Spis treści

[OPIS TECHNICZNY 2](#_Toc412223034)

[1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA 2](#_Toc412223035)

[2. PODSTAWA OPRACOWANIA 2](#_Toc412223036)

[2.1. Zlecenie Inwestora 2](#_Toc412223037)

[2.2. Inwentaryzacja instalacyjna węzłów cieplnych w bud. 48 i bud. 50 2](#_Toc412223038)

[2.3. Warunki KPECu nr EE/1542/6742/2014 z dn. 12.01.2015 2](#_Toc412223039)

[2.4. Projekt przebudowy wentylacji i klimatyzacji opracowany przez Firmę Proper Lublin w m-cu XII 2013 2](#_Toc412223040)

[2.5. Normy i normatywy projektowania 2](#_Toc412223041)

[3. PRZYŁĄCZE CIEPLNE , 4-RO PRZEWODOWA INSTALACJA CIEPLNA 2](#_Toc412223042)

[3.1. Dane DOTYCZĄCE PRZEBUDOWY I RUR PREIZOLOWANYCH 2](#_Toc412223043)

[3.2. DANE DOTYCZĄCE RUR PREIZOLOWANYCH TYPU SPIRO W BUDYNKU 50 3](#_Toc412223044)

[3.2.1. Demontaż istniejącego przyłącza co Dn25 do bud. 50 3](#_Toc412223045)

[3.2.2.UPROSZCZONY Bilans ciepła dla budynków nr 48 i 50 4](#_Toc412223046)

[3.2.3. Demontaż istniejącego przyłącza co Dn25 do budynku 48 I PROJEKT NOWEJ INSTALACJI 4-RO PRZEWODOWEJ 3.2.3.1 ODWODNIENIE NOWEJ INSTALACJI 4-RO PRZEWODOWEJ 4](#_Toc412223047)

[3.2.4.PROJEKTY WENTYLACJI I KLIMATYZACJI DLA BUDYNKU 50 4](#_Toc412223048)

[4. WYMAGANIA TECHNICZNE 6](#_Toc412223049)

[5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 7](#_Toc412223050)

[6. PRÓBY I KONTROLE 8](#_Toc412223051)

[7. UWAGI KOŃCOWE 10](#_Toc412223052)

**Spis rysunków**

1. Plan sytuacyjny. Przyłącze co do bud. 50. Instalacja zewnętrzna 4-ro przewodowa do bud. 48
2. Trasa przyłącza co Dn 50 w piwnicach bud. 50 do węzła cieplnego.
3. Trasa instalacji 4-ro przewod.z węzła w piwnicach bud.50 do bud. 48
4. Profil przyłącza cieplnego Dn 50 do budynku 50
5. Profil instalacji zewnętrznej 4-ro przewodowej do budynku 48
6. Odwodnienie instalacji zewnętrznej 4-ro przewodowej- do budynku 48
7. Trasa instalacji 4-ro przewod. w piwnicach do Rozdzielni Ciepła w bud. 48
8. Rzut węzła cieplnego w bud. nr 50 - Inwentaryzacja
9. Schemat węzła cieplnego istniejącego w bud. 50 - Inwentaryzacja
10. Rzut węzła cieplnego w budynku 48 - Inwentaryzacja
11. Schemat węzła cieplnego istniejącego w budynku 48 - Inwentaryzacja

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego przebudowy przyłącza cieplnego z m.s.c. Dn25 do bud. 50 oraz likwidacji przyłącza cieplnego Dn25 do bud. 48 i prowadzenia po tej trasie instalacji zewnętrznej 4-ro przewodowej -dla Radia PiK w Bydgoszczy ul. Gdańska 48 do 50.

# **1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Konieczność przebudowy przyłączy cieplnych do bud. 48 i 50 spowodowana została decyzją Inwestora o likwidacji węzła cieplnego w bud. 48 i rozbudowy oraz przebudowy węzła cieplnego w bud. 50. Dlatego projektuje się zmianę istniejącego przyłącza cieplnego Dn25 na Dn50 do bud. 50 w technologii rur preizolowanych systemu ZPU Międzyrzecz W piwnicach budynku 50 zaprojektowano również rury i kształtki preizolowane systemu ZPU Międzyrzecz - typ SPIRO Także po trasie istniejącego przyłącza cieplnego Dn25 do bud 48 po jego demontażu, prowadzona będzie instalacja zewnętrzna co/ o par. 95/70oC/, cwu, cyrk aż do Rozdzielni Ciepła w bud. 48. Wymieniana instalacja zewnętrzna też wykonana zostanie w technologii rur preizolowanych - Syncopexu. Osobnym projektem objęta jest modernizacja i przebudowa węzła cieplnego w bud. nr 50,zgodnie z warunkami KPECu.

# **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

## 2.1. Zlecenie Inwestora

## 2.2. Inwentaryzacja instalacyjna węzłów cieplnych w bud. 48 i bud. 50

## 2.3. Warunki KPECu nr EE/1542/6742/2014 z dn. 12.01.2015

## 2.4. Projekt przebudowy wentylacji i klimatyzacji opracowany przez Firmę Proper Lublin w m-cu XII 2013

## 2.4. Normy i normatywy projektowania

# **3. PRZYŁĄCZE CIEPLNE I 4-RO PRZEWODOWA INSTALACJA CIEPLNA**

## 3.1. DANE DOTYCZĄCE PRZEBUDOWY PRZYŁĄCZA CIEPLNEGO DO BUD. 50 Z RUR PREIZOLOWANYCH

W związku z przebudową i modernizacją węzła cieplnego w bud. 50, zmianie ulega przyłącze cieplne Dn25 do tego budynku. Przy budynku nr 50 na odcinku 1,2mb na zewnątrz i w piwnicach budynku 50 do węzła, zaprojektowana została średnica przyłącza Dn50 w miejsce Dn25. Na zewnątrz i przez ścianę przyłącze cieplne wykonane zostanie z rur preizolowanych w systemie ZPU Międzyrzecz. Preizolowane rury i kształtki ZPU Międzyrzecz stanowią konstrukcje zespoloną składającą się ze stalowej rury przewodowej bez szwu umieszczonej centrycznie w płaszczu osłonowym z rury polietylenowej o wysokiej gęstości (PEHD) lub rury polietylenowej PEHD z barierą dyfuzyjną i izolacją cieplną ze sztywnego poliuretanu, który wypełnia przestrzeń między rurami. Końce stalowe rury przewodowej są przygotowane do spawania oraz nieizolowane na długości ok. 150mm.

Preizolowane rury i kształtki ZPU Międzyrzecz odpowiadają wymaganiom norm:

Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie,

PN - EN 253 … - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu,

PN - EN 448 … - Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu,

PN - EN 488 … - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,

PN - EN 489 … - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

PN - EN 14419 … - System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych,

PN - EN 13941 … - Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

Przydatność do stosowania w budownictwie wyrobu budowlanego pod nazwą: „Preizolowane rury, kształtki, armatura i kompensatory oraz zespoły złączy systemu ZPU Międzyrzecz, do podziemnych i naziemnych sieci ” stwierdza Aprobata Techniczna ITB Nr AT-15-8610/2011 wydana przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie. Aprobata jest ważna do 29.03.2016r.

## 3.2. DANE DOTYCZĄCE PRZYŁĄCZA CO Z RUR PREIZOLOWANYCH TYPU SPIRO W BUDYNKU 50

W piwnicach budynku 50 aż do przebudowywanego węzła, czynnik grzewczy o par.130/60oC należy prowadzić w rurach preizolowanych typu SPIRO. Preizolowane rury i kształtki systemu ZPU Międzyrzecz- typ SPIRO składają się ze stalowej rury przewodowej, umieszczonej centrycznie w rurze osłonowej z blachy ocynkowanej zwijanej spiralnie, tzw SPIRO, oraz izolacji cieplnej ze sztywnej pianki poliuretanowej /PUR/ która wypełnia całą przestrzeń między rurą przewodową a osłonową. Rury są 6-cio lub 12-metrowe. Zaprojektowano rury przewodowe stalowe czarne bez szwu wg DIN 1629,stal R-37,0,PN-EN 10216-2 ze stali P235GH do czynnika grzewczego o max. temperaturze roboczej 152 0C przy ciśnieniu roboczym 2,5 MPa.

Rury osłonowe typu Spiro wykonane będą z blachy ocynkowanej wg PN-EN 10327:2006. Mają być wyposażone w standardową instalację systemu wykrywania nieszczelności rurociągu. Instalację stanowią 2 przewody wbudowane w warstwę izolacji termicznej w systemie impulsowo – reflektometrycznym i będzie ona uruchomiona po wykonaniu dalszych odcinków przyłącza co.

## 3.2.1. Demontaż istniejącego przyłącza co Dn25 do bud. 50

a) Średnica przyłącza cieplnego do bud. nr 50 (aż do węzła cieplnego) będzie zwiększona do Dn50. Po przebudowie węzeł ten będzie dostarczał ciepło na ogrzanie, cwu i wentylację dla dwóch budynków, czyli bud. 50 i 48 – bilans poniżej.

Rury 25, z izolacją i podporami ślizgowymi należy zdemontować, następnie wykonać podsypkę piaskową min. 10 cm na istniejącym podłożu betonowym po kanale łupinowym. Po

tej samej trasie ułożyć na zewnątrz rury preizolowane o dług. L ok. 1,2 m + 0,6m (przez ścianę zewnętrzną). Następnie w piwnicach do pomieszczenia węzła prowadzić czynnik grzewczy o par.130/60 oC w rurach preizolowanych SPIRO (w rurze osłonowej z blachy ocynkowanej) jak pokazano w części graficznej.

## 3.2.2. Bilans ciepła dla budynków nr 48 i 50

a) budynek nr 48

V obiektu = 5313m3; Qco48=94,37kW; Qcosklepu=17,17kW; Qcogarażu=10,97kW

I łącznie Qco=122,51kW.

Parametry 95/70oC

Qcwu=30kW

b) budynek 50

V obiektu = 5690m3; Qco=63 do 74kW -> przyjęto 70,5 kW; Qcwu=50 kW; Qct=31kW; Qctk=64kW ; Qctcałk=95kW; Qcałk=208kW.

Parametry 95/70oC

c) łącznie potrzeby cieplne węzła w bud. 50

Qco=122,5+70,5 = 193kW

Qcwu= 30 bud48 + 50 bud50 = 80 kW

Qctk=95kW

Stąd Q łączne = 368kW

## 3.2.3. Demontaż istniejącego przyłącza co Dn25 do budynku 48 i projekt nowej instalacji 4-ro przewodowej

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji w bud. 48, ustalona została zmieniona trasa istniejącego przyłącza Dn25 do bud. 48 i po tej trasie (jak opisano poniżej) projektuje się 4-ro przewodową instalację cieplną zewnętrzną. Po demontażu przewodów przyłącza jw./ do zdemontowania jest ok. 33 m przyłącza Dn 25 na zewnątrz i w budynku/ w ich miejsce, po trasie demontowanego przyłącza, na istniejącym podłożu betonowym i podsypce min.10 cm zamontowane będą przewody instalacji zewnętrznej 4-ro przewodowej co 2Dz63, cwu Dz40, cyrk Dz32,. Przewody instalacji zewnętrznej jw. prowadzone będą w rurze preizolowanej Dz 235 wg technologii Syncopexu, pokazanej w części graficznej i zakończone ok 10 cm.za ścianę zewnętrzną. Przy skrzyżowaniu z drogą na parking /mieszczący się za budynkiem 48 i 50, rurę preizolowaną Dz 235 należy umieścić w stalowej rurze ochronnej Dn 350 o długości 6 m. Zakończenie rury preizolowanej w budynku 50 i 48 opisano na rys.nr.3 i 7,wykorzystując tzw. "Zestaw izolacyjny kątowy" wg. Syncopexu, którego ksero dołączono-szczegół 1 opisany jest również w Zestawieniu Materiałów w pozycji 13 i 14. W piwnicach bud. 48/ w Archiwum/ nowe przewody np z PE prowadzone będą pod stropem do Rozdzielni Ciepła, która powstała po demontażu węzła.

## 3.2.3.1 Odwodnienie nowej instalacji 4-ro przewodowej

Nie ma możliwości doprowadzenia instalacji 4-ro przewodowej ze spadkiem, do studzienki schładzającej nowego węzła w budynku 50 i niemożliwe również okazało sie prowadzenie ze spadkiem przewodów odwadniających do istniejącej studzienki w Rozdzielni Ciepła /powstałej po demontażu węzła / w budynku 48. Dlatego odwodnienie instalacji 4-ro przewodowej projektuje sie w terenie -do nieczynnej obecnie studzienki K1 przy budynku 48, przy pomocy 4 rur spustowych:2xdn32,dn25 i dn20 z PE,z zaworami w studzience K1. Wykorzystano do tego odwodnienia rozwiązanie -rysunek opisany jako szczegół 2,czyli tzw."Zestaw Izolacyjny Rozgałęźny" wg. Syncopexu- którego ksero dołączono. Studzienka ta pełnić będzie rolę studzienki schładzającej. Na głębokości do 1 m pod terenem, w studzience tej projektuje się przelew- rurą żeliwną dn 100, do znajdującej się obok studzienki kanalizacyjnej K2, podłączonej do kanalizacji / która stała się nieużywana jak zlikwidowano podłączony do niej WC/. Na rysunku nr.6 /przekroju A-A/ w części graficznej pokazano to rozwiązanie odwodnienia, oraz dostosowano spadki 4-ro przewodowej instalacji zewnętrznej.

## 3.2.4 .PROJEKTY WENTYLACJI I KLMATYZACJI DLA BUDYNKU 50

Firma projektowa z Lublina – PW Proper w grudniu 2013r dostarczyła „Projekty przebudowy instalacji wody chłodzącej i ciepła technologicznego dla wentylacji i klimatyzacji /dotychczas nie zrealizowane/ dla Polskiego Radia Pomorza i Kujaw SA w Bydgoszczy” jak niżej:

1. Instalacja wody chłodzącej i ciepła technologicznego dla klimatyzacji budynku 50 Polskiego Radia Pomorza i Kujaw SA w Bydgoszczy ze schematami:

a) schemat węzła regulacyjnego dla chłodnicy centrali wentylacyjnej i klimakonwektorów

b) schemat węzła regulacyjnego dla nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

c) schemat technologiczny wody chłodzącej

2. Instalacja systemu klimatyzacji dla wybranych pomieszczeń budynku Regionalnej Rozgłośni w Bydgoszczy – 2 pomieszczenia na parterze: szafy CPA w studiu R4; pomieszczenie przy studiu R2 oraz pomieszczenia biurowe na I i II piętrze (Splity i Multisplit)

3. Instalacja Wentylacji Mechanicznej obsługiwana przez nowoczesną centralę wentylacyjną po demontażu istniejącej centrali nawiewno-wywiewnej.

Potrzebne dane z powyższych projektów uwzględniono podczas opracowywania bilansu cieplnego, dla projektowania, przebudowy i modernizacji węzła cieplnego w budynku nr 50.

# **4. WYMAGANIA TECHNICZNE**

**Roboty przygotowawcze**

**Odspojenie i transport urobku**

Usunięcie powierzchni utwardzonych, rozluźnienie gruntu i wydobycie na powierzchnię rozluźnionego gruntu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i Inwestora).

**Uwagi:**

1. Należy zachować szczególne wymogi bezpieczeństwa przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (ze zinwentaryzowanym i nie zinwentaryzowanym) w tym:

− wykonywać wykopy ręczne;

− wykonywać zabezpieczenia kabli, rurociągów wody i kanalizacji oraz gazu.

2. Przed przystąpieniem do wykonania robót należy wykonać odkrywki w celu ustalenia rzeczywistych głębokości istniejącego uzbrojenia. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w stosunku do głębokości przyjętych w niniejszym projekcie należy przed przystąpieniem do realizacji upewnić się, czy nie ma kolizji uzbrojenia istniejącego ze wymienianymi instalacjami podziemnymi.

**Materiały**

**Wymagania**

Materiały użyte do budowy przyłącza i instalacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni oraz posiadać Atest Instytutu Techniki Budowlanej - Zakładu Certyfikacji ITB w Warszawie.

**Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

**Odbiór materiałów na budowie**

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;

- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;

- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora robót;

- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

- Sprawdzenie materiałów przewidzianych do użycia przy budowie instalacji z rur preizolowanych polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej:

- pośrednio na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie (powinny posiadać aktualne atesty) oraz powinny być zgodne z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów;

- bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub badania specjalistyczne.

# **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Wymagania i badania w zakresie podłoża**

**Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Projektowane przyłącze cieplne do budynku 50 i 4-ro przewodowa instalacja zewnętrzna ułożone zostanie na istniejącej płycie /podłożu betonowym/, pozostałej po przyłączach cieplnych prowadzonych do bud. 50 i 48 w systemie łupinowym. Dlatego, po demontażu przyłączy, na płytach wykonać podsypkę grub. min. 10 cm a na niej dopiero ułożyć projektowane przewody.

**Wymagania i badania**

Całość robót wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta rur.

Przed zasypaniem, wykonaną sieć z rur preizolowanych poddaje się odbiorowi technicznemu.

Zasypka piaskowa grubości min. 10cm dla rur preizolowanych powyżej górnej powierzchni rur musi być zagęszczona, aby wytworzyć jednorodne warunki pracy rurociągu.

Pozostałą część wykopu uzupełniamy gruntem rodzimym.

Minimalne przykrycie rur preizolowanych - 50cm.

**Układanie rurociągu.**

1. Rurociągi preizolowane układa się na warstwie wyrównawczej grubości min. 10 cm, z piasku grubego lub średniego. Typowy piasek to uziarnienie do 4 mm, z udziałem piasku drobnoziarnistego max. 8 %. W normalnych warunkach można przyjąć specyfikację materiałową, w/g PN-EN 13941, ziarnistość o max. grubości ziaren ≤ 32 mm i max. 10 % objętości wagowej ≤ 0.075 mm. Nie stosować piasku o dużych średnicach ziaren i ostrych krawędziach, które mogą uszkodzić rurociąg lub złącze. Warstwa wyrównawcza stanowi równocześnie podłoże rurociągu.

2. Opuszczanie preizolowanych rur o średnicach rur osłonowych do 160 mm można wykonać ręcznie, a dla wyższych średnic przy pomocy dźwigów, stosując zawiesia wyposażone w pasy. Podczas opuszczania należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej z polietylenu.

3. Rurociągi należy układać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie podziemnych instalacji, spadek rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 3‰.

4. Różnica rzędnych ułożonego rurociągu od przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać ± 2 cm.

**Wymagania i inne elementy.**

W przypadku układania rurociągów preizolowanych w miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne, oraz gdy warstwa przykrycia rurociągu jest mniejsza niż 50 cm, należy ułożyć na wysokości minimum 30 cm nad powierzchnią rurociągów płyty żelbetowe lub rurociągi ułożyć w rurach ochronnych, dostosowanych do przewidywanych obciążeń.

Taśmy ostrzegawczo-sygnalizacyjne, informujące o zamontowanej podziemnej instalacji, powinny być umieszczone w odległości ok. 0,30 m nad rurociągiem.

# **6. PRÓBY I KONTROLE**

**Badanie szczelności**

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/M.-34031.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół, stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

**Płukanie instalacji z rur preizolowanych**

Płukanie sieci i instalacji wykonać zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34031. Płukanie uznaje się za pozytywne, jeżeli ilość zanieczyszczeń nie przekracza 5 mg/dm3. Płukanie wykonać mieszaniną powietrzno-wodną w/g metody podanej w biuletynie COBRTI INSTAL Nr.2-3/1976 r.

**Kontrola jakości robót**

Kontrola związana z wykonaniem powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z PN-99/B-10405. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy, będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

**Zasypka i zagęszczenie gruntu**

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopu należy przeprowadzić kontrolę ułożonego rurociągu. Kontrola ta obejmuje wzrokową kontrolę zespołów rurowych, zespołów złącz, stref kompensacyjnych, osiowości rurociągu, zgodności spadku rurociągu z projektem.

Do zasypywania preizolowanych rurociągów należy stosować piasek gruby lub średni, drobny żwir ( bez gliny, mułu, kamieni), jaki był użyty do wykonania podłoża pod rurociąg, o uziarnieniu spełniającym wymagania normy PN EN 13941. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1 m dla rur preizolowanych.

Zasypanie podziemnych instalacji przeprowadza się w trzech etapach:

ETAP I - wykonanie piaskowej warstwy ochronnej rury preizolowanej z wyłączeniem odcinków na złączach; pierwszą warstwę obsypki piaskowej układamy do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzenie między rurociągami, a następnie między rurociągiem a wykopem; warstwę tę zagęszczamy ubijakiem; drugą warstwę obsypki piaskowej układamy i zagęszczamy podobnie jak pierwszą, do poziomu min. 10cm powyżej krawędzi rurociągu; stopień zgęszczenia powinien wynosić ID=1,00 ÷ 0,68 wartości Proctora;

ETAP II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń; metoda wykonania warstwy ochronnej taka sama jak w I etapie;

ETAP III - zasyp wykopu warstwami 0,2m÷0,3m gruntem rodzimym lub piaskiem z jednoczesnym zagęszczeniem i demontażem zabezpieczenia ścian wykopu.

Materiałem zasypu - etap III powinien być grunt rodzimy - nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby rura nie uległa uszkodzeniu.

Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte, gdy warstwa zasypowa nad rurociągiem osiągnie wysokość min. 0,2m

Zastosowane wibratory płytowe powinny posiadać nacisk płyty nie większy niż 100÷150kPa.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymogami BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

**Odbiory robót.**

Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną – próby szczelności, badania hydrauliczne oraz płukanie podziemnych instalacji.

Kontrola techniczna obejmuje :

− sprawdzenie jakości materiałów i armatury użytych do budowy podziemnych instalacji,

− sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,

− sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych,

− kontrolę wykonania i sprawdzenie kwalifikacji monterów wykonujących osłonę, izolację cieplną i uszczelnienie złącza,

− kontrolę wykonania ochrony korozyjnej,

− sprawdzenie szczelności spoin, próbę ciśnieniową rurociągów,

− sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,

− sprawdzenie usunięcia wcześniej wykrytych wad.

W czasie kontroli należy :

− sprawdzić prawidłowość zagęszczenia obsypki piaskowej,

− sprawdzić prawidłowość wykonania stref kompensacyjnych, a w szczególności długość i grubość warstw,

− sprawdzić prawidłowość wykonania punktów stałych, kompensatorów,

− sprawdzić przewodzenie przewodów sygnalizacyjnych, rezystancję i przeprowadzić test sygnalizatora.

Próby ciśnieniowe rurociągu należy wykonać:

A/ przyłącze cieplne

1.na zimno -2,4MPa

2.na gorąco -na maksymalne parametry robocze

B/ 4-ro przewodowa instalacja zewnętrzna

1. na zimno – 0,6MPa;

2. na gorąco – na maksymalne parametry robocze.

Wyniki prób ciśnieniowych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, 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 zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia, spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

# **7. UWAGI KOŃCOWE**

1. Wszystkie prace wykonać zgodnie z:

a) „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” wyd. 1977r.

b) „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” wyd. W-wa 1994r.

2. W czasie robót przestrzegać rozporządzeń w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.

3. Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu.

4. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

5. Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.

6. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

7. Zastosowanie materiału lub wyrobu służącego do uzdatniania i dystrybucji wody wymaga uzyskania oceny higienicznej właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.

8. Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

PROJEKTANT : inż. K. Stawska