

## WYTYCZNE TECHNICZNO - EKSPLOATACYJNE

### Do projektowania węzłów ciepłych indywidualnych w systemie ciepłowniczym PEC-u w ROPCZYCACH

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

1.1. Podstawą opracowania dokumentacji projektowej węzła ciepłowniczego są warunki wydane przez PEC w Ropczycach Sp. z o.o. oraz wytyczne zawarte w poszczególnych opracowaniach.

1.2. Dokumentacja powinna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności przepisami Prawa Energetycznego, Prawa Budowlanego i wykonawczych do tych ustaw, w tym Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 56, poz. 461 z dnia 7 kwietnia 2009r.), normami, przepisami BHP i PPOŻ. oraz wymaganiami producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.

1.3. Do realizacji węzła należy wykonać projekt technologiczny węzła ciepłego oraz projekt instalacji elektrycznej i AKPiA.

1.4. Warunkiem przekazania projektu do realizacji jest uzyskanie uzgodnienia w PEC-u. W tym celu należy przedłożyć po dwa egzemplarze projektu budowlano-wykonawczego węzła ciepłego (cz. technologiczną, elektryczną i AKPiA). Jeden egzemplarz każdego z ww. projektów wraz z uzgodnieniem oraz odpowiednią adnotacją w dokumentacji jest odsyłany Inwestorowi, a drugi pozostaje w PEC-u, w celach dokonywania odbiorów robót od wykonawcy i eksploatacyjnych.

#### 2. ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

2.1. Projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego – część technologiczna powinien zawierać: Część opisowa:

- podstawę opracowania,
- opis techniczny,
- obliczenia i dobór urządzeń węzła ciepłego,
- specyfikacja urządzeń i armatury węzła ciepłego,
- wytyczne prób i montażu,
- część rysunkowa obrazującą:
  - projekt zagospodarowania terenu (plan sytuacyjny) z lokalizacją węzła ciepłego w budynku oraz sieci ciepłowniczej zasilającej węzeł,
  - rzut piwnic lub pomieszczeń, przez które prowadzi trasa sieci ciepłowniczej zasilającej węzeł,
  - schemat technologiczny węzła ciepłego,
  - rzut węzła ciepłego z lokalizacją istotnych podzespołów, przekroje.

2.2. Projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłego – część elektryczna i AKPiA powinien zawierać:

- podstawę opracowania,
- opis techniczny,
- obliczenia i dobór urządzeń,
- zestawienie materiałów,
- część rysunkowa obrazującą:
  - algorytm układu regulacji,

- schemat elektryczny szafy „SE”,
- schematy wszystkich obwodów mocy i sterowania,
- wyposażenie szafy „SE”,
- rozmieszczenie istotnych urządzeń elektrycznych i AKPiA w węźle cieplnym,
- schemat układu pomiarowego ciepła.

2.3. Dokumentacja techniczna jw. powinna być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133).

### 3. TYP I KONFIGURACJA WĘZŁÓW CIEPLNYCH

3.1. Węzły ciepłe na cele centralnego ogrzewania (C.O.), ciepłej wody użytkowej (C.W.U.) wentylacji, klimatyzacji i technologiczne (C.T.) należy projektować jako wymiennikowe.

3.1.1. Węzły należy wyposażyć w układy do stabilizacji różnicy ciśnień i ograniczenia przepływu na rurze powrotnej po stronie wody sieciowej z możliwością nastaw.

3.2.1. Wymienniki ciepła centralnego ogrzewania (C.O.), wentylacji, klimatyzacji i technologiczne należy projektować jako płaszczowo - rurowe typu JAD X kołnierzowe firmy SE-CES-POL (preferowane wykonanie krótkie), dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach płytowe – skręcane lub lutowane.

3.2.2. W układach C.W.U. należy stosować wyłącznie wymienniki JAD-X z połączeniami kołnierzowymi, pasywowane firmy SE-CES-POL (preferowane wykonanie krótkie).

3.3. Dopuszczalne jest stosowanie rozwiązań technicznych wykorzystujących układy mieszające w przypadku gdy zachodzi konieczność zasilenia poszczególnych instalacji, wentylacji, klimatyzacji, technologicznych, centralnego ogrzewania z jednego układu wymiennikowego.

3.4. Układy grzewcze wykorzystujące nagrzewnice i zawory wielodrogowe muszą być wyposażone w zawory równoważące ograniczające przepływ w przypadku braku odbioru ciepła przez nagrzewnice.

3.5. Węzły ciepłe na cele C.W.U. należy projektować stosując:

- układ równoległo-szeregowy wymienników jako I i II stopień,
- bufor przepływowy zapewniający stabilizację temperatury C.W.U. oraz pracy zaworu regulacyjnego,
- rozwiązania techniczne pozwalające przeciwdziałać rozwojowi Legionelli, oraz pozwalające na wymagany przepisami przegrzew instalacji C.W.U.,
- wymienniki typu JAD-X kołnierzowe pasywowane (zalecane w wersji krótkiej z rurkami karbowanymi firmy SE-CES-POL ) i dedykowaną izolacją termiczną,
- naczynie kompensacyjne przeponowe z armaturą przyłączeniową przepływową,
- zawory bezpieczeństwa zabezpieczające instalację odbiorczą niezależnie dla obu stopni,
- pompy cyrkulacyjne bezdławicowe z możliwością regulacji wydajności za pomocą zmiany biegów wykonane z materiałów dedykowanych do pracy w układach C.W.U.
- zawory regulacyjne montowane na zasilaniu W.P. napędzane siłownikami zasilanymi napięciem 24V AC, o sterowaniu analogowym 0-10V, wyposażone w sprężyny zapewniające zamknięcie w sytuacjach awaryjnych,
- termostaty zanurzeniowe zabezpieczające przed przekroczeniem temperatury poza określony zakres z funkcją samoczynnego resetu,
- presostaty zabezpieczające pompy cyrkulacyjne przed suchobiegiem,
- zawory antyskażeniowe,
- wodomierz wody zimnej na wejściu wymienników,

- układ pomiarowy C.W.U. firmy KAMSTRUP rozłączny wyposażony w przetwornik przepływu ultradźwiękowy, zasilony z baterii lub zasilacza 24V, wyposażony w moduł MODBUS-RTU,
- układ pomiarowy w wersji kołnierkowej umieścić na powrocie wody sieciowej W.P.
- rury PP-Stabi lub PE-X po stronie C.W.U.
- jako armaturę odcinającą stosować:
  - a) przepustnice z dyskiem ze stali kwasoodpornej, uszczelnieniem dopuszczonym do kontaktu z wodą użytkową, korpusami z otworami gwintowanymi, napędem ręcznym,
  - b) zawory skośne gwintowane z uszczelnieniem elastycznym dopuszczone do kontaktu z wodą użytkową,
  - c) zawory równoważące, i termostatyczne w możliwością regulacji przepływu i temperatury,
- 3.5.1. Wyklucza się stosowania w układach C.W.U., Cyr. rur miedzianych, wymienników płytowych.
- 3.5.2. Wykorzystywane złączki powinny być wykonane z stali kwasoodpornej, mosiądzu odpornego na odcynkowanie.
- 3.5.3. Wyklucza się stosowanie armatury odcinającej wykonanej z tworzyw sztucznych, oraz zaworów kulowych.
- 3.5.4. projektować połączenie umożliwiające przepływ wody sieciowej po wymienniku C.O., C.T. przez I stopień C.W.U. lub bezpośrednio.

#### **4. URZĄDZENIA WĘZŁA**

- 4.1. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne w węźle cieplnym, w miarę możliwości technicznych, należy stosować jako bezdławicowe. W przypadku pomp dławicowych stosować z uszczelnieniem mechanicznym.
  - 4.1.1. Jako pompy obiegowe stosować wersje napędzane silnikami z wirnikiem suchym zasilane z zewnętrznych przetwornic częstotliwości zapewniających zmienną prędkością obrotową zadaną z sterownika.
- 4.2. W przypadku pomp wirowych o DN>40 mm podłączenia króćców powinny być kołnierkowe.
  - 4.2.1. Po stronie wody sieciowej W.P. stosować:
    - rury stalowe bezszwowe, wraz z warstwą antykorozyjną, izolacją termiczną przeznaczoną do pracy ciągłej w temperaturze min 135 °C.
  - 4.2.2. Po stronie wody centralnego ogrzewania C.O. stosować:
    - rury stalowe z szwem, lub bezszwowe, z warstwą antykorozyjną i izolacją termiczną przeznaczoną do pracy ciągłej w temperaturze min 100 °C zgodnie z obowiązującą normą,
    - dopuszcza się rury PP-Stabi AL, PE-X z warstwą antydyfuzyjną, ALU PE-X, o parametrach pozwalających na pracę w instalacji z wodą o ciśnieniu 0.6 MPa, i temperze 95 °C, wraz z izolacją termiczną zgodnie z obowiązującą normą,
  - 4.2.3 Fragmenty instalacji transportującej C.W.U. wykonać w oparciu o
    - rury PP-ALU-Stabi lub PE-X wraz z izolacją termiczną zgodnie z obowiązującą normą,
    - wszystkie elementy przeznaczone do kontaktu z C.W.U. Cyr. muszą mieć wymagane przepisami dopuszczenia, atesty higieniczne.

#### **5. ARMATURA I URZĄDZENIA OCZYSZCZAJĄCE WODĘ**

- 5.1. Jako armaturę odcinającą w węźle stosować:
  - a) po stronie wysokich parametrów W.P.:
    - zawory kołnierkowe grzybkowe lub kulowe z kulą z stali nierdzewnej o połączeniach kołnierkowych o parametrach T<sub>min.</sub> 135 °C. P<sub>min</sub> -1.6 MPa,

- armaturę odcinającą łączącą sieć W.P. z węzłem stosować wyłącznie zawory grzybkowe kołnierzowe o  $T_{min}$  135 °C.  $P_{min}$  -1.6 MPa,
  - pozostała armatura kołnierzowa, oraz inne elementy na  $P_{min}$  1,6 MPa, i temp. min. 135 °C,
  - b) po stronie niskiej C.O.:
    - zawory motylkowe do kołnierzowe z otworami gwintowanymi w korpusach (przepustnice), na ciśnienie nominalne min. 1.0 MPa, i temperaturę min. 95 °C, z dyskiem ze stali nierdzewnej kwasoodpornej i uszczelnieniem elastycznym, napędem ręcznym dźwigniowym,
    - dopuszcza się zawory kulowe kołnierzowe, a do DN 32 zawory kulowe gwintowane na ciśnienie minimalne 1.0 MPa, i temperaturę min. 95 °C, napędem ręcznym dźwigniowym,
    - c) po stronie ciepłej wody użytkowej C.W.U., cyrkulacji (Cyr.):
      - zawory motylkowe do kołnierzowe z otworami gwintowanymi w korpusach (przepustnice) na ciśnienie nominalne min. 1.0 MPa, i temperaturę min. 95 °C z dyskiem ze stali nierdzewnej kwasoodpornej i uszczelnieniem elastycznym, napędem ręcznym dźwigniowym,
      - dopuszcza się zawory skośne z uszczelnieniem elastycznym, wraz z śrubunkami umożliwiającymi demontaż,
      - węzły C.W.U. wyposażać w zawory antyskażeniowe i wodomierze do pomiaru wody zimnej przeznaczonej na podgrzanie,
      - armatura regulacyjna ma być wykonana z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, stali nierdzewnej kwasoodpornej,
      - wszystkie elementy muszą mieć wymagane przepisami dopuszczenia, atesty higieniczne.
- 5.2. Do oczyszczania wody w węźle należy projektować:
- na wejściu wody sieciowej W.P. magneto-odmulacz kołnierzowy pasowany w wersji umożliwiającej oczyszczanie bez konieczności demontażu wykonany z stali nierdzewnej wraz z dedykowaną izolacją,
  - na powrocie C.O. magneto-odmulacz kołnierzowy w wersji umożliwiającej oczyszczanie bez konieczności demontażu,
  - po stronie C.W.U., Cyr, filtry siatkowe o gęstości oczek – 600/cm<sup>2</sup>, wykonane z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, stali nierdzewnej kwasoodpornej z odpowiednim dopuszczeniem.

## **6. NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE WODĄ ZŁADU C.O.**

- 6.1. Napełnianie i uzupełnianie wewnętrznych instalacji odbiorczych należy projektować z sieci ciepłej (z powrotu sieciowego W.P.).
- 6.2. Do pomiaru ilości wody do napełniania i uzupełniania instalacji należy zaprojektować wodomierz z impulsatorem bez obejścia, filtrem siatkowym przed i zaworem zwrotnym za wodomierzem.
- 6.3 Stosować zawory elektromagnetyczne niewymagające do działania różnicy ciśnień bez reduktorów ciśnienia z uwagi na niskie ciśnienie powrotu w fragmentach sieci W.P. położonej wysoko o właściwych parametrach roboczych.
- 6.4 Stosować zawory elektromagnetyczne niewymagające do działania różnicy ciśnień wraz z reduktorem ciśnienia z uwagi na wysokie ciśnienie powrotu W.P. w fragmentach sieci położonej wysoko o właściwych parametrach roboczych.
- 6.5. Miejsce włączenia zaworu dobijającego przewidzieć przed zaworem regulacyjnym C.O. zamontowanym na powrocie celem zapewnienia odpowiedniego poziomu ciśnienia wody uzupełniającej zład.

6.6. Stosować reduktory ciśnienia na dobijaniu C.O w punktach sieci gdzie ciśnienie wody jest wysokie, a w węzłach położonych wysoko o niskim ciśnieniu statycznym reduktorów nie stosować.

6.7. Zawory odcinające zasilanie i powrót od strony sieci W.P. ma być kołnierzowy grzybkowy.

## 7. AUTOMATYCZNA REGULACJA WĘZŁÓW CIEPLNYCH

7.1. Węzły ciepłe na cele C.O.,C.T., wentylacji i klimatyzacji należy projektować z automatyczną regulacją pogodową wykorzystując wskazania zamontowanego czujnika temperatury zewnętrznej i tabeli grzewczej.

7.1.1. Węzły na cele C.W.U. należy wyposażyć w urządzenia automatycznej regulacji temperatury ciepłej wody, z możliwością stosowania harmonogramów dobowych, korekcji wartości zadanej.

7.1.2. Zawory regulacyjne C.W.U. należy napędzać siłownikami szybkiego działania.

7.1.3. Regulację w węzłach C.O.,C.T. należy realizować wg charakterystyki nadążnej, w węzłach C.W.U. wg charakterystyki stałowartościowej.

7.2. W węzłach ciepłych należy projektować urządzenia do regulacji ciśnienia dyspozycyjnego sieciowego z ograniczeniem przepływu montowane na powrocie, W przypadku dużego ciśnienia dyspozycyjnego (możliwości głośnej pracy węzła, kawitacji) należy zaprojektować w węźle redukcję ciśnienia.

7.3. W przypadku wewnętrznych instalacji odbiorczych (C.O. i C.W.U.) wykonanych z tworzywa sztucznego wymagane jest zastosowanie w węźle zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury.

7.4. Stosować osłony czujników wykonane z stali nierdzewnej montowane w mufach 1/2".

7.5. Podstawowe wymagania techniczne dla regulatorów mikroprocesorowych stosowanych w węzłach ciepłych:

Układy automatyki zrealizować w oparciu o sterowniki ELIWELL–Free-Advance AVD12600/C/L/U z aplikacją REDLIBERTY, zamontowane w szafie sterowniczej wyposażonej w niezbędne obwody zasilające, zabezpieczające, sterownicze, kontrolki sygnalizujące istotne stany pracy i awaryjne, oraz konieczne manipulatory.

7.5.1. Sterownik ma zapewnić:

- uwzględnienie wytycznych zawartych w „Szczegółowy opis wymagań dotyczących układów AKPiA”,
- regulację stałowartościową temperatury C.W.U.,
- regulację temperatury wody zasilającej C.O.,C.T. na podstawie temperatury zewnętrznej, według zadanych krzywych grzania,
- możliwość stosowania tygodniowych i dobowych harmonogramów obniżenia wartości C.O., C.W.U.

- połączenie i komunikację ciepłomierzy z sterownikami i systemem monitorującym,
- połączenie sterowników w sieć i zapewniające możliwość monitorowania pracy systemu i dokonywania zmian istotnych parametrów, oraz odczyt rejestratorów z poziomu W15 (dyspozytorni), jak również z dowolnego miejsca za pośrednictwem sieci internetowej przez użytkowników z różnymi poziomami dostępu do zaawansowanych nastaw i innych funkcji.

Należy przekazać do PEC-u aplikacje (kody źródłowe) wraz z opisem i możliwością edycji.

- włączania lub wyłączania pompy obiegowej w funkcji temperatury zewnętrznej,
- zasilanie – sieć jednofazowa 230V (+5/-10%), 50Hz lub 24V, 50Hz,

7.6. Napędy zaworów regulacyjnych winny spełniać następujące wymagania:

- napęd elektromechaniczny,
- napięcie zasilania 24 V AC, 50 Hz,

- regulacja krokowa – czas przebiegu siłownika dla układów regulacji c.o. do 150 s, dla układów regulacji C.W.U. do 40 s,
- stopień ochrony obudowy IP 54,
- napędy pracujące na zasilaniu W.P. muszą posiadać możliwość pracy w podwyższonej temperaturze.

7.7. Czujniki temperatury należy projektować zanurzeniowe rezystancyjne PT 1000 z małymi inercjami dla C.W.U. i standardowymi inercjami dla C.O., C.T.

7.7.1. Należy stosować czujnik do pomiaru temperatury:

- zewnętrznej,
  - zasilania W.P.,
  - powrotu W.P.,
  - zasilania C.O., C.T.,
  - powrotu C.O., C.T.,
  - zasilania C.W.U. po wymienniku,
  - zasilanie C.W.U. po buforze (wyjście na instalację),
  - cyrkulacja C.W.U. (z instalacji odbiorczej),
  - w buforze (zasobniku) C.W.U.
- wartości wskazań wyżej wymienionych czujników należy zobrazować na panelu HMI, SCADA.

7.8. Czujnik temperatury zewnętrznej należy projektować na ścianie północnej budynku, w którym zlokalizowany jest węzeł cieplny, na wysokości około 3m od poziomu terenu.

7.9. Połączenie czujników z regulatorem w zależności od typu regulatora należy projektować linią dwużyłową 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> Cu lub 3 x 0,75 mm<sup>2</sup> Cu.

7.10. Na etapie projektowania bacznie analizować miejsce montażu zaworu regulacyjnego (zasilanie/powrót) z uwagi na zależność między temperaturą a ciśnieniem mogącą doprowadzić do odgazowania po zaworze w przypadku osiągnięcia temperatur w zakresie 110-135 °C.

## 8. UKŁADY POMIAROWO-ROZLICZENIOWE

8.1. Dla celów rozliczeniowych za pobrane ciepło należy projektować ciepłomierze oddzielnie dla każdego zaprojektowanego fragmentu węzła (C.O., wentylacji, klimatyzacji, technologii, C.W.U.).

8.1.1. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pojedynczych ciepłomierzy.

8.2. Liczniki ciepła w projektowanych węzłach powinny być firmy Kamstrup z rozłącznymi ultradźwiękowymi przetwornikami przepływu typu Ultraflow.

8.3. Przetworniki przepływu należy projektować na powrocie wysokich parametrów przed zaworem regulacyjnym, bez obejść, z filtrami siatkowymi (gęstość oczek 600/cm<sup>2</sup>) przed każdym przetwornikiem.

8.3.1. W uzasadnionych przypadkach można stosować ciepłomierz na powrocie lub zasilaniu C.O., C.T.

8.4. Przeliczniki ciepła należy zasilac z baterii, a w przypadku współpracy z dodatkowymi modułami stosować dedykowane zasilacze 24V AC/DC.

8.5. W układach pomiarowych należy projektować czujniki temperatury zanurzeniowe, parowane o charakterystyce PT 500.

## **9. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ, ROZDZIELNIE ELEKTRYCZNE, SZAFY.**

- 9.1. Dla węzła ciepłego należy zaprojektować niezależne zasilanie w energię elektryczną poprzez wewnętrzną linię zasilającą szafę elektryczną węzła bezpośrednio z tablicy głównej.
- 9.2. W przypadku zamiaru przekazania węzła na majątek PEC-u, na potrzeb węzła ciepłego należy zaprojektować oddzielny układ pomiarowy energii elektrycznej.
- 9.3. Zasilanie w energię elektryczną należy zaprojektować w układzie trójfazowym.
- 9.4. Do szaf elektrycznych należy stosować obudowy z tworzywa sztucznego zamykane drzwiczkami wyposażone w aparaturę zabezpieczająco-sterowniczą w wykonaniu modułowym.
- 9.5. Obwód zasilający wyposażyć w wyłączniki nadprądowe zintegrowane 3 fazowe.
- 9.6. Obwody elektryczne wyposażyć w rozwiązania zabezpieczające przed porażeniem prądem uwzględniający stosowany lokalnie system.
- 9.10. Obwody elektryczne zaopatrzyć w przycisk grzybkowy zlokalizowany bezpośrednio wejścia pozwalający w sytuacjach awaryjnych odłączyć zasilanie obwodów elektrycznych węzła.
- 9.11. Stosować wyłącznik różnicowo-prądowe o charakterystyce uwzględniającej zastosowane urządzenia (falowniki).
- 9.12. Jako lampki sygnalizacyjne stosować oprawy led zasilone 24V AC.
- 9.13. Pomieszczenie węzła wyposażyć w lampę zasilania awaryjnego o czasie pracy min. 4h.
- 9.14. Stosowane przekaźniki winny być wyposażone w kontrolki działania i dźwignie sterowania ręcznego.
- 9.15. Transformatory zasilające muszą posiadać dopuszczenia do zastosowań przemysłowych.
- 9.16. Szafę elektryczną wyposażyć w sygnalizację obecności napięcia w poszczególnych fazach.
- 9.17. Szafę elektryczną wyposażyć w otwory wentylacyjne z wymuszoną cyrkulacją powietrza.

## **10. STEROWANIE NAPĘDAMI POMP I SYGNALIZACJA**

- 10.1. Sterowanie napędami pomp i ich zabezpieczenie należy projektować zgodnie z kartami katalogowymi.
- 10.2. W przypadku współpracy kilku napędów należy projektować wzajemną ich rezerwację oraz pracę naprzemienną.
- 10.3. Każdy silnik pompy powinien być sterowany oddzielnym łącznikiem krzywkowym z możliwością załączania ręcznego i automatycznego.
- 10.4. W węźle ciepłym należy zaprojektować sygnalizację optyczną pracy, awarii.
- 10.5. Sterowanie pompami obiegowymi C.O., C.T. realizować z wykorzystaniem zewnętrznych przemienników częstotliwości wyposażonymi w filtry przeciwzakłóceń.
- 10.6. Połączenie pompa-przemiennik wykonać kablem ekranowanym.
- 10.7. W przypadku silników o małych mocach w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie silników z regulacją przez zmianę biegu, lub z wbudowanymi przemiennikami częstotliwości.
- 10.8. Zastosować zabezpieczenie obwodów mocy z falownikami wyłącznikami różnicowoprądowymi o właściwej charakterystyce.

## **11. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA**

11.1. Jako dodatkowe uzupełnienie układu regulacji w węźle stosować zanurzeniowe termostaty i presostaty z funkcją samoczynnego restartu oddziałujące na obwody regulatorów, pomp.

11.2. Stosować zintegrowane radialne termo-manometry w fragmentach C.O., C.T., C.W.U. Ø 63 mm, ciśnienie 0-6bar, Tmax 90 °C.

11.3. W fragmentach W.P. stosować termometry bimetaliczne radialne w oprawie stalowej: Ø 63 mm, ciśnienie 0-1.6 MPa, Tmax 150 °C.

11.4. Jako elementy mierzące wartość ciśnienia stosować przetworniki firmy Aplisens.

11.4.1. Dla aplikacji W.P. przetworniki na zakres 0-1.6 MPa, sygnał wyjściowy 0-10V, napięcie zasilania 24V AC, gwint M20/1.5.

11.4.2. Dla aplikacji C.O., C.T., C.W.U. przetworniki na zakres 0-0.6 MPa, sygnał wyjściowy 0-10V, napięcie zasilania 24V AC, gwint M20/1.5.

## **12. OGÓLNE WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH**

12.1. Wewnętrzne instalacje odbiorcze C.O. należy projektować typu zamkniętego z naczyniem przeponowym i indywidualnym systemem odpowietrzenia opartym o automatyczne zawory odpowietrzające min. 1/2" bez zaworów stopowych, wyposażone w przelotowe zawory odcinające.

12.2. Wewnętrzne instalacje odbiorcze C.O. należy projektować z zastosowaniem termostatycznych zaworów, stabilizacją ciśnienia dyspozycyjnego, pod pionowych ograniczników przepływu.

12.3. Instalacje wodociągowe ciepłej wody winny być zaprojektowane zgodnie z normą PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania i badania w projektowaniu”.

12.3. Fragmenty rurociągów W.P. izolować prefabrykowanymi łupinami PUR w płaszczu PCV, o temperaturze pracy ciągłej min. 130 °C, rurociągi C.O., C.T., C.W.U., Cyr. Izolacją elastyczną z tworzyw sztucznych o temperaturze pracy ciągłej min. 90 °C, grubość izolacji zgodna z obowiązującymi normami.

12.3. Wszystkie urządzenia stosowane w węzłach cieplnych powinny posiadać aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz atest energetyczny, jeżeli takiego atestu wymagają, deklaracje zgodności.

## **13. PARAMETRY OBLICZENIOWE CZYNNIKA GRZEWCZEGO W SIECI CIEPŁOWNICZEJ WYSOKICH PARAMETRÓW W SEZONIE GRZEWCZYM**

13.1. Temperatura wody sieciowej w sezonie grzewczym 130/70 °C z regulacją jakościowo-ilościową w źródle ciepła przy temperaturze obliczeniowej (-20 °C).

13.2. Maksymalna temperatura wody sieciowej w okresie przejściowym sezonu grzewczego i lata oscyluje w granicach 60-80°C na zasilaniu.

13.3. Ciśnienie po stronie wysokich parametrów osiąga max. 0.9 MPa. na zasilaniu, robocze kształtuje się na poziomie 7.5-8.5 MPa.

13.3.1. Poziom ciśnienia roboczego jest zróżnicowany z uwagi na ukształtowanie terenu, dla obliczeń należy przyjąć wartości z warunków szczegółowych wydanych dla konkretnego węzła.

13.4. Ciśnienie dyspozycyjne w sezonie grzewczym kształtuje się w przedziale 0.8-2.5 MPa.



## **14. PARAMETRY OBLICZENIOWE CZYNNIKA GRZEWCZEGO W SIECI CIEPŁOWNICZEJ WYSOKICH PARAMETRÓW POZA SEZONEM GRZEWCZYM**

14.1. Temperatura wody sieciowej w okresie przejściowym sezonu grzewczego i lata oscyluje w granicach 60-80°C na zasilaniu.

14.2. Regulacja ma charakter ilościowo-jakościowy uwzględniający chwilowe zapotrzebowanie na moc.

14.3. Ciśnienie po stronie wysokich parametrów osiąga max. 0.85 MPa. na zasilaniu, robocze kształtuje się na poziomie 7.0-8.0 MPa.

14.3.1. Poziom ciśnienia roboczego jest zróżnicowany z uwagi na ukształtowanie terenu, dla obliczeń należy przyjąć wartości z warunków szczegółowych wydanych dla konkretnego węzła.

14.4. Ciśnienie dyspozycyjne poza sezonem grzewczym kształtuje się w przedziale 0.4-1.5 MPa.

## **15. PARAMETRY OBLICZENIOWE CZYNNIKA GRZEWCZEGO W SIECI CIEPŁOWNICZEJ NISKICH PARAMETRÓW**

15.1. Temperatura wody w instalacji C.O. osiąga poziom 70/50 °C przy temperaturze obliczeniowej (-20 °C).

15.2. Stosowany jest system regulacji jakościowo-ilościową uwzględniający temperaturę zewnętrzną, oraz tabelę grzewczą.

15.3. Ciśnienie robocze po stronie niskich parametrów osiąga max. 0.35 MPa. na zasilaniu, ciśnienie robocze kształtuje się na poziomie 0.25MPa.

15.4. Poziom ciśnienia roboczego jest zróżnicowany z uwagi na zróżnicowanie terenu, dla obliczeń należy przyjąć wartości z warunków szczegółowych wydanych dla konkretnego węzła.

15.5. Ciśnienie dyspozycyjne C.O. kształtuje się w przedziale 0.3-1.5 MPa.

15.6. Parametry pracy instalacji ciepła technologicznego określone są indywidualnie przez projektanta, w współpracy z PEC-em w Ropczycach.

15.7. Ciepła woda dostarczana z węzłów grupowych ma temperaturę oscylującą w granicach 50-60 °C, o ciśnieniu oscylującym w granicach 0.35-0.65 MPa., którego zróżnicowanie wynika z ukształtowania terenu.

## **16. UWAGI KOŃCOWE.**

16.1. Węzły ciepłownicze należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” opracowane przez COBRTI INSTAL (zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury)

16.2. Montaż urządzeń węzła zgodnie ze wskazaniem i zaleceniami producentów oraz z Dokumentacją Techniczno-Ruchową tych urządzeń.

16.3. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

16.4. Aplikacja zapisana w sterowniku swobodnie programowalnym opracowana na potrzeby projektowanego węzła powinna spełniać zawarte w „**Szczegółowy opis wymagań dotyczący układów AKPiA**”.