

A. CZĘŚĆ OPISOWA

I. Opis techniczny	
1. Przedmiot i zakres opracowania	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Węzeł ciepłowniczy	3
3.1. Wytyczne do doboru węzła	3
3.2. Wytyczne dla pomieszczenia węzła.....	4
3.3. Rozwiązanie techniczne węzła	5
3.4. Wytyczne wykonania węzła.....	7
3.5. Warunki BHP	7
4. Przyłącze ciepłownicze.....	8
4.1. Rozwiązanie projektowe.....	8
4.2. Montaż rurociągów.....	8
4.3. Instalacja alarmowa	11
4.4. Zagadnienie BHP i p.poż.....	12
5. Uwagi ogólne	12
II. Wykaz materiałów przyłącza	
III. Zestawienie urządzeń węzła wymiennikowego	
IV. Załączniki	
1. Warunki techniczne podłączenia z dnia 22.11.2013 wydane przez PEC Gliwice	
2. Protokół ZUD – opinia 18/2014 z dnia 31.01.2014	
3. Uzgodnienie dokumentacji z PEC Gliwice – 05.03.2014	

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

- CWT-1. Plan zagospodarowania terenu
- CWT-2. Profil przyłącza. Wejście do budynku
- CWT-3. Schemat węzła wymiennikowego
- CWT-4. Lokalizacja węzła wymiennikowego. Rzut poz. $\pm 0,00m$
- CWT-5. Lokalizacja węzła wymiennikowego. Przekroje A – A i B – B.

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy węzła wymiennikowego pracującego na potrzeby ciepłne w zakresie c.o. i wentylacji mechanicznej lokali użytkowych zlokalizowanych na parterze nowoprojektowanego budynku parkingu wielopoziomowego zlokalizowanego u zbiegu ulic Mikołowskiej i Dunikowskiego w Gliwicach na terenie działki 1791 wraz z przyłączem ciepłowniczym.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem część technologiczną węzła wymiennikowego jednofunkcyjnego oraz przyłącze ciepłownicze do nowoprojektowanego budynku.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie z dnia 29.10.2013r. ;
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Projekt instalacji wewnętrznych
- Warunki techniczne z dnia 22.11.2013r. przyłączenia budynku do sieci ciepłych wydane przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gliwicach;
- obowiązujące normy i przepisy, w tym PN-B-02423;1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”

3. Węzeł ciepłowniczy

3.1. Wytyczne do doboru węzła

Zużycie ciepłej wody

- nie uwzględnia się, c.w. będzie przygotowywana w indywidualnych podgrzewaczach elektrycznych

Zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych i wentylacyjnych wynosi $Q_{co}=113kW$ (na podstawie projektu instalacji wewnętrznych).

Sumaryczna wydajność węzła zasobnikowego wynosi: **$Q=113kW$** .

1	Lokalizacja	Gliwice ul. Mikołowska / Dunikowskiego
2	Typ węzła	jednofunkcyjny
3	Wydajność cieplna	78kW c.o. + 35kW wentylacja
4	Ciśnienie obliczeniowe dla sieci	1,6MPa
5	Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu podłączenia do sieci ciepłej	0,15–0,34MPa (należy uwzględnić zmienność ciśn.)
6	Obliczeniowe natężenie przepływ wody sieciowej	1,5m ³ /h
7	Temperatura nośnika ciepła	Zima – zmienna wg tabeli 150/80°C (z ograniczeniem max temp. na zasilaniu do 135°C i do 75°C na powrocie) Lato – 65/35°C stałe
8	Obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej c.o.	80/60°C

P. W. Zadanie nr 2 - budowa budynku parkingu wielopoziomowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w rejonie ulic Mikołowskiej i Dunikowskiego w Gliwicach, na terenie działki nr 1791. **Węzeł wymiennikowy dla potrzeb c.o. wraz z przyłączem ciepłowniczym.**

9	Ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o. (opory hydrauliczne)	30kPa
10	Ciśnienie statyczne	100kPa
11	Pojemność instalacji c.o.	1,5m ³
12	Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o.	400kPa

Uwaga! Zgodnie z życzeniem Inwestora należy przewidzieć jeden wspólny wymiennik dla celów c.o. i wentylacji. Zabudowa urządzeń wentylacji mechanicznej pomieszczeń oraz ich zasilanie będzie w geście zajmującego.

3.2. Wytyczne dla pomieszczenia węzła

Węzeł cieplny dla nowoprojektowanego budynku zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym z wejściem z zewnątrz.

W pomieszczeniu należy wykonać:

budowlane

- ściany i strop pomieszczenia powinny być gładko otynkowane oraz pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci
- ściany wymiennikowni sąsiadujące z pomieszczeniami użytkowymi powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła U nie większy niż 1W/m²K oraz być wyciszone
- posadzkę niepylącą ze spadkiem min1% w kierunku studzienki schładzającej,
- drzwi do pomieszczenia o wymiarach 0,9x2m powinny otwierać się pod naciskiem od strony pomieszczenia; drzwi łącznie z futryną zaleca się wykonać ze stali lub pokryć blachą stalową
- studzienkę schładzającą o pojemności czynnej 100dm³ o wymiarach 60x60x50cm
- kratkę ściekową z odpływem do kanalizacji poprzez studzienkę schładzającą

instalacyjne

- zlew
- do pomieszczenia doprowadzić wodę i wyposażyć w zawór czerpalny z końcówką do węzła zlokalizowany nad zlewem
- instalację wentylacji grawitacyjnej: kanał nawiewny Z-towy 200x100mm z wlotem na poz. . + 2,4m i wylotem na poz. +0,4m (oś) oraz kanał wywiewny (komin wentylacyjny 140x140mm) wyprowadzony ponad dach z kratką umieszczoną pod sufitem nie niżej niż 0,3m.
- instalację wentylacji mechanicznej wyciągowej działającej okresowo, zapewniającą 5-krotną wymianę powietrza

elektryczne

- instalacja elektryczna powinna zapewnić oświetlenie pomieszczenia o natężeniu nie mniejszym niż 50lx.
- w pomieszczeniu węzła powinno znajdować się min jedno gniazdo wtykowe o napięciu 230V
- rozdzielnicę elektryczną zabudować w miejscu widocznym i łatwo dostępnym; odległość czoła rozdzielniczy od instalacji technologicznych powinna wynosić min 1,3m, a stron bocznych min 0,6m. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielniczy niskiego napięcia budynku. Z rozdzielniczy można zasilać tylko urządzenia wymiennikowni.
- urządzenia elektryczne zainstalowane w pomieszczeniu węzła powinny być wyposażone w instalację ochrony od porażeń; instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących

P. W. Zadanie nr 2 - budowa budynku parkingu wielopoziomowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w rejonie ulic Mikołowskiej i Dunikowskiego w Gliwicach, na terenie działki nr 1791. **Węzeł wymiennikowy dla potrzeb c.o. wraz z przyłączem ciepłowniczym.**

Węzeł dla nowoprojektowanego budynku zabudować przy ścianie zewnętrznej zgodnie z rysunkiem na stelażu stalowym.

3.3. Rozwiązanie techniczne węzła

Dla potrzeb ciepłych budynku zaprojektowano węzeł wymiennikowy jednofunkcyjny. Węzeł należy wykonać zgodnie z załączonymi Warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Gliwice.

Część wysokoparametrowa

Na przewodzie zasilającym zabudowany będzie filtr siatkowy magnetyczny natomiast na przewodzie powrotnym przewidziano zawór regulacyjny różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu DN15 $K_{vs}=4,0\text{m}^3/\text{h}$, zakres nastaw 0,2 – 1,0bar.

Na przewodzie wysokoparametrowym powrotnym za wymiennikiem zabudowany będzie zawór regulacyjny DN20 $K_{vs}=4,0\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem elektrycznym. Praca zaworu sterowana z regulatora NewTerm (wymóg dostawcy ciepła) w funkcji temperatury zewnętrznej. Na przewodzie tym przewidziano także zabudowę ultradźwiękowego przetwornika przepływu US ECHO II DN15 $G=1,5\text{m}^3/\text{h}$ współpracującego z urządzeniem zliczającym CF55 licznika ciepła firmy ACTARIS (wymóg dostawcy ciepła).

Wymiana ciepła odbywać się będzie na wymienniku płytowym lutowanym typ B12Hx40/1P-SC-S zaizolowanym cieplnie.

Część niskoparametrowa

Obieg wody instalacyjnej wymuszać będzie pompa o parametrach $V=5,6\text{m}^3/\text{h}$ $H=6,8\text{mSW}$ 1x230V, wyposażona w przetwornicę częstotliwości umożliwiającą płynną zmianę obrotów w funkcji różnicy ciśnień. Pompa zabezpieczona będzie przed suchobiegiem przez przetwornik ciśnienia umieszczony na rurociągu zasilającym.

Stabilizację ciśnienia w instalacji zapewni przeponowe naczynia wzbiorcze o pojemności $V=80\text{dm}^3$ PN6, podpięte do rurociągu powrotnego z instalacji.

Instalacja będzie napełniana i uzupełniana wodą z rurociągu powrotnego wysokoparametrowego. Na spince uzupełniającej zamontowane będą: filtr siatkowy, wodomierz wody ciepłej z impulsatorem typu UNIMAG PE $Q_n 1,5$ firmy Actaris (wymóg dostawcy ciepła), zawór uzupełniania z manometrem, zawór zwrotny i odcinający oraz kryza dławiąca $\varnothing 5\text{mm}$.

Ponadto układ wymiennikowy wyposażony będzie w niezbędną aparaturę kontrolno - pomiarową, manometry i termometry oraz spusty i odpowietrzenia, zaopatrzone w zawory kulowe.

Instalacja oraz przeponowe naczynie wzbiorcze zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną membranowym zaworem bezpieczeństwa typu 1915 (SYR) $G1\frac{1}{4}"$ o ciśnieniu otwarcia $p=4\text{bar}$. Zawór bezpieczeństwa zabudowany będzie na przewodzie zasilającym za wymiennikiem.

Rurociągi i armatura

Przewody należy wykonać z:

– rury stalowe przewodowe bez szwu mat. P235TR2 wg PN-EN10216-1 łączonych przez spawanie

Należy stosować armaturę:

- po stronie wysokich parametrów - na ciśnienie 1,6 MPa z końcówkami do spawania;
- po stronie niskich parametrów - na ciśnienie 0,6 MPa; gwintowane

Średnice przewodów, miejsce zabudowy armatury i urządzeń pokazano na schemacie węzła cieplnego.

P. W. Zadanie nr 2 - budowa budynku parkingu wielopoziomowego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w rejonie ulic Mikołowskiej i Dunikowskiego w Gliwicach, na terenie działki nr 1791. **Węzeł wymiennikowy dla potrzeb c.o. wraz z przyłączem ciepłowniczym.**

Opis układów AKP i A

Projektowany układ AKP i A realizować będzie:

- regulację pogodową dla instalacji grzewczej;
- ograniczenie przepływu wody sieciowej;
- pomiar zużycia energii cieplnej;
- pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia.

Funkcje sterowania węzłem realizowane poprzez regulator typ Newez 2.2.1.0.0 firmy NewTerm (wymóg dostawcy ciepła).

Regulacja pogodowa temperatury obiegu grzewczego

Realizowana będzie przez zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym zamontowany na przewodzie wysokoparametrowym za wymiennikiem. Napęd tego zaworu sterowany będzie przez regulator węzła na podstawie pomiaru temperatur: wody za wymiennikiem (czujnik temp. zanurzeniowy **C202** (Pt100) i powietrza zewnętrznego (czujnik temp. zewnętrznej **C203** (Pt100) oraz zadanej krzywej grzania. Siłownik wyposażony będzie w funkcję awaryjną, polegającą na zamykaniu zaworu regulacyjnego z chwilą zaniku napięcia elektrycznego. Po powrocie napięcia zawór powraca do pracy.

Regulator utrzymywać będzie jednocześnie odpowiednią temperaturę powrotu wody sieciowej oraz realizację dobowego i tygodniowego programu osłabień ogrzewania (np.: w godzinach nocnych, podczas dni wolnych).

Ograniczenie przepływu wody sieciowej

Realizowane będzie przez zawór regulacyjny różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu DN15 $K_{vs}=4,0\text{m}^3/\text{h}$, zakres nastaw 0,2 – 1,0bar zabudowany na przewodzie powrotnym sieciowym.

Pomiar zużycia energii cieplnej

Pomiar zużycia ciepła realizowany będzie odrębnie dla bloku c.o. i bloku przygotowania c.w.u.. W obu przypadkach pomiar odbywać się będzie za pomocą ultradźwiękowego przetwornika przepływu US ECHO II DN15 $G=1,5\text{m}^3/\text{h}$ współpracującego z urządzeniem zliczającym CF55 licznika ciepła firmy ACTARIS (wymóg dostawcy ciepła).

Układ pomiaru ciepła należy zamontować zgodnie z Warunkami technicznymi instalowania ciepłomierzy obowiązującymi w PEC Gliwice (w załączeniu).

Pomiary miejscowe temperatury i ciśnienia

Dla umożliwienia kontroli parametrów pracy węzła, na rurociągach wody sieciowej i instalacyjnej zamontowane będą manometry tarczowe i termometry przemysłowe szklane, służące do pomiarów miejscowych.

Węzeł cieplny wyposażony będzie w:

- termometry szklane o zakresie 0...150°C - do pomiarów po stronie wysokich parametrów;
- termometry szklane o zakresie 0...100°C - do pomiarów po stronie niskich parametrów;
- manometry tarczowe firmy KFM o średnicy 100 mm, klasy dokładności 1,6 i zakresie pomiarowym 0...1,6 MPa - do pomiarów po stronie wysokich parametrów;
- manometry tarczowe firmy KFM o średnicy 100 mm, klasy dokładności 1,6 i zakresie pomiarowym 0...1,0 MPa - do pomiarów po stronie niskich parametrów.

Termometry i manometry będą połączone z rurociągami za pomocą połączeń gwintowanych. Miejsca montażu termometrów i manometrów przedstawiono na schemacie węzła cieplnego.

3.4. Wytyczne wykonania węzła

Węzeł cieplny należy wykonać i przebadać zgodnie z PN-B-02423;1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”

Montaż węzła powierzyć osobie (firmie) o właściwych kwalifikacjach i uprawnieniach.

Ustawienie węzła powinno zapewnić jego dogodną obsługę i czyszczenie.

Armaturę instalować na wysokości max do 1,7m od podłogi.

Przewody w miejscach przejść (drogi komunikacyjnej) należy prowadzić na wysokości min 1,9m licząc od spodu izolacji.

Odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1m.

Odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi nie powinna być mniejsza niż 0,3m.

Na okres przerwy letniej nie wolno spuszczać wody z instalacji.

Na rurociągi grzewcze stosować rury przewodowe bez szwu, czarne, łączone przez spawanie. Na rurociągi wody pitnej stosować rury stalowe ocynkowane.

Instalację 2-krotnie przepłukać.

Węzeł i jego podłączenie poddać próbie szczelności wodą o ciśnieniu $p = 2,5\text{MPa}$ strona wysokich parametrów i $p = 9,0\text{bar}$ strona niskich parametrów.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności rurociągi stalowe oczyścić do stopnia St2 czystości wg Pn-ISO 8501-1, a następnie pomalować emalią podkładową, potem właściwą (np. (farba ochronna CEKOR-R termoodporna + farba IMARK 80) termoodporną na temperatury 100°C (instalacyjna wtórna) i 150°C (instalacja pierwotna). Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Elementy węzła ułożone wzdłuż ściany zewnętrznej mocować do stelażu wykonanego z kształtowników.

Rurociągi po zmontowaniu i wykonaniu próby ciśnieniowej należy zaizolować cieplnie. Rurociągi zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z PCV o grubości zgodnej z PN-B-02421 t.j.:

- rury c.o. gr. izolacji 40mm

3.5. Warunki BHP

Armaturę węzła usytuowano w miejscach zapewniających łatwy dostęp obsługi.

Rurociągi gorące zaizolowano cieplnie.

Podczas prac budowlano-montażowych stosować się do wymagań zawartych w Dz. U. Nr 129 z 1997r. poz.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP wraz ze zmianą Dz.U. nr 91 z 2002r oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, kierownik budowy powinien przeszkolić pracowników w zakresie bhp na stanowisku pracy. Wszelkie polecenia odnośnie bhp powinny być wpisane do dziennika BHP.

Pracownicy zatrudnieni przy eksploatacji powinni przestrzegać wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz.U. nr 80/99 poz. 912. oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.nr 129/97 poz.844 z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. nr 169/03 z 28.08.2003 poz. 1650).

Obsługa urządzeń energetycznych powinna być prowadzona przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 16.03.1998r. w sprawie dodatkowych wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń i instalacji energetycznych zawarte w Dz. U. Nr 59 z dn. 15.05.1998r. poz.377.

4. Przyłącze ciepłownicze

4.1. Rozwiązanie projektowe

- Budynek zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłowniczej o parametrach:
- ciśnienie obliczeniowe 1,6MPa
 - temperatura nośnika: 135/80°C.

Początek przyłącza stanowi sieć ciepłownicza 2 x DN150 ułożona na działce Inwestora prostopadle do ul. Dunikowskiego wzdłuż budynku Dunikowskiego 8.

Rzędna rurociągów w miejscu wpięcia 215,61mnpm (na podstawie pomiarów geodezyjnych).

Przyłącze zaprojektowano w oparciu o system rur preizolowanych.
Sumaryczna długość trasy : 9,3m.
Zakres średnic DN15 – DN32.
Głębokość ułożenia – średnio 90cm do płaszcza rury.

Wpięcie do sieci projektuje się w postaci trójnika wznoszącego. W miejscu wcięcia zaplanowano zawory odcinające. Dalej rurociągi prowadzone są głównie pod chodnikiem i pas zieleni. Z uwagi na ukształtowanie terenu i położenie pomieszczenia wymiennikowni rurociągi prowadzone są ze wznosem w kierunku budynku, gdzie zabudowaną będą zawory odpowietrzające. Z uwagi na grubą płytę podłogową 60cm wejście do budynku zaprojektowano przez ścianę zewnętrzną. Wykonana będzie obudowa rurociągów wypełniona materiałem izolacyjnym. Odwodnienie rurociągu przewidziano poprzez sieć. Kompensację wydłużeń termicznych zapewniono przez kompensację naturalną wykorzystując załamania trasy.

Przyłącze zostało zaprojektowane z podstawowych materiałów:

- rur bez szwu i kształtek stalowych preizolowanych z instalacją alarmową impulsową
- armatury odcinającej kulowej z końcówkami do spawania
- osłon złącz z rury polietylenowej PEHD termokurczliwej z izolacją termiczną z pianki poliuretanowej PUR

Przy przejściach przez przegrody budowlane zastosowano pierścienie gumowe.

Zakończenie izolacji termicznej przewiduje się wykonać za pomocą rękawa termokurczliwego (End-cap), a do wykonania zakończenia rurociągu nasuwkę końcową.

Po wprowadzeniu rurociągów do środka pomieszczenia zabudować na nich zawory odcinające kulowe, spinkę DN20 i zaworki odpowietrzające DN15.

Rurociągi przyłącza nie krzyżują się z żadnym uzbrojeniem terenu.

4.2. Montaż rurociągów

4.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową.

Wytczenie w terenie osi sieci cieplnej powierzyć uprawnionym służbom geodezyjnym.

4.2.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie I WTWiO.

Głębokość dna wykopu powinna być taka, aby grubość warstwy przykrywającej wynosiła min. 40cm. Nad i pod rurociągami wykonać obsypkę grubości min. 10cm. Szerokość dna wykopu musi zapewnić min.

15cm odstępu między rurociągami oraz min 15cm między rurociągiem i ścianą wykopu. Przekrój przez wykop pokazano na rysunku profilu.

W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych wykop należy poszerzyć i pogłębić, aby zapewnić spawaczom odpowiednią przestrzeń tzn. odległość między rurą a ścianą wykopu powinna wynosić min 60cm oraz między rurą a dnem wykopu min. 70cm.

Dno wykopu ma być równe i wykonane ze spadkiem pokazanym na rysunkach profili.

W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą wykonać wykopy kontrolne ręcznie. Odkryte, w trakcie wykonywania robót ziemnych, sieci uzbrojenia podziemnego należy zabezpieczyć, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

4.2.3. Montaż rur i elementów preizolowanych

Wykonywanie sieci ciepłowniczych realizować przy sprzyjających warunkach atmosferycznych t.j. roboty spawalnicze należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, natomiast izolacje i hermetyzację połączeń nie niższej +5°C. W przypadku opadów roboty wykonywać pod osłoną.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, która powinna wykazać, że elementy te mają wymaganą jakość techniczną. Każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego.

Rurociągi należy układać w wykopie na warstwie wyrównawczej grubości min. 10cm z piasku grubego lub średniego. Opuszczanie rur o średnicy rury osłonowej do 160mm można wykonać ręcznie, a dla wyższych średnic przy pomocy dźwigów, stosując zawiesia wyposażone w pasy.

Odległość między układanymi preizolowanymi rurociągami powinna wynosić min 15cm.

Należy zwracać uwagę, aby rury wyposażone w sygnalizację impulsową układać tak, żeby przewód znajdował się na „godz. 10.00” i na „godz.14.00”. Rurociągi układać ze spadkiem pokazanym na profilach. Rurociągi układać w taki sposób, aby po prawej stronie znajdował się rurociąg zasilający patrząc w kierunku przepływu czynnika.

Montaż rur realizować bezpośrednio w wykopie. Wszystkie połączenia stalowych rur wykonać przez spawanie łukowe. Dopuszcza się spawanie gazowe stalowych rur przewodowych o grubości ścianki do 2,9mm. Podczas spawania gazowego należy stosować osłony chroniące izolację termiczną i rurę osłonową (np. kocem niepalnym) przed oddziaływaniem płomienia palnika. Dopuszczalna odchyłka nie osiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać 3°. Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej, przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej.

Zmiany kierunku rurociągu oraz odgałęzienia wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek.

Po wykonaniu połączeń spawanych i próbie szczelności przystąpić do wykonania połączeń instalacji wykrywania nieszczelności rurociągu, a następnie do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelniania (hermetyzacji) zespołu złącza zgodnie z instrukcją producenta.

W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Min długość odsłoniętej rury wynosi 150mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym na całym obwodzie uważając na przewody instalacji alarmowej. Przecięcia rury stalowej wykonać przy użyciu tarcz ciernych.

Spawane połączenia doczołowe należy poddać badaniom zgodnie z „Instrukcją jakości złącz spawanych w sieciach ciepłowniczych z rur preizolowanych” producenta.

Wykonać badania nieniszczące spawów 100%.

Dopuszczalny poziom jakości badanych spoin wg PN-EN ISO 5817 - C.

Ukształtowanie rurociągu nie wymaga układania mat kompensacyjnych.

Sprawdzić osiowość rurociągu.

Sprawdzić zgodność spadku rurociągu z projektem.

Do zasypywania preizolowanych rurociągów stosować piasek gruby lub średni bez gliny, mułu i kamieni. Zasypywanie rurociągów wykonywać warstwami, a rozpocząć od wykonania obsypki. Obsypkę piaskową należy wykonać w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzeń między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem. Warstwę tę zagęszczamy ubijakiem. Drugą warstwę układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą do poziomu min 10cm powyżej krawędzi rurociągu. Stopień zagęszczenia powinien wynosić $i_D=1,0$ do 0,68. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać gruntem, uprzednio wybranym z wykopu (po usunięciu kamieni, korzeni i innych zanieczyszczeń) warstwami grubości do 30cm, zagęszczając mechaniczną zagęszczarką.

Sieć ciepłowniczą oznaczyć taśmą ostrzegawczą ułożoną ok. 30 cm nad rurociągiem.

Przejście rurociągu preizolowanego przez ścianę (budynku, komory itp.) wykonać za pomocą pierścienia uszczelniającego i taśmy smarnej tzw. przejście szczelne. Po wykonaniu otworu dla przejścia na rurę preizolowaną należy nasunąć pierścień uszczelniający i ułożyć symetrycznie względem osi ściany. Dla ścian o grubości do 25cm należy stosować jeden pierścień, a dla ścian grubszych dwa pierścienie i taśmę smarną. Otwór wypełnić zaprawą cementową 1:3.

Wykonawca zobowiązany jest zgłosić do odbioru w PEC Gliwice roboty zanikające na sieci, próbę ciśnieniową i płukanie sieci.

Wykonawca przed zasypaniem sieci zleci wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnioną jednostkę oraz przekaże operat pomiarowy i plan sytuacyjno-wysokościowy z naniesioną inwentaryzacją sieci przy odbiorze do PEC Gliwice.

4.2.4. Próby

Przed przystąpieniem do próby przeprowadzić kontrolę techniczną obejmującą:

- sprawdzenie jakości materiałów i armatury użytych do budowy sieci ciepłowniczej
- sprawdzenie zgodności ułożonej sieci z projektem
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych
- sprawdzenie wykonania i kwalifikacji pracowników wykonujących izolację termiczną i hermetyzację zespołu złącza
- kontrolę wykonania obwodów sygnalizacyjnych
- sprawdzenie szczelności sieci

Sprawdzenie szczelności sieci należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 0,9MPa. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C,

napęniając sieć wodą na 24 godz. przed próbą. Wynik prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za dobry, jeżeli w ciągu całego czasu próby t.j. 45min do 1godz, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianie wynosi 15min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5kg, z rękojeścią nie dłuższą niż 50cm. Uderzać należy w pobliżu szwu, a nie po nim. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie przeprowadzić ponownie próbę hydrauliczną. Z przeprowadzonej próby spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

C.d. kontroli obejmuje:

- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wcześniej wykonanych wad.

W czasie kontroli należy:

- sprawdzić prawidłowość zagęszczenia obsypki piaskowej
- sprawdzić przewodzenie przewodów sygnalizacyjnych, rezystancję i przeprowadzić test sygnalizatora.

Z czynności sprawdzania i prób sporządzić protokoły odbiorowe.

Teren budowy uporządkować.

4.2.5. Płukanie sieci

Rurociągi płukać mieszanką wodno-powietrzną 2-krotnie.

4.3. Instalacja alarmowa

Instalacja alarmowa służy do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

Rury wyposażone w sygnalizację impulsową układać tak, żeby przewód znajdował się na „godz. 10.00” i na „godz.14.00”. Druć ocynkowany powinien się znajdować z prawej strony patrząc od źródła ciepła.

Poszczególne elementy rurociągu łączyć przed mufowaniem za pomocą tulejek zaciskowych, następnie należy je zalutować każdorazowo kontrolując jakość połączeń.

Uwaga! W kolanach poziomych przewód ocynkowany umieszczony jest po stronie wewnętrznej, a miedziany po zewnętrznej. Dlatego w kolanach lewostronnych łączy się przewód miedziany z ocynkowanym.

W trójkątach przewody miedziane prowadzone są do odgałęzienia, a przewód ocynkowany prowadzony jest wzdłuż rury głównej. Dlatego we wszystkich rozgałęzieniach należy łączyć przewód miedziany z ocynkowanym.

W miejscach wyjść systemu alarmowego z rury preizolowanej do rury stalowej należy przyspawać uziemienie (płaskownik ze stali nierdzewnej 25x3mm dł. 35mm. Uziemienie służy do zamocowania UPP na rurze stalowej. Uziemienie przyspawać w odległości ok. 75mm od końcówki preizolacji i jej uszczelnienia.

Uniwersalna puszka przyłączeniowa UPP spełnia dwojaką rolę:

- służy jako element do przyłączenia detektora – lokalizatora
- wraz z końcówką zerującą stanowi element zakończenia obwodu pomiarowego.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki, czy przewody sygnalizacji alarmowej nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu z rurą przewodową. Rury i kolana skontrolować zwierając przewody na jednym końcu przy jednoczesnym pomiarze na drugim końcu. Trójniki skontrolować zwierając przewody na obu końcach rury głównej i jednoczesnym pomiarze w odgałęzieniu.

Przybliżona wartość mierzonej rezystancji powinna wynosić $1,2\Omega$ na 100m przewodu alarmowego.

Należy również sprawdzić zwarcia pomiędzy przewodem a rurą stalową. Jedną z końcówek miernika łączymy z przewodem, a drugą końcówkę miernika przyłączamy do oczyszczonego miejsca rury przewodowej. Odczyt omomierz powinien dać wartość nieskończoną. Jeżeli w czasie pomiaru stwierdzimy małą wartość rezystancji będzie to świadczyć o tym, że przewód alarmowy dotyka rury stalowej lub, że izolacja na pewnym odcinku jest mokra lub zawilgocona. Usterka ta musi być zlokalizowana i usunięta. Minimalna dopuszczalna rezystancja pomiędzy przewodem alarmowym a stalową rurą nie może być mniejsza niż $10k\Omega$.

Schemat instalacji alarmowej pokazano na załączonym rysunku.

4.4. Zagadnienie BHP i p.poż.

Podczas prac budowlano-montażowych stosować się do wymagań zawartych w Dz. U. Nr 129 z 1997r. poz.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP wraz ze zmianą Dz.U. nr 91 z 2002r oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. nr 47/2003, poz. 401.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, kierownik budowy powinien przeszkolić pracowników w zakresie bhp na stanowisku pracy. Wszelkie polecenia odnośnie bhp powinny być wpisane do dziennika BHP.

Prace spawalnicze zabezpieczyć podręcznym sprzętem p.poż.

5. Uwagi ogólne

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-instalacyjnych cz.II. „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL.

Zastosowane materiały powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia.