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

(aktualizacja wytycznych z 1 sierpnia 2026 roku – obowiązuje od 12 października 2026)

Zatwierdził:

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.
mgr inż. Rafał Ciesielski
Pełnomocnik Spółki

Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.
Pełnomocnik Spółki
Piotr Michalczyk

…… ……

Rafał Ciesielski Piotr Michalczyk

1. WSTĘP 3
2. OGÓLNE WYMAGANIA PROJEKTOWE 3
2.1. Zawartość projektu budowlanego (w tym projektu technicznego) 4
2.2. Układ technologiczny węzła cieplnego 5
2.3. Parametry obliczeniowe oraz kryteria wyboru typu węzła 6
2.4. Metodyka ustalania zapotrzebowania ciepła na potrzeby c.w.u. 9
2.5. Rozwiązania konstrukcyjne węzłów cieplnych 9
3. WYPOSAŻENIE WĘZŁA - WYMAGANIA 11
3.1. Wymienniki ciepła 11
3.2. Pompy 13
3.3. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe i aparatura kontrolno-pomiarowa 13
3.4. Automatyka i sterowanie 17
3.5. Uzupełnianie wody w instalacjach c.o. i wentylacji / klimatyzacji 22
3.6. Urządzenia zabezpieczające 22
3.7. Urządzenia filtrujące i armatura odcinająca 25
3.8. Izolacje cieplne 26
3.9. Rurociągi 27
3.10. Instalacje elektryczne 28
3.11. Moduł przyłączeniowy węzła naściennego 29
4. WYTYCZNE PRÓB I WYKONANIA 30
4.1. Wytyczne prób 30
4.2. Wytyczne wykonania 30
5. WYTYCZNE BRANŻOWE 31
6. ZAŁĄCZNIKI 31

1. WSTĘP

Przedmiotem opracowania są wytyczne i wymagania dotyczące projektowania i wykonywania węzłów cieplnych 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 S.A. 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 kierunkujące działania na etapie przygotowania i realizacji inwestycji węzłów cieplnych c.o., c.w.u, wentylacji, technologii nie określają wymagań i rozwiązań szczegółowych, określanych w warunkach technicznych przyłączania, przepisach prawnych, normach i instrukcjach branżowych dotyczących projektowania i wykonywania sieci.

2. OGÓLNE WYMAGANIA PROJEKTOWE

Projekt techniczny węzła cieplnego powinien być opracowany według niniejszych wytycznych zgodnie z:

a. „Warunkami Technicznymi Przyłączenia" do sieci ciepłowniczej (WTP) lub „Warunkami Technicznymi (WT) zmiany sposobu zasilania", wydanymi indywidualnie dla określonego zadania przez odpowiednią terenowo jednostkę Grupy Fortum.
b. 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.
c. Ogólnie rozumianą sztuką inżynierską.

Nie należy planować rozwiązań, które w przyszłości mogą powodować problemy z prowadzeniem bieżącej eksploatacji. Bezwzględnie, już na etapie projektowania węzła cieplnego, należy przewidzieć możliwość swobodnego dostępu do zamontowanych urządzeń (szczególnie automatyki, w tym m.in. zaworów regulacyjnych oraz siłowników, pomp, wymienników), celem wykonywania prac serwisowych, przeglądowych, konserwacyjnych.

Projektując rozwiązania techniczne, należy uwzględnić technologię wykonawstwa, a także możliwość prowadzenia późniejszych prac remontowych.

Dla węzłów Dostawcy ciepła:

d. należy projektować węzły indywidualne, zasilające w energię cieplną poszczególne budynki
e. w przypadku kilku osobnych budynków lub budynków połączonych jedynie wspólnym garażem podziemnym / piwnicą / wspólną kondygnacją naziemną lub innym łącznikiem, należy projektować węzły indywidualne dla każdego z tych budynków

f. jednofunkcyjnych c.o./ wentylacji / technologii i dwufunkcyjnych c.o. / wentylacji / technologii i c.w.u. o mocy łącznej do 980 kW należy projektować instalacje odbiorcze c.o. / wentylacji / technologii oraz c.w.u., których sumaryczne opory nie przekraczają wartości granicznych określonych w pkt 2.3.i.
g. których zakres mocy i ilość funkcji jest inna niż wyspecyfikowane w pkt 2.3. h., należy projektować instalacje odbiorcze c.o. / wentylacji / technologii oraz c.w.u., których sumaryczne opory nie przekraczają wartości granicznych 90 kPa dla instalacji c.o. / wentylacji / technologii oraz 65 kPa dla instalacji c.w.u..
h. jeżeli potrzeby cieplne instalacji wewn. c.o. / wentylacji / technologii są większe niż 580 kW należy dokonać równego, bądź zbliżonego podziału tej instalacji na dwie niezależne strefy (lub więcej), tak aby potrzeby cieplne instalacji, które powstały w wyniku podziału nie były wyższe niż 580 kW. Każda strefa, która powstanie w wynika takiego podziału będzie zasilana przez niezależnie regulowany, wymiennikowo-pompowy obieg węzła cieplnego
i. jeżeli potrzeby cieplne instalacji wewn. c.w.u. są większe niż 400 kW należy dokonać równego, bądź zbliżonego podziału tej instalacji na dwie niezależne strefy (lub więcej), tak aby potrzeby cieplne instalacji, które powstały w wyniku podziału nie były wyższe niż 400 kW. Każda strefa, która powstanie w wynika takiego podziału będzie zasilana przez niezależnie regulowany, wymiennikowo--pompowy obieg węzła cieplnego

W szczególnych przypadkach dopuszcza się odstępstwa od ww. zasad dla węzłów Dostawcy ciepła, po ich uprzednim szczegółowym uzasadnieniu i uzyskaniu zgody na takie rozwiązanie od odpowiedniej terenowo jednostki Grupy Fortum w Polsce.

Powyższe wymagania i ograniczenia nie dotyczą węzłów Odbiorców ciepła.

2.1. Zawartość projektu technicznego

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

a. podstawę opracowania,
b. „Warunki Techniczne Przyłączenia” (WTP) lub „Warunki Techniczne (WT) zmiany sposobu zasilania”
c. opis techniczny,
d. obliczenia węzła cieplnego (dobór urządzeń, obliczenia hydrauliczne, obliczenia i dobór zaworów bezpieczeństwa i naczyń przeponowych, pomp, karty doboru wymienników, karty doboru wymienników dla stacji przymieszkaniowych - w przypadku stosowania takiego rozwiązania, itp.),
e. zestawienie urządzeń i elementów węzła cieplnego,
f. zestawienie załączników i rysunków,
g. plan sytuacyjny z oznaczeniem obiektu i lokalizacją pomieszczenia węzła cieplnego oraz oznaczeniem wejścia i lokalizacją czujnika temperatury zewnętrznej,

h. schemat technologiczno-instalacyjny węzła cieplnego ze wskazaniem wszelkich niezbędnych podłączeń i wyprowadzeń,
i. rzut pomieszczenia węzła z oznaczeniem lokalizacji węzła, połączeń z instalacjami wewnętrznymi i z przyłączem ciepłowniczym oraz z odwodnieniem pomieszczenia i jego wentylacją,
j. 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.

Projekt techniczny węzła cieplnego należy uzgodnić w odpowiedniej terenowej jednostce Grupy Fortum w Polsce. Kompletną powykonawczą dokumentację projektową węzła cieplnego w wersji papierowej oraz elektronicznej (PDF) należy dostarczyć do odpowiedniej terenowej jednostki Grupy Fortum w Polsce.

2.2. Układ technologiczny węzła cieplnego

2.2.1. Wymagania ogólne

Węzły cieplne 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 cieplnych.

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).

2.2.2. Wymagania dla układów c.w.u.

Węzły Dostawcy ciepła z układem przygotowania c.w.u. należy projektować w wersji bezzasobnikowej. Dla węzłów Dostawcy ciepła w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie stabilizatorów / zasobników c.w.u., ale urządzenia te będą wykonane staraniem i na koszt Odbiorcy ciepła i będą w jego zakresie własności i eksploatacji, stanowiąc element instalacji wewnętrznej c.w.u.. W przypadku projektowania zasobników / stabilizatorów współpracujących z węzłami Dostawcy ciepła urządzenia te muszą być zlokalizowane poza pomieszczeniem węzła cieplnego lub w wydzielonej części tego pomieszczenia (ale po wcześniejszym uzgodnieniu tego faktu z Dostawcą ciepła).

2.2.3. Wymagania dotyczące współpracy węzła z dodatkowym, alternatywnym źródłem ciepła.

W przypadku projektowanej lub planowanej współpracy urządzeń węzła cieplnego z dodatkowym, alternatywnym źródłem zasilania w ciepło (np. kocioł lub źródła OZE, takie jak pompy ciepła, kolektory słoneczne, ...) należy o tym bezwzględnie powiadomić Dostawcę ciepła bez względu na własność węzła cieplnego. Takie przypadki będą przedmiotem indywidualnych uzgodnień technicznych pomiędzy Dostawcą ciepła a Odbiorcą. Instalację odbiorczą wraz z zainstalowanym na tej instalacji dodatkowym, alternatywnym źródłem zasilania w ciepło wraz z urządzeniami towarzyszącymi, należy wykonać w taki sposób, aby ich praca nie stwarzała zagrożenia dla życia i zdrowia osób i nie powodowała zakłóceń w funkcjonowaniu sieci ciepłowniczej wraz z węzłem cieplnym, w tym podniesienia temperatury czynnika zwracanego z węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej w stosunku do temperatur określonych w tabeli regulacyjnej. W przypadku projektowanej lub planowanej współpracy dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z węzłem cieplnym, w celu zaopatrzenia w energię cieplną instalacji odbiorczych, należy uzgodnić z Dostawcą ciepła, a następnie wykonać koncepcję połączenia hydraulicznego instalacji dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z węzłem cieplnym (projekt techniczny podlega uzgodnieniom z Dostawcą ciepła). Dla węzłów Dostawcy ciepła, w przypadku których projektowane jest lub planowane zastosowanie dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło należy zapewnić możliwość zdalnego monitorowania zainstalowanego na instalacji odbiorczej (jednego lub więcej) dodatkowego, alternatywnego źródła ciepła, w tym m.in.: statusu pracy ww. źródła ciepła i urządzeń towarzyszących, temperatur, nastaw (nie dotyczy wariantu opisanego w Załączniku nr 10, punkt 2).

2.2.4. Wymagania dla układów wentylacji

Instalacje wewnętrzne wentylacji należące do Odbiorcy ciepła i współpracujące z węzłami Dostawcy ciepła należy zaprojektować i wykonać w sposób umożliwiający pokrycie potrzeb wentylacji i zapewnienie wymaganego komfortu cieplnego przy parametrach wychodzących z węzła cieplnego do central wentylacyjnych, zgodnych z krzywymi grzewczymi, które stanowią Załącznik nr 9.

Oznacza to, że temperatura wychodząca z węzła i zasilająca centrale wentylacyjne przy temp. zewnętrznej ok. 10°C będzie osiągać wartość ok. 40 st. C oraz będzie się dalej obniżać do wartości ok. 25°C wraz ze wzrostem temp. zewn..

2.3. Parametry obliczeniowe oraz kryteria wyboru typu węzła

a. 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.
b. Węzły dwufunkcyjne c.o. / wentylacji / technologii i c.w.u. Dostawcy ciepła o mocy maksymalnej c.o. / wentylacji / technologii do 580 kW oraz mocy maksymalnej c.w.u. do 400 kW należy projektować z jednostopniowym, równoległym włączeniem wymiennika c.w.u. (Załącznik nr 2, pkt 2). Dla innych wariantów węzłów kompaktowych stanowiących własność Dostawcy ciepła oraz dla węzłów Odbiorców ciepła 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.

c. 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 $\Delta p \leq 100$ kPa. Sprawdzenie sumarycznego oporu węzła cieplnego po stronie sieciowej należy wykonać osobno dla okresu zimowego oraz letniego, a następnie sprawdzić, czy większa z tych wartości nie przekracza 100 kPa. Jeżeli przekracza, należy skorygować dobór urządzeń strony sieciowej z zastrzeżeniem, że spadek na zaworze regulacyjnym układu c.w.u. nie powinien być niższy niż 20 kPa.
W sumarycznych oporach strony sieciowej należy uwzględnić:
    - stratę ciśnienia na regulatorze hydraulicznym przepływu
    - stratę ciśnienia na zaworze regulacyjnym
    - stratę ciśnienia na wymienniku ciepła po stronie sieciowej
    - stratę ciśnienia na ciepłomierzu
    - stratę ciśnienia na orurowaniu, armaturze, filtrze

    W przypadku węzłów innych niż jednofunkcyjne do sumy spadków ciśnienia strony sieciowej wybieramy tylko najbardziej zaoporowany obieg.
    Dla okresu zimowego stratę ciśnienia na odcinku wspólnym strony sieciowej (zawór hydrauliczny przepływu, ciepłomierz, filtr, orurowanie i armatura) kalkulować dla przepływu sumarycznego węzła w okresie zimowym, natomiast stratę na zaworze regulacyjnym i wymienniku ciepła tylko dla przepływu zimowego po stronie sieciowej dla najbardziej zaoporowanego obiegu.
d. Temperatura obliczeniowa zasilania instalacji wewnętrznej c.o. / wentylacji / technologii nie może przekraczać 75°C (dla nowych i modernizowanych instalacji) oraz 80°C dla instalacji starych, niezmodernizowanych.
e. Temperatura obliczeniowa powrotu z instalacji wewnętrznej dla c.o. / wentylacji / technologii nie może przekraczać 55°C, np. 70/55, 75/55 (dla nowych i modernizowanych instalacji) oraz 60°C dla instalacji starych, niezmodernizowanych.
f. Temperatury obliczeniowe strony sieciowej do doboru wymienników c.o. / wentylacji / technologii:

    - lokalizacja Częstochowa 120 °C / ….*
    - lokalizacja Płock 120°C / ….*
    - lokalizacja Wrocław 130°C / ….*

    ** temp. o 2°C wyższa niż temp. powrotu z instalacji wewnętrznej c.o. / wentylacji / technologii w warunkach obliczeniowych*

g. Parametry do doboru wymienników c.w.u.:

    - lokalizacja Częstochowa i Płock 70°C / 25°C
    - lokalizacja Wrocław 65°C / 25°C

Fortum zaleca, aby wartość jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych przyjmować zgodnie z metodyką określoną w punkcie 2.4.

h. 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 62°C.

i. Dla jednofunkcyjnych (c.o. / wentylacji / technologii) i dwufunkcyjnych (c.o. / wentylacji / technologii oraz c.w.u.) węzłów Dostawcy ciepła, opory instalacji wewn. c.o. / wentylacji / technologii i c.w.u. zasilanych z tych węzłów nie mogą przekraczać wartości:

- 55 kPA dla instalacji c.o. / wentylacji / technologii do 100 kW
- 60 kPA dla instalacji c.o. / wentylacji / technologii z przedziału 101 ÷ 370 kW
- 85 kPA dla instalacji c.o. / wentylacji / technologii z przedziału 371 ÷ 580 kW
- 90 kPa dla instalacji c.o. / wentylacji / technologii o mocy wyższej niż 580 kW
- 35 kPa do instalacji o mocy maksymalnej c.w.u. do 90 kW
- 40 kPa do instalacji o mocy maksymalnej c.w.u. z przedziału 91 ÷ 170 kW
- 55 kPa do instalacji o mocy maksymalnej c.w.u. z przedziału 171 ÷ 270 kW
- 60 kPa do instalacji o mocy maksymalnej c.w.u. z przedziału 271 ÷ 400 kW
- 65 kPa dla instalacji c.w.u. o mocy maksymalnej c.w.u. wyższej niż 400 kW/

Dla pozostałych węzłów Dostawcy ciepła należy projektować instalacje odbiorcze c.o. / wentylacji / technologii oraz c.w.u., których sumaryczne opory nie przekraczają wartości granicznych 90 kPa dla instalacji c.o. / wentylacji / technologii oraz 65 kPa dla instalacji c.w.u..
Przekroczenie ww. wartości granicznych dopuszcza się tylko w uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z odpowiednią terenowo jednostką Grupy Fortum w Polsce.

j. W przypadku zastosowania stacji przymieszkaniowych (tzw. 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 53/20°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 wyłączanie tej pompy w okresie lata

Dostawca ciepła gwarantuje w okresie letnim temperaturę wychodzącą z węzła cieplnego do dwururowej instalacji wewn. Wnioskodawcy / Odbiorcy, zasilającej stacje przymieszkaniowe (Logotermy) nie wyższą niż 55 st. C. Ze względu na straty przesyłu w instalacji wewnętrznej i kolejną wymianę ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u., dla okresu letniego (poza sezonem grzewczym) oznacza to brak możliwości uzyskania

w lokalach zasilanych ze stacji przymieszkaniowych normatywnej temp. c.w.u. na wylewce zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

k. 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 ok. 70 dm^3 / 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 ok. 70 dm^3 / osobę / dobę.

2.5. Rozwiązania konstrukcyjne węzłów cieplnych

2.5.1. Węzły cieplne 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. Rama wykonana z profili stalowych lub ceownika o grubości ścianki nie mniejszej niż 2mm. Nie dopuszcza się profili ażurowych (perforowanych).

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

W obrysie węzła kompaktowego (posadzka pod konstrukcją węzła) nie może znajdować się studnia schładzająca.

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 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.

Dla węzłów kompaktowych Dostawcy ciepła wymienniki, jak i konstrukcję węzła należy projektować z uwzględnieniem późniejszej możliwości zwiększenia mocy o 20% dla obiegu c.w.u. (jednostopniowe), c.o. i wentylacji. Przez możliwość zwiększenia mocy rozumie się możliwość ewentualnej wymiany wymiennika na większy z danego typoszeregu bez wykonywania zmian w konstrukcji węzła oraz prac polegających na cięciu i spawaniu. Zmiana taka miałaby polegać jedynie na zastosowaniu wymiennika z większą ilością płyt.

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

2.5.2. Węzły cieplne naścienne

Dopuszcza się rozwiązanie naścienne węzła cieplnego do max. łącznej mocy 190 kW.

Węzły cieplne naścienne powinny być wykonane w taki sposób, aby w zależności od potrzeb zapewnić możliwość wariantowego montażu naściennego lub wolnostojącego na konstrukcji wsporczej wolnostojącej. Rama wykonana z profili stalowych o grubości ścianki nie mniejszej niż 2mm. Nie dopuszcza się profili ażurowych (perforowanych).

Kompletny naścienny węzeł cieplny powinien mieć budowę modułową i składać się z następujących elementów:

a. modułu przyłączeniowego,
b. modułu węzła,
c. skrzynki elektrycznej węzła,
d. naczynia przeponowego wraz z osprzętem.

Moduł węzła powinien zapewnić możliwość zamiennego podłączenia modułu przyłączeniowego z lewej lub z prawej strony.

Max. długość modułu przyłączeniowego nie powinna być dłuższa niż 1300 mm zarówno dla przewodu zasilającego, jak i powrotnego strony sieciowej. Max. wymiary modułu węzła cieplnego (bez skrzynki elektrycznej węzła i naczynia przeponowego) nie powinny przekroczyć wysokość 1200 mm, szerokość 900 mm, głębokość 590 mm.

Węzły naścienne powinny być powieszone 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 jednoczesne 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.

W przypadku montażu węzła naściennego jako wolnostojący rama nośna węzła powinna być wyposażona w nogi, odizolowane od podłoża podkładami gumowymi.

W przypadku montażu węzła naściennego jako wolnostojący w obrysie węzła (posadzka pod konstrukcją węzła) nie może znajdować się studnia schładzająca.

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

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.

Inne specyficzne wymagania dotyczące węzłów naściennych opisane zostały w: pkt. 3.1.1, 3.2, 3.3.2, 3.3.5.1, 3.4.1, 3.4.2.1, 3.4.2.4, 3.5.1, 3.6.1, 3.6.2, 3.7.2, 3.10, 3.11.

3. WYPOSAŻENIE WĘZŁA - WYMAGANIA

3.1. Wymienniki ciepła

Należy stosować wymienniki płytowe nierozbieralne (lutowane lub spawane) z oferty producentów Alfa-Laval (typ: CB30, CB60, CB110, CB112), Danfoss-LPM (typ: XB12, XB37, XB52, XB59), Secespol / Hexonic (typ: LB31, LB60, LC110, LC170, LM110). Dopuszcza się odpowiedniki OEM wymienionych typów wymienników pod warunkiem potwierdzenia przez producenta, że są to urządzenia o identycznych parametrach technicznych, jak odpowiedniki z oferty standardowej. W przypadku zastosowania wymienników OEM Dostawca ciepła zastrzega sobie możliwość otrzymania programu doboru wymienników w wersji OEM w celu weryfikacji dobru. .

Dopuszcza się stosowanie innych typów wymienników z oferty ww. producentów, w przypadku instalacji w których medium jest glikol oraz w innych uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z odpowiednią terenowo jednostką Grupy Fortum w Polsce.

Nie dopuszcza się wymienników z króćcami do wspawania. Wymienniki rozbieralne skręcane mogą być stosowane jedynie tam, gdzie ze względu na moce cieplne lub inne uzasadnione warunki nie można dobrać wymiennika nierozbieralnego.

Minimalny rozstaw króćców wymiennika 50 mm. Minimalna średnica króćców wymiennika DN25

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

a. ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,
b. wymienniki powinny posiadać odporność termiczną co najmniej do + 130°C

c. dla węzłów naściennych dla ciepłej wody użytkowej należy projektować wymienniki w układzie jednostopniowym
d. dla węzłów naściennych należy zastosować wymienniki ciepła c.o. / wentylacji i c.w.u. o jednakowym rozstawie króćców montażowych, różniące się jedynie ilością płyt w przypadku różnic mocy cieplnej
e. dla węzłów Dostawcy ciepła dwufunkcyjnych c.o. / wentylacja / technologia i c.w.u. o mocy maksymalnej c.o. / wentylacja / technologia do 580 kW i mocy maksymalnej c.w.u. do 400 kW, dla ciepłej wody użytkowej należy projektować wymienniki w układzie jednostopniowym. Fortum zaleca, aby wartość jednostkowego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych przyjmować zgodnie z metodyką określoną w punkcie 2.4.
f. dla innych wariantów węzłów kompaktowych Dostawcy ciepła oraz dla węzłów Odbiorcy ciepła 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.
g. w uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z odpowiednią terenowo jednostką Grupy Fortum w Polsce, dopuszcza się inne rozwiązania schematów technologicznych węzła
h. w przypadku wymienników ciepła stosowanych w instalacjach, w których medium jest glikol należy projektować wymienniki, które eliminują możliwość zmieszania przepływających w wymienniku ciepła mediów, np. DANFOSS Double-Wall, ALFA-LAVAL Double-Wall.
   Dla węzłów Dostawcy ciepła bezpośrednio pod wymiennikiem ciepła należy umieścić zbiornik wykonany z materiału odpowiedniego do parametrów medium, umożliwiający gromadzenie się medium wyciekającego w przypadku rozszczelnienia się wymiennika. Zbiornik o pojemności min. 2% pojemności zładu instalacji wewn., ale nie mniejszy niż 50 ltr.
   Na dnie zbiornika należy umieścić czujnik wycieku (sonda zalania) do wykrywania obecności cieczy przewodzącej na poziomie, na którym jest on zamontowany, np. ZAMEL (SZH-03) lub Vector Smart Data (Sonda zalania). Czujnik zalania należy podłączyć bezpośrednio do systemu telemetrii Dostawcy ciepła, do wejścia dedykowanego dla sondy zalania w module telemetrycznym.
   W przypadku węzłów Dostawcy ciepła czujnik wycieku (sonda zalania) dostarcza Fortum

3.1.2. Założenia do doboru wymienników

a. spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej i po stronie instalacji wewnętrznej wymiennika centralnego ogrzewania oraz wentylacji/klimatyzacji: $\Delta p \leq 20$ kPa,
b. spadek ciśnienia po stronie wody sieciowej wymiennika ciepłej wody użytkowej w układzie dwustopniowym: Δp Ist+IIst ≤ 40 kPa, w układzie jednostopniowym: $\Delta p \leq 20$ kPa,
c. spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej wymiennika c.w.u. $\Delta p \leq 20$ kPa,
d. dla węzłów kompaktowych Dostawcy ciepła wymienniki, jak i konstrukcję węzła należy projektować z uwzględnieniem późniejszej możliwości zwiększenia mocy o 20% dla obiegu c.w.u. (jednostopniowe), c.o. i wentylacji. Przez możliwość zwiększenia mocy rozumie się możliwość ewentualnej wymiany wymiennika na większy z danego typoszeregu bez wykonywania zmian w konstrukcji węzła oraz prac polegających na cięciu i spawaniu. Zmiana taka miałaby polegać jedynie na zastosowaniu wymiennika z większą ilością płyt.

3.2. Pompy

a. 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
b. Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować pompy z 15% zapasem dla wysokości podnoszenia i wielkości przepływu
c. Nie dopuszcza się zmniejszania średnicy pompy o więcej niż 2 dymensje w stosunku do przewodu, na którym jest zainstalowana
d. Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować pompy centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji oraz cyrkulacji c.w.u. posiadające styk bezpotencjałowy sygnalizacji awarii pompy
e. Należy stosować pompy pojedyncze. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie dodatkowych pomp rezerwowych
f. Dla c.o. i wentylacji/klimatyzacji pompy projektować na przewodzie zasilającym. Dla węzłów naściennych dopuszcza się umiejscowienie pompy c.o. na przewodzie powrotnym
g. Korpus pompy cyrkulacyjnej c.w.u. - wykonany z brązu lub stali nierdzewnej
h. Pompy cyrkulacyjne c.w.u. powinny posiadać wszelkie wymagane prawem dopuszczenia do stosowania w układach wody użytkowej
i. Dla węzłów Dostawcy ciepła należy stosować pompy następujących producentów: Grundfos, Leszczyńska Fabryka Pomp, Wilo
j. Dla pompowych układów automatycznego uzupełniania zładów c.o. dla węzła będącego własnością Dostawcy ciepła należy stosować pompy Grundfos CM1 (jednofazowe). W uzasadnionych przypadkach i w uzgodnieniu z przedstawicielem lokalnego Działu Inwestycji, dopuszcza się zastosowanie innej pompy dla uzupełnienia zładu c.o..

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. Czujniki temperatury PT500 - 2 przewodowe, o długości przewodu nie krótszej niż 3m, montowane w standardowych tulejach stalowych R1/2 pod kątem 45 stopni (na napływie czynnika), czujniki oraz tuleje o długości odpowiedniej do średnicy rurociągu, na którym instaluje się czujniki temperatury (montaż zgodnie z instrukcją producenta). Przelicznik zasilany baterią D-cell. Moduł komunikacyjny do ciepłomierza zapewnia odpowiednia jednostka terenowa Fortum.

Przykładowy kod produktu:

603-E-2-36-1-[32 lub 33 lub 34]-2-00-00-3-2-807-210-00-24-24-1-0-0-95-12-3-0000

3.3.2. Lokalizacja przetwornika przepływu zgodnie z WTP

Przetwornik przepływu ciepłomierza głównego należy instalować na przewodzie zasilającym. Przetwornik przepływu ciepłomierza w wykonaniu z gwintem zewnętrznym powinien być uszczelniany na uszczelkę płaską / doczołowo. 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 lub powrotnej. 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 m^3/h, DN15, wstawka gwintowana G¾B x 110 mm*,
- Q_n 1,5 m^3/h, DN15, wstawka gwintowana G¾B x 110 mm*,
- Q_n 2,5 m^3/h, DN20, wstawka gwintowana G1B x 190 mm*,
- Q_n 3,5 m^3/h, DN25, wstawka gwintowana G1¼B x 260 mm*,
- Q_n 6,0 m^3/h, DN25, wstawka gwintowana G1¼B x 260 mm*,
- Q_n 10,0 m^3/h, DN40, wstawka gwintowana G2B x 300 mm*,
- Q_n 15,0 m^3/h, wstawka kołnierzowa DN50, długość montażowa 270 mm**,
- Q_n 25,0 m^3/h, wstawka kołnierzowa DN65, długość montażowa 300 mm**,
- Q_n 40,0 m^3/h, wstawka kołnierzowa DN80, długość montażowa 300 mm**,
- Q_n 60,0 m^3/h, wstawka kołnierzowa DN100, długość montażowa 360 mm**,
- Q_n 100,0 m^3/h, wstawka kołnierzowa DN100, długość montażowa 360 mm**,

** połączenia gwintowane EN ISO 228-1.*

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

Należy wspawać w rurociąg mufy pod czujniki temperatury umożlwiające 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 uszczelnić i 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 wewnątrz obiektu oraz na jego elewacji 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. W przypadku braku zasięgu GSM w pomieszczeniu węzła oraz w jego sąsiedztwie Wnioskodawca zapewni dostęp do sieci Internet z wykorzystaniem połączenia przewodowego.

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 oraz przewodowy dostęp do sieci Internet będą przedmiotem oddzielnych uzgodnień.

Włączenie węzła do systemu monitoringu i sterowania wymaga zasięgu sygnału GSM lub przewodowego dostępu do sieci Internet oraz zastosowania regulatorów elektronicznych węzła oraz innych urządzeń (m.in. przetworników ciśnienia, czujników temperatury, czujników ruchu, czujników zalania), których typy zostały przywołane w Wytycznych i wymaganiach technicznych dla węzłów cieplnych grupy Fortum oraz spełnienia innych wymagań określonych w tym dokumencie w 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°C i PN=1,6 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

a. Stosować manometry o średnicy tarczy 80÷100 mm, wyposażone w kurki manometryczne z króćcem do manometru kontrolnego.
b. Zakres pomiarowy manometrów zależy od miejsca pomiaru i jest następujący:

- 0÷1,6 MPa - strona sieciowa,
- 0÷1,0 MPa lub 0÷0,6 MPa - strona instalacyjna,
- w projekcie węzła cieplnego 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 $p_{max} \leq 2/3$ zakresu pomiarowego manometru; gdzie p_{max} - maksymalne dopuszczalne ciśnienie instalacji odbiorczej c.o./wentylacji/klimatyzacji

c. Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować przetwornik ciśnienia na przewodzie powrotnym z instalacji centralnego ogrzewania / wentylacji / technologii 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 przyłącze 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 cieplnego.
d. Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować przetworniki ciśnienia na przewodzie zasilania i powrotu sieci cieplnej pomiędzy pierwszymi zaworami odcinającymi węzeł od przyłącza a pozostałą armaturą. Należy zastosować przetworniki o następujących parametrach: sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-16 bar, dokładność pomiaru 1%, IP≥65, górna granica temperatury medium ≥ 130°C, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącze elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej. Dla węzłów naściennych te przetworniki ciśnienia należy instalować w obrębie moduły przyłączeniowego, poza konstrukcją (obudową) węzła cieplnego.
e. Dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować przetwornik ciśnienia na przewodzie doprowadzającym wodę zimną do wymiennika c.w.u. węzła cieplnego. Należy zastosować przetwornik ciśnienia o następujących parametrach: medium woda wodociągowa, sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-10 bar, dokładność pomiaru 1%, IP≥65, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącze elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej. Dla węzłów naściennych ten przetwornik ciśnienia należy instalować poza konstrukcją (obudową) węzła cieplnego.

3.3.5.2. Termometry

a. Należy stosować bezrtęciowe 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.

b. Dopuszcza się stosowanie termometrów tarczowych bimetalicznych o średnicy tarczy Ø80÷100 mm i zakresie pomiarowym od 0-100°C oraz od 0-130°C (na przewodzie zasilającym strony sieciowej).
c. Dla węzłów naściennych dopuszcza się stosowanie termomanometrów o średnicy tarczy Ø80÷100 mm i zakresie pomiarowym odpowiednim do mierzonego medium.

3.4. Automatyka i sterowanie

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

a. Urządzenie regulujące przepływ dostarcza odpowiednia terenowo jednostka Grupy Fortum w Polsce lub Wykonawca węzła.
b. 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.
c. W przypadku węzłów naściennych urządzenie regulujące przepływ należy instalować w obrębie modułu przyłączeniowego (pkt 3.11).
d. 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.
e. Należy dobierać regulatory hydrauliczne z oferty producentów Danfoss oraz Samson. 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

a. Stałowartościowa regulacja temperatury c.w.u.; zakres wyboru wartości zadanej temperatury c.w.u. od 40ºC do 70ºC.
b. Priorytet przygotowania c.w.u. w stosunku do c.o.
c. 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.
d. Automatyczne okresowe podniesienie temperatury c.w.u. do wartości nie mniejszej niż 70ºC w celu przeprowadzenia dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. z ustawianą temperaturą tego przegrzewu, czasem działania, dniem, czasem załączenia oraz wyłączania.
e. 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 20ºC do 95ºC. Regulator powinien umożliwiać zaprogramowanie stałowartościowego ograniczenia temperatury c.o. od góry w zakresie do 95ºC.

f. Regulacja pogodowa (w funkcji temperatury zewnętrznej) temperatury zasilania instalacji wentylacyjnej/klimatyzacyjnej, zgodnie z tzw. krzywą regulacyjną, wynikającą z charakterystyki układów wentylacyjnych.
g. 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.
h. 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 5ºC do 20ºC (ew. szerszy). Załączanie / wyłączanie ogrzewania winno być zsynchronizowane z załączaniem / wyłączaniem pompy obiegowej c.o. oraz pompy dla wentylacji / klimatyzacji.
i. 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.
j. Należy przewidzieć możliwość wprowadzenia ograniczenia temperatury powrotu wody sieciowej z węzła cieplnego, wg. zadanej charakterystyki.
k. 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.
l. Wysterowanie siłowników zaworów regulacyjnych c.o. i c.w.u. oraz wentylacji/klimatyzacji sygnałem analogowym lub 3 – punktowym (zamykaj, otwieraj, stój).
m. Minimalny zakres dopuszczalnej temperatury otoczenia w czasie pracy regulatora od 0°C do 40°C.
n. 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, Allen Bradley seria MICRO 820-850 z odpowiednimi modułami rozszerzeń.
  Dla standardowych węzłów 3 funkcyjnych (c.o. / wentylacja / technologia; c.o. / wentylacja / technologia; c.w.u.), dla których nie przewiduje się komunikacji jednostronnej z systemem BMS budynku, należy stosować jeden sterownik obsługujący 3 funkcje z oferty Danfoss / Samson, tj. Danfoss ECL310 lub Samson 5578.
  W przypadku rozbudowanych węzłów (więcej niż 3 funkcje), niestandardowych układów oraz w przypadku węzłów przewidzianych do komunikacji jednostronnej z systemem BMS budynku, należy stosować regulatory Allen Bradley seria MICRO 820-850 z odpowiednimi modułami rozszerzeń. Rozwiązania takie wymagają indywidualnych uzgodnień z Fortum.
  Regulatory powinny być wyposażone w moduł komunikacyjny RS232 lub RS485. 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 Allen Bradley seria MICRO 820-850, wyżej wymienionych. W przypadku projektowania sterowników Allen Bradley należy stosować standardowe aplikacje (wersje software) udostępnione przez lokalną jednostkę Fortum. Możliwość zastosowania niestandardowej aplikacji musi być indywidualnie uzgodniona z Fortum (należy dostarczyć sterownik do zaprogramowania przez podmiot eksploatujący).

- dodatkowe przylgowe 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 ≥ 85oC, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącze 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 cieplnego.
- przetworniki ciśnienia na przewodzie zasilania i powrotu sieci cieplnej pomiędzy pierwszymi zaworami odcinającymi węzeł od przyłącza a pozostałą armaturą. Należy zastosować przetworniki o następujących parametrach: sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-16 bar, dokładność pomiaru 1%, IP≥65, górna granica temperatury medium ≥ 130°C, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącze elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej. Dla węzłów naściennych te przetworniki ciśnienia należy instalować w obrębie moduły przyłączeniowego, poza konstrukcją (obudową) węzła cieplnego.
- przetwornik ciśnienia na przewodzie doprowadzającym wodę zimną do wymiennika c.w.u. węzła cieplnego. Należy zastosować przetwornik ciśnienia o następujących parametrach: medium woda wodociągowa, sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-10 bar, dokładność pomiaru 1%, IP≥65, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącze elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej. Dla węzłów naściennych ten przetwornik ciśnienia należy instalować poza konstrukcją (obudową) węzła cieplnego.

o. Podtrzymanie zegara w przypadku zaniku napięcia, przez co najmniej 72 godziny. Ustawione w regulatorze parametry pamiętane są trwale nawet bez zasilania.
p. 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.
q. 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.
r. Urządzenia automatyki i sterowania nie mogą znajdować się bezpośrednio pod elementami, które wymagają okresowych przeglądów, czynności eksploatacyjnych czy serwisowych (filtry, pompy, kurki manometryczne, itd.).
s. 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 woda wyciekającą z innych elementów, podlegających okresowym przeglądom lub czyszczeniu.

t. 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.

a. dla zaworów regulacyjnych Danfoss oraz Samson należy stosować napędy zaworów sterowane sygnałem 3-punktowym, zasilanie 230V, IP≥54.
b. dla zaworów regulacyjnych Schneider (sterownik Allen-Bradley) należy stosować napędy zaworów sterowane sygnałem analogowym, zasilanie 24V, IP≥54.
c. ciśnienia nominalne zaworów regulacyjnych dla temperatury wody do 130°C nie mniejsze niż 1,6 MPa,
d. zakres (stosunek kvs / kvr) regulacji zaworu nie mniejszy niż 50:1,
e. wielkość przecieku zamkniętego zaworu nie powinna przekraczać 0,05% wartości kvs,
f. charakterystyka regulacyjna - stałoprocentowa (stałoprocentowa - modyfikowana),
g. maksymalna, dopuszczalna różnica ciśnień zestawu zawór + siłownik winna zapewnić całkowite otwarcie (zamknięcie) zaworu dla różnicy ciśnień występującej w miejscu jego zabudowy,
h. funkcja bezpieczeństwa zamykająca zawór regulacyjny przy braku napięcia zasilającego siłownik,
i. 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 ≤ 40 m^3/h
    - 160 s dla zespołu wykonawczego c.w.u. z zaworem regulacyjnym o kvs > 40 m^3/h,
    - powyżej kvs=40m^3/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 ≤ 40 m^3/h,
    - 180s dla zespołu wykonawczego c.o. oraz wentylacji/klimatyzacji z zaworem regulacyjnym o kvs > 40 m^3/h,
    - powyżej kvs=40m^3/h zaleca się stosowanie układu kaskadowego zaworów regulacyjnych spełniających powyższe wymagania.

j. w układach regulacyjnych ciepłej wody użytkowej należy stosować siłowniki z funkcją bezpieczeństwa oraz zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury dopuszczalnej,
k. w układach regulacyjnych instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji/klimatyzacji należy stosować siłowniki z funkcją bezpieczeństwa oraz zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury dopuszczalnej.
l. dla węzła Dostawcy w układach regulacyjnych instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji/klimatyzacji należy stosować elementy automatyki (siłowniki zaworów regulacyjnych, czujniki temperatury, termostaty) tego samego producenta, co zastosowany sterownik (regulator cyfrowy) węzła. Dopuszcza się zastosowanie czujników i termostatów innego producenta pod warunkiem, że są to urządzenia o identycznych parametrach technicznych (w tym średnicy króćca montażowego) jak analogiczne urządzenia dostępne w ofercie producenta, którego sterownik zastosowano.

3.4.2.3. Zasady doboru zaworów regulacyjnych:

a. autorytet dla zaworów regulacyjnych powinien być zgodny z zaleceniami producenta,
b. zawory regulacyjne należy dobierać tak, aby maksymalny spadek na zaworze nie przekroczył 40 kPa
c. prędkość przepływu nośnika ciepła na wylocie zaworu nie powinna przekraczać wartości V_{max}=3,5m/s.
d. zawór regulacyjny c.w.u. musi być przeliczony pod kątem zakresu i jakości regulacji, także dla minimalnego poboru ciepła. Zawór regulacyjny c.w.u powinien być dobierany dla przepływu letniego ze spadkiem nie mniejszym niż 20 kPa
e. 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.

a. czujniki wykorzystywane na potrzeby automatycznej regulacji w układach centralnego ogrzewania, wentylacji / technologii oraz ciepłej wody użytkowej, tj.:

    - czujnik temperatury zasilania c.o. (strona instalacyjna),
    - czujnik temperatury powrotu z wymiennika c.o. do sieci cieplnej (strona sieciowa),
    - czujnik temperatury zasilania wentylacji / technologii (strona instalacyjna),
    - czujnik temperatury powrotu z wymiennika wentylacji / technologii do sieci cieplnej (strona sieciowa),
    - czujnik temperatury zasilania c.w.u. (strona instalacyjna)

b. dla układu c.o. / wentylacji oraz c.w.u. należy stosować czujniki temperatury PT1000, IP≥54, zanurzeniowe, wykonane ze stali nierdzewnej, montowane bezpośrednio w rurociąg, bez dodatkowej osłony (za wyjątkiem dodatkowych czujników przylgowych stosowanych w węzłach będących własnością Dostawcy ciepła – pkt. 3.4.2.1 oraz czujnika temperatury zasilania c.o. / wentylacji strona instalacyjna w przypadku węzłów naściennych).
c. 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 / technologii – wejście RTD nr 3).
d. czujnik temperatury zewnętrznej PT1000, IP≥54, w estetycznej obudowie o wymiarach zewn. nie większych niż 100x100x50mm (szer. x wys. x głęb.). 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.
e. zakresy pomiarowe czujników odpowiednie do regulowanej temperatury; ciśnienie nominalne czujników zanurzeniowych ≥ 1,6 MPa.
f. 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.

a. 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.
b. Dla węzłów naściennych należy stosować rozwiązanie AUZ opisane w punkcie 1 - Załącznik nr 4.
c. Ręczne – za pomocą króćców z zaworami odcinającymi. Należy stosować wyjątkowo w przypadkach modernizacji istniejącego węzła, gdy instalacja jest zabezpieczona otwartym naczyniem wzbiorczym i nie jest modernizowana.

3.5.2. Uzupełnianie glikolem lub z indywidualnej stacji uzdatniania wody.

a. 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.
b. 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
c. układ napełniania i uzupełniania glikolem instalacji odbiorczych oraz główny zbiornik na glikol wraz ze spustami należy lokalizować poza pomieszczeniem węzła cieplnego lub w wydzielonej części pomieszczenia 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.

a. Instalacje systemu zamkniętego.
Kompensacja zmian objętości wody w zładzie c.o. i wentylacji / technologii za pomocą przeponowych naczyń wzbiorczych. Naczynia te powinny być zlokalizowane w pomieszczeniu węzła cieplnego. Na rurze wzbiorczej 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.
Wielkość naczynia wzbiorczego i przepustowość zaworów bezpieczeństwa powinna być obliczona zgodnie z odpowiednią przedmiotowo normą PN-B-02414, a dobór zgodny z przepisami UDT. Zalecane zawory membranowe.
Dla węzła będącego własnością Dostawcy ciepła należy zaleca się stosowanie zaworów bezpieczeństwa typu SYR 1915.
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 węzłów Dostawcy ciepła do maksymalnej mocy c.o. / wentylacji / technologii 580 kW, na potrzeby c.o. / wentylacji / technologii należy dobierać zawory bezpieczeństwa 6 [bar]. Dobór innych zaworów bezpieczeństwa c.o. / wentylacji / technologii dla węzłów Dostawcy ciepła w zakresie mocy c.o. / wentylacji / technologii do 580 kW, dopuszcza się tylko w uzasadnionych przypadkach, po uzgodnieniu z odpowiednią terenowo jednostką Grupy Fortum w Polsce.
Dla węzłów naściennych naczynie wzbiorcze przeponowe należy instalować oddzielnie, poza konstrukcją (obudową) węzła cieplnego.
W przypadku instalacji, w których medium jest glikol zawory bezpieczeństwa dla węzłów Dostawcy ciepła powinny być wyposażone w rurę odpływową połączoną z głównym zbiornikiem na glikol będącym własnością Odbiorcy i zlokalizowanym poza pomieszczeniem węzła lub w wydzielonej części pomieszczenia. Połączenie zaworu bezpieczeństwa ze zbiornikiem na glikol będzie wykonane z rury transparentnej z materiału odpowiedniego do parametrów medium, np. UPONOR Radi Pipe, z zachowaniem odpowiednich spadków zapewniających prawidłowa pracę zaworu bezpieczeństwa. Połączenie to należy projektować jako część instalacji odbiorczej ciepła wykonywanej i eksploatowanej przez Odbiorcę ciepła

b. 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:

a. 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,
b. zakres temperatury zadawanej dla termostatu od 50ºC do 100ºC (ew. szerszy), maksymalna, dopuszczalna temperatura pracy czujnika nie niższa niż 120ºC.
c. dla układu centralnego ogrzewania w węzłach naściennych dopuszcza się termostat przylgowy montowany na przewodzie stalowym.

3.6.3. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej.

a. 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.
b. Dla węzłów Dostawcy ciepła na potrzeby c.w.u. należy projektować zawory bezpieczeństwa 6 [bar]. Należy zastosować zawory typu SYR 2115. W uzasadnionych przypadkach w uzgodnieniu z lokalnym Działem Inwestycji dopuszcza się zastosowanie zaworów bezpieczeństwa z inną nastawą.
c. Dla węzłów Dostawcy ciepła na przewodzie wody zimnej (przeznaczonej do podgrzewu) przed wymiennikiem cieplej wody użytkowej należy projektować reduktor ciśnienia typu 315.2 firmy SYR, manometr oraz przetwornik ciśnienia (zgodnie punktem 3.3.5.1)
d. Dobór reduktora należy wykonać zgodnie z karta katalogową urządzenia
e. Należy zachować maksymalne prędkości przepływu wody zimnej na reduktorze nie przekraczające 2 m/s zgodnie z PN1567
f. W przypadku wystąpienia warunków granicznych prędkości przepływu zbliżających się do 2 m/s (powyżej 90% wartości katalogowej przepływu) należy stosować reduktor ciśnienia o wyższej średnicy
g. Nie stosować reduktorów ciśnienia o średnicy wyższej niż rurociąg wody zimnej (przeznaczonej do podgrzewu) przed wymiennikiem cieplej wody użytkowej
h. Przy doborze reduktora ciśnienia nie dopuszcza się zmniejszania średnicy o więcej niż 2 dymensje w stosunku do przewodu wody zimnej (przeznaczonej do podgrzewu) przed wymiennikiem cieplej wody użytkowej
i. Ciśnienie robocze / eksploatacyjne wody zimnej doprowadzonej do wymiennika c.w.u. węzła cieplnego musi być 25% niższe niż ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u. określone w danych do projektowania węzła, np.:

    - ciśnienie robocze / eksploatacyjne wynosi 0,45 MPa dla dopuszczalnego ciśnienia w instalacji 0,6 MPa, zastosowany zawór bezpieczeństwa 0,6 MPa
    - ciśnienie robocze / eksploatacyjne wynosi 0,6 MPa dla dopuszczalnego ciśnienia w instalacji 0,8 MPa, zastosowany zawór bezpieczeństwa 0,8 MPa
    - ciśnienie robocze / eksploatacyjne wynosi 0,75 MPa dla dopuszczalnego ciśnienia w instalacji 1,0 MPa, zastosowany zawór bezpieczeństwa 1,0 MPa.

j. 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 40ºC do 90ºC (ew. szerszy),
    - maksymalna, dopuszczalna temperatura czujnika nie niższa niż 90ºC.

k. należy stosować termostat zanurzeniowy wykonany ze stali nierdzewnej lub montowany w osłonie wykonanej ze stali nierdzewnej.

3.7. Urządzenia filtrujące i armatura odcinająca

3.7.1. Urządzenia filtrujące.

a. Należy projektować filtry siatkowe skośne o gęstości 100÷250 oczek/cm^2 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.
b. 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,
c. Dla urządzeń filtrujących montowanych po stronie sieciowej należy wykonać by-pass z manometrem, zgodnie z załączonymi schematami węzłów cieplnych (Załącznik nr 1),
d. Urządzenia montowane po stronie instalacji odbiorczych winny być dostosowane do obliczeniowych parametrów tych instalacji,
e. Urządzenia filtrujące należy umiejscowić w taki sposób, aby ich czyszczenie nie powodowało zalania urządzeń elektrycznych oraz układu pomiarowo-rozliczeniowego,
f. Należy zapewnić możliwość łatwej wymiany filtrów, bez konieczności cięcia rurociągów, bądź spawania
g. W przypadku instalacji, w których medium jest glikol dla węzłów Dostawcy ciepła bezpośrednio przed i za urządzeniem filtrującym należy zastosować dodatkową armaturę odcinającą

3.7.2. Armatura odcinająca.

W węzłach cieplnych należy projektować następującą armaturę odcinającą:

a. po stronie wody sieciowej - zawory kulowe, spawane, kołnierzowe na ciśnienie nominalne PN=1,6 MPa, lecz pracujące w temperaturze 130°C przy ciśnieniu roboczym Pr=1,4 MPa.
b. w przypadku pierwszego zaworu od strony sieci w układzie uzupełnienia wodą sieciową (układ AUZ – Załącznik nr 4) oraz spustów i odpowietrzeń po stronie sieciowej należy stosować zawory kulowe spawane lub spawany / gwintowany (połączenie spawane od strony sieciowej),
c. dla węzłów naściennych dopuszcza się stosowanie po stronie wody sieciowej armatury z gwintem zewnętrznym łączonej na uszczelkę płaską (doczołowo).
d. 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).
e. wszystkie spusty i odpowietrzenia, po stronie sieciowej oraz instalacyjnej w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego musza być wykonane z rur i zakończone łatwo dostępnym zaworem odcinającym. Zabrania się stosowania w pomieszczeniu węzła odpowietrzników automatycznych.
f. 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.

g. po stronie wody instalacyjnej dla instalacji cyrkulacji c.w.u., instalacji c.o., bądź wentylacji / klimatyzacji należy projektować zawory spustowe:

    - dla instalacji w zakresie średnic DN15÷DN32 spusty nie mniejsze niż średnica rurociągu, na którym są zainstalowane, ale nie większe niż DN25,
    - dla instalacji o średnicy DN40÷DN80 spusty o średnicy DN32,
    - powyżej DN80 spusty o średnicy DN50

h. korpusy zaworów po stronie wody użytkowej powinny być wykonane z brązu, lub mosiądzu odpornego na odcynkowanie, a zawory powinny być dopuszczone do zastosowań w instalacjach wody użytkowej.

i. wszystkie zawory spustowe i odpowietrzające należy umiejscowić i zabezpieczyć w taki sposób, aby ich otwarcie nie powodowało zalania urządzeń elektrycznych oraz układu pomiarowo-rozliczeniowego

j. w przypadku instalacji, w których medium jest glikol dla węzłów Dostawcy ciepła spusty i odpowietrzenia po stronie instalacyjnej należy zabudować poza pomieszczeniem węzła lub w wydzielonej części pomieszczenia. Te elementy należy projektować jako część instalacji odbiorczej ciepła wykonywanej i eksploatowanej przez Odbiorcę ciepła. Króćce spustowe powinny być usytuowane w najniższym punkcie, tak aby zapewnić opróżnienie glikolu również z odcinków instalacji znajdujących się w pomieszczeniu węzła cieplnego. Króćce spustowe będą połączone z głównym zbiornikiem na glikol znajdującym się poza pomieszczeniem węzła cieplnego lub w wydzielonej części pomieszczenia i będącym własnością Odbiorcy.

k. w przypadku instalacji, w których medium jest glikol dla węzłów Dostawcy ciepła bezpośrednio przed i za pompą obiegową należy zastosować dodatkową armaturę odcinającą.

3.8. Izolacje cieplne

a. 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).

b. Izolacja cieplna po stronie wody sieciowej węzła cieplnego winna być dostosowana do temperatury pracy nośnika ciepła T=130°C

c. Izolacja cieplna po stronie instalacyjnej węzła cieplnego winna być dostosowana do obliczeniowej temperatury nośnika ciepła w instalacji wewnętrznej.

d. Izolacje cieplne zastosowane w instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

e. 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

f. 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.

g. 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:

a. 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
- rury stalowe czarne ze szwem przewodowe wg PN-EN 10217-2:2004/A1 ze stali P235GH

b. 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
- rury stalowe czarne ze szwem przewodowe wg PN-EN 10217-2:2004/A1 ze stali P235GH
- bezwzględny zakaz stosowania kształtek/śrubunków/redukcji ocynkowanych, miedzianych i wykonanych z mosiądzu

c. po stronie instalacji odbiorczej ciepłej wody użytkowej w obrębie węzła kompaktowego lub naściennego - rury ze stali nierdzewnej:

- dla węzłów kompaktowych odcinki rurociągów ze stali nierdzewnej po stronie instalacji odbiorczej ciepłej wody użytkowej nie mogą być krótsze niż 1,0 m (całkowita długość rurociągu za wymiennikiem ciepła wraz z zaworem odcinającym i inną niezbędną armaturą). Zawór odcinający stanowi umowną granicę eksploatacji pomiędzy węzłem a instalacją wewnętrzną.
- dla węzłów naściennych odcinki rurociągów ze stali nierdzewnej po stronie instalacji odbiorczej ciepłej wody użytkowej nie mogą być krótsze niż 0,3 m (całkowita długość rurociągu za wymiennikiem ciepła wraz z zaworem odcinającym i inną niezbędną armaturą). Zawór odcinający stanowi umowną granicę eksploatacji pomiędzy węzłem a instalacją wewnętrzną.

- po stronie instalacji odbiorczej ciepłej wody użytkowej w obrębie węzła kompaktowego i naściennego dopuszcza się również elementy wykonane z mosiądzu DZR1 / CC752S odpornego na odcynkowanie i korozję

d. średnice rurociągów dobierać przy założeniu prędkości przepływu nośnika ciepła nie przekraczającej w=1,1 m/s.

3.9.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Ramę węzła / konstrukcje wsporczą węzła, 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 powinny:

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

3.9.3. Kołnierze rur, uszczelki.

a. 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.
b. Uszczelki powinny być odpowiednie dla stosowanych temperatur i ciśnień, wykonane z materiałów nie zawierających azbestu.

3.10. Instalacje elektryczne

a. Instalacje elektryczne należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 3 Wytyczne branżowe.
b. Instalację elektryczną węzła zaprojektować jako wydzieloną dla tych potrzeb i przewidzieć montaż licznika energii elektrycznej.
c. 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”.
d. Zabezpieczenie elektryczne poszczególnych obwodów urządzeń węzła cieplnego wraz ze sterownikiem węzła (regulatorem cyfrowym) należy umieścić w metalowej rozdzielnicy elektrycznej urządzeń węzła cieplnego o

IP65, bądź w rozdzielnicy IP65 wykonanej z tworzyw sztucznych, które nie będą odkształcać się wskutek zalania wodą sieciową o temperaturze 130°C.

e. W rozdzielnicy elektrycznej urządzeń węzła cieplnego (SWC) 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.
f. Rozdzielnica elektryczna urządzeń węzła kompaktowego (SWC) powinna być instalowana na konstrukcji węzła cieplnego.
g. Rozdzielnica elektryczna urządzeń węzła naściennego (SWC) powinna być instalowana na ścianie w pomieszczeniu węzła w odległości do 3m od konstrukcji węzła cieplnego. Wszystkie przewody pomiędzy konstrukcją węzła, a rozdzielnicą elektryczną urządzeń węzła cieplnego powinny być umieszczone w elastycznej osłonie (organizer przewodów) ułatwiającej zamaskowanie przewodów oraz ich spięcie w jedną estetyczną wiązkę.
h. Rozdzielnicę elektryczną urządzeń węzła cieplnego (SWC) należy podpiąć do pierwszej rozdzielnicy elektrycznej pomieszczenia węzła cieplnego (RWC) znajdującej się w pomieszczeniu węzła lub w odległości do 1m od drzwi wejściowych do pomieszczenia węzła.
i. W obwodach zabezpieczających automatykę pogodową i elektroniczne pompy z samoregulacją zaleca się stosować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy C (1,5 kV).
j. W przypadku pompowego układu AUZ należy w rozdzielnicy elektrycznej urządzeń węzła cieplnego (SWC) zainstalować soft starter zapewniający łagodny start pompy i zabezpieczenie elektryczne dla pompy CM-1.

3.11. Moduł przyłączeniowy węzła naściennego

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

a. zawory odcinające kołnierzowe o średnicy DN40,
b. ciepłomierz (przetwornik przepływu instalowany na przewodzie zasilającym),
c. regulator hydrauliczny instalowany na przewodzie zasilającym,
d. filtr siatkowy skośny,
e. 3 manometry (2 szt. na przewodzie zasilającym – przed i za regulatorem hydraulicznym, 1 szt. na przewodzie powrotnym),
f. dla węzłów Dostawcy ciepła należy projektować 2 przetworniki ciśnień na przewodzie zasilania i powrotu sieci cieplnej pomiędzy pierwszymi zaworami odcinającymi węzeł od przyłącza a pozostałą armaturą,

Moduł ten jest elementem naściennego węzła cieplnego, 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 cieplny należy przepłukać wodą zimną pod ciśnieniem wodociągowym, a następnie należy poddać go próbom szczelności na zimno i na gorąco:

a. 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,
b. na gorąco - wodą sieciową pod ciśnieniem panującym w sieci ciepłowniczej przez okres 72 godzin - jest to ruch próbny węzła cieplnego.

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

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

4.2. Wytyczne wykonania

a. Wykonanie węzła cieplnego winno być zrealizowane na podstawie uzgodnionego projektu budowlanego (w tym projektu technicznego).
b. Montaż urządzeń węzła cieplnego winien być dokonany zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów tych urządzeń (Dokumentacją Techniczno-Ruchową, katalogami, instrukcjami montażowymi, itp.).
c. 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 oraz wzory do obliczenia przepływu

Załącznik nr 3 – Wytyczne branżowe

Załącznik nr 4 – Wytyczne Fortum dla rozwiązania automatycznego uzupełnienia zładu

Załącznik nr 5 – Wytyczne Fortum dotyczące projektowania automatyki pod kątem komunikacji urządzeń węzła z systemem BMS budynku

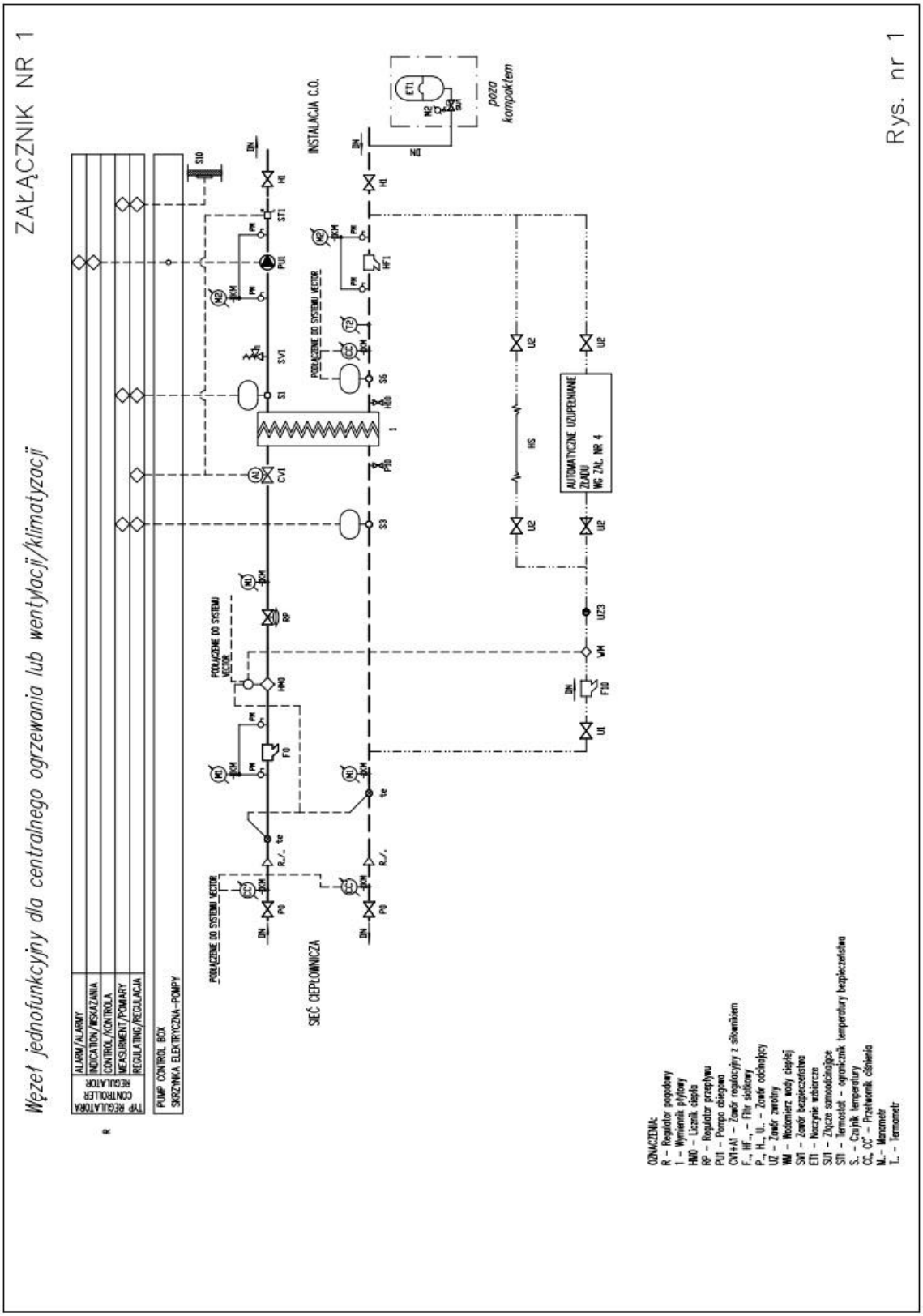
Załącznik nr 6 – Zasady odbioru węzłów cieplnych

Załącznik nr 7 – Schemat zabezpieczenia węzła cieplnego ZWC

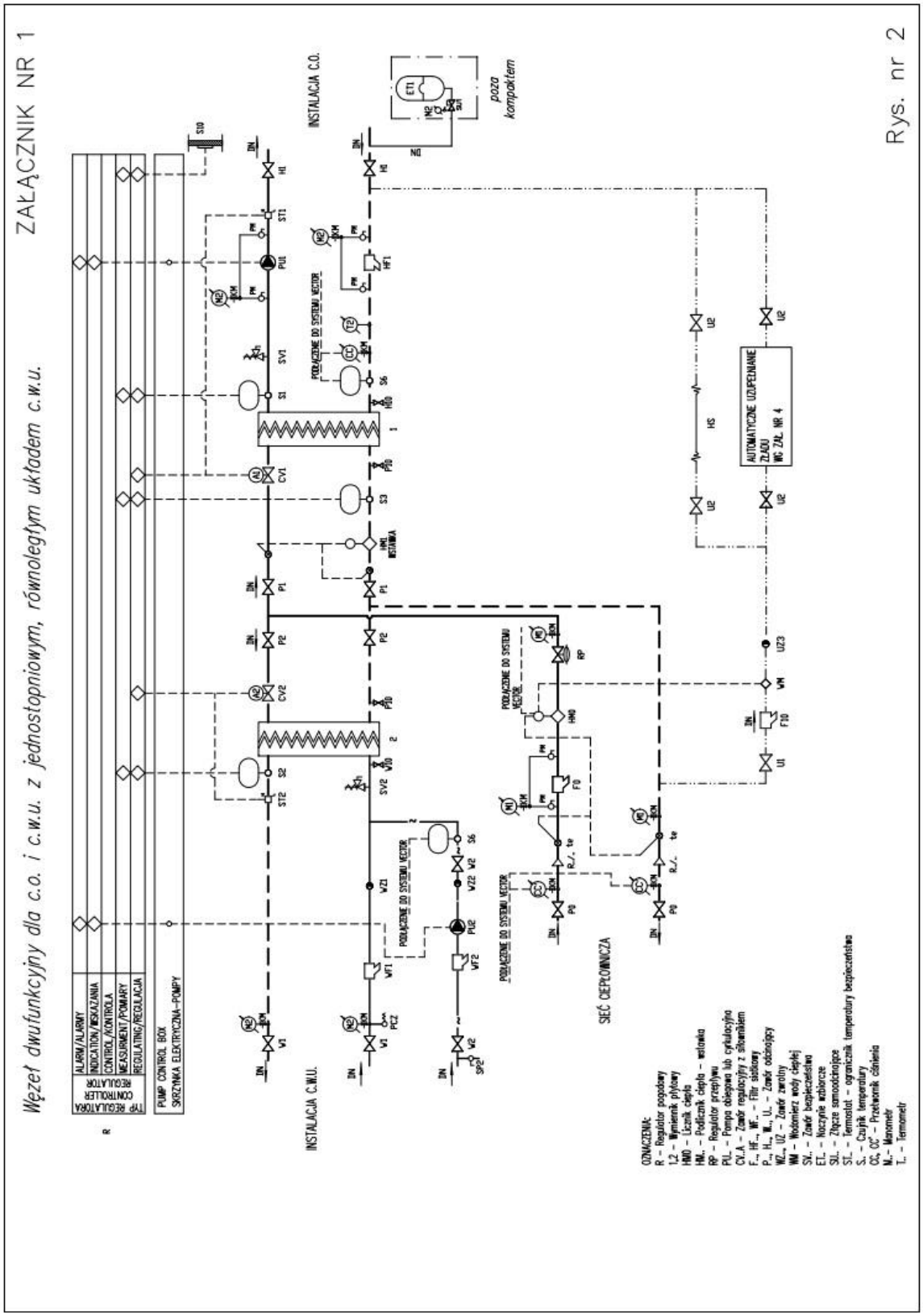
Załącznik nr 8 – Schemat jednobiegunowej instalacji elektrycznej ze schematem sterownika SWC

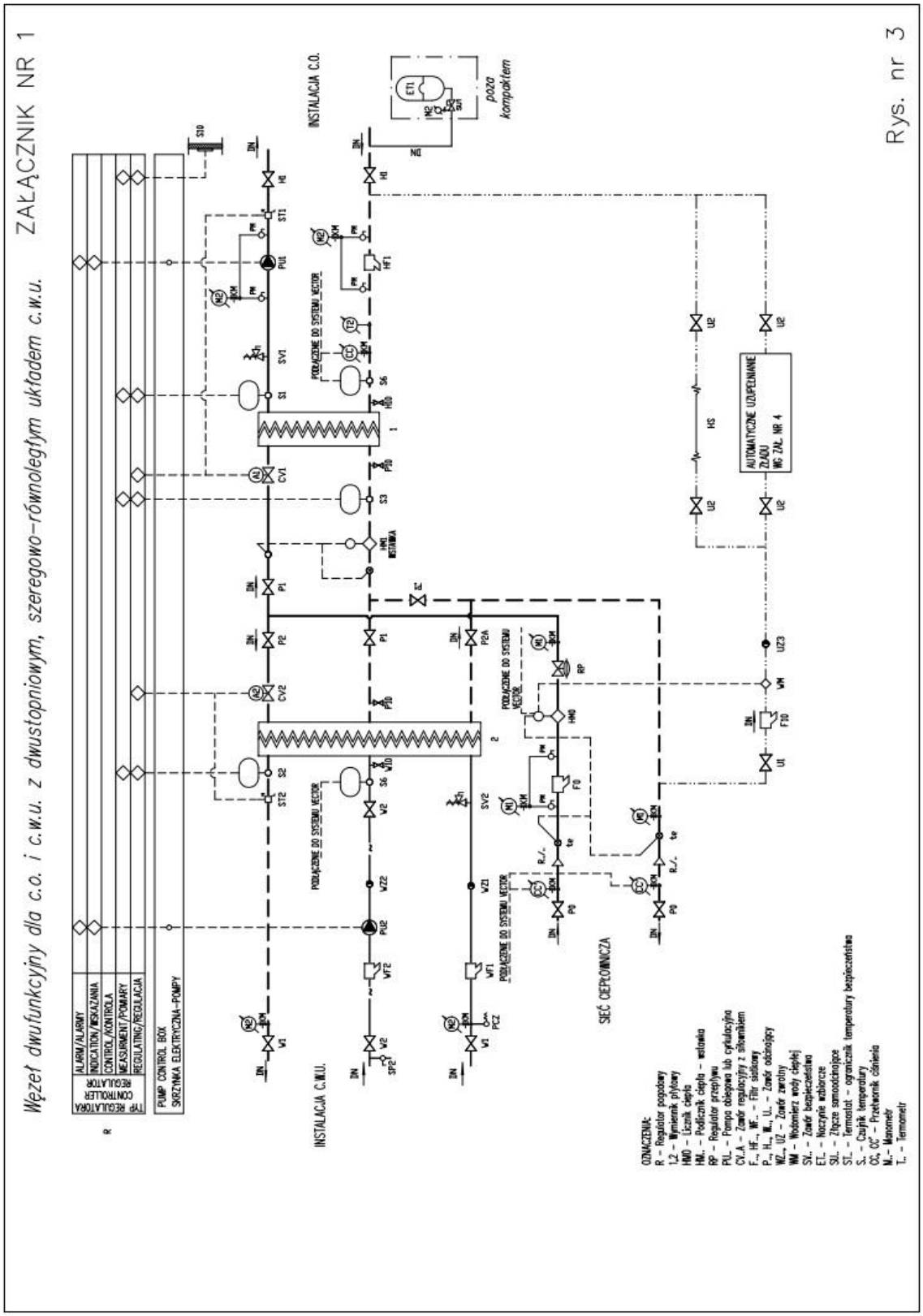
Załącznik nr 9 – Wykaz krzywych grzewczych dla węzłów Dostawcy ciepła

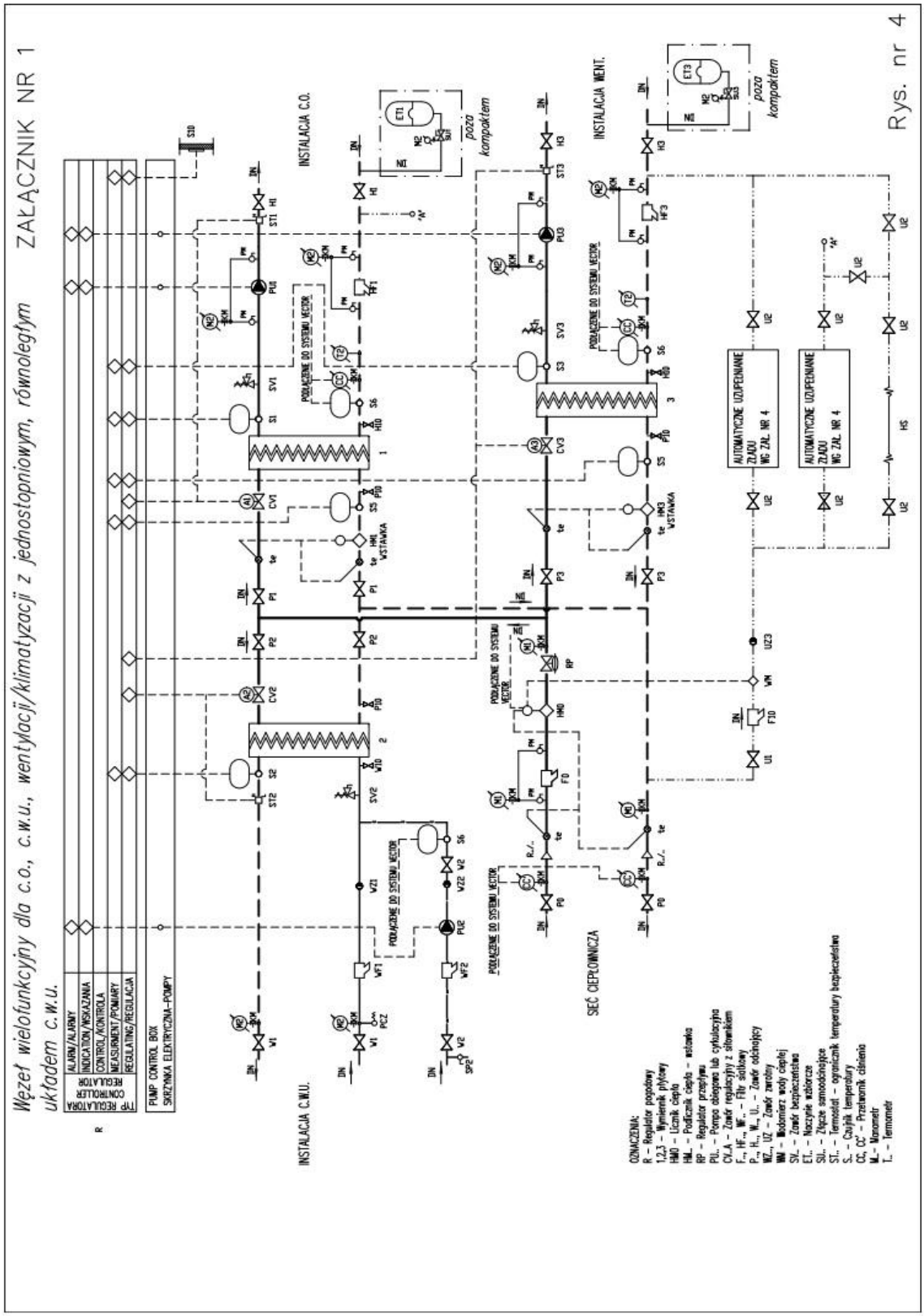
Załącznik nr 10 – Wytyczne techniczne dla projektowanej lub planowanej współpracy urządzeń węzła cieplnego z dodatkowym, alternatywnym źródłem zasilania w ciepło (np. kocioł lub źródła OZE, takie jak pompy ciepła, kolektory słoneczne)

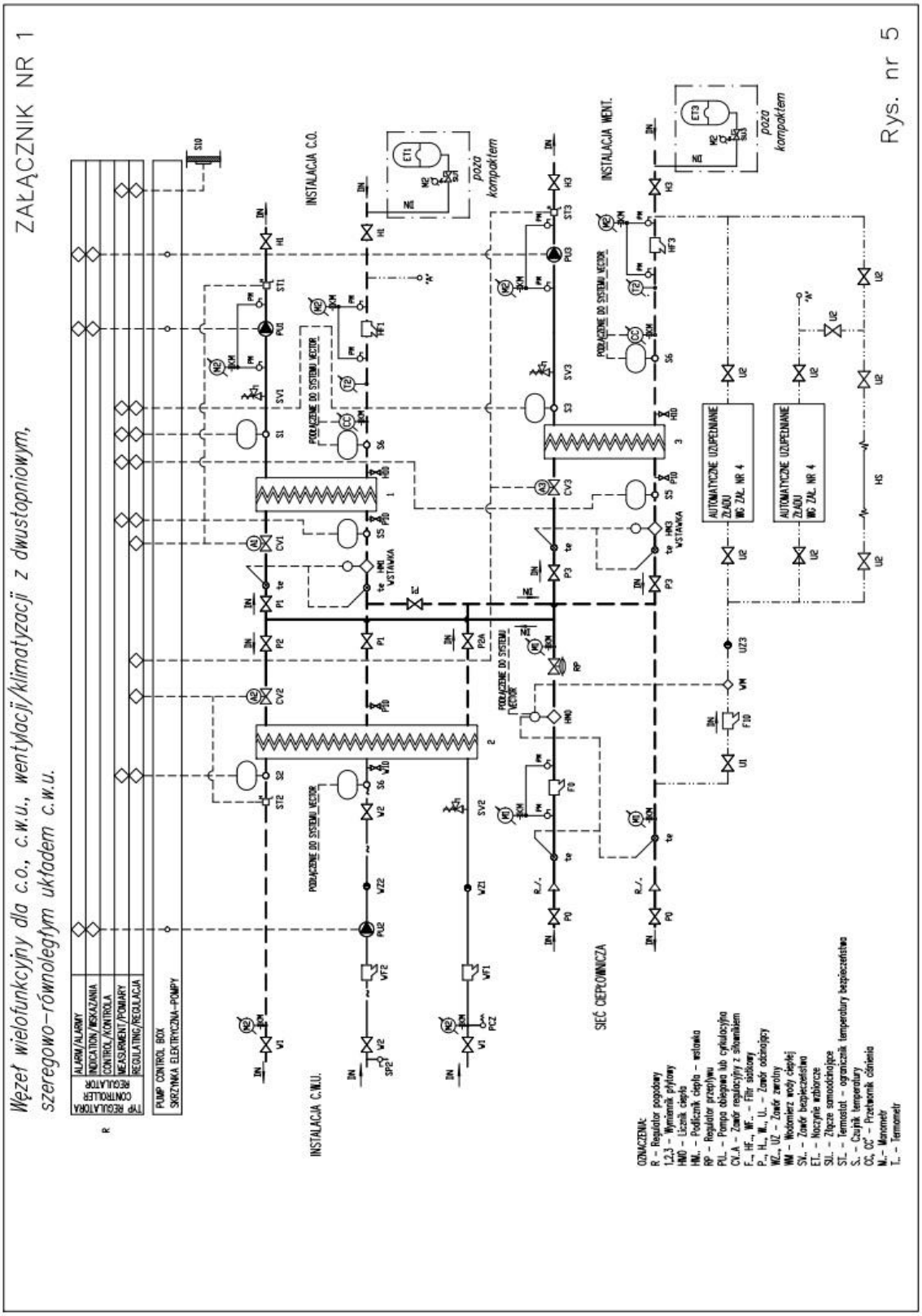


ODNACZENIA:
R – Regulator pogodowy
1 – Wymiennik płytowy
HM0 – Licznik ciepła
RP – Regulator przepływu
PU1 – Pompa obiegowa
CV1+A1 – Zawór regulacyjny z siłownikiem
F., HF., – Filtr siatkowy
P., H., U. – Zawór odcinający
UZ – Zawór zwrotny
WM – Wodomierz wody ciepłej
SV1 – Zawór bezpieczeństwa
ET1 – Naczynie wzbiorcze
SU1 – Złącze samoodcinające
ST1 – Termostat – ogranicznik temperatury bezpieczeństwa
S. – Czujnik temperatury
CC, CC' – Przetwornik ciśnienia
M.– Manometr
T. – Termometr


ZAŁĄCZNIK NR 1
Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u.
Rys. nr 2
INSTALACJA C.O.
INSTALACJA C.W.U.
SIEĆ CIEPŁOWNICZA
poza kompaktem
AUTOMATYCZNE UZUPEŁNIANIE ZŁADU WG ZAŁ. NR 4
PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU VECTOR
TYP REGULATORA CONTROLLER REGULATOR
ALARM/ALARMY
INDICATION/WSKAZANIA
CONTROL/KONTROLA
MEASURMENT/POMIARY
REGULATING/REGULACJA
PUMP CONTROL BOX
SKRZYNKA ELEKTRYCZNA-POMPY
OZNACZENIA:
R – Regulator pogodowy
1,2 – Wymiennik płytowy
HM0 – Licznik ciepła
HM1 – Podliczník ciepła – wstawka
RP – Regulator przepływu
PU1 – Pompa obiegowa lub cyrkulacyjna
CV1,A – Zawór regulacyjny z siłownikiem
F1, HF1, WF1 – Filtr siatkowy
P1, H1, W1, U1 – Zawór odcinający
WZ1, UZ – Zawór zwrotny
WM – Wodomierz wody ciepłej
SV1 – Zawór bezpieczeństwa
ET1 – Naczynie wzbiorcze
SU1 – Złącze samoodcinające
ST1 – Termostat – ograniczenik temperatury bezpieczeństwa
S1 – Czujnik temperatury
CC, CC' – Przetwornik ciśnienia
M1 – Manometr
T1 – Termometr


Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z dwustopniowym, szeregowo-równoległym układem c.w.u.
ZAŁĄCZNIK NR 1
Rys. nr 3
INSTALACJA C.O.
INSTALACJA C.W.U.
SIEĆ CIEPŁOWNICZA
poza kompaktem
AUTOMATYCZNE UZUPEŁNIANIE ZŁADU WG ZAŁ. NR 4
PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU VECTOR
TYP REGULATORA CONTROLLER REGULATOR
ALARM/ALARMY
INDICATION/WSKAZANIA
CONTROL/KONTROLA
MEASURMENT/POMIARY
REGULATING/REGULACJA
PUMP CONTROL BOX
SKRZYNKA ELEKTRYCZNA-POMPY
OZNACZENIA:
R - Regulator pogodowy
L2 - Wymiennik płytowy
HMO - Licznik ciepła
HM. - Podlicznik ciepła - wstawka
RP - Regulator przepływu
PU. - Pompa obiegowa lub cyrkulacyjna
CV.A - Zawór regulacyjny z siłownikiem
F., HF., WF. - Filtr siatkowy
P., H., W., U. - Zawór odcinający
WZ., UZ - Zawór zwrotny
WM - Wodomierz wody ciepłej
SV. - Zawór bezpieczeństwa
ET. - Naczynie wzbiorcze
SU. - Złącze samoodcinające
ST. - Termostat - ograniczenik temperatury bezpieczeństwa
S. - Czujnik temperatury
CC, CC' - Przetwornik ciśnienia
M. - Manometr
T. - Termometr


Węzeł wielofunkcyjny dla c.o., c.w.u., wentylacji/klimatyzacji z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u.
ZAŁĄCZNIK NR 1
Rys. nr 4
INSTALACJA C.O.
INSTALACJA WENT.
INSTALACJA C.W.U.
SIEĆ CIEPŁOWNICZA
poza kompaktem
AUTOMATYCZNE UZUPEŁNIANIE ZŁADU WG ZAŁ. NR 4
PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU VECTOR
TYP REGULATORA CONTROLLER REGULATOR
ALARM/ALARMY
INDICATION/WSKAZANIA
CONTROL/KONTROLA
MEASUREMENT/POMIARY
REGULATING/REGULACJA
PUMP CONTROL BOX
SKRZYNKA ELEKTRYCZNA-POMPY
OZNACZENIA:
R – Regulator pogodowy
1,2,3 – Wymiennik płytowy
HM0 – Licznik ciepła
HM1 – Podlicznik ciepła – wstawka
RP – Regulator przepływu
PU1 – Pompa obiegowa lub cyrkulacyjna
CV1,A – Zawór regulacyjny z siłownikiem
F1, HF1, WF1 – Filtr siatkowy
P1, H1, W1, U1 – Zawór odcinający
WZ1, UZ – Zawór zwrotny
WM – Wodomierz wody ciepłej
SV1 – Zawór bezpieczeństwa
ET1 – Naczynie wzbiorcze
SU1 – Złącze samoodcinające
ST1 – Termostat – ograniczenie temperatury bezpieczeństwa
S1 – Czujnik temperatury
CC, CC' – Przetwornik ciśnienia
M1 – Manometr
T1 – Termometr


Węzeł wielofunkcyjny dla c.o., c.w.u., wentylacji/klimatyzacji z dwustopniowym, szeregowo-równoległym układem c.w.u.
ZAŁĄCZNIK NR 1
Rys. nr 5
INSTALACJA C.O.
INSTALACJA WENT.
INSTALACJA C.W.U.
SIEĆ CIEPŁOWNICZA
poza kompaktem
AUTOMATYCZNE UZUPEŁNIANIE ZŁADU WG ZAŁ. NR 4
PUMP CONTROL BOX
SKRZYNKA ELEKTRYCZNA-POMPY
TYP REGULATORA
CONTROLLER
REGULATOR
ALARM/ALARMY
INDICATION/WSKAZANIA
CONTROL/KONTROLA
MEASURMENT/POMIARY
REGULATING/REGULACJA
OZNACZENIA:
R - Regulator pogodowy
1,2,3 - Wymiennik płytowy
HMO - Licznik ciepła
HM. - Podlicznik ciepła - wstawka
RP - Regulator przepływu
PU. - Pompa obiegowa lub cyrkulacyjna
CV.A - Zawór regulacyjny z siłownikiem
F., HF., WF. - Filtr siatkowy
P., H., W., U. - Zawór odcinający
WZ., UZ - Zawór zwrotny
WM - Wodomierz wody ciepłej
SV. - Zawór bezpieczeństwa
ET. - Naczynie wzbiorcze
SU. - Złącze samoodcinające
ST. - Termostat - ograniczenik temperatury bezpieczeństwa
S. - Czujnik temperatury
CC, CC' - Przetwornik ciśnienia
M. - Manometr
T. - Termometr

Załącznik nr 2

Kryteria wyboru typu węzła oraz wzory do obliczenia przepływu

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

1. **Węzeł cieplny jednofunkcyjny dla centralnego ogrzewania lub wentylacji / technologii. Rys. Nr 1**

$$G_{co} = 3{,}6 \times \frac{N_{co}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}\right] \times c_w \times \rho_{sr}}$$

$$G_w = 3{,}6 \times \frac{N_w}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ went\ zima}\right] \times c_w \times \rho_{sr}}$$

Wybieramy wzór odpowiedni do funkcji węzła.

2. **Węzeł cieplny dwufunkcyjny dla centralnego ogrzewania / wentylacji / technologii i ciepłej wody użytkowej z jednostopniowym, równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody. Rys. Nr 2**

$$G_1 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{co}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}\right]} + \frac{N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}^{cw}\right]}\right]$$

$$G_2 = \frac{3{,}6}{c_w * \rho_{sr}} * \left[\frac{N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ lato} - dT_{zo\ lato}) - T_{po\ lato}^{cw}\right]}\right]$$

Jeżeli $\frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \leq 0{,}25$ lub $\frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \geq 1{,}20$ wybieramy ten wariant węzła.

Obliczamy przepływ wg. wzoru G1 i G2, a następnie wybieramy większa wartość jako przepływ obliczeniowy węzła. Ten wariant należy stosować zgodnie zapisami określonymi w pkt. 2.3. b. Wytycznych.

3. **Węzeł cieplny dwufunkcyjny, dla centralnego ogrzewania / wentylacji / technologii i ciepłej wody użytkowej z dwustopniowym, szeregowo -równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody. Rys. Nr 3**

$$G_1 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{co}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}\right]} + \frac{0{,}55 \times N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}^{cw}\right]}\right]$$

$$G_2 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ lato} - dT_{lato}) - T_{po\ lato}^{cw}\right]}\right]$$

Jeżeli $0{,}25 < \frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} < 1{,}20$ wybieramy ten wariant węzła.

Obliczamy przepływ wg. wzoru G1 i G2, a następnie wybieramy większa wartość jako przepływ obliczeniowy węzła.

4. **Węzeł cieplny wielofunkcyjny dla centralnego ogrzewania / wentylacji / technologii i ciepłej wody użytkowej z jednostopniowym, równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody oraz z wymiennikowym, równoległym włączeniem wymiennika dla wentylacji / technologii. Rys. Nr 4**

$$G_1 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{co}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}\right]} + \frac{N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}^{cw}\right]}\right] +$$

$$+3{,}6 \frac{N_{went}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ went\ zima}\right] \times c_w \times \rho_{sr}}$$

$$G_2 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ lato} - dT_{lato}) - T_{po\ lato}^{cw}\right]} + \frac{N_{went}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ went\ zima}\right]}\right]$$

Jeżeli $\frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \leq 0{,}25$ lub $\frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} \geq 1{,}20$ wybieramy ten wariant węzła.

Obliczamy przepływ wg. wzoru G1 i G2, a następnie wybieramy większa wartość jako przepływ obliczeniowy węzła.

5. **Węzeł cieplny wielofunkcyjny dla centralnego ogrzewania / wentylacji / technologii i ciepłej wody użytkowej z dwustopniowym, szeregowo- równoległym włączeniem wymiennika ciepłej wody oraz z wymiennikowym, równoległym włączeniem wymiennika dla wentylacji / technologii. Rys. Nr 5**

$$G_1 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{co}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}\right]} + \frac{0{,}55\ \times N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ zima}^{cw}\right]}\right] +$$

$$+3{,}6 \frac{N_{went}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ went\ zima}\right] \times c_w \times \rho_{sr}}$$

$$G_2 = \frac{3{,}6}{c_w \times \rho_{sr}} \times \left[\frac{N_{cw}^{max}}{\left[(T_{zo\ lato} - dT_{lato}) - T_{po\ lato}^{cw}\right]} + \frac{N_{went}}{\left[(T_{zo\ zima} - dT_{zo\ zima}) - T_{po\ went\ zima}\right]}\right]$$

Załącznik nr 2

Jeżeli $0{,}25 < \frac{N_{cw}^{max}}{N_{co}} < 1{,}20$ wybieramy ten wariant węzła.

Obliczamy przepływ wg. wzoru G1 i G2, a następnie wybieramy większa wartość jako przepływ obliczeniowy węzła.

Symbol	Wyjaśnienie oznaczenia użytego we wzorach	Jednostki i wartości
G_1, G_2, G_{co}, G_w	Obliczeniowe natężenie przepływu wody sieciowej dla potrzeb regulacyjnych węzła cieplnego	[m^3 / h]
N_{co}	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla centralnego ogrzewania	[W]
N_w	Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby wentylacji lub technologii	[W]
N_{cw}^{max}	Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	[W]
$N_{cw}^{śr}$	Średnia moc na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	[W]
C_w	Średnie ciepło właściwe wody w parametrach pracy węzła w warunkach obliczeniowych	[KJ / kg ° K]
$\rho_{śr}$	Średnia 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)	Częstochowa i Płock 120°C Wrocław 130°C
$T_{zo\ lato}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na zasilaniu w okresie letnim	Częstochowa 70°C Płock 70°C, Wrocław 65°C
$T_{po\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie z wymiennika c.o. w okresie zimowym	$T_{po\ zima} = t_{pi} + 2°C$ t_{pi} — obliczeniowa temperatura na powrocie instalacji c.o.
$T_{po\ went\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie z wymiennika dla wentylacji / technologii w okresie zimowym	$T_{po\ went} = t_{pw} + 2°C$ t_{pw} — obliczeniowa temperatura na powrocie instalacji wentylacyjnej lub technologii
$T_{cw\ po\ zima}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie w okresie zimowym (zgodnie z tabelą regulacyjną)	Częstochowa 58°C Płock 59°C, Wrocław 65°C
$T_{cw\ po\ lato}$	Obliczeniowa temperatura wody sieciowej na powrocie w okresie letnim	25°C
$dT_{zo\ zima}$	Obniżenie temperatury wody na zasilaniu do danego węzła wskutek strat ciepła podczas przesyłania	+3°C
$dT_{zo\ lato}$	Obniżenie temperatury wody na zasilaniu do danego węzła wskutek strat ciepła podczas przesyłania	+3°C

Załącznik nr 3

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 cieplny wynosiła:

a. dla węzła o całkowitej mocy cieplnej do 75 kW = 9m^2
b. dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 75 kW do 150 kW = 12m^2
c. dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 150 kW do 500 kW = 16m^2
d. dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 500 kW do 1000 kW = 20m^2
e. dla węzła o całkowitej mocy cieplnej od 1000 kW do 1500 kW = 25m^2

Dla każdej dodatkowej funkcji podane powyżej powierzchnie należy zwiększyć o 4m^2 na każdą funkcję. Zaleca się, aby wysokość pomieszczenia węzła cieplnego wynosiła nie mniej niż: 2,0 m dla węzłów o sumarycznej mocy maksymalnej < 80kW; 2,2 m dla węzłów o sumarycznej mocy maksymalnej 80kW÷380 kW; 2,5 m dla węzłów o sumarycznej mocy maksymalnej 381kW÷1500 kW; 2,7 m dla węzłów o sumarycznej mocy maksymalnej > 1500kW.
Pozostałe wymiary pomieszczenia winny zapewnić bezpieczną komunikację wewnętrzną i możliwość dokonywania prac demontażowych oraz remontowych części technologicznej węzła.

Pomieszczenie węzła cieplnego powinno się znajdować na kondygnacji 0 lub -1, przy ścianie zewnętrznej budynku od strony wejścia projektowanego przyłącza ciepłowniczego zasilającego obiekt. Dostęp do pomieszczenia węzła cieplnego 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 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.

W pomieszczeniu węzła cieplnego nie powinny znajdować się:

a. stacje służące do uzdatniania wody i ich elementy,
b. zasobniki c.w.u. nie będące własnością Dostawcy ciepła,
c. urządzenia służące do dezynfekcji instalacji c.w.u.,
d. rozdzielacze (kolektory) instalacji wewnętrznej z zaworami odcinającymi poszczególne sekcje,
e. inne urządzenia, które wymagają częstych przeglądów technicznych lub mogą ulec uszkodzeniu w wyniku zalania wodą.

Jeżeli jest potrzeba zabudowy ww. urządzeń powinno się je umieszczać poza pomieszczeniem węzła lub w wydzielonej pełną przegrodą części istniejącego pomieszczenia węzła, z zachowaniem minimalnych powierzchni pomieszczenia węzła cieplnego określonych w punkcie 1.

W pomieszczeniu węzła cieplnego zabrania się stosowania instalacji tryskaczowych.

Jeżeli pod pomieszczeniem węzła znajduje się inne pomieszczanie użytkowe nie związane z węzłem, to należy posadzkę węzła oraz jej elementy (np. studzienki) dodatkowo uszczelnić izolacją nie przepuszczającą płynów.

Wszelkie odstępstwa od powyższych założeń należy uzgadniać z lokalnym Działem Inwestycji.

2. Ochrona przed hałasem

Izolacja akustyczna nowoprojektowanego pomieszczenia węzła cieplnego 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 cieplnym.
Dopuszczalny poziom głośności urządzeń montowanych w węźle cieplnym, mierzony w odległości 1m od urządzeń, nie może być większy niż 65dB, wg PN-85/B-02151.02.

Węzły cieplne powinny być wyposażone w podpory, zamocowania i złącza uniemożliwiające przenoszenie hałasu. Połączenia węzłów cieplnych z instalacjami odbiorczymi należy wykonać poprzez montaż łączników amortyzujących.

3. Wentylacja pomieszczenia węzła

Pomieszczenie węzła cieplnego winno posiadać wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną zapewniającą odpowiednią wymianę powietrza. Instalację wentylacji dla pomieszczenia węzła cieplnego wykonuje Odbiorca ciepła.

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.

Zabrania się projektowania wlotu powietrza nawiewanego do pomieszczenia węzła cieplnego wprost z garażu.

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

Za przygotowanie w pomieszczeniu węzła cieplnego instalacji odprowadzenie ścieków z pomieszczenia węzła do kanalizacji, odpowiada Odbiorca ciepła.

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 zanurzeniowej z pływakiem z napędem elektrycznym z możliwością tłoczenia wody o temp. 70 st. C. Pompę odwadniającą dostarcza Odbiorca ciepła.

W przypadku zastosowania pompy odwadniającej, jej obwód zasilania należy podpiąć do pierwszej rozdzielnicy (RWC) pomieszczenia węzła cieplnego, przygotowanej przez Odbiorcę, znajdującej się w obrębie pomieszczenia węzła lub w odległości do 1 m od drzwi wejściowych pomieszczenia węzła..

Za przygotowanie w pomieszczeniu węzła cieplnego instalacji doprowadzenia wody odpowiada Odbiorca ciepła.
Doprowadzenie wody do pomieszczenia węzła cieplnego przewodem o minimalnej średnicy Dn15, zakończone zaworem czerpalnym z końcówką do węża. Zawór umieszczony nad zlewem.
Przewód doprowadzający wodę do pomieszczenia węzła cieplnego należy wyposażyć w przetwornik ciśnienia o następujących parametrach: medium woda wodociągowa, sygnał wyjściowy 4-20 mA, zakres pomiaru 0-10 bar, dokładność pomiaru 1%, IP≥65, typ przyłącza ciśnieniowego G1/2 (EN837), typ przyłącze elektrycznego Pg 9, EN 175301-803-A, materiał mający kontakt z medium wykonany ze stali nierdzewnej.
W uzasadnionych przypadkach można projektować kurek czerpalny na przewodzie wody zimnej prowadzonym do wymiennika ciepła.
Wprowadzone do pomieszczenia węzła przez Odbiorcę ciepła instalacje wewnętrzne powinny być zakończone gwintem. Dodatkowo należy je opisać w sposób jednoznaczny i czytelny (tj. w.z., w.c., cyrk., c.o. zas. , c.o. pow. itp.), aby podczas podłączenia rurociągów nie dochodziło do pomyłek.

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:

a. linię zasilająca węzeł cieplny w energią elektryczną (WLZ) i opomiarowanie zużycia energii elektrycznej (wykonuje własnym staraniem Odbiorca ciepła)

   Linię zasilającą pomieszczenia węzła cieplnego w energię elektryczną należy realizować poprzez linie zasilającą (WLZ) i układ pomiarowy dystrybutora, wykonany zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi dystrybutora energii elektrycznej.

   Docelowy WLZ (wraz z podpisaną umową na dostawy energii elektrycznej) powinien być wykonany i podłączony pod docelowy licznik prądu przez Odbiorcę Ciepła przed pierwszym uruchomieniem węzła cieplnego.

   W przypadku braku docelowego WLZ uruchomienie dostawy ciepła (pierwsze uruchomienie węzła) wymaga zabudowania przez Odbiorcę Ciepła, na tymczasowym zasilaniu węzła, szafy antyprzepięciowej (wykonanej zgodnie ze schematem zabezpieczenia węzła cieplnego ZWC, załącznik nr 7) oraz wykonania i dostarczenia przed uruchomieniem węzła pozytywnych wyników pomiarów elektrycznych.

Pobór mocy elektrycznej przez urządzenia węzła cieplnego zależy od mocy cieplnej węzła i oporów instalacji hydraulicznej. Do obliczeń zapotrzebowania energii elektrycznej pomieszczenia należy przyjąć następujące moce elektryczne:

- przy mocy cieplnej węzła < 500 kWt - 4 kWe maksymalnej wartość mocy przyłączeniowej w układzie jednofazowym z zabezpieczeniem przed licznikowym o wartości 20A.
  W uzasadnionych przypadkach po ich uprzednim szczegółowym uzasadnieniu i uzyskaniu zgody na takie rozwiązanie od odpowiedniej terenowo jednostki Grupy Fortum w Polsce, dopuszcza się instalację trójfazową z zabezpieczeniem przedlicznikowym nie mniejszym niż 20A o maksymalnej wartość mocy przyłączeniowej 12 kW

- dla węzła o mocy z zakresu od 500 do 1000 kWt - 12 kWe maksymalnej wartość mocy przyłączeniowej w układzie trójfazowym z zabezpieczeniem przedlicznikowym nie mniejszym niż 20A

- dla węzłów o mocy cieplej > 1000 kWt - 12 kWe maksymalnej wartość mocy przyłączeniowej w układzie trójfazowym z zabezpieczeniem przedlicznikowym nie mniejszym niż 20A. W przypadkach większego poboru mocy zamontowanych urządzeń pracujących w węźle cieplnym należy indywidualnie obliczyć zapotrzebowaną moc energii elektryczną.

Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) powinna być przyłączona do rozdzielni RWC w pomieszczeniu węzła. Zabezpieczenie WLZ wykonać w postaci wyłączników nadmiarowo-prądowych typu B i zamontować w tablicy licznikowej. Linia zasilająca wykonana powinna być przewodem YDY-żo o przekroju dobranym ze względu na warunki prądowe i spadki.

b. przed pierwszą rozdzielnicą węzła (RWC), na wejściu WLZ do pomieszczenia węzła cieplnego (montaż w pomieszczeniu przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia węzła), Odbiorca ciepła zamontuje własnym staraniem natynkowy wyłącznik główny / awaryjny (łącznik krzywkowy) odcinający zasilanie energii elektrycznej dla pomieszczenia węzła.

c. pierwszą rozdzielnicę (RWC) pomieszczenia węzła cieplnego, która powinna znajdować się w pomieszczeniu węzła cieplnego lub w odległości do 1 m od drzwi wejściowych do pomieszczenia węzła (wykonuje Odbiorca ciepła). W rozdzielni tej powinny się znajdować zabezpieczenie różnicowo-prądowe, zabezpieczenie nadmiarowo prądowe w obwodzie oświetlenia i gniazda wtykowego oraz pompy odwadniającej, w przypadku jej montażu. Zaleca się zastosowanie ochronników przepięciowych. W pierwszej rozdzielnicy (RWC) węzła cieplnego, którą wykonuje Odbiorca powinny znajdować się co najmniej 3 wolne pola do montażu zabezpieczeń nadmiarowo prądowych dla rozdzielnicy urządzeń węzła cieplnego.

d. drugą rozdzielnicę (SWC) dla urządzeń węzła cieplnego oraz instalacje dla potrzeb automatyki i sterowania (dla węzłów będących własnością Dostawcy ciepła wykonuje Fortum, w innym przypadku wykonuje Odbiorca ciepła)

e. instalację oświetleniową, hermetyczne, natynkowe gniazdo wtykowe, instalację pompy odwadniającej wraz z podpięciem tych elementów instalacji do pierwszej rozdzielnicy pomieszczenia węzła cieplnego (wykonuje Odbiorca ciepła). Instalację wykonać w rurkach winidurowych RL mocowanych uchwytami metalowymi.

f. sygnalizacji alarmu sieci (wykonuje Dostawca ciepła)

g. ochronę przeciwporażeniową. W pomieszczeniu węzła należy wykonać miejscowe połączenie wyrównawcze. Na wysokości ok. 0,5 m od posadzki ułożyć odcinek instalacji wyrównawczej z płaskownika ocynkowanego FeZn 20x3. Szynę wyrównawczą pomalować w żółto-zielone pasy. Szynę wyrównawczą połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku. Ten zakres prac wykonuje Odbiorca ciepła.

Do szyny wyrównawczej podłączyć metalowe rurociągi węzła, rurociągi odpowietrzenia sieci, stalowe konstrukcje, metalowe kanały wentylacyjne oraz zaciski PE pierwszej rozdzielnicy pomieszczenia węzła cieplnego oraz drugiej rozdzielnicy urządzęń węzła cieplnego.

Połączenia te wykonać przewodem DYżo 6. Ten zakres prac wykonuje Fortum / wykonawca węzła, dla węzłów będących własnością Dostawcy ciepła. W innym przypadku wykonuje Odbiorca ciepła.

Zakres prac i podział odpowiedzialności przedstawia Załącznik nr 8 (Schemat jednobiegunowy instalacji elektrycznej węzła cieplnego).

6. Oświetlenie pomieszczenia węzła

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

Dla węzłów naściennych o łącznej mocy do 190 kW w pomieszczeniu węzła należy zainstalować oprawy oświetleniowe LED 236 wraz z wyłącznikiem o łącznym strumieniu świetlnym nie mniejszym niż 3000 lm, barwa światła 4000 K. Stopień ochrony dla opraw oświetleniowych powinien być nie mniejszy niż IP 64.

Dla węzłów kompaktowych w zakresie mocy 191÷980 kW należy zainstalować oprawy oświetleniowe LED 236 wraz z wyłącznikiem o łącznym strumieniu świetlnym nie mniejszym niż 4000 lm, barwa światła 4000 K. Stopień ochrony dla opraw oświetleniowych powinien być nie mniejszy niż IP 64.

Instalacja oświetleniowa winna zapewnić oświetlenie pomieszczenia węzła o średnim natężeniu nie mniejszym niż 200 lx. Natomiast w miejscach wymagających wykonywania prac obsługowych (rozdzielnia elektryczna, miejsce zabudowy regulatora i przelicznika ciepłomierza) natężenie

oświetlenia winno być nie mniejsze niż 500 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 lub oprawy typu LED o barwie ciepłej.

Wyłącznik oświetlenia winien znajdować się przy drzwiach wejściowych do węzła.

Instalacja oświetleniowa powinna być wykonana natynkowo. Całość instalacji wykonać w rurkach winidurowych RL mocowanych uchwytami metalowymi. Osprzęt elektryczny (łączniki oświetlenia i puszki odgałęźne) wykonać w stopniu ochrony IP>44.

Obwód oświetlenia i hermetyczne gniazdo wtykowe natynkowe należy podpiąć do pierwszej rozdzielnicy elektrycznej pomieszczenia węzła cieplnego przygotowanej przez Odbiorcę ciepła, znajdującej się w obrębie pomieszczenia węzła lub w odległości do 1 m od drzwi wejściowych pomieszczenia węzła.

Zaleca się (w zależności od warunków) zabudowę, dla oznaczenia drogi ewakuacyjnej, oprawę oświetlenia awaryjnego.

7. Wymagania dodatkowe

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

W węzłach przebudowywanych, rozbudowywanych należy:

a. usunąć wszelkie zbędne konstrukcje wsporcze,
b. istniejące konstrukcje wsporcze zabezpieczyć dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania czerwoną tlenkową oraz dwukrotnie emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania lub inną farbą antykorozyjną,
c. istniejącą izolację z płaszczem azbesto-cementowym zlikwidować (zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami) i wykonać w niezbędnym zakresie nową izolację termiczną rurociągów.

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

Załącznik nr 4

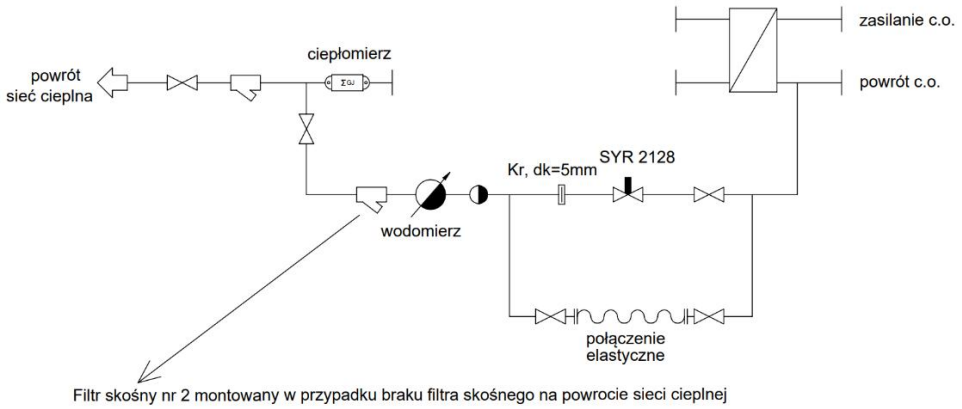
Wytyczne dla rozwiązania automatycznego uzupełnienia zładu (AUZ)

1. Rozwiązanie dla instalacji centralnego ogrzewania w budynkach, w których spełniony jest co najmniej jeden z warunków poniżej:
   - łączna liczba kondygnacji ≤ 7
   - ciśnienie statyczne ≤ 2,1 bar

   Powyższe rozwiązanie wymaga zastosowania następujących urządzeń i armatury:

   a. zawór automatycznego uzupełniania zładu instalacji wewnętrznej bezpośredniego działania SYR Typ 2128 o zakresie nastawy 1,0 do 5,0 bar, DN15.
   b. by-pass układu automatycznego uzupełnienia zładu o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
   c. 2 dodatkowe zawory odcinające by-pass, gwintowane o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
   d. połączenie rozłączne na by-passie (przewód elastyczny) o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
   e. zawór zwrotny, gwintowany, DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, urządzenie do wody gorącej, 0,6 Mpa,
   f. 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 cieplnej,
   g. 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),
   h. armatura dodatkowa niezbędna do montażu ww. urządzeń.

   Schemat rozwiązania



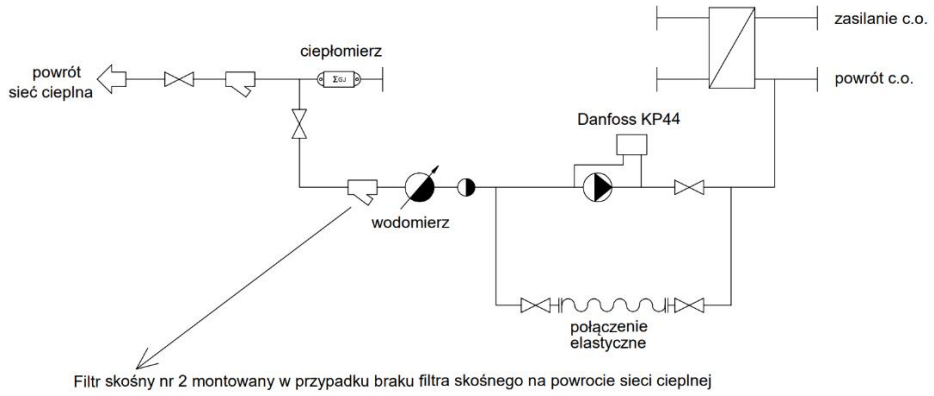
Załącznik nr 4

2. Rozwiązanie dla instalacji centralnego ogrzewania w budynkach, w których spełniony jest co najmniej jeden z warunków poniżej:
   - łączna liczba kondygnacji w budynku > 7
   - ciśnienie statyczne > 2,1 bar

   Powyższe rozwiązanie wymaga zastosowania następujących urządzeń i armatury:

   a. pompa Grundfos CM1 (1 x 230V)
   b. W uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z lokalna jednostką Grupy Fortum dopuszcza się stosowanie pomp Wilo typ MVIL (np. MVIL 106), Grundfos typ CR, 1x230V lub 3x400V,
   c. soft starter zapewniający łagodny start pompy Telemecanique w zależności od wielkości zastosowanej pompy i liczby faz zasilających, np. Typ ATS01N106FT,
   d. presostat podwójny typu Danfoss KP 44 lub dwa presostaty KPI 35,
   e. by-pass układu automatycznego uzupełnienia zładu o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
   f. 2 dodatkowe zawory odcinające by-pass, gwintowane o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
   g. połączenie rozłączne na by-passie (przewód elastyczny) o średnicy DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu,
   h. zawór zwrotny, gwintowany, DN15 lub DN20 w zależności od średnicy istniejącego rurociągu układu uzupełniania zładu, urządzenie do wody gorącej, 0,6 Mpa,
   i. 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 cieplnej,
   j. armatura dodatkowo niezbędna do montażu ww. urządzeń.

   Schemat rozwiązania



Załącznik nr 5

Wytyczne Fortum dotyczące projektowania automatyki węzła pod kątem komunikacji urządzeń węzła z BMS budynku

Dostawca przewiduje następujące warianty komunikacji jednokierunkowej pomiędzy regulatorem elektronicznym (sterownikiem węzła) będącym własnością Dostawcy ciepła a systemem BMS budynku:

1. Opcja nr 1 – regulator elektroniczny (sterownik węzła) Allen-Bradley i komunikacja z BMS budynku MODBUS RTU

   a. Elementy będące własnością Dostawcy ciepła

   - 2080-LC20-20QWBR Sterownik Micro 820, Ethernet/IP – 2 szt.
     Na potrzeby sterowania i regulacji węzła cieplnego
   - 2080-OF2 Moduł wtykowy, 2 wyjścia analogowe 0...10 – 2 szt.
   - 2080-PS120-240VAC MICRO800, Zasilacz 120…240VAC – 1 szt.
   - 2080-RTD2 Moduł wtykowy, 2 wejścia rezystancyjne – 2 szt.
   - Weintek Panel HMI MT8072iP, 7”, Ethernet – 1 szt.
   - Switch 5TP Eth 1,000 – 1 szt.

   b. Elementy będące własnością Odbiorcy ciepła (na potrzeby lokalnego BMS budynku)

   - 2080-LC20-20QWBR Sterownik Micro 820, Ethernet/IP – 1 szt.
     Na potrzeby komunikacji z BMS budynku - pełni role gateway / konwerter, jest własnością Odbiorcy.
   - 2080-SERIALISOL Moduł wtykowy, port szeregowy RS232 – 1 szt.
     Niezbędny do uruchomienia szyny transmisji danych MODBUS RTU pomiędzy sterownikiem i BMS budynku, jest własnością Odbiorcy.

Urządzenia BMS (punkt b.) zakupione i zainstalowane staraniem Odbiorcy ciepła należy zabudować w osobnej, metalowej rozdzielnicy o IP65, w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego (rozdzielnica opisana jako „Rozdzielnica BMS”). Rozdzielnica BMS powinna być zlokalizowana w bliskiej odległości / obok rozdzielnicy węzła cieplnego opisanej jako "Rozdzielnica Węzła Cieplnego". Rozdzielnicę BMS przygotowuje Odbiorca ciepła. Odbiorca ciepła wykonuje również niezbędne okablowanie pomiędzy Rozdzielnicą BMS a Rozdzielnicą Węzła Cieplnego.

Siłowniki i zawory regulacyjne Schneider sterowane sygnałem ciągłym / analogowym 0-10V. Czujniki temperatury PT1000. Dobór napędów, zaworów regulacyjnych i czujników temperatury zgodnie z dokumentem „Wytyczne i wymagania techniczne dla węzłów cieplnych w spółkach Grupy Fortum w Polsce”.

2. Opcja nr 2 - regulator elektroniczny (sterownik węzła) Allen-Bradley i komunikacja z BMS budynku LON lub MODBUS TCP

   a. Elementy będące własnością Dostawcy ciepła

   - 2080-LC20-20QWBR Sterownik Micro 820, Ethernet/IP – 2 szt.
     Na potrzeby sterowania i regulacji węzła cieplnego
   - 2080-OF2 Moduł wtykowy, 2 wyjścia analogowe 0...10 – 2 szt.
   - 2080-PS120-240VAC MICRO800, Zasilacz 120…240VAC – 1 szt.
   - 2080-RTD2 Moduł wtykowy, 2 wejścia rezystancyjne – 2 szt.
   - Weintek Panel HMI MT8072iP, 7”, Ethernet – 1 szt.
   - Switch 5TP Eth 1,000 – 1 szt.

   b. Elementy będące własnością Odbiorcy ciepła (na potrzeby lokalnego BMS budynku)

   - Loytec Linx 102 konwerter pomiędzy sterownikiem węzła, a BMS budynku (konwersja na LON lub TCP)

Urządzenia BMS (punkt b.) zakupione i zainstalowane staraniem Odbiorcy ciepła należy zabudować w osobnej, metalowej rozdzielnicy o IP65, w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego (rozdzielnica opisana jako „Rozdzielnica BMS”). Rozdzielnica BMS powinna być zlokalizowana w bliskiej odległości / obok rozdzielnicy węzła cieplnego opisanej jako "Rozdzielnica Węzła Cieplnego". Rozdzielnicę BMS przygotowuje Odbiorca ciepła. Odbiorca ciepła wykonuje również niezbędne okablowanie pomiędzy Rozdzielnicą BMS a Rozdzielnicą Węzła Cieplnego.

Siłowniki i zawory regulacyjne Schneider sterowane sygnałem ciągłym / analogowym 0-10V. Czujniki temperatury PT1000. Dobór napędów, zaworów regulacyjnych i czujników temperatury zgodnie z dokumentem „Wytyczne i wymagania techniczne dla węzłów cieplnych w spółkach Grupy Fortum w Polsce”.

3. Opcja 3 - regulator elektroniczny (sterownik węzła) Allen-Bradley i komunikacja z BMS budynku BACnet

   a. Elementy będące własnością Dostawcy ciepła

   - 2080-LC20-20QWBR Sterownik Micro 820, Ethernet/IP – 2 szt.
     Na potrzeby sterowania i regulacji węzła cieplnego
   - 2080-OF2 Moduł wtykowy, 2 wyjścia analogowe 0...10 – 2 szt.
   - 2080-PS120-240VAC MICRO800, Zasilacz 120…240VAC – 1 szt.

- 2080-RTD2 Moduł wtykowy, 2 wejścia rezystancyjne – 2 szt.
- Weintek Panel HMI MT8072iP, 7”, Ethernet – 1 szt.
- Switch 5TP Eth 1,000 – 1 szt.

b. Elementy będące własnością Odbiorcy ciepła (na potrzeby lokalnego BMS budynku)

- Loytec Linx 202 konwerter pomiędzy sterownikiem węzła, a BMS budynku (konwersja na BACnet)

Urządzenia BMS (punkt b.) zakupione i zainstalowane staraniem Odbiorcy ciepła należy zabudować w osobnej, metalowej rozdzielnicy o IP65, w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego (rozdzielnica opisana jako „Rozdzielnica BMS”). Rozdzielnica BMS powinna być zlokalizowana w bliskiej odległości / obok rozdzielnicy węzła cieplnego opisanej jako "Rozdzielnica Węzła Cieplnego". Rozdzielnicę BMS przygotowuje Odbiorca ciepła. Odbiorca ciepła wykonuje również niezbędne okablowanie pomiędzy Rozdzielnicą BMS a Rozdzielnicą Węzła Cieplnego.

Siłowniki i zawory regulacyjne Schneider sterowane sygnałem ciągłym / analogowym 0-10V. Czujniki temperatury PT1000. Dobór napędów, zaworów regulacyjnych i czujników temperatury zgodnie z dokumentem „Wytyczne i wymagania techniczne dla węzłów cieplnych w spółkach Grupy Fortum w Polsce”.

4. **Dostawca ciepła nie przewiduje możliwości wpięcia urządzenia pomiarowo-rozliczeniowego energii cieplnej (ciepłomierza głównego będącego własnością Dostawcy ciepła) do zewnętrznych systemów informatycznych.**
   W przypadku potrzeby pozyskiwania do lokalnego systemu BMS budynku parametrów z ciepłomierza, należy w projekcie węzła przewidzieć montaż dodatkowego ciepłomierza (przetwornik przepływu na zasilaniu lub powrocie). Dodatkowy ciepłomierz będzie własnością Odbiorcy ciepła. Wykonanie szyny transmisji danych pomiędzy dodatkowym ciepłomierzem a systemem BMS budynku nie leży w gestii Dostawcy ciepła.

5. W przypadku potrzeby pozyskiwania do lokalnego systemu BMS **parametrów ciśnienia lub temperatury, nieuwzględnionych w zestawie parametrów możliwych do pozyskania z regulatora elektronicznego (sterownika węzła Dostawcy ciepła) wymienionych w punkcie 6 niniejszego opracowania,** należy w projekcie węzła przewidzieć montaż dodatkowych czujników. Dodatkowe czujniki będą własnością Odbiorcy ciepła. Wykonanie szyny transmisji danych pomiędzy dodatkowymi czujnikami a systemem BMS budynku nie leży w gestii Dostawcy ciepła.

6. Lista parametrów możliwa do przesłania do lokalnego systemu BMS z regulatora elektronicznego (sterownika węzła będącego własnością Dostawcy ciepła).

Załącznik nr 5

Sekcja	Nazwa parametru
Temperatury	Temperatura zewnętrzna rzeczywista
	Temperatura zewnętrzna obliczona (tłumiona)
	Temperatura aktualna CWU1
	Temperatura obliczeniowa CWU1
	Temperatura zasilania CO1
	Temperatura obliczeniowa CO1
	Temperatura powrotu z wymiennika do sieci CO1
	Temperatura zasilania CO2
	Temperatura obliczeniowa CO2
	Temperatura powrotu z wymiennika do sieci CO2
	Temperatura zasilania CO3
	Temperatura obliczeniowa CO3
	Temperatura powrotu z wymiennika do sieci CO3
Aktualny status urządzeń wykonawczych	Wysterowanie zaworu CO1
	Wysterowanie zaworu CWU1
	Wysterowanie zaworu CO2
	Wysterowanie zaworu CO3
	Wysterowanie pompy CO1
	Wysterowanie pompy CO2
	Wysterowanie pompy CO3
	Wysterowanie pompy CWU1

Załącznik nr 5

Status trybu pracy	Sezon letni aktualny status
	Aktualny status obniżenia nocnego CO1
	Aktualny status obniżenia nocnego CO2
	Aktualny status obniżenia nocnego CO3
	Aktualny status obniżenia nocnego CWU
Awaria pompy	Przegrzanie pompy CO1 -termik
	Przegrzanie pompy CO2 -termik
	Przegrzanie pompy CO3 -termik
	Status zbiorczy awarii
Czas systemu	Aktualny czas w sterowniku - dzień,miesiąc
	Aktualny czas w sterowniku - godzina,minuta
	Aktualny czas w sterowniku - rok
	Aktualny czas w sterowniku - dzień tygodnia
Czas sezonu grzew-czego	Okres letni początek (dzień)
	Okres letni koniec (dzień)
	Okres letni początek (miesiąc)
	Okres letni koniec (miesiąc)
CWU	Wartość zadana cwu1
	Temperatura dezynfekcji termicznej cwu1
	Aktywacja dezynfekcji
	Priorytet cwu1
	Godzina załączenia dezynfekcji
	Dzień miesiąca dezynfekcji
t. zew	Kompensacja wskazań czujnika temp. zewnętrznej
	Stała tłumiona

Załącznik nr 5

Krzywa grzania CO1	T.zewn1
	T.zewn2
	T.zewn3
	T.zewn4
	T.obl_dla_tzewn1
	T.obl_dla_tzewn2
	T.obl_dla_tzewn3
	T.obl_dla_tzewn4
	Korekta krzywej CO1
Krzywa grzania CO2	T.zewn1
	T.zewn2
	T.zewn3
	T.zewn4
	T.obl_dla_tzewn1
	T.obl_dla_tzewn2
	T.obl_dla_tzewn3
	T.obl_dla_tzewn4
	Korekta krzywej CO2
Krzywa grzania CO3	T.zewn1
	T.zewn2
	T.zewn3
	T.zewn4
	T.obl_dla_tzewn1
	T.obl_dla_tzewn2
	T.obl_dla_tzewn3
	T.obl_dla_tzewn4
	Korekta krzywej CO3

Załącznik nr 5

Załączenie / Wyłączenie regulacji C.O.	Graniczna temperatura zewnętrzna załączenia/wyłączenia c.o.1 (lato)
	Graniczna temperatura zewnętrzna załączenia/wyłączenia c.o.1 (sezon)
	Graniczna temperatura zewnętrzna załączenia/wyłączenia c.o.2 (lato)
	Graniczna temperatura zewnętrzna załączenia/wyłączenia c.o.2 (sezon)
	Graniczna temperatura zewnętrzna załączenia/wyłączenia c.o.3 (lato)
	Graniczna temperatura zewnętrzna załączenia/wyłączenia c.o.3 (sezon)
Obniżenia C.O. - praca z harmonogramem	Załączenie harmonogramu CWU
	Załączenie obniżenia nocnego CO1
	Wartość obniżenia nocnego CO1
	Załączenie obniżenia nocnego CO2
	Wartość obniżenia nocnego CO2
	Załączenie obniżenia nocnego CO3
	Wartość obniżenia nocnego CO3
Sterowanie ręczne	Ręczne załączenie/wyłączenie pompy CO1
	Ręczne załączenie/wyłączenie pompy CO2
	Ręczne załączenie/wyłączenie pompy CO3
	Ręczne załączenie/wyłączenie pompy CWU (cyrkulacja)
	Ręczne wysterowanie zaworu c.w.u
	Ręczne wysterowanie zaworu CO1
	Ręczne wysterowanie zaworu CO2
	Ręczne wysterowanie zaworu CO3
	Tryb pracy pompy CO1
	Tryb pracy pompy CO2
	Tryb pracy pompy CO3
	Tryb pracy pompy CWU (cyrkulacja)
	Tryb pracy zaworu CWU
	Tryb pracy zaworu CO1
	Tryb pracy zaworu CO2
	Tryb pracy zaworu CO3

Załącznik nr 5

Harmonogram CO 1	Poniedziałek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Poniedziałek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Wtorek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Wtorek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Środa załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Środa wyłączenie trybu normalnego – godziny (start pracy zredukowanej)
	Czwartek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Czwartek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Piątek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Piątek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Sobota załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Sobota wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Niedziela załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Niedziela wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
Harmonogram CO 2	Poniedziałek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Poniedziałek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Wtorek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Wtorek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Środa załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Środa wyłączenie trybu normalnego – godziny (start pracy zredukowanej)
	Czwartek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Czwartek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Piątek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Piątek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Sobota załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Sobota wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Niedziela załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Niedziela wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)

Załącznik nr 5

Harmonogram CO 3	Poniedziałek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Poniedziałek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Wtorek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Wtorek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Środa załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Środa wyłączenie trybu normalnego – godziny (start pracy zredukowanej)
	Czwartek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Czwartek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Piątek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Piątek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Sobota załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Sobota wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Niedziela załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Niedziela wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
Harmonogram CWU	Poniedziałek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Poniedziałek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Wtorek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Wtorek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Środa załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Środa wyłączenie trybu normalnego - godziny(start pracy zredukowanej)
	Czwartek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Czwartek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Piątek załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Piątek wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Sobota załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Sobota wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)
	Niedziela załączenie trybu normalnego - godziny (stop pracy zredukowanej)
	Niedziela wyłączenie trybu normalnego - godziny (start pracy zredukowanej)

Załącznik nr 6

Zasady odbiorów węzłów cieplnych

Niniejsze „Zasady Odbiorów Węzłów Cieplnych” obowiązują we wszystkich spółkach Grupy Fortum w Polsce tj. Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o., Fortum Network Wrocław, Fortum Network Częstochowa Sp. z o.o., Fortum Płock Sp. z o.o., Fortum Silesia Sp. z o.o. i innych spółkach przejętych przez Fortum zwanych dalej jednostkami Grupy Fortum w Polsce.

Niniejsze „Zasady Odbiorów Węzłów Cieplnych” mają zastosowanie do :

- węzłów cieplnych nowych przyłączanych do sieci ciepłowniczej należącej do Fortum, wykonanych zgodnie z wydanymi przez Fortum Warunkami Technicznymi Przyłączenia
- istniejących węzłów cieplnych dla których następuje zmiana warunków zasilania (np. rozbudowa węzła, zmiana lokalizacji węzła, rozdział węzła, zmiana sposobu zasilania), wykonanych zgodnie z wydanymi przez Fortum odpowiednimi warunkami technicznymi
- węzłów cieplnych realizowanych staraniem jednostek Grupy Fortum w Polsce jak i węzłów cieplnych realizowanych staraniem Odbiorcy ciepła.

Proces odbioru węzła cieplnego przeprowadza Przedstawiciel Fortum (upoważniony przez odpowiednią terenowo spółkę Fortum Network pracownik Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. i/lub pracownik spółki, której została zlecona eksploatacja sieci ciepłowniczej) w obecności Wykonawcy (upoważnionego przez stronę realizującą budowę węzła cieplnego) zgodnie z obowiązującym prawem i normami w tym zakresie (PN-B-02423:1999 "Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze" oraz PN-B-02423/Ap1) oraz zgodnie z aktualnymi "Wytycznymi i wymaganiami technicznymi dla węzłów cieplnych w spółkach grupy Fortum w Polsce" .

1. Termin odbioru węzła cieplnego:

1.1. dla węzłów cieplnych realizowanych staraniem jednostek Grupy Fortum w Polsce - termin odbioru węzła cieplnego wyznacza Przedstawiciel Fortum;

1.2. dla węzłów cieplnych realizowanych staraniem Odbiorcy ciepła - termin odbioru węzła cieplnego Wykonawca/Inwestor ustala z Przedstawicielem Fortum z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem;

1.3. w przypadku zakończenia budowy węzła cieplnego przed sezonem grzewczym, w sytuacji gdy sieć ciepłownicza jest wyłączona z eksploatacji, niezbędne próby końcowe i ostateczny odbiór mogą być przeprowadzone podczas sezonu grzewczego w ustalonym przez strony terminie, po rozpoczęciu dostarczania ciepła do obiektu.

Załącznik nr 6

2. Wymagana dokumentacja:

Wykonawca/Inwestor najpóźniej w dniu odbioru węzła cieplnego zobowiązany jest przedłożyć do wglądu uczestniczącemu w odbiorze węzła Przedstawicielowi Fortum odpowiednio przygotowaną dokumentację, w tym w szczególności:

2.1. Uzgodnione w Fortum projekty węzła cieplnego (część technologiczna i część elektryczna) z naniesionymi zmianami w toku budowy;

2.2. Decyzje Urzędu Dozoru Technicznego o dopuszczeniu do eksploatacji urządzeń ciśnieniowych lub oświadczenie UDT o dokonanym odbiorze;

2.3. „Protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń elektrycznych" – Druk nr 1 do niniejszych Zasad Odbioru;

2.4. „Protokół sprawdzenia wyłącznika przeciwporażeniowego"– Druk nr 2 do niniejszych Zasad Odbioru;

2.5. „Protokół pomiaru rezystancji uziemienia" - Druk nr 3 do niniejszych Zasad Odbioru, o ile wykonanie uziemienia należało do zakresu realizacji zadania. Jeżeli węzeł cieplny podłączony jest do instalacji elektrycznej budynku (w tym uziemienia), stanowiącej wyposażenie budynku i eksploatowanej przez właściciela budynku i prace dotyczące uziemienia nie były wykonywane przez Wykonawcę węzła cieplnego, nie wykonywany jest pomiar rezystancji uziemienia, a jedynie badania odbiorcze instalacji elektrycznej węzła cieplnego;

2.6. Dla węzłów cieplnych realizowanych staraniem jednostek Grupy Fortum w Polsce – „Oświadczenie Inwestora - Odbiorcy ciepła o zakończeniu robót i gotowości do uruchomienia instalacji odbiorczej" – Druk nr 4 do niniejszych Zasad Odbioru;

2.7. Dla węzłów cieplnych realizowanych staraniem Odbiorcy – „Oświadczenie Inwestora - Odbiorcy ciepła o zakończeniu robót i gotowości do uruchomienia węzła cieplnego i instalacji odbiorczej" – Druk nr 4A do niniejszych Zasad Odbioru.

3. Dopuszczenie węzła cieplnego do uruchomienia:

Warunkami dopuszczenia węzła cieplnego do eksploatacji i jego uruchomienia są:

3.1. Zgodność wykonania węzła z uzgodnioną dokumentacją techniczną;

3.2. Odbiór urządzeń ciśnieniowych dokonany przez Urząd Dozoru Technicznego;

3.3. Pozytywne wyniki - potwierdzone protokołami / oświadczeniami:

- próby ciśnieniowej instalacji odbiorczej w budynku – oświadczenie zgodnie z Drukiem nr 4/4A;
- próby ciśnieniowej węzła cieplnego – oświadczenie w protokole ostatecznego odbioru węzła;

- pomiarów elektroenergetycznych – Druki nr 1-3;

3.4. Stwierdzenie prawidłowości działania urządzeń zabezpieczających, aparatury kontrolno- pomiarowej oraz sygnalizacyjnej i gotowości węzła cieplnego oraz instalacji odbiorczej do uruchomienia.

3.5. Zawarta z Fortum Umowa Kompleksowa Dostarczania Ciepła lub Umowa o Świadczenie Usług Przesyłowych;

3.6. Złożenie w Fortum przez Odbiorcę ciepła wypełnionego i podpisanego „Wykazu ogrzewanych obiektów z wielkością zamówionej mocy cieplnej" – Druk nr 5 do niniejszych Zasad Odbioru.

4. Próby, odbiory częściowe, ruch próbny i uruchomienie węzła cieplnego:

4.1. Próbę ciśnieniową instalacji odbiorczej w budynku przeprowadza Wykonawca instalacji odbiorczej po zakończeniu robót montażowych.

4.2. Przedstawiciel Fortum sprawdza kompletność dokumentacji wymienionej w pkt.2, stwierdza prawidłowość wykonania węzła zgodnie z dokumentacją techniczną i zezwala na uruchomienie i ruch próbny węzła cieplnego.

4.3. Uruchomienie i ruch próbny węzła cieplnego przeprowadza Wykonawca w obecności Przedstawiciela Fortum i Odbiorcy ciepła.

4.4. W dniu uruchomienia węzła cieplnego regulator hydrauliczny przepływu oraz urządzenia pomiarowo - rozliczeniowe zamontowane w węźle cieplnym zostaną zaplombowane przez Przedstawiciela Fortum.

4.5. Z czynności uruchomienia sporządza się:

- „Protokół rozpoczęcia dostawy energii cieplnej" – Druk nr 6 do niniejszych Zasad Odbioru;
- „Protokół montażu układu pomiarowo – rozliczeniowego energii cieplnej" – Druk nr 7 do niniejszych Zasad Odbioru.

5. Ostateczny odbiór i przekazanie węzła cieplnego do eksploatacji:

5.1. Ostateczny odbiór węzła cieplnego przeprowadza Komisja złożona z Przedstawicieli Fortum, Wykonawcy i Odbiorcy ciepła.

5.2. Komisja przystępuje do ostatecznego odbioru węzła cieplnego po zapoznaniu się z:

- przedstawioną dokumentacją wymienioną w pkt.2;
- zapoznaniu się z wynikami prób, odbiorów częściowych i ruchu próbnego wymienionych w pkt.4;

5.3. Komisja stwierdza prawidłowość działania wszystkich urządzeń podstawowych i pomocniczych, dokonuje odbioru robót od Wykonawcy i przekazuje węzeł do eksploatacji.

5.4. Z czynności ostatecznego odbioru i przekazania węzła cieplnego do eksploatacji sporządza się „Protokół ostatecznego odbioru węzła cieplnego.” – Druk nr 8 do niniejszych Zasad Odbioru.

fortum	**PROTOKÓŁ** **POMIARÓW SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ** **INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH**	**Druk nr 1** do Załącznika nr 6 1/2

1. Protokół spisany w węźle cieplnym przy ul. ..... w .....
2. Wykonawca .....
3. Rodzaj pomiarów .....
4. Przyrządy pomiarowe:

   Pomiar rezystancji izolacji wykonano miernikiem izolacji typu : ..... nr fabr. .....

   Pomiar impedancji (rezystancji) pętli zwarciowej wykonano miernikiem typu: ..... nr fabr. .....

5. **Wyniki pomiarów rezystancji izolacji obwodów i urządzeń elektrycznych.**

Lp.	Nazwa obwodu lub urządzenia	Rezystancja izolacji w MΩ										Izolacja zgodna z Wymogami
		L1-L2	L2-L3	L3-L1	L1-N	L2-N	L3-N	L1-PE	L2-PE	L3-PE	PE-N	

fortum	**PROTOKÓŁ** **POMIARÓW SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ** **INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH**	**Druk nr 1** do Załącznika nr 6 2/2

1. **Wyniki sprawdzenia ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania .**

Lp.	Nazwa urządzenia typ, nr fabryczny.	Uo	Zs	typ zab. charakt.	In	k x In	Ia	I z	Warunek samoczynnego wyłączenia spełniony
		V	Ω	-	A	A	A	A	Iz > Ia

2. Na podstawie dokonanych pomiarów stwierdzam, że jest zachowana ciągłość połączeń wyrównawczych.

3. Uwagi końcowe
   a. Badane obwody i urządzenia posiadają rezystancję izolacji zgodną z wymogami przepisów i norm.

   b. Spełniony jest warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Obwody i urządzenia nadają się do eksploatacji .

Badanie przeprowadził :.....
(imię, nazwisko, uprawnienia, podpis)

....., dnia .....

fortum	**PROTOKÓŁ SPRAWDZENIA WYŁĄCZNIKA PRZECIWPORAŻENIOWEGO**	**Druk nr 2** do Załącznika nr 6

Protokół spisany w dniu.....

w węźle cieplnym przy ul.....w .....

1. **Badanie działania wyłącznika po naciśnięciu przycisku kontrolnego - " T "**

   Wynik badania : pozytywny *, negatywny *

2. **Badanie prądu zadziałania wyłącznika:**

   Dane przyrządu : typ..... nr fabr.....

Lp.	Typ wyłącznika	Miejsce zainstalowania	I_n [A]	ΔI_n [mA]	ΔI_w [mA]	t_w [ms]

Badania sprawdzające przeprowadził : .....

(imię i nazwisko)

Stwierdzam prawidłowe działanie zamontowanego wyłącznika różnicowoprądowego .

Ciągłość przewodów ochronnych jest zachowana .

Wyłącznik nadaje się do eksploatacji .

....., dnia ....

(imię , nazwisko , uprawnienia , podpis)

fortum	**PROTOKÓŁ** **POMIARU REZYSTANCJI UZIEMIENIA**	**Druk nr 3** do Załącznika nr 6

Protokół spisany w węźle cieplnym przy ul..... w .....

1. Wykonawca:.....

2. Dane przyrządu: typ ..... Nr fabr. .....

3. Wyniki pomiarów:

Lp.	Miejsce pomiaru	Wynik pomiaru	Wartość współcz.	Wynik pomiaru ze współcz. K	Orzeczenie
		Ω	-	Ω	

4. Orzeczenie:

Badane uziemienie spełnia stawiane mu wymagania.

Przeprowadzający pomiary :

....., dnia .....

.....

(imię , nazwisko , uprawnienia, podpis)

fortum	**OŚWIADCZENIE INWESTORA – ODBIORCY CIEPŁA O ZAKOŃCZENIU ROBÓT I GOTOWOŚCI DO URUCHOMIENIA INSTALACJI ODBIORCZEJ**	**Druk nr 4** do Załącznika nr 6

Dotyczy: Umowy nr ..... z dnia .....

Niniejszym oświadczam, że instalacja odbiorcza w budynku:

przy ul. .....w ....., jest po pozytywnej próbie szczelności i została przystosowana do współpracy z węzłem cieplnym.

Roboty zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanym, sztuką budowlaną, przepisami i obowiązującymi Normami budowlanymi oraz umową jw.

Zgłaszam zakończenie robót **i potwierdzam gotowość instalacji odbiorczej do uruchomienia.**

Potwierdzając powyższe oświadczam, że znane mi są przepisy i rygory dotyczące odpowiedzialności karnej i zawodowej przewidziane w Prawie Budowlanym

....., dnia.....

.....

(czytelny podpis upoważnionego przedstawiciela Inwestora-Odbiorcy ciepła)

fortum	**OŚWIADCZENIE INWESTORA – ODBIORCY CIEPŁA O ZAKOŃCZENIU ROBÓT I GOTOWOŚCI DO URUCHOMIENIA WĘZŁA CIEPLNEGO I INSTALACJI ODBIORCZEJ**	**Druk nr 4A** do Załącznika nr 6

Dotyczy: Umowy nr ..... z dnia .....

Niniejszym oświadczam, że instalacja odbiorcza w budynku:

przy ul. .....w ....., jest po pozytywnej próbie szczelności i została przystosowana do współpracy z węzłem cieplnym.

Roboty zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanym, sztuką budowlaną, przepisami i obowiązującymi Normami budowlanymi oraz umową jw.

Zgłaszam zakończenie robót **i potwierdzam gotowość węzła cieplnego i instalacji odbiorczej do uruchomienia.**

Potwierdzając powyższe oświadczam, że znane mi są przepisy i rygory dotyczące odpowiedzialności karnej i zawodowej przewidziane w Prawie Budowlanym

....., dnia.....

.....

(czytelny podpis upoważnionego przedstawiciela Inwestora-Odbiorcy ciepła)

Druk nr 5 do Załącznika nr 6

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO UMOWY NR _____

Pieczęć firmowa Odbiorcy

WYKAZ OGRZEWANYCH OBIEKTÓW Z WIELKOŚCIĄ ZAMÓWIONEJ MOCY CIEPLNEJ

L.p.	Adres ogrzewanego obiektu	Zapotrzebowanie mocy cieplnej [kW]				Razem zapotrzebowanie mocy cieplnej [kW]	Temperatury obliczeniowe instalacji wewnętrznej		Obniżenie temperatury wody dT_{ZO} [°C] 2) 3)	Obliczeniowe natężenie przepływu [m³/h] 3)
		C.O.	wentylacja	C.W.U. c.	C.W.U. cm		C.O. [°C] 1)	Wentylacja [°C] 1)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Data wpływu do Fortum: .....

Obowiązuje od dnia:.....

Podpis i pieczęć Odbiorcy

Podpis i pieczęć osoby uprawnionej ze strony Fortum

WERSJA Z DNIA 01.10.2018

1) W przypadku, gdy Odbiorca nie poda wartości w kolumnach 8 i 9 Fortum przyjmie do obliczeń Tp=60°C
2) dT_{ZO} – obniżenie temperatury wody dostarczanej do danego przyłącza, wskutek strat ciepła podczas przesyłania
3) kolumny 10 i 11 wypełnia Fortum
4) zgodnie z harmonogramem poboru ciepła

fortum	**PROTOKÓŁ ROZPOCZĘCIA*/ WSTRZYMANIA*/ WZNOWIENIA*/ ZAKOŃCZENIA*/ ZMIANY WARUNKÓW ZASILANIA* DOSTAWY ENERGII CIEPLNEJ**	**Druk nr 6** do Załącznika nr 6

W dniu .....w budynku*/ węźle cieplnym* ul.....

w ..... rozpoczęto*/wstrzymano*/wznowiono*/zakończono*/zmieniono warunki zasilania* dostawy energii cieplnej zgodnie z:

a) z umową zawartą pomiędzy Fortum Network ..... Sp. z o.o.

a .....

(nazwa / nazwisko i imię odbiorcy ciepła)

b) ze zleceniem* / zgłoszeniem* ..... z dnia .....

dotyczącym.....

1. Zapotrzebowanie energii cieplnej i przepływ czynnika grzewczego wynosi na cele:

a)	ogrzewania budynku	..... kW	..... m3/h
b)	przygotowania ciepłej wody	..... kW	..... m3/h
c)	wentylacji	..... kW	..... m3/h
d)	inne	..... kW	..... m3/h
	Łącznie	**..... kW**	**..... m3/h**

2. Stan ciepłomierza w dniu rozpoczęcia* /wstrzymania*/ wznowienia* / zakończenia*/ zmiany warunków zasilania* dostawy energii cieplnej ..... GJ.

3. Nastawy parametrów pracy urządzeń automatycznej regulacji dostawy ciepła zostały wprowadzone zgodnie z zawartą Umową Kompleksową Dostarczania ciepła.

4. Uwagi Odbiorcy ciepła : .....

.....

.....

5. Uwagi Fortum Network Częstochowa Sp. z o.o. : .....

.....

.....

Odbiorca	**Fortum Network .....Sp. z o.o.**
.....	.....
.....	.....

*niepotrzebne skreślić

fortum	**PROTOKÓŁ** **MONTAŻU / DEMONTAŻU / WYMIANY / NAPRAWY / KONTROLI *** **UKŁADU POMIAROWO – ROZLICZENIOWEGO ENERGII CIEPLNEJ**	**Druk nr 7** do Załącznika nr 6

Adres węzła					
Miasto		Ulica		Numer	
Nazwa Odbiorcy					
Adres				Telefon	
		Dane układu zdemontowanego		**Dane układu zamontowanego naprawionego / kontrolowanego***	
Przelicznik wskazujący					
Typ					
Numer	Cecha legalizacyjna rok / miesiąc		/		/
Energia [GJ]					
Objętość [m^3]					
Czas pracy [h]	Wartość impulsu				
Plomby dostawcy: cecha, numer, szt.					
Przetwornik przepływu					
Typ					
Numer	Cecha legalizacyjna rok / miesiąc		/		/
Przepływ nominalny Q_n	Średnica DN				
Długość zabudowy	Połączenie		kołnierz / gwint *		kołnierz / gwint *
Miejsce montażu	Parametry	zasilanie / powrót *	wysokie / niskie *	zasilanie / powrót *	wysokie / niskie *
Plomby dostawcy: cecha, numer, szt.					
Czujniki temperatury					
Typ					
Numer	Cecha legalizacyjna rok / miesiąc		/		/
Plomby dostawcy: cecha, numer, szt.					
Wodomierz uzupełniania zładu					
Typ					
Numer	Cecha legalizacyjna rok / miesiąc		/		/
Wskazanie [m^3]					
Przepływ nominalny Q_n	Średnica DN				
Wartość impulsu	Włączony do odczytu zdalnego		tak / nie *		tak / nie *
Plomby dostawcy: cecha, numer, szt.					
Uwagi					
Podpis Odbiorcy ciepła **		**Podpis Wykonawcy robót**		**Podpis przedstawiciela Fortum ****	

* niepotrzebne skreślić

** pole wypełniane w przypadku obecności Odbiorcy ciepła / przedstawiciela Fortum w trakcie wykonywania prac. W przypadku nieobecności odbiorcy ciepła w trakcie realizacji prac protokół wymiany układu pomiarowo – rozliczeniowego zostanie wydany odbiorcy ciepła na zgłoszony przez niego wniosek.

fortum	**PROTOKÓŁ** **OSTATECZNEGO ODBIORU / PRZYJĘCIA DO EKSPLOATACJI * WĘZŁA CIEPLNEGO**	**Druk nr 8** do Załącznika nr 6 1/2

Protokół spisany w dniu .....w węźle cieplnym przy ul.....

..... w .....

Data rozpoczęcia czynności odbiorowych .....

I. Komisja w składzie:

1. Przewodniczący : 1..... .....
2. Członkowie przedstawiciele:

imię i nazwisko stanowisko nazwa firmy

a) Fortum Network .....Sp. z o.o. 2..... .....

imię i nazwisko stanowisko nazwa firmy

przy udziale 3..... .....

imię i nazwisko stanowisko, nazwa firmy

b) Wykonawcy 4..... .....

imię i nazwisko stanowisko, nazwa firmy

c) Inspektora nadzoru 5..... .....

imię i nazwisko stanowisko, nazwa firmy

d) Inwestora / Odbiorcy ciepła 6..... .....

imię i nazwisko stanowisko, nazwa firmy

II. Odbioru dokonano na podstawie:

1. Umowy nr ..... z dnia ..... zawartej pomiędzy

Fortum Network ..... Sp. z o.o. a Wykonawcą/Inwestorem/.....

.....

2. Oświadczenia Kierownika Budowy - stanowiący załącznik nr 1 do niniejszego Protokołu.

3. Dokumentacji technicznej powykonawczej wraz z odbiorem UDT/* oraz z kompletem protokołów odbiorów elektrycznych:
   a) Pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
   b) Sprawdzenia wyłącznika przeciwporażeniowego
   c) Pomiarów skuteczności zerowania.

III. Węzeł cieplny jest własnością : Fortum Network .....Sp. z o.o. / Odbiorcy ciepła *

Typ węzła ..... funkcyjny; Moc cieplna całkowita ..... kW

IV. Rodzaj robót.....

.....

.....

.....

V. Komisja po zapoznaniu się z przedstawionymi dokumentami, wynikami odbiorów częściowych oraz po przeprowadzeniu ruchu próbnego w dniach od..... do.....i dokładnej kontroli obiektu, stwierdza:

1. Prawidłowość działania wszystkich urządzeń podstawowych i pomocniczych, urządzeń zabezpieczających, odwadniających i odpowietrzających, zasuw, zaworów odcinających, automatyki pogodowej i aparatury kontrolno-pomiarowej.

*niepotrzebne skreślić

fortum	**PROTOKÓŁ** **OSTATECZNEGO ODBIORU / PRZYJĘCIA DO EKSPLOATACJI * WĘZŁA CIEPLNEGO**	**Druk nr 8** do Załącznika nr 6 2/2

2. Prace wykonane zostały zgodnie z warunkami Umowy oraz dokumentacją techniczną.

Urządzenie energetyczne odpowiada przeznaczeniu i jest gotowe do eksploatacji.

3. Komisja dokonuje odbioru robót od Wykonawcy / Inwestora * i z dniem ..... **przekazuje węzeł do eksploatacji** firmie .....

4. Okres gwarancyjny trwa ..... miesięcy od daty dokonania odbioru i przekazania do eksploatacji węzła cieplnego tj. do dnia .....

VI. Na tym protokół zakończono i podpisano

Przewodniczący Komisji: 1 .....

Członkowie Komisji: 2..... 3.....

4..... 5.....

6.....

Uwagi i zastrzeżenia ze strony Komisji.....

.....

.....

.....

.....

....., dnia .....

Protokół sporządzono w 1 egzemplarzu.

Kopie protokołu z potwierdzeniem zgodności z oryginałem otrzymują:

.....egz. Wykonawca .....

.....egz. Inwestor / Odbiorca ciepła .....

Załącznik Nr 1- **Oświadczenie Kierownika Budowy:**

Kierownik Budowy Wykonawcy oświadcza że:

- zgodnie z PN 92/M-34031 urządzenie energetyczne zostało poddane 30 minutowej wodnej pozytywnej próbie szczelności na ciśnienie ..... MPa.
- izolacja termiczna została wykonana zgodnie z wymaganiami PN-85/B-02421, rodzaj izolacji termicznej.....
- roboty zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanym, sztuką budowlaną, warunkami umowy, przepisami BHP i technicznymi oraz obowiązującymi Polskimi Normami wraz ze zmianami nieistotnymi / istotnymi z punktu orzecznictwa Prawa Budowlanego wprowadzonymi w trakcie realizacji węzła cieplnego/*.

Potwierdzając powyższe oświadczam, że znane są mi przepisy i rygory dotyczące odpowiedzialności karnej i zawodowej przewidzianej w Prawie Budowlanym.

.....

Podpis i pieczęć Kierownika Budowy

*niepotrzebne skreślić

fortum	**PROTOKÓŁ** **CZĘŚCIOWEGO ODBIORU WĘZŁA CIEPLNEGO**	**Druk nr 9** do Załącznika nr 6 1/2

Protokół spisany w dniu ……w węźle cieplnym przy ul……

…… w ……

Data rozpoczęcia czynności odbiorowych ……

Komisja w składzie:

1. Przewodniczący : 1…… ……
   imię i nazwisko — stanowisko nazwa firmy
2. Członkowie przedstawiciele:
   a) Fortum Network ……Sp. z o.o. 2…… ……
   imię i nazwisko — stanowisko nazwa firmy,

   przy udziale 3…… ……
   imię i nazwisko — stanowisko, nazwa firmy

   b) Wykonawcy 4…… ……
   imię i nazwisko — stanowisko, nazwa firmy

   c) Inspektora nadzoru 5…… ……
   imię i nazwisko — stanowisko, nazwa firmy

   d) Inwestora/ Odbiorcy ciepła 6…… ……
   imię i nazwisko — stanowisko, nazwa firmy

II. Odbioru dokonano na podstawie:

1.Umowy nr …… z dnia …… zawartej

pomiędzy Fortum Network …… Sp. z o.o. a Wykonawcą / Inwestorem /……

……

2. Dokumentacji technicznej

III. Rodzaj robót……

……

……

……

IV. Komisja na podstawie przedstawionych dokumentów, szczegółowego zapoznania się z wynikami odbiorów częściowych oraz dokładnej kontroli obiektu i sprawdzeniu ustaliła że:

1. Roboty wykonane zostały zgodnie z warunkami Umowy, o której mowa w zakresie etapu ……
2. Komisja dokonuje odbioru robót od Wykonawcy / Inwestora

*niepotrzebne skreślić

fortum	**PROTOKÓŁ** **CZĘŚCIOWEGO ODBIORU WĘZŁA CIEPLNEGO**	**Druk nr 9** do Załącznika nr 6 2/2

V. Uwagi komisji

.....

.....

.....

Na tym protokół zakończono i podpisano
Podpisy komisji:
1.Przewodniczący 1.....

2.Członkowie przedstawiciele.
a) Fortum Network
.....Sp. z o.o. 2.....

przy udziale 3.....

b) Wykonawcy 4.....

c) Inspektora nadzoru 5.....

d) Inwestora/Odbiorcy ciepła 6.....
.

Wrocław , dn. .....

Protokół sporządzono w 1 egzemplarzu. Kopie z potwierdzeniem zgodności z oryginałem otrzymują:

.....egz. Wykonawca.....

.....egz. Inwestor.....

*niepotrzebne skreślić

Załącznik nr 7

PRZYKŁADOWY OPIS I SCHEMAT ZABEZPIECZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO (ZWC)

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zabezpieczenie urządzeń zainstalowanych w węźle cieplnym w przypadku zasilania węzła w energię elektryczną z sieci (tymczasowej) budowlanej w układzie TN-S.

2. Wstęp

Urządzenia, które zainstalowane są w węźle cieplnym takie jak;

- sterowniki elektroniczne
- pompy posiadające układy elektroniczne
- siłowniki

są narażone na uszkodzenia gdy napięcie zasilające odbiega od normy. Sytuacja taka może mieć miejsce, gdy węzeł cieplny ma ogrzewać budynki będące jeszcze w budowie . Zasilanie elektroenergetyczne takiego węzła realizowane jest z reguły z instalacji przeznaczonej na potrzeby budowy, bo zasilanie docelowe realizowane będzie na koniec inwestycji (np.za rok).
Projektuje się ochronę przeciwprzepięciową instalacji elektrycznej węzła.
Przepięcia w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia i instalacjach mogą być powodowane czynnościami łączeniowymi na budowie (przepięcia wewnętrzne) lub wyładowaniami atmosferycznymi (przepięcia zewnętrzne). Szczytowe wartości przepięć mogą osiągać wartości wielokrotnie przekraczające wytrzymałość elektryczną izolacji urządzeń. Może to być przyczyną ich uszkodzenia łub zniszczenia. Dla tej ochrony projektuje się ochronniki przeciw-przepięciowe typu SPC-S-20/280/4

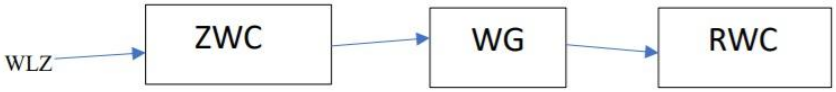
Obok przepięć w sieci zasilającej węzeł mogą występować jeszcze inne stany napięcia np.

- obniżenie napięcia w jednej z faz
- asymetria faz
- zmiana kolejności faz
- przerwa fazy

Wystąpienie któregoś z wyżej wymienionych stanów również powodować może uszkodzenia zainstalowanych urządzeń. Dla zabezpieczenia projektuje się zainstalowanie nadzorczego przekaźnika dla kompletnej kontroli sieci 3-fazowych **HRN-43N** firmy Elko EP Poland.

3. Opis

Wszystkie elementy zabezpieczenia montować w obudowie RN IP-65 2x12 modułowej z pokrywą.
Dla zabezpieczenia węzła zaprojektowano wyłącznik nadmiarowo prądowy S 304 C20A . Prawidłowe działanie urządzeń w rozdzielnicy sygnalizowane jest lampką zieloną zainstalowaną na szynie. Przekaźnik nadzorczy **HRN-43N** w przypadku wystąpienia któregoś z wyżej opisanych stanów wyłącza stycznik powodując przerwę w dostawie napięcia do węzła, gaśnie lampka. Każdy błędny stan sygnalizowany jest LED diodą umieszczoną na korpusie przekaźnika. Po zaniku stanu awaryjnego powodującego zadziałanie przekaźnika stycznik zostaje samoczynnie załączony i doprowadzane jest napięcie do węzła. Przewód zasilający węzeł cieplny (WLZ) wpinamy do listwy pod zaciski L1,L2,L3,N,PE .Przewód wyjściowy o przekroju takim samym jak WLZ podłączamy do listwy pod zaciski U1,U2,U3,N,PE a drugi koniec przewodu poprzez wyłącznik główny do rozdzielnicy RWC. węzła cieplnego.



Załącznik nr 7

Ustawienia przekaźnika nadzorczego;

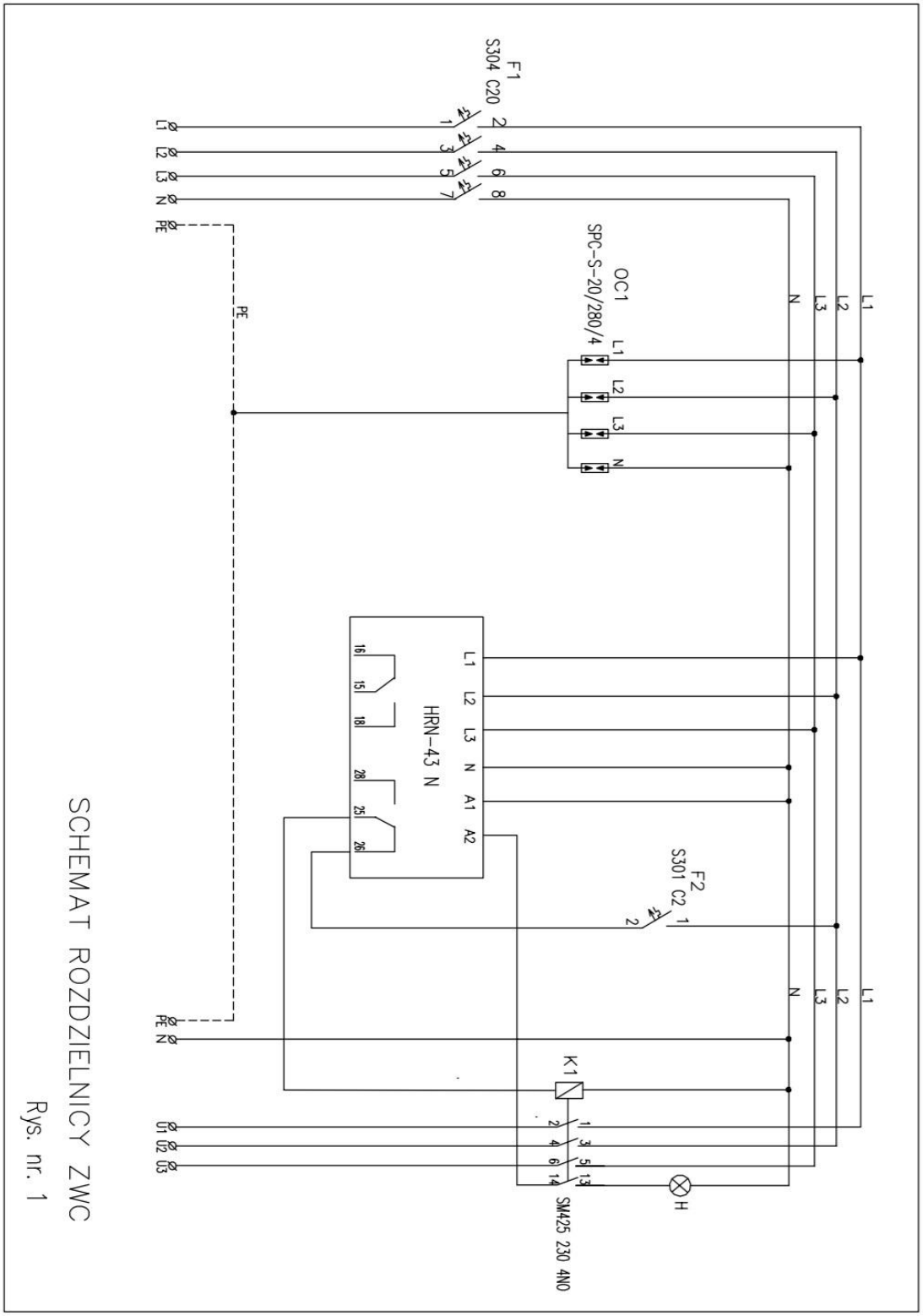
Producent pomp instalowanych w węzłach podaje, iż napięcie powinno wynosić 1x230-240 V -10% **+6%.**
należy więc na przekaźniku nadzorczym nastawić $\mathbf{U_{max}}$**=250V** a Umin.=85% Umax co wynosi **Umin=210V.**

Przełącznik DIP
- przełącznik nr3 (Output) **pamięć** ustawiamy na **OFF** wyłączona
- przekaźnik przełącznik nr2 (Memory) ustawiamy na 1 aby przekaźniki wyjściowe załączane były paralelnie.
- czas przedłużenia t2 może być ustawione na 10s
- ustawienie asymetrii i histerezy w tym przypadku jest mało istotne można ustawić dowolnie.

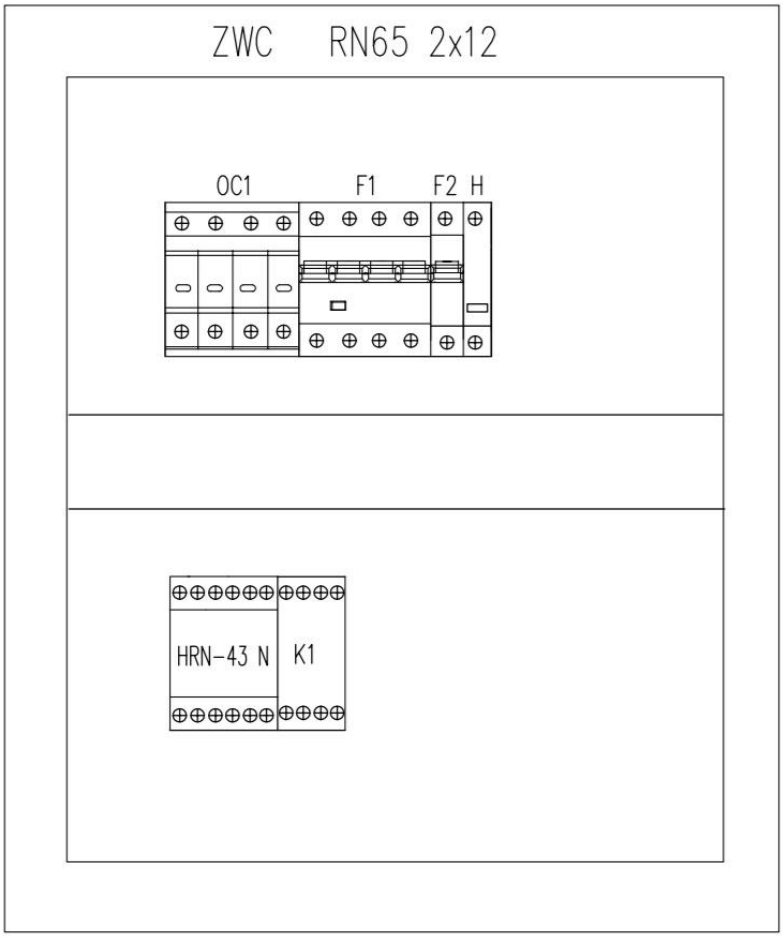
Po doprowadzeniu docelowego zasilania węzła WLZ do wyłącznika głównego powyższą rozdzielnię można zdemontować.

UWAGA. Podłączenie i nastawy powinna wykonywać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Załącznik nr 7



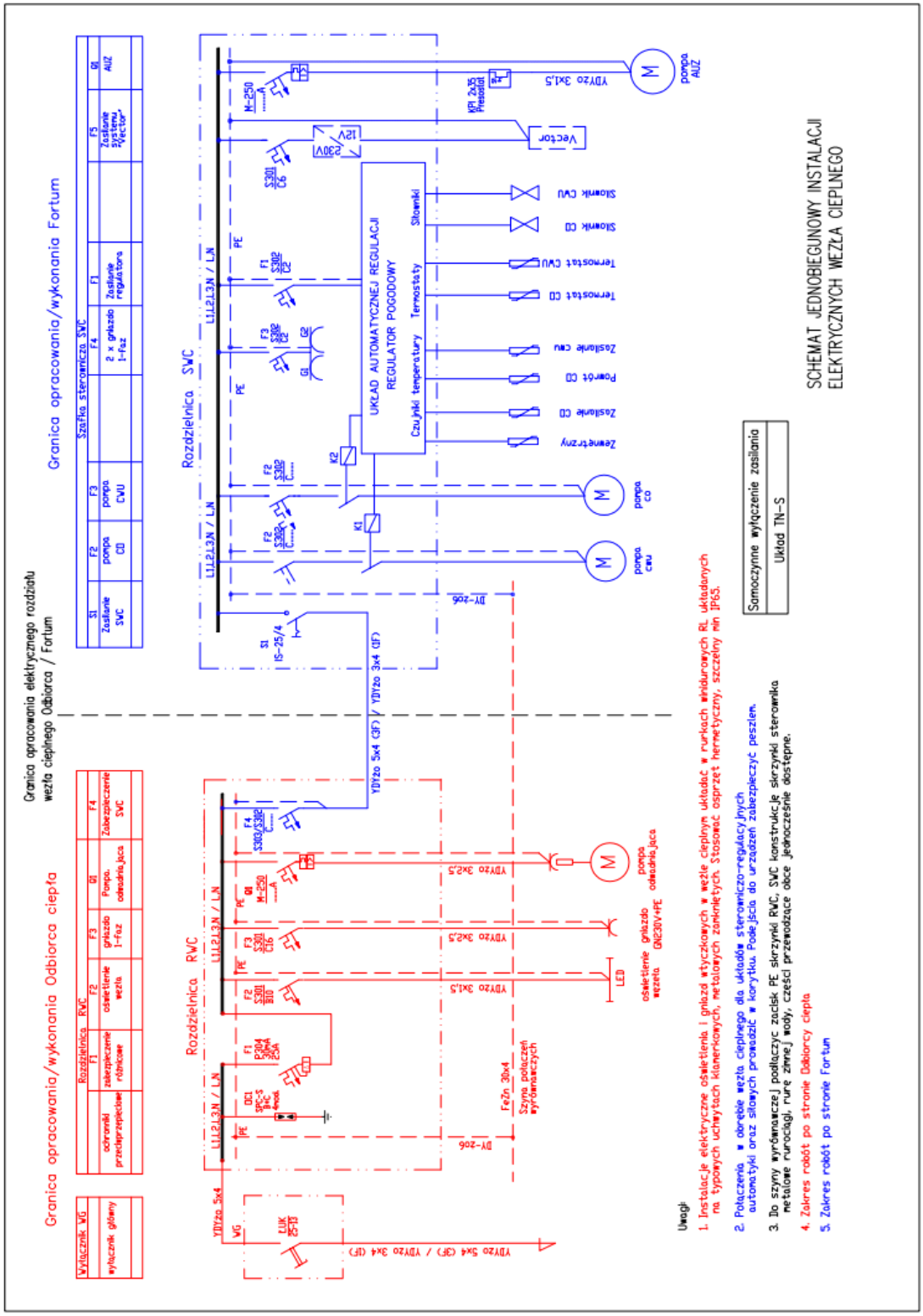
Załącznik nr 7



WIDOK ROZDZIELNICY ZWC

Rys. nr. 2

Załącznik nr 8



Załącznik nr 9

Wykaz krzywych grzewczych dla węzłów Dostawcy ciepła

Lokalizacja Wrocław - krzywe grzewcze dla poszczególnych parametrów obliczeniowych instalacji wewn.

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 75/55 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	75
0	/	53
10	/	42
20	/	25

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 70/50 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	70
0	/	51
10	/	41
20	/	25

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 65/50 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	65
0	/	46
10	/	36
20	/	25

Załącznik nr 9

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 60/45 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	60
0	/	43
10	/	34
20	/	25

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 55/45 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	55
0	/	41
10	/	33
20	/	25

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 50/40 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	50
0	/	38
10	/	32
20	/	25

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 45/35 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	45
0	/	35
10	/	30
20	/	24

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 40/30 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-18	/	40
0	/	33
10	/	29
20	/	24

Lokalizacja Częstochowa i Płock - krzywe grzewcze dla poszczególnych parametrów obliczeniowych instalacji wewn.

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 75/55 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	75
-5	/	57
0	/	51
5	/	44
15	/	31

Załącznik nr 9

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 70/50 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	70
-5	/	52
0	/	47
5	/	41
15	/	30

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 65/45 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	65
-5	/	50
0	/	45
5	/	40
15	/	30

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 60/40 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	60
-5	/	47
0	/	43
5	/	38
15	/	29

Załącznik nr 9

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 55/45 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	55
-5	/	45
0	/	41
5	/	37
15	/	29

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 50/40 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	50
-5	/	42
0	/	39
5	/	35
15	/	28

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 45/35 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	45
-5	/	37
0	/	35
5	/	32
15	/	27

Załącznik nr 9

Dla instalacji c.o. (obliczeniowa: 40/30 st. C)

Tzewn.	/	Tzas. c.o.
-20	/	40
-5	/	35
0	/	33
5	/	31
15	/	27

Załącznik nr 10

Wytyczne techniczne dla projektowanej lub planowanej współpracy urządzeń węzła cieplnego z dodatkowym, alternatywnym źródłem zasilania w ciepło (np. kocioł lub źródło OZE, takie jak pompa ciepła, kolektory słoneczne, ...)

Zgodnie z dokumentem *Wytyczne i wymagania techniczne dla węzłów cieplnych w spółkach Grupy Fortum w Polsce* w przypadku projektowanej lub planowanej współpracy urządzeń węzła cieplnego z dodatkowym, alternatywnym źródłem zasilania w ciepło (np. kocioł lub źródła OZE, takie jak pompy ciepła, kolektory słoneczne) należy o tym bezwzględnie powiadomić Dostawcę ciepła bez względu na własność węzła cieplnego.

Takie przypadki są przedmiotem indywidualnych uzgodnień technicznych pomiędzy Dostawcą ciepła a Odbiorcą.

Instalację odbiorczą wraz z zainstalowanym na tej instalacji dodatkowym, alternatywnym źródłem zasilania w ciepło wraz z urządzeniami towarzyszącymi, należy wykonać w taki sposób, aby ich praca nie stwarzała zagrożenia dla życia i zdrowia osób i nie powodowała zakłóceń w funkcjonowaniu sieci ciepłowniczej wraz z węzłem cieplnym, w tym podniesienia temperatury czynnika zwracanego z węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej w stosunku do temperatur określonych w tabeli regulacyjnej.

W przypadku projektowanej lub planowanej współpracy dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z węzłem cieplnym, w celu zaopatrzenia w energię cieplną instalacji odbiorczych, **należy uzgodnić z Dostawcą ciepła, a następnie wykonać koncepcję połączenia hydraulicznego instalacji dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z węzłem cieplnym (projekt techniczny podlega uzgodnieniom z Dostawcą ciepła).**

1. Współpraca dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z obiegiem c.w.u. węzła cieplnego – praca naprzemienna.

Koncepcję projektową połączenia hydraulicznego dla dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło (pompy ciepła z zasobnikiem), które będzie współpracować z członem c.w.u. węzła cieplnego Dostawcy ciepła należy wykonać w sposób, który zapewni **naprzemienną** pracę tych dwóch źródeł ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u. w budynku (zgodnie ze schematem Załącznik nr 10-1 i 10-2).

Dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło winno przygotowywać i gromadzić w zasobniku ciepłą wodę użytkową o wymaganej w umowie na dostarczanie ciepła temperaturze. Po uzyskaniu w zasobniku ciepłej wody użytkowej o wymaganej / zgodnej z umową temperaturze, ciepła woda winna być kierowana bezpośrednio do instalacji wewnętrznej c.w.u. Odbiorcy (do przewodu zasilania c.w.u.), z pominięciem wymiennika członu c.w.u. węzła cieplnego.

Przygotowana przez dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło ciepła woda użytkowa winna być wysyłana bezpośrednio do instalacji wewnętrznej c.w.u., do momentu, gdy jej temp. w górnej części zasobnika spadanie poniżej zadanej wartości (histereza do uzgodnienia, np. 4°C), wówczas c.w.u. wysyłana z zasobnika bezpośrednio do instalacji c.w.u. w zakresie temp. od t_1 do t_2, gdzie t_1 – nastawa umowna c.w.u., t_2 nastawa umowna c.w.u. - 4°C. W tym czasie zawór regulacyjny członu c.w.u. węzła cieplnego nie powinien otrzymać zezwolenia na pracę i winien pozostać w pozycji zamkniętej.

W momencie, gdy temp. c.w.u. w górnej części zasobnika spadnie poniżej określonej wartości (np. t_2 nastawa umowna c.w.u. - 4°C) całkowitą funkcję podgrzewu c.w.u. w budynku przejmie człon c.w.u. węzła cieplnego. Zawór regulacyjny członu c.w.u. węzła cieplnego winien otrzymać zezwolenie na pracę i powinien regulować

automatycznie dostawę czynnika z sieci ciepłowniczej względem aktualnych potrzeb instalacji c.w.u. W tym czasie zasobnik ciepłej wody użytkowej powinien być ładowany przez dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło należące do Odbiorcy.

Jeżeli Odbiorca przewiduje w przyszłości podniesienie umownej nastawy c.w.u. (np. do wartości wynikających z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, należy to przewidzieć w projekcie i doborze urządzeń dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło.

Przemienność pracy dwóch źródeł ciepła winna być zapewniona przez zaprojektowaną do tego celu automatykę, m.in. odpowiednią ilość i kombinację elektrozaworów dwudrogowych, dwustawnych (zgodnie z załączonym schematem Załącznik nr 10-1 i 10-2).

Lokalizacja tych elektrozaworów wraz z niezbędną armaturą oraz ich wpięcie w układ za pomocą odcinków rurociągów powinno nastąpić w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego, ale poza umowną granicą własności i eksploatacji Dostawcy ciepła (zgodnie z załączonym schematem Załącznik nr 10-1 i 10-2). Wszystkie pozostałe urządzenia dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło, m.in. pompa ciepła, wymiennik ciepła i zasobnik c.w.u. lub podgrzewacz pojemnościowy z wężownicą, rozdzielnia elektryczna i automatyki, winny zostać zlokalizowane poza pomieszczeniem węzła cieplnego Dostawcy ciepła. Podgrzewacz pojemnościowy z wężownicą dopuszcza się w układach, w których jako medium wykorzystywana jest woda. W przypadku układów, w których jako medium wykorzystywany jest glikol należy zastosować układ wymiennikowy z zasobnikiem. W przypadku wymienników ciepła stosowanych w instalacjach, w których medium jest glikol należy projektować wymienniki, które eliminują możliwość zmieszania przepływających w wymienniku ciepła mediów, np. DANFOSS Double-Wall, ALFA-LAVAL Double-Wall.

Odbiorca zainstaluje własny układ pompowy c.w.u. wraz z niezbędną armaturą w obrębie pomieszczenia węzła, poza umowną granicą własności i eksploatacji Dostawcy ciepła (zgodnie z załączonym schematem Załącznik nr 10-1 i 10-2). Odbiorca ciepła będzie również odpowiadał za pracę nowego układu pompowego c.w.u. wraz z niezbędną armaturą.

Proces przygotowania c.w.u. przez dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło z zasobnikiem c.w.u. oraz przemienność pracy dwóch źródeł ciepła, w tym. m.in. regulację położenia elektrozaworów dwudrogowych, dwustawnych winien być realizowany przez dedykowany układ automatyki, współpracujący z niezbędnymi zaworami, napędami i czujnikami, zaprojektowanymi i zabudowanymi na potrzeby tej instalacji.

Instalacja dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło wraz z zasobnikiem c.w.u. winna zapewnić wykonanie regularnej dezynfekcji wody użytkowej zgromadzonej w zasobnikach bez potrzeby wykorzystania do tego celu wody z sieci ciepłowniczej (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, § 120.2a).

Instalacja dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło wraz z zasobnikiem winna zostać w układzie c.w.u. dodatkowo zabezpieczona przed poparzeniem za pomocą termostatycznego zaworu mieszającego bezpośredniego działania, np. typ TM3400 lub inny równoważny. Zawór tego typu nie posiada funkcji przegrzewu i wymaga dodatkowego obejścia (bypass-u) w przypadku konieczności wykonania dezynfekcji termicznej instalacji.

2. Współpraca dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z obiegiem c.w.u. węzła cieplnego – wstępny podgrzew c.w.u. przez dodatkowe, alternatywne źródła zasilania w ciepło.

Koncepcję projektową połączenia hydraulicznego dla dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło (pompy ciepła z zasobnikiem), które będzie współpracować z członem c.w.u. węzła cieplnego Dostawcy ciepła należy wykonać w sposób, który zapewni wstępny podgrzew c.w.u. przez dodatkowe, alternatywne źródła zasilania w ciepło (zgodnie ze schematem Załącznik nr 10-4 10-5).

Dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło winno przygotowywać i gromadzić w zasobniku ciepłą wodę użytkową o temperaturze z zakresu 25-35°C. W przypadku planowanego podgrzewu c.w.u. do wyższych temperatur należy zastosować wariant naprzemienny współpracy dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z obiegiem c.w.u. węzła cieplnego (opisany w punkcie 1).

Ciepła woda wstępnie podgrzana przez dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło winna być kierowana do wymiennika c.w.u. węzła cieplnego do przewodu, którym doprowadzana jest do wymiennika c.w.u. woda zimna.

Niezbędna armatura oraz wpięcie w układ za pomocą odcinków rurociągów winno nastąpić w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego, ale poza umowną granicą własności i eksploatacji Dostawcy ciepła (zgodnie z załączonym schematem Załącznik nr 10-4 10-5). Wszystkie pozostałe urządzenia dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło, m.in. pompa ciepła, wymiennik ciepła i zasobnik c.w.u. lub podgrzewacz z wężownicą, rozdzielnia elektryczna i automatyki, winny zostać zlokalizowane poza pomieszczeniem węzła cieplnego Dostawcy ciepła.

Instalacja dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło wraz z zasobnikiem c.w.u. lub podgrzewaczem pojemnościowym z wężownicą winny zapewnić wykonanie regularnej dezynfekcji wody użytkowej zgromadzonej w zasobnikach bez potrzeby wykorzystania do tego celu wody z sieci ciepłowniczej (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, § 120.2a).

Instalacja dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło wraz z zasobnikiem winny zostać w układzie c.w.u. dodatkowo zabezpieczona przed poparzeniem za pomocą termostatycznego zaworu mieszającego bezpośredniego działania, np. typ TM3400 lub inny równoważny. Zawór tego typu nie posiada funkcji przegrzewu i wymaga dodatkowego obejścia (bypass-u) w przypadku konieczności wykonania dezynfekcji termicznej instalacji.

3. Współpraca dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z obiegiem grzewczym węzła cieplnego (centralne ogrzewania, wentylacja, inne).

Koncepcję projektową połączenia hydraulicznego dla dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło, które będzie współpracować z jednym lub więcej obiegiem grzewczym węzła cieplnego Dostawcy ciepła (centralne ogrzewanie, wentylacja, inne) należy wykonać w sposób, który zapewni naprzemienną pracę tych dwóch źródeł ciepła na potrzeby instalacji zasilanej z obiegu grzewczego węzła cieplnego (zgodnie ze schematem Załącznik nr 10-3).

Przemienność pracy dwóch źródeł ciepła winna być zapewniona przez zaprojektowaną do tego celu automatykę, m.in. odpowiednią ilość i kombinację elektrozaworów dwudrogowych, dwustawnych (zgodnie z załączonym schematem Załącznik nr 10-3).

Lokalizacja tych elektrozaworów wraz z niezbędną armaturą oraz ich wpięcie w układ za pomocą odcinków rurociągów winno nastąpić w obrębie pomieszczenia węzła cieplnego, ale poza umowną granicą własności i eksploatacji Dostawcy ciepła (zgodnie z załączonym schematem Załącznik nr 10-3). Wszystkie pozostałe urządzenia dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło, m.in. pompa ciepła, zbiorniki, rozdzielnia elektryczna i automatyki, należy zlokalizować poza pomieszczeniem węzła cieplnego Dostawcy ciepła.

Praca alternatywnego źródła zasilania w ciepło na potrzeby zasilania instalacji wewnętrznych (centralne ogrzewanie, wentylacja, inne) oraz przemienność pracy dwóch źródeł ciepła, w tym m.in. regulacja położenia elektrozaworów dwudrogowych, dwustawnych winna być realizowana przez dedykowany algorytm zaimplementowany w układzie automatyki, zarządzający pracą niezbędnych zaworów, napędów i czujników, zaprojektowanych i zabudowanych na potrzeby tej instalacji.

Warunkiem wykorzystania ciepła z dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło na potrzeby instalacji wewnętrznej (centralnego ogrzewania, wentylacji, innej) jest:

- dokonywanie przez układ automatyki dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło pomiaru temperatury zasilania oraz powrotu strony instalacyjnej (centralnego ogrzewania, wentylacji, innej) zgodnie ze schematem Załącznik nr 10-3.
- zapewnienie, że temperatura zasilania strony instalacyjnej (centralnego ogrzewania, wentylacji, innej) nie będzie wyższa niż tzw. temperatura obliczeniowa zasilania tej instalacji, wynikająca z aktualnej temperatury zewnętrznej i krzywej grzewczej aktualnie obowiązującej w Umowie sprzedaży ciepła / aktualnie ustawionej w sterowniku węzła Dostawcy ciepła
- możliwość podniesienia przez dodatkowe, alternatywne źródła zasilania w ciepło aktualnej temperatury powrotu z instalacji wewnętrznej (centralnego ogrzewania, wentylacji, innej) o co najmniej 3 st. C.

Dopuszcza się też pracę szeregową dwóch źródeł ciepła, tj. wstępny podgrzew wody wracającej z instalacji wewnętrznej (centralnego ogrzewania, wentylacji, innej) przez dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło oraz dodatkowy podgrzew realizowany przez obieg grzewczy węzła cieplnego, w sytuacji gdy dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło nie jest w stanie podgrzać wody wracającej z instalacji wewnętrznej do wymaganej temperatury zasilania wynikającej z aktualnej temperatury zewnętrznej i krzywej grzewczej aktualnie obowiązującej w Umowie na dostarczanie ciepła / aktualnie ustawionej w sterowniku węzła Dostawcy ciepła.

<u>Automatyka</u> (nie dotyczy w przypadku wyboru wariantu opisanego w punkcie 2)

Układ automatyki należy zaprojektować w taki sposób, aby możliwe było podłączenie sterownika automatyki do modułu komunikacyjnego systemu odczytu i monitoringu Dostawcy ciepła.

Sterownik PLC powinien posiadać:

- wbudowany port Ethernet służący do programowania oraz udostępniania danych za pomocą protokołu Modbus TCP IP,
- w pełni programowalne numery rejestrów Modbus (pełen zakres od 1 wzwyż),
- wbudowany port RS232 oraz RS485 służący do komunikacji przez Modbus RTU.

Układ automatyki należy wyposażyć w:

- funkcję bezpieczeństwa, która pozwala przy braku napięcia zasilającego siłowniki lub braku sygnału sterującego ustawić się w pozycji bezpiecznej dla projektowanej instalacji (zamknij, otwórz lub pozostań bez zmian).
- styk bezpotencjałowy wyprowadzony na listwę zaciskową / kablową oznaczony jako CWU. Styk winien bezpośrednio zmieniać swój stan w zależności od aktualnego położenia kompletu zaworów dwudrogowych, dwustawnych włączających / odłączających zasobnik c.w.u. od instalacji wewnętrznej ciepłej wody użytkowej. Stan załączenia styku - zawory ustawione do pracy instalacji wewnętrznej c.w.u. z układem dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło. Stan wyłączenia styku - zawory ustawione do pracy instalacji wewnętrznej c.w.u. z członem c.w.u. węzła cieplnego. Zmiana stanów styków powinna być elektrycznie powiązana z przełącznikami krańcowymi siłowników odpowiednich kompletów zaworów. Pomiędzy automatyką dodatkowego, alternatywnego źródła ciepła a rozdzielnią węzła cieplnego Dostawcy należy ułożyć przewód sterowniczy typ LIYCY 2x1. Przewód ten należy wpiąć po stronie automatyki dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło do przygotowanego styku bezpotencjałowego. Podpięcie tego przewodu do automatyki węzła cieplnego Dostawcy ciepła w celu zapewnienia współpracy automatyki dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło z

automatyką węzła cieplnego (zezwolenie na pracę dla zaworu regulacyjnego c.w.u.) dokona personel Dostawcy ciepła.

Za realizację poszczególnych scenariuszy pracy i zadań dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło na rzecz poszczególnych instalacji (w zależności od ilości obiegów węzła cieplnego na rzecz, których pracuje to źródło) odpowiada zaprojektowany układ automatyki. Układ automatyki należy wyposażyć w aplikację zawierającą opracowany dla tej instalacji algorytm umożliwiający realizację poszczególnych zadań i scenariuszy pracy.

Monitoring (nie dotyczy w przypadku wyboru wariantu opisanego w punkcie 2)

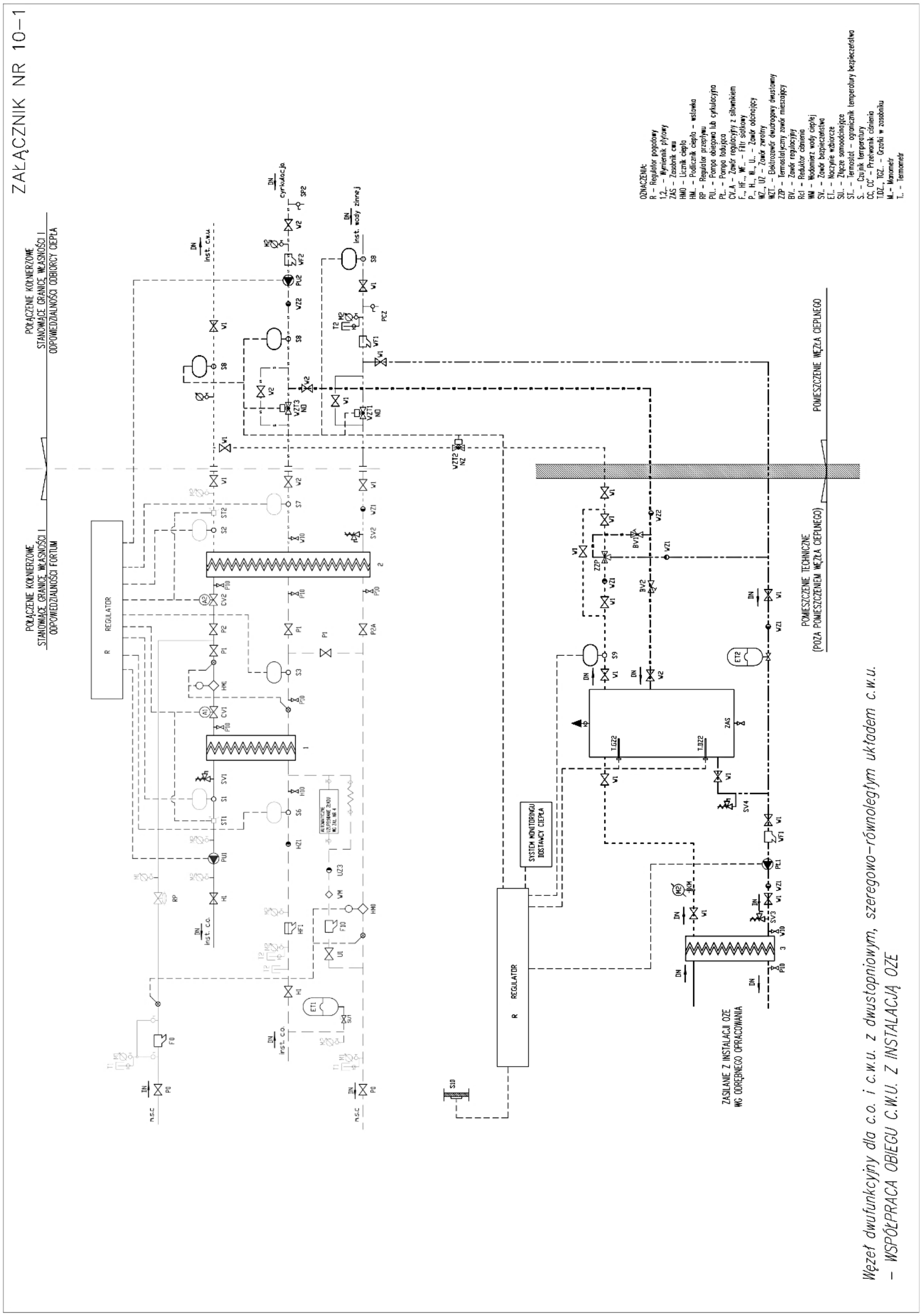
Dla węzłów Dostawcy ciepła, w przypadku których projektowane jest lub planowane zastosowanie dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło **należy zapewnić możliwość ciągłego, zdalnego monitorowania zainstalowanego dodatkowego, alternatywnego źródła ciepła (częstotliwość przesyłania danych w zakresie od 1 minuty do 15 minut)**, w tym m.in.: statusu pracy ww. źródła ciepła i urządzeń towarzyszących, temperatur, nastaw, położenia elektrozaworów.

W tym celu należy przewidzieć w projektowanej koncepcji urządzenia systemu zdalnego odczytu i monitorowania wykorzystywanego przez Zamawiającego. Urządzenia te będą montowane po zakończeniu budowy dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło. Urządzenia systemu odczytu i monitoringu Zamawiającego zasilane są z sieci 230V. Ich montażem i konfiguracją zajmie się personel Dostawcy ciepła. Należy przewidzieć możliwość instalacji bramki komunikacyjnej w pomieszczeniu, w którym zlokalizowane będzie dodatkowe, alternatywne źródło zasilania w ciepło. W przypadku brak zasięgu GSM w tym pomieszczeniu Odbiorca wyrazi zgodę na montaż w obrębie budynku i doprowadzenie do tego pomieszczenia trasy kablowej w celu zapewnienia dostępu do usługi Orange Business VPN, która zapewni możliwość odczytu i monitorowania dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło, w przypadku braku zasięgu GSM. Koszty doprowadzenia tej usługi do pomieszczenia oraz jej bieżącego utrzymania będzie ponosić Dostawca ciepła.

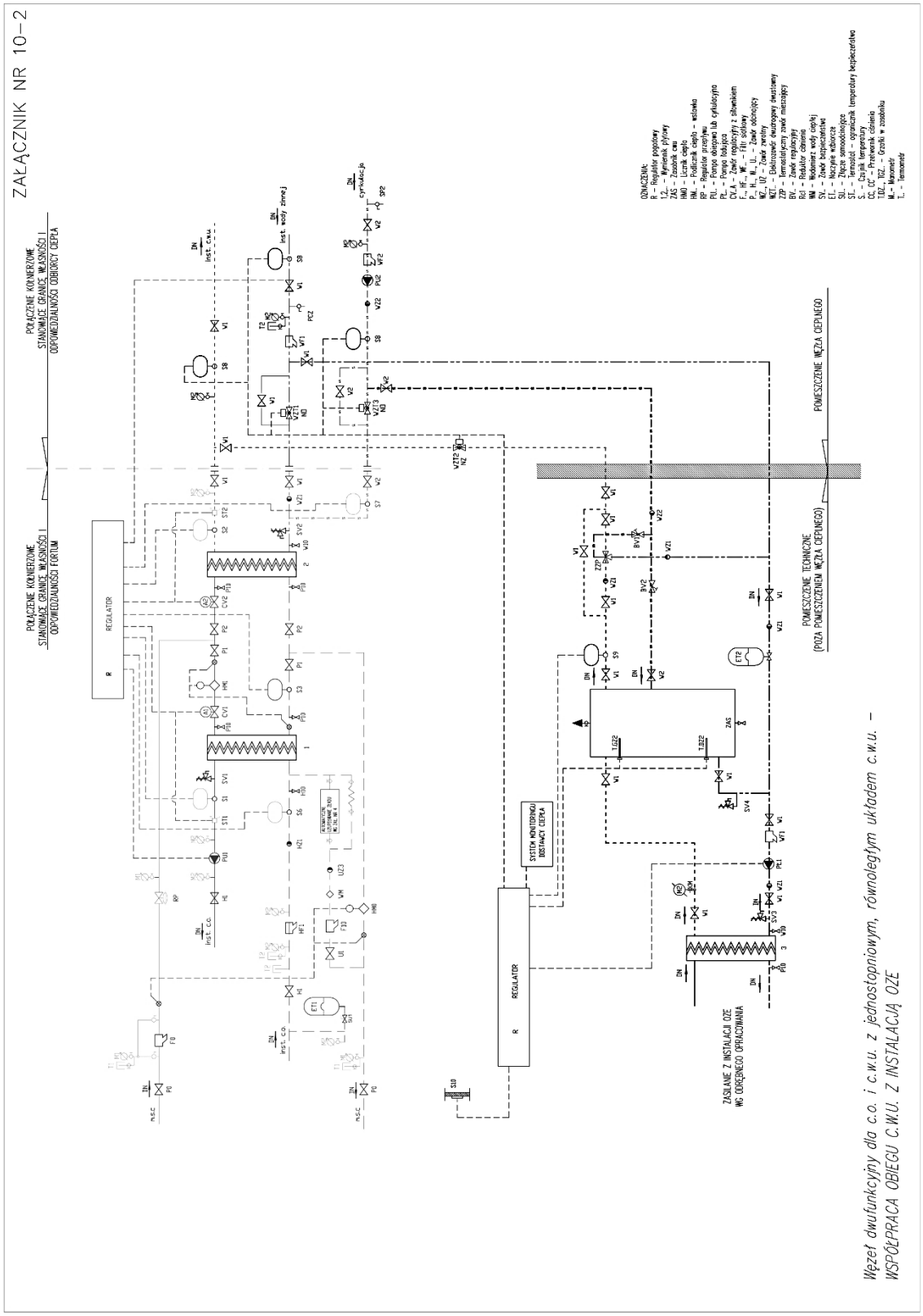
Zaprojektowany układ automatyki dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło powinien umożliwić jego współpracę z systemem zdalnego odczytu i monitorowania Dostawcy ciepła, dlatego w ramach prowadzonych prac Odbiorca uzgodni z Dostawcą i przygotuje:

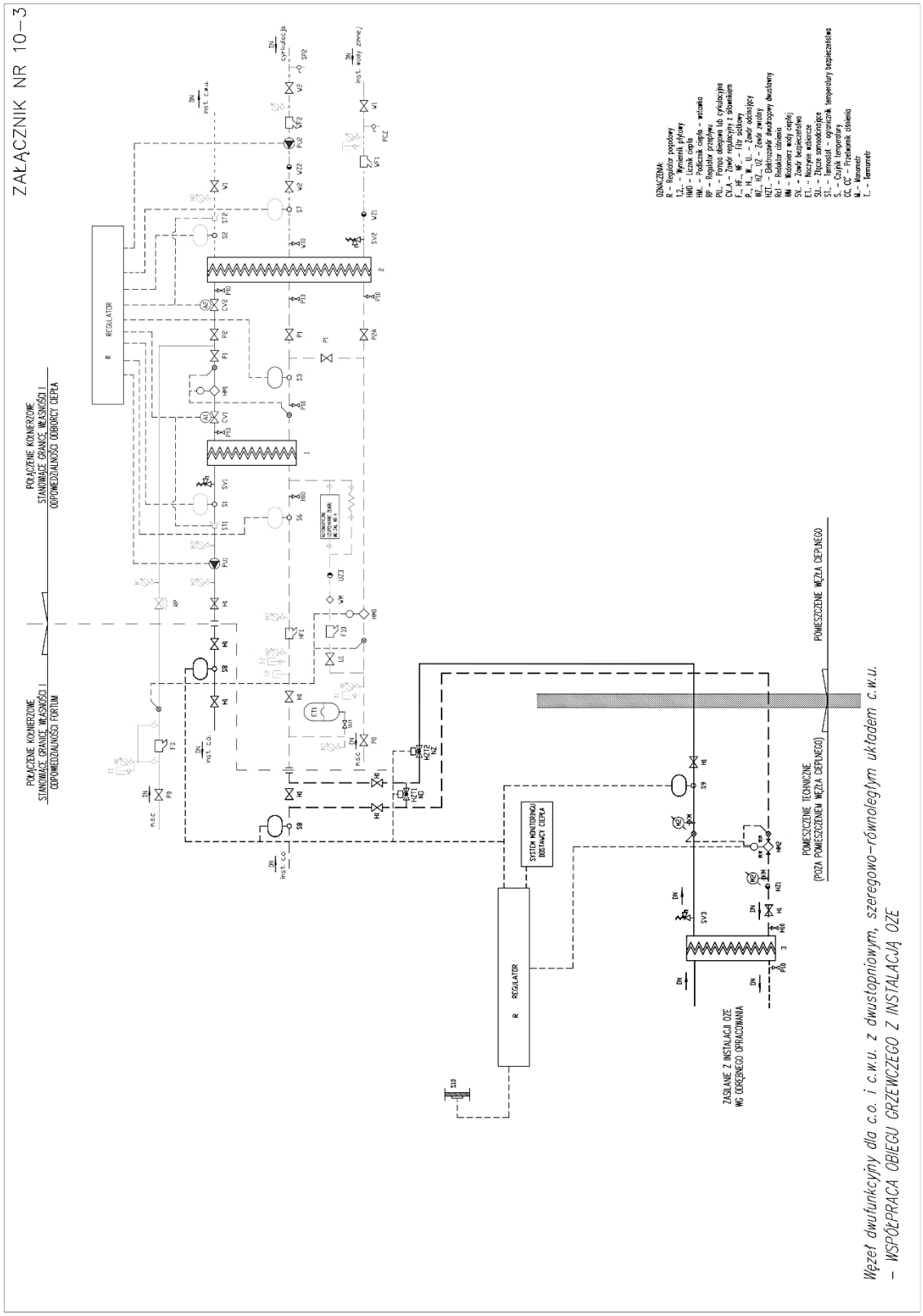
- aplikację sterującą układem dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło, która zostanie wgrana do sterownika automatyki,
- mapę rejestrów sterownika dedykowaną dla tej instalacji (tj. wykaz rejestrów do odczytu, wykaz trybów pracy dla układu, np. automatyczny / autonomiczny, ręczny, nominalny, zredukowany, wykaz dostępnych statusów pracy dla urządzeń),
- sposób przekazania dostępu do danych dla Dostawcy.

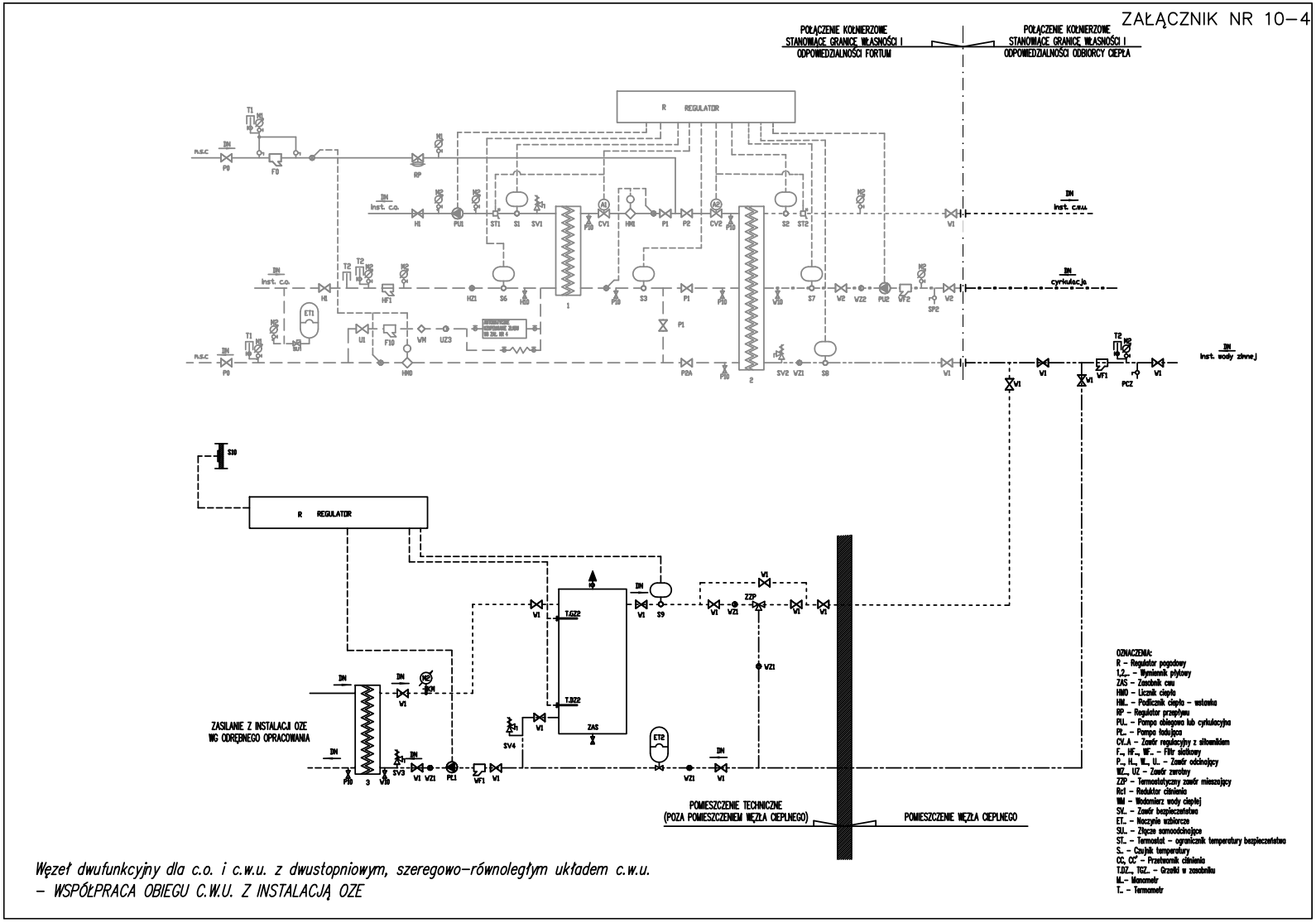
Na podstawie przygotowanej i uzgodnionej z Dostawcą ciepła mapy rejestrów, Odbiorca zobowiązany jest do zapewnienia niezbędnego wsparcia systemowego i bazodanowego do obsługi nowego typu automatyki w celu zapewnienia możliwości monitorowania instalacji dodatkowego, alternatywnego źródła zasilania w ciepło przez Dostawcę ciepła.



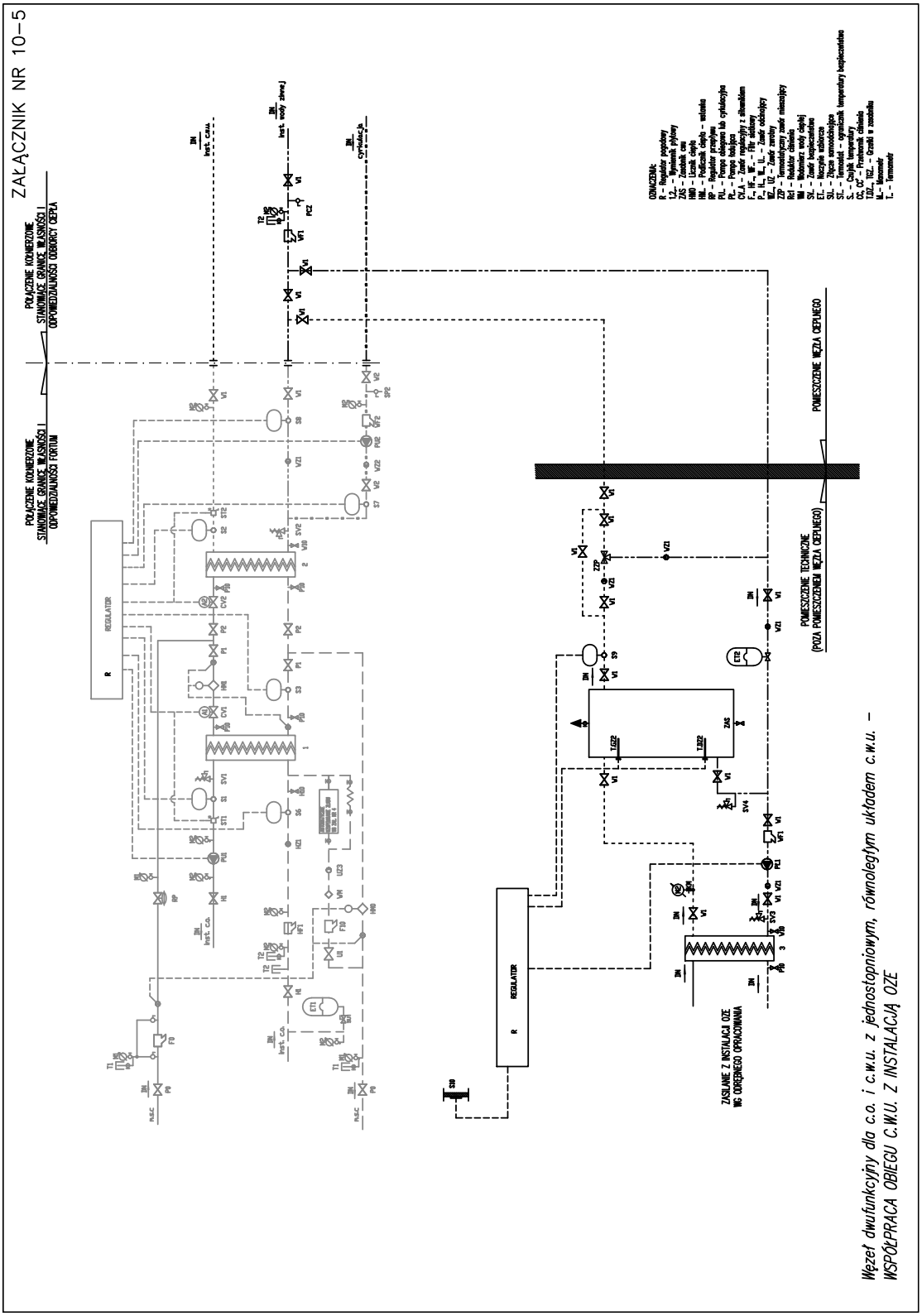
Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z dwustopniowym, szeregowo–równoległym układem c.w.u.
– WSPÓŁPRACA OBIEGU C.W.U. Z INSTALACJĄ OZE


ZAŁĄCZNIK NR 10–2
POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE
STANOWIĄCE GRANICĘ WŁASNOŚCI I
ODPOWIEDZIALNOŚCI FORTUM
POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE
STANOWIĄCE GRANICĘ WŁASNOŚCI I
ODPOWIEDZIALNOŚCI ODBIORCY CIEPŁA
POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO
POMIESZCZENIE TECHNICZNE
(POZA POMIESZCZENIEM WĘZŁA CIEPLNEGO)
REGULATOR
SYSTEM MONITORINGU
DOSTAWCY CIEPŁA
ZASILANIE Z INSTALACJI OZE
WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u. –
WSPÓŁPRACA OBIEGU C.W.U. Z INSTALACJĄ OZE


ZAŁĄCZNIK NR 10–3
POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE
STANOWIĄCE GRANICĘ WŁASNOŚCI I
ODPOWIEDZIALNOŚCI FORTUM
POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE
STANOWIĄCE GRANICĘ WŁASNOŚCI I
ODPOWIEDZIALNOŚCI ODBIORCY CIEPŁA
REGULATOR
SYSTEM MONITORINGU
DOSTAWCY CIEPŁA
POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO
POMIESZCZENIE TECHNICZNE
(POZA POMIESZCZENIEM WĘZŁA CIEPLNEGO)
ZASILANIE Z INSTALACJI OZE
WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
OZNACZENIA:
R – Regulator pogodowy
I.2. – Wymiennik płytowy
HMO – Licznik ciepła
HM. – Podlicznik ciepła – wstawka
RP – Regulator przepływu
PU. – Pompa obiegowa lub cyrkulacyjna
CV.A – Zawór regulacyjny z siłownikiem
F., HF., WF., U. – Filtr siatkowy
P., H., W., U. – Zawór odcinający
WZ., HZ., UZ – Zawór zwrotny
HZT. – Elektrozawór dwudrogowy dwustawny
Rd – Reduktor ciśnienia
WM – Wodomierz wody ciepłej
SV. – Zawór bezpieczeństwa
ET. – Naczynie wzbiorcze
SU. – Złącze samoodcinające
ST. – Termostat – ogranicznik temperatury bezpieczeństwa
S. – Czujnik temperatury
CC, CC' – Przetwornik ciśnienia
M. – Manometr
T. – Termometr
Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z dwustopniowym, szeregowo-równoległym układem c.w.u.
– WSPÓŁPRACA OBIEGU GRZEWCZEGO Z INSTALACJĄ OZE



Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z dwustopniowym, szeregowo–równoległym układem c.w.u.
– WSPÓŁPRACA OBIEGU C.W.U. Z INSTALACJĄ OZE


ZAŁĄCZNIK NR 10–5
POŁĄCZENIE KONWERZONE
STANOWIĄCE GRANICĘ WŁASNOŚCI I
ODPOWIEDZIALNOŚCI ODBIORCY CIEPŁA
POŁĄCZENIE KONWERZONE
STANOWIĄCE GRANICĘ WŁASNOŚCI I
ODPOWIEDZIALNOŚCI FORTUM
POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO
POMIESZCZENIE TECHNICZNE
(POZA POMIESZCZENIEM WĘZŁA CIEPLNEGO)
ZASILANIE Z INSTALACJI OZE
WG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA
REGULATOR
Węzeł dwufunkcyjny dla c.o. i c.w.u. z jednostopniowym, równoległym układem c.w.u. –
WSPÓŁPRACA OBIEGU C.W.U. Z INSTALACJĄ OZE