

IV. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

1. WĘZŁY CIEPLNE
CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

Zawartość opracowania

I. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Stan istniejący – kotłownia węglowa
- 1.4. Opis rozwiązania
 - 1.4.1 Węzeł cieplny jednofunkcyjny
 - 1.4.2 Węzeł cieplny tryfunkcyjny
 - 1.4.3. Zasilanie instalacji cwu obiektu sportowego
 - 1.4.4. Wytyczne montażu
 - 1.4.5. Płukanie i próba ciśnieniowa
 - 1.4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne
 - 1.4.7. Izolacje ciepłochronne
 - 1.4.8. Wytyczne budowlane
 - 1.4.9. Wytyczne elektryczne
 - 1.4.10. Zagadnienia bhp i p. poż.
 - 1.4.11. Uwagi końcowe
2. Obliczenia węzła cieplnego jednofunkcyjnego
3. Obliczenia węzła cieplnego tryfunkcyjnego
4. Zestawienie materiałów
 - 4.1. Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła cieplnego 1- funkcyjnego
 - 4.2. Zestawienie urządzeń i materiałów poza węzłem kompaktowym 1- funkcyjnego
 - 4.3. Wykaz urządzeń wchodzących w skład węzła cieplnego 3- funkcyjnego
 - 4.4. Zestawienie urządzeń i materiałów poza węzłem kompaktowym 3-funkcyjnym

II. RYSUNKI

NR RYSUNKU	SKALA
IS-0.1 Orientacja.	1:500
IS-1.1 Schemat technologiczny węzła cieplnego 1-funkcyjnego.	----
IS-1.2 Rzut pomieszczenia węzła cieplnego 1-funkcyjnego.	1:50
IS-2.1 Schemat technologiczny węzła cieplnego 3-funkcyjnego.	----
IS-2.2 Rzut pomieszczenia węzła cieplnego 3-funkcyjnego.	1:50
IS-3.1 Plan sytuacyjny - zasilanie instalacji cwu obiektu sportowego.	1:500
IS-3.2 Profil zasilania instalacji cwu obiektu sportowego.	1:100/1:500
IS-3.3 Rzut piwnicy - łącznik Ł4 i segment H - zasilanie instalacji cwu obiektu sportowego.	1:100

I. Opis techniczny

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dwóch węzłów cieplnych: jedno- i trzy-funkcyjnego w budynku Zespołu Szkół Technicznych przy ul. Pszowskiej 92 w Wodzisławiu Śląskim.

W zakres projektu wchodzi:

- Inwentaryzacja stanu istniejącego.
- Technologia i wytyczne budowlane węzłów cieplnych.

1.2. Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa między inwestorem, a biurem projektów;
- Warunkami TDD/35/2019 przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła ciepłego z dnia 28.03.2019r. wydane przez PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A.
- Warunkami TDD/36/2019 przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła ciepłego z dnia 28.03.2019r. wydane przez PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A.
- Ustalenia z Inwestorem co do zakresu projektu i przyjętych rozwiązań technicznych;
- PN-B-02423:1999 *Ciepłownictwo -- Węzły ciepłownicze -- Wymagania i badania przy odbiorze*;
- PN-82/B-02403 *Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne*;
- PN-B-02414 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi wzbiórczymi. Wymagania*;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych. Zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Warszawa, sierpień 2003 r. Zeszyt 8;
- Dane techniczne urządzeń zawarte w materiałach udostępnianych przez producentów;
- Dziennik Ustaw Nr 75 z dnia 12.04.2002 r. z późn. zmianami;
- Normy, normatywy i wytyczne techniczne w zakresie projektowania instalacji grzewczych i wentylacyjnych.

Zapotrzebowanie na moc cieplną ZST wynosi:

- centralne ogrzewanie	700,0 kW
- wentylacja mechaniczna zaplecza sportowego	91,0 kW
- technologia wody basenowej	86,0 kW
- ciepła woda użytkowa zaplecza sportowego	<u>180,0 kW</u>
	1057,0 kW

Zgodnie z Warunkami PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. parametry docelowe czynnika grzewczego na jakie powinny być zaprojektowane węzły ciepłe to:

- temp. obliczeniowa wody sieciowej w sezonie grzewczym	125/ 70°C
- temp. obliczeniowa wody sieciowej w sezonie letnim	70/ 35°C
- ciśnienie obliczeniowe w sieci ciepłowniczej	1,6 MPa
- min. ciśnienie dyspozycyjne	100 kPa

1.3. Stan istniejący – kotłownia węglowa

Kompleks budynków wchodzących w skład Zespołu Szkół Technicznych zlokalizowanych przy ul. Pszowskiej 92 w Wodzisławiu Śląskim składa się z 10 budynków oraz 4 łączników. Funkcje budynków to: edukacja, biura wykorzystywane przez Starostwo Powiatowe, sala gimnastyczna, basen, obiekt sportowy.

Źródłem ciepła na potrzeby poszczególnych obiektów Szkoły jest kotłownia węglowa. W pomieszczeniu kotłowni znajdują się trzy kotły HEF o mocy 250kW każdy oraz kocioł KMR-470 o mocy 470kW.

Ciepło do poszczególnych budynków rozprowadzane jest lokalną zewnętrzną instalacją ciepłowniczą przebiegającą w podziemnych kanałach ciepłowniczych oraz dla budynków C, D, E, Ł2 w kanałach podpodłogowych i w podpiwniczeniu przewodami izolowanymi.

Rozdział ciepła w kotłowni obejmuje:

- ciepło dla celów grzewczych: instalacje centralnego ogrzewania wszystkich obiektów Szkoły
- ciepło technologiczne: przygotowanie c.w.u. dla zaplecza basenu, podgrzewanie wody basenowej, zasilanie wentylacji mechanicznej.

1.4. Opis rozwiązania

Zaprojektowano dwa węzły cieplne:

- jednofunkcyjny węzeł cieplny w budynku kotłowni węglowej pracujący na potrzeby centralnego ogrzewania wszystkich obiektów Szkoły
- trzyfunkcyjny węzeł cieplny w piwnicy łącznika basen-sala gimnastyczna dostarczający ciepło na potrzeby przygotowania c.w.u. dla zaplecza sportowego, technologii wody basenowej oraz zasilanie wentylacji mechanicznej.

1.4.1. Węzeł cieplny jednofunkcyjny

W budynku kotłowni zaprojektowano jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny c.o., który zostanie wyposażony w płytowy wymiennik ciepła lutowany. Węzeł pracować będzie w pełnej automatyce zapewniając bezobsługową pracę.

Typy podstawowych urządzeń i armatury, w które należy wyposażyć IWC zostały określone i podane w zestawieniu materiałów.

Na dopływie do wymiennika przewidziano zawór kulowy spawany, filtrodłulnik. Na odpływie z wymiennika przewidziano zawór regulacyjny, ręczny zawór równoważący z nastawą wstępną (zawór balansowy), regulator różnicy ciśnień, wstawkę na licznik energii cieplnej, zawór odcinający kulowy spawany.

Dostawa energii cieplnej regulowana będzie w funkcji temperatury wody instalacyjnej za pomocą zaworu regulacyjnego oraz czujników temperatury na zasilaniu i powrocie niskich parametrów.

Na rurociągach zamontowanych jest szereg punktów pomiaru ciśnienia i temperatury, armatura odpowietrzająca i spustowa.

Układ węzła przedstawiono na schemacie technologicznym.

Po stronie niskich parametrów na odpływie z wymiennika przewidziano zawory bezpieczeństwa oraz zawór odcinający kulowy gwintowany, na dopływie do wymiennika (niski parametr) znajduje się zawór odcinający kulowy gwintowany, filtr kołnierzowy z siatką i oraz pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów.

Na rurociągach zamontowanych jest szereg punktów pomiaru ciśnienia i temperatury, armatura odpowietrzająca i spustowa.

Rurociągi technologiczne kompaktowego węzła zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierзовą za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodnie z ciśnieniem nominalnym armatury. Załamania tras tych rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia 1,5xDN.

W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia.

Wodę z armatury odpowietrzającej i odwadniającej sprowadzić 10cm nad posadzkę.

System grzewczy regulowany będzie regulatorem węzła.

Stabilizację ciśnienia w instalacji c.o. zapewni układ stabilizacji ciśnienia, odgazowywania i uzupełniania wody.

Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane będą automatycznie z rurociągu powrotnego instalacji wysokoparametrowej poprzez zawór odcinający kulowy spawany, filtr kołnierзовy z siatką, wstawka pod wodomierz uzupełnienia do ciepłej wody, reduktor ciśnienia bezpośredniego działania, zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty, zawór zwrotny, kryzę i zawór odcinający gwintowany.

Odprowadzenie wody z pomieszczenia węzła ciepłego 1-funkcyjnego

Przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do studzienki schładzającej, skąd ścieki będą przepompowywane przez pompę odawniającą zanurzoną w studzience do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Wentylacja pomieszczenia węzła ciepłego 1-funkcyjnego

Należy wykonać wentylację pomieszczenia: nawiew przewodem typu „Z” o powierzchni przekroju 25x20 cm; wywiew przez przewód wywiewny Ø180 zaizolowany termicznie.

1.4.2. Węzeł cieplny trzyfunkcyjny

W piwnicy budynku łącznika basen - sala gimnastyczna zaprojektowano kompaktowy trzyfunkcyjny węzeł cieplny równoległy, który zostanie wyposażony w płytowe wymienniki ciepła lutowane. Węzeł pracować będzie w pełnej automatyce zapewniając bezobsługową pracę.

Typy podstawowych urządzeń i armatury, w które należy wyposażać IWC zostały określone i podane w zestawieniu materiałów.

Na dopływie do węzła kompaktowego (moduł przyłączeniowy) przewidziano zawór kulowy spawany, filtrodmulnik. Na odpływie z węzła kompaktowego przewidziano regulator różnicy ciśnień, wstawkę pod licznik energii cieplnej oraz zawór odcinający kulowy spawany.

Układ kompaktowego węzła przedstawiono na schemacie technologicznym.

Wentylacja mechaniczna

Czynnik grzewczy zasilat będzie istniejący rozdzielacz grzewczy z trzema obiegami zasilania nagrzewnic wodnych układów wentylacyjnych zgodnie z rysunkiem rzutu pomieszczenia.

Regulacja ilości ciepła dostarczanego z węzła ciepłego do instalacji wentylacji z funkcją ograniczenia temperatury wody sieciowej na wylocie z wymiennika.

Po stronie wysokich parametrów na dopływie do wymiennika przewidziano zawór odcinający kulowy spawany. Na odpływie z wymiennika przewidziano zawór regulacyjny i ręczny zawór równoważący z nastawą wstępną (zawór balansowy).

Dostawa energii cieplnej regulowana będzie w funkcji temperatury wody instalacyjnej za pomocą zaworu regulacyjnego oraz czujników temperatury na zasilaniu i powrocie niskich parametrów.

Na odpływie z wymiennika po stronie niskich parametrów przewidziano zawory bezpieczeństwa oraz zawór odcinający kulowy gwintowany, na dopływie do wymiennika (niski parametr) znajduje się zawór odcinający kulowy gwintowany, filtr kołnierzowy z siatką oraz pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów. Na rurociągach zamontowanych jest szereg punktów pomiaru ciśnienia i temperatury, armatura odpowietrzająca i spustowa.

Rurociągi technologiczne kompaktowego węzła zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierzową za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodnie z ciśnieniem nominalnym armatury. Załamania tras tych rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia 1,5xDN.

W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia.

Wodę z armatury odpowietrzającej i odwadniającej sprowadzić 10cm nad posadzkę.

System grzewczy regulowany będzie regulatorem węzła zgodnie z częścią elektryczną.

Stabilizację ciśnienia w instalacji c.o. zapewni przeponowe naczynie wzbiorcze.

Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane będą automatycznie z rurociągu powrotnego instalacji wysokoparametrowej poprzez zawór odcinający kulowy spawany, filtr kołnierzowy z siatką, wstawką pod wodomierz uzupełnienia do ciepłej wody, reduktor ciśnienia bezpośredniego działania, zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty, zawór zwrotny, kryzę i zawór odcinający gwintowany.

Technologia wody basenowej

Czynnik grzewczy zasilać będzie istniejącą instalację przygotowania wody basenowej składającą się z czterech wymienników rurowych typu JAD.

Stałowartościowa regulacja temperatury wody basenowej po stronie pierwotnej wymiennika.

Po stronie wysokich parametrów na dopływie do wymiennika przewidziano zawór odcinający kulowy spawany. Na odpływie z wymiennika przewidziano zawór regulacyjny i ręczny zawór równoważący z nastawą wstępną (zawór balansowy).

Dostawa energii cieplnej regulowana będzie w funkcji temperatury wody instalacyjnej za pomocą zaworu regulacyjnego oraz czujników temperatury na zasilaniu i powrocie niskich parametrów.

Na odpływie z wymiennika po stronie niskich parametrów przewidziano zawory bezpieczeństwa oraz zawór odcinający kulowy gwintowany, na dopływie do wymiennika (niski parametr) znajduje się zawór odcinający kulowy gwintowany, filtr kołnierzowy z siatką oraz pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów. Na rurociągach zamontowanych jest szereg punktów pomiaru ciśnienia i temperatury, armatura odpowietrzająca i spustowa.

Rurociągi technologiczne kompaktowego węzła zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Połączenia rurociągów układu grzewczego z armaturą kołnierзовą za pomocą kołnierzy okrągłych przyspawanych, na ciśnienie nominalne zgodnie z ciśnieniem nominalnym armatury. Załamania tras tych rurociągów wykonać za pomocą łuków o promieniu gięcia 1,5xDN.

W najwyższych punktach wykonać odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia.

Wodę z armatury odpowietrzającej i odwadniającej sprowadzić 10cm nad posadzkę.

System grzewczy regulowany będzie regulatorem węzła zgodnie z częścią elektryczną.

Stabilizację ciśnienia w instalacji c.o. zapewni przeponowe naczynie wzbiorcze.

Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane będą automatycznie z rurociągu powrotnego instalacji wysokoparametrowej poprzez zawór odcinający kulowy spawany, filtr kołnierзовy z siatką, wstawką pod wodomierz uzupełnienia do ciepłej wody, reduktor ciśnienia bezpośredniego działania, zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty, zawór zwrotny, kryzę i zawór odcinający gwintowany.

Technologia przygotowania ciepłej wody użytkowej

Wymiennik ciepła produkował będzie ciepłą wodę użytkową zasilającą istniejący układ przygotowania ciepłej wody użytkowej, składający się z trzech istniejących zasobników cwu o pojemności 1000 litrów każdy.

Stałowartościowa regulacja temperatury ciepłej wody użytkowej po stronie pierwotnej wymiennika.

Na dopływie do wymiennika c.w.u. przewidziano zawór odcinający kulowy spawany oraz regulator temperatury bezpośredniego działania. Na odpływie z wymiennika przewidziano zawór regulacyjny oraz ręczny zawór równoważący z nastawą wstępną (zawór balansowy).

Na odpływie z wymiennika po stronie niskich parametrów przewidziano zawór odcinający gwintowany, na dopływie - zawór odcinający gwintowany, filtr kołnierзовy z siatką, pompa ładująca cwu oraz zawory bezpieczeństwa.

Rurociągi technologiczne c.w.u. (wysoki parametr) kompaktowego węzła zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu, czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Rurociągi c.w.u. w obrębie węzła wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg PN-H-74200:1998.

Odprowadzenie wody z pomieszczenia węzła cieplnego 3-funkcyjnego

Przewiduje się odprowadzenie wody ze spustów i rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa do studzienki schładzającej przelewowej, a następnie do istniejącej studzienki kanalizacyjnej. Odprowadzenie ścieków zabezpieczyć przed przepływem zwrotnym instalując klapę burzową.

Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego 3-funkcyjnego

Należy wykonać wentylację pomieszczenia: nawiew przewodem typu „Z” o powierzchni przekroju 25x25 cm; wywiew przez projektowane przewody wentylacyjne.

1.4.3. Zasilanie instalacji cwu obiektu sportowego

Obecnie źródłem ciepłej wody użytkowej obiektu sportowego jest kotłownia węglowa.

Ze względu na zmianę źródła ciepła z kotłowni węglowej na kompaktowy węzeł cieplny zasilany z sieci miejskiej zasilanie obiektu sportowego w cwu ulegnie zmianie.

Instalacja cwu zostanie zasilana z nowego węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy

łącznika Ł4.

Instalacja c.w.u. i cyrkulacji została zaprojektowana w technologii rur preizolowanych giętkich z tworzyw sztucznych w systemie rur wielofunkcyjnych (podwójnych: ciepła woda użytkowa + cyrkulacja) (instalacja zewnętrzna) oraz z rur polipropylenowych PP PN20 (instalacja wewnętrzna).

Na wewnętrznej instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji należy zamontować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne.

Zewnętrzna instalacja cwu i cyrkulacji

Przewody układać na dnie wykopu bez naprężeń.

Połączenia przewodów systemu rur preizolowanych giętkich wykonać poprzez zgrzewanie elektrooporowe zgodnie z wytycznymi producenta.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych systemowych (rękaw wejściowy) z cienkościennych rur z tworzywa, których długość powinna być większa od grubości przegrody o 60mm (po 30mm z każdej strony przegrody).

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tulei ochronnych. Na wejściu przewodów do budynku zamontować punkty stałe.

Próby szczelności - ciśnieniowe

Próbie ciśnieniową należy wykonać po zakończeniu procesów zgrzewania, przed zaizolowaniem połączeń zgodnie z wytycznymi producenta rur. Po wykonaniu robót montażowych, rurociągi należy poddać próbie na ciśnienie.

Próby wykonuje się przy zewnętrznych temperaturach powyżej 0°C.

Próby szczelności należy przeprowadzać jako próbę wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy wytworzyć ciśnienie próbne odpowiadające 1,5 - krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się więcej niż o 0,6bara.

Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się więcej niż o 0,2bara.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy wykonać próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest ciśnienie 10 i 1bara - naprzemiennie. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, instalacja powinna być pozostawiona bez ciśnienia.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1bara. Przed rozpoczęciem próby zaślepić korkami wszystkie otwory na końcówkach, a w najwyższych punktach sieci zamontować odpowietrzniki. Tak przygotowaną instalację napełnia się powoli wodą.

Próbie uważa się za pozytywną jeżeli na łączeniach przewodów nie wystąpią przecieki. Po pozytywnych wynikach prób instalację należy kilkakrotnie przepłukać bieżącą wodą. Po zakończeniu prób szczelności sieci centralnego ogrzewania, ciepłej wody i cyrkulacji należy wykonać próbę szczelności na gorąco. Próbę prowadzi się przez okres około 20 minut. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli na przewodach i uzbrojeniu nie występują przecieki lub roszczenia. Po zakończeniu tej próby instalację ochładza się do temperatury pierwotnej i bada na nieobecność uszkodzeń i odkształceń.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez wykonawcę i Inwestora.

1.4.4. Wytyczne montażu

Przed przystąpieniem do prac związanych z budową węzłów cieplnych należy zdemontować niezbędne urządzenia i rurociągi. Do montażu można przystąpić po zakończeniu podstawowych prac adaptacyjnych w pomieszczeniu, obejmujących m. in. wymurowanie ściany, odmalowanie ścian, wykonanie posadzek, wykonanie instalacji elektrycznej i wykonanie wentylacji naturalnej.

Montaż wymienników oraz innych urządzeń technologicznych należy prowadzić uwzględniając wytyczne dokumentacji techniczno-ruchowych dostarczanych przez poszczególnych producentów, z uwzględnieniem wymagań technicznych i gwarancyjnych.

Próby i odbiory należy przeprowadzić według obowiązujących norm i przepisów. Montaż rurociągów technologicznych należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym, trasy rurociągów pokazano na rzutach węzłów. Trasy te zaprojektowano w taki sposób, aby zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych. Rurociągi wody sieciowej i instalacyjnej należy prowadzić ze spadkami zapewniającymi ich odwodnienie i odpowietrzenie (przez zawory spustowe).

Na wszystkich rurociągach technologicznych izolowanych i nieizolowanych należy wykonać oznakowanie rozpoznawcze oraz zaznaczyć kierunki przepływu:

zasilanie wp	kolor ciemnoczerwony
powrót wp	kolor ciemnoniebieski
zasilanie np	kolor jasnoczerwony
powrót np	kolor jasnoniebieski
przewód wody zimnej	kolor zielony
przewód c.w.u.	kolor żółtozielony (pomarańczowy)
przewód cyrkulacji	kolor żółty

Pomiędzy zaworem bezpieczeństwa a zabezpieczanym urządzeniem nie wolno montować żadnej armatury odcinającej lub ograniczającej przepływ.

Konieczne podpory rurociągów wykonać zgodnie z BN-76/8860-01/01 typu D.

Dopuszcza się także podparcia i podwieszenie rurociągów wykonane wg rozwiązań wykonawcy zgodnych ze sztuką budowlaną, dostępnych jako systemowe na rynku handlowym.

1.4.5. Płukanie i próba ciśnieniowa

Rurociągi płukać wodą wodociągową o ciśnieniu 0,6 MPa. Po przeprowadzeniu płukania i opróżnieniu rurociągów należy je tego samego dnia napełnić wodą uzdatnioną.

Po przeprowadzeniu płukania instalacji węzła, przed zamontowaniem naczynia przeponowego i zaworów bezpieczeństwa należy przeprowadzić próby ciśnieniowe:

- 2,1 MPa - po stronie wody sieciowej - 0,5 godziny
- 0,8 MPa - po stronie wody instalacyjnej c.o. - 0,5 godziny

Badania odbiorcze węzła ciepłowniczego powinny przebiegać wg metodyki badań określonej w normie PN-B-02423:1999 oraz w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Zeszyt 1. Węzły ciepłownicze. ITB 2010".

1.4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie urządzenia niezabezpieczone fabrycznie oraz rurociągi, podparcia i zamocowania należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie. Powierzchnie przeznaczone do malowania winny być przygotowane zgodnie z obowiązującą normą.

Przewidziano trójstopniowe oczyszczanie powierzchni przez:

- usuwanie nierówności,
- odtłuszczenie,
- oczyszczenie.

Elementy „gorące” malować farbą do gruntowania silikonową termoodporną do 160°C oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową silikonową termoodporną do 160°C szaro srebrzystą. Elementy „zimne”, podparcia, zamocowania, malować dwukrotnie farbą podkładową przeciwrzdzewną, miniową a następnie dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Nakładanie farby pędzlem, czas schnięcia każdej warstwy 48 godzin.

Nie wyklucza się zastosowania do malowania innych równorzędnych zestawów malarskich, spełniających wymagania ochrony antykorozyjnej.

1.4.7. Izolacje ciepłochronne

Rurociągi strony sieciowej znajdujące się w pomieszczeniu izolować miękką pianką poliuretanową z płaszczem z folii PCV o współczynniku przewodności cieplnej 0,035-0,036W/mK, gęstości ok. 23 kg/m³, Tmax=135°C.

Rurociągi strony instalacyjnej (przewody n.p., ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji) izolować pianką polietylenową montowaną bezklipsowo o współczynniku przewodności cieplnej 0,038 W/mK, gęstości ok. 30 kg/m³, Tmax=100°C.

Montaż izolacji przez klejenie.

Grubość izolacji określono w poniższej tabeli:

Średnica rurociągu	Grubość izolacji termicznej zależności od temp. przesyłanego czynnika, mm			
	135°C	95°C	65°C	55°C
Ø				
15	35	30	30	30
20	35	30	30	30
25	40	30	30	30
32	45	35	30	30
40	45	35	30	30
50	50	35	35	35
65	55	40	40	40
80	60	45	40	40
100	65	50	45	45
125	75	60	50	50

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Według normy PN-B-02421:2000 izolację cieplną należy stosować na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów.

Zakończenia izolacji winny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

1.4.8. Wytyczne budowlane

Pomieszczenia, w których będą podłączone węzły ciepłone należy przygotować zgodnie z częścią budowlaną.

1.4.9. Wytyczne elektryczne i AKPiA

Instalację elektryczną wykonać zgodnie z częścią elektryczną projektu.

Sterownik swobodnie programowalny będzie wykonywał program:

- sterowaną pogodowo regulację jakościową instalacji wentylacji
- stałowartościową regulację temp. cwu po stronie pierwotnej wymiennika
- stałowartościową regulację temp. technologii (wody basenowej) po stronie pierwotnej wymiennika
- osłabienie ogrzewania budynków programowane w cyklu dobowym i tygodniowym.

Automatyka obejmuje:

- czujnik temperatury zewnętrzny
- czujniki temperatury zasilanie po stronie parametrów niskich
- czujniki temperatury powrotu po stronie parametrów niskich
- czujniki ciśnień przed i za pompą
- siłowniki zaworów regulacyjnych
- sygnały kontrolno-sterujące pompami

1.4.10. Zagadnienia bhp i p. poż.

Rozwiązania projektowe przyjęte w niniejszym opracowaniu odpowiadają wymaganiom przepisów o bezpieczeństwie i higienie pracy. Wszystkie urządzenia ciśnieniowe podlegające przepisom dozoru technicznego przed rozruchem instalacji muszą zostać odebrane przez uprawnionego inspektora UDT. Wymiennikownia pracować będzie w systemie bezobsługowym, wyposażona w regulator pogodowy nadzorujący jej pracę. Projektując wymiennikownię przewidziano wykonanie odpowiednio szerokich przejść, umożliwiających dobry dostęp do poszczególnych urządzeń i armatury. Wszystkie urządzenia o temperaturze powierzchni ponad 55°C posiadać będą izolację ciepłochronną. Pomieszczenia węzłów ciepłych należy wyposażyć w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną, zapewniającą przewietrzanie pomieszczenia. Pracownicy dozoru pracy węzłów ciepłych powinni posiadać niezbędne kwalifikacje i uprawnienia do obsługi węzłów ciepłych. Użytkowanie węzłów odbywać się będzie zgodnie z zasadami podanymi w szczegółowej instrukcji obsługi i eksploatacji, która musi zostać opracowana i przekazana użytkownikowi przed uruchomieniem instalacji.

1.4.11. Uwagi końcowe

- Instalacje kompaktowych węzłów ciepłych należy realizować na podstawie niniejszej dokumentacji technicznej, przy zapewnieniu współpracy z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- Rozruch kompaktowych węzłów powinna przeprowadzić specjalnie do tego celu powołana grupa rozruchowa, w skład której powinni wejść specjaliści z wszystkich branż objętych rozruchem.

- Przy zakupie urządzeń i materiałów należy żądać od dostawców niezbędnych atestów, dopuszczeń, paszportów, aprobat technicznych oraz instrukcji obsługi.
- Wszystkie materiały użyte do wykonania zamówienia muszą być **GATUNKU I**.
- Do zgłoszenia urządzeń podlegających odbiorowi przez Inspektorat Dozoru Technicznego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. 2003 nr 135 poz. 1269), należy dołączyć wymagane przepisami dokumenty i załączniki.
- Należy opracować i dostarczyć inwestorowi instrukcję eksploatacji wężła.
- W pomieszczeniu wężła w miejscu widocznym i łatwo dostępnym należy wywiesić schemat technologiczny. Schemat technologiczny powinien być w antyramie.
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z projektantem.
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II. - "Instalacje sanitarne i przemysłowe", oraz wytycznymi i zaleceniami producentów urządzeń. Podczas wykonywania robót montażowych baczność uwagę zwrócić, aby nie spowodować pożaru. Wszystkie prace winni wykonywać pracownicy przeszkoleni z zakresu przepisów BHP i ochrony p/poż.
- Wszystkie protokoły odbiorów powinny znajdować się po zakończeniu robót w dokumentacji budynku.

- Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko, co zostało narysowane, opisane, objęte zestawieniem materiałowym, wyspecyfikowane oraz nieobjęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania systemu.

UWAGA: Przed wykonaniem każdego kompaktowego wężła ciepłego należy skontaktować się z PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. w sprawie ustalenia długości montażowej i średnicy króćców licznika ciepła oraz wodomierza uzupełnienia.