

INSTALACJE SANITARNE - STANISŁAW TRUSZCZYŃSKI

PROJEKTOWANIE – NADZÓR – WYKONAWSTWO

26-600 Radom ul. Zientarskiego 4/69

tel. (48) 364-26-27, kom. 601 566 814

**PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY
PRZEBUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ OD KOMORY U-21 DO
KOMORY U-23 PRZY UL. JANA PAWŁA II W RADOMIU**

dz. nr 324/1, 330/2, ark. 123, obręb 0120

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXVI

Zamawiający: **RADPEC S.A.**

ul. Żelazna 7

26 – 600 Radom

Projektant: **mgr inż. Stanisław Truszczyński**

upr. nr 109/83 i 84/91

Sprawdzający: **mgr inż. Ewa Olęder**

Upr. nr UAN-II-K8386/134/87

Egz. nr

- listopad 2018 r. –

PROJEKT ZAWIERA:

1. Opis techniczny		str. 1-19
2. Zestawienie materiałów		str. 20-23
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego		str. 24
4. Zaświadczenie – przynależność projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa		str. 25
5. Uprawnienia projektowe projektanta		str. 26
6. Zaświadczenie – przynależność sprawdzającego do Izby Inżynierów Budownictwa		str. 27
7. Uprawnienia projektowe sprawdzającego		str. 28
8. Warunki, uzgodnienia i dokumenty		str. 29- 37
9. Część rysunkowa :		
• Orientacja	1:5000 rys. nr 1	str. 38
• Projekt zagospodarowania terenu	1:500 rys. nr 2	str. 39
• Mapa ewidencyjna	1:500 rys. nr 3	str. 40
• Profil podłużny sieci DN300/500	1: $\frac{100}{500}$ rys. nr 4	str. 41
• Profil podłużny odgałęzienia DN125/250	1: $\frac{100}{100}$ rys. nr 5	str. 42
• Profil podłużny odgałęzienia DN200/400	1: $\frac{100}{200}$ rys. nr 6	str. 43
• Profil podłużny odwodnienia	1: $\frac{100}{100}$ rys. nr 7	str. 44
• Schemat montażowy sieci ciepłej	1:500 rys. nr 8	str. 45
• Schemat instalacji alarmowej impulsowej-zasilanie	1:500 rys. nr 9	str. 46
• Schemat instalacji alarmowej impulsowej-powrót	1:500 rys. nr 10	str. 47
• Ułożenie płyt odciążających pod ul. Sandomierską	rys. nr 11	str. 48
• Przekrój i podstawowe wymiary wykopu	1:20 rys. nr 12	str. 49
• Strefy kompensacji dla rur preizolowanych	rys. nr 13	str. 50
• Studzienka zaworowa Dn 1,8m dla DN300/500	rys. nr 14	str. 51
• Studzienka zaworowa Dn 1,8m dla DN200/400	rys. nr 15	str. 52
• Studnia S3 z zaworem odcinającym i odwodnieniem jednostronnym	rys. nr 16	str. 53
• Studzienka zaworowa Dn 1,2m	rys. nr 17	str. 54

UWAGA:

Informacja BIOZ w oddzielnym opracowaniu jako oddzielna teczka.

PIS TECHNICZNY

**Do projektu budowlano wykonawczego przebudowy sieci ciepłowniczej od
komory U-21 do komory U-23 przy ul. Jana Pawła II w Radomiu,
Dz. Nr 324/1, 330/2 arkusz 123, obręb 0120**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa nr 96/2018/MT z dnia 16.07.2018r.
- Warunki techniczne nr MT/3157/2018 z dnia 28.08.2018 r. wydane przez RADPEC S.A. Radom
- Wytyczne do projektowania realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w RADPEC S.A. ISO/TT/01 z dnia 30.03.2016r.
- Opinia ZUD nr Gd.IV.6630.556.2018 z dnia 19.11.2018r.
- Decyzja wydana przez Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji z dnia 7.11.2018r. znak: DM.IV.4002.1014.2018MS
- Warunki techniczne Wodociągów Miejskich Radom z dnia 25.10.2018r. znak: TT.KD.-192/192/2018/RM
- Aktualna mapa wysokościowa w skali 1:500
- Wypis właścicieli działek .
- Inwentaryzacja własna w terenie
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Projekt obejmuje:

- Przebudowę sieci ciepłowniczej z kanałowej na preizolowaną DN300/500 pomiędzy komorami U-21 a U-23 wraz z odcinkiem sieci DN300/500 się za komorą U-23 do trójnika odwodnieniowego DN300(500)/50(140).
- W komorze U-21 demontaż istniejącej armatury wraz z rurociągami oraz jej likwidacja,
- Zabudowę nowego trójnika DN300/125 wraz z odcinkiem przewodu DN125/250 do połączenia z istniejącą siecią DN125/225 (w kierunku ul. Sandomierskiej - parzyste numery), oraz zaworów odcinających DN125(250) z odwodnieniem jednostronnym .
- W komorze U-23 demontaż istniejącej armatury wraz z rurociągami oraz jej likwidacja,

- Zabudowę trójnika DN300/200 z odcinkiem przewodu DN200/400 do połączenia z istniejącą siecią DN200/315 (w kierunku ul. Osiedlowej), oraz zaworów odcinających DN200(400) z odwodnieniem jednostronnym .
- Zabudowę zaworów odcinających DN300(500) z odpowietrzeniem jednostronnym.
- Odwodnienie sieci DN300/500 z zaworami DN50(14) , studnią schładzającą wraz z kanalizacją odwadniającą.

Odcinek kanalizacji odwadniającej od studni schładzającej SO do istniejącej studni KO według odrębnego opracowania.

Przebudowywana sieć przebiega przez działki nr ewidencyjny : 324/1, 330/2 arkusz 123, obręb 0120.

3. DANE OGÓLNE I TRASA SIECI.

Teren przebudowywanej sieci zlokalizowany jest w rejonie ul. Jana Pawła II i ul.Sandomierskiej w Radomiu.

Z analizy uzgodnień branżowych i zaktualizowanej mapy zasadniczej wynika, że przebudowywana sieć będzie się krzyżowała z uzbrojeniem podziemnym. Trasa sieci ciepłowniczej przebiegać będzie w terenie nieutwardzonym oraz utwardzonym. Podczas robót należy stosować się do warunków określonych decyzji wydanej przez Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji z dnia 7.11.2018r. znak: DM.IV.4002.1014.2018MS.

Przebudowywana sieć DN300/500 włączona będzie do istniejącej sieci preizolowanej w rejonie komory U-21 oraz za komorą U-23 w miejscu zabudowy trójnika odwadniającego, przy ul. Jana Pawła w Radomiu

Nie przewiduje się wycinki drzew.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNE.

Podłoże omawianego terenu to mieszanina piasków, gliny piaszczystej i gleby o miąższości około 1,0 m. Poniżej występują piaski gliniaste. W poziomie prowadzenia robót nie występuje woda gruntowa.

5. UWARUNKOWANIA TERENOWO PRAWNE.

Przy projektowaniu przebudowywanej sieci ciepłowniczej uwzględniono warunki własnościowe terenu i uzyskano niezbędne zgody właścicieli terenu na przebieg trasy sieci i związanych z tym prac budowlanych.

6. ROBOTY DEMONTAŻOWE.

W związku z przebudową sieci kanałowej DN300 między komorami U-21 a U-23 należy wykonać demontaż komór U-21 i U-23 wraz z żelbetowymi punktami stałymi w komorach i z ich wyposażeniem. Wykonawca robót jest zobowiązany do zapoznania się na miejscu z zakresem robót demontażowych i wyburzeniowych.

Komora U-21

Należy przeprowadzić demontaż: przepustnic 2xDN300, zaworów kołnierзовych 4xDN150, zaworów kulowych 2xDN125, zaworów spustowych 2xDN65, spinki sieciowej DN150 ok.3mb rurociągów, rurociągów DN300 ok.5 mb, zaślepienia nieczynnego kanału w kierunku TESCO. Zdemontować również kryzę pomiarową na przewodzie DN300 wraz z rejestratorem ściennym. Przy komorze zdemontować odcinek sieci preizolowanej DN125/225 o długości ok. 2 mb. oraz rozebrać na długości ok. 4,5m nieczynny kanał od komory w kierunku TESCO. Po zdemontowaniu wyposażenia komorę U-21 z żelbetowym punktem stałym wyburzyć.

Komora U-23

Należy przeprowadzić demontaż: zasuw 2xDN300, przepustnic 2xDN200(odejście w kierunku ul. Osiedlowej), zaworów spustowych 4xDN50, rurociągów stalowych DN300 o długości około 6mb. i Dn200 o długości ok.5mb. Przy komorze zdemontować odcinek sieci preizolowanej DN200/315 (w kierunku ul. Osiedlowe) o długości ok. 17,5 mb. oraz odcinek sieci preizolowanej 2xDN300/450 (w kierunku ul. Grzeczynarowskiego) o długości ok.10m wraz z kanałem tradycyjnym pozostawionym pod tą siecią.

Po zdemontowaniu wyposażenia komorę U-23 z żelbetowym punktem stałym wyburzyć.

Zdemontować kanał ciepłowniczy z tradycyjną siecią DN300 na odcinkach pokrywających się z trasą projektowanej sieci DN300/500, na długości około 129 m.

Rury stalowe i armaturę z demontażu przekazać do magazynu RADPEC, a izolację z rurociągów przekazać do utylizacji. Na powyższe czynności powinny być spisane protokoły odbioru rur i armatury oraz protokoły przekazania izolacji do utylizacji. Powyższe protokoły przekazać do RADPEC. Gruz z rozbiórki komór i z obudowy kanału wywieźć na składowisko odpadów.

7. PRZEBUDOWYWANA SIEĆ CIEPŁOWNICZA.

Projekt obejmuje przebudowę sieci cieplnej wysokoparametrowej wykonanej w technologii preizolowanej z izolacją Plus. Sieć będzie wyposażona w instalację alarmową impulsową, umożliwiającą kontrolę stanu zawilgocenia rurociągów.

Zgodnie z Warunkami Technicznymi RADPEC średnica przebudowywanej sieci wynosi 2xDn 300/500mm. W związku z likwidacją komór w ich rejonie przebudowywane będą odcinki istniejących odgałęzień preizolowanych. Przy komorze U-21 istniejące odgałęzienie w kierunku ul Sandomierskiej (numery parzyste) z średnicy DN125/225 na DN125/250 z izolacją PLUS. Przy komorze U-23 istniejące odgałęzienie w kierunku ul Osiedlowej z średnicy DN200/315 na DN200/400 z izolacją PLUS. Odgałęzienia wykonano za pomocą trójników. Dla odgałęzienia DN125/250 zastosowano trójnik wznosny TW-300(500)/125(250), dla odgałęzienia DN200/400 zastosowano trójniki; dla przewodu zasilającego trójnik opadowy TO-300(500)/200(400) oraz dla przewodu powrotnego trójnik prosty TR-300(500)/200(400).

Długość przebudowywanej sieci ciepłowniczej preizolowanej wynosi:

- 2 x DN300/500mm L=179,6 m
- 2 x DN200/400mm L= 18,6 m.
- 2x DN125/250mm L= 11,4 m.

Łączna długość przebudowywanych sieci wynosi L=209,6m.

- odwodnienie sieci z rur 2xDN50/140mm L=8,4 m

Parametry pracy sieci ciepłowniczej:

- Rurociąg zasilający zima - 130°C lato - 70°C
- Rurociąg powrotny zima - 70°C lato - 40°C

Ciśnienie nominalne 1,6 MPa.

Sieć zaprojektowano w sposób wykorzystujący zjawisko samokompensacji, eliminując budowę punktów stałych i kompensatorów mieszkowych.

Projektowane sieci połączone będą z istniejącymi sieciami preizolowanymi wysokich parametrów odpowiednio do średnic DN300/450, DN200/315 i DN125/225. W miejscu połączenia sieci należy wykonać mufy redukcyjne odpowiednio MR-500/450/MW, MR-400/315/MW oraz MR-250/225/MW.

Na sieci głównej i ma odgałęzieniach zaprojektowano zawory odcinające w studniach żelbetowych.

Na sieci głównej DN300/500 w rejonie zdemonutowanej komory U-23 zamontować zawory preizolowane odcinające ZKD-300(500) z kątowymi przekładniami ślimakowymi, jednostronnym odpowietrzeniem DN50 od strony ul. Sandomierskiej. Zawory zabudowane będą studnią żelbetową o średnicy 1,8m, z płytą nadstudzienną z dwoma włączami DN800mm klasy D400. Studnię wykonać wg rys. nr 14. Na odgałęzieniu DN200(400) zamontować zawory preizolowane odcinające ZKO-200(400) z kątowymi przekładniami ślimakowymi,

jednostronnym odwodnieniem DN50 od strony ul. Osiedlowej. Zawory zabudowane będą studnią żelbetową o średnicy 1,8m, z płytą nadstudzienną z dwoma włączami DN800mm klasy D400. Studnię wykonać wg rys. nr 15.

Na odgałęzieniu DN125(250) zamontować zawory preizolowane odcinające ZKO-125(250) z jednostronnym odwodnieniem DN50 od strony ul. Sandomierskiej. Zawory zabudowane będą studnią żelbetową o średnicy 1,2m, z płytą nadstudzienną z włączem DN800mm klasy D400. Studnię wykonać wg rys. nr 16.

Natomiast na odejściu odwodnienia sieci głównej zamontować zawory kulowe preizolowane ZK-50(140). Zawory umieścić w studni z kręgów betonowych Dn1200 z włączem typu ciężkiego Dn 800. Studzienkę wykonać zgodnie z rys. nr 17.

Przejście sieci ciepłowniczej pod jezdnią ulicy Sandomierskiej.

Przejście przebudowywanej sieci ciepłowniczej 2xDN300/500 pod ul. Sandomierską wykonywane będzie w wykopie otwartym Zgodnie z decyzją wydaną przez Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji z dnia 7.11.2018r. znak: DM.IV.4002.1014.2018MS przejście należy wykonywać odcinkami przy zamknięciu połowy szerokości jezdni. Z tego powodu w połowie szerokości jezdni na przewodach preizolowanych wykonane zostaną mufy połączeniowe. Z uwagi na małe przykrycie przewody 2xDN300/500 pod jezdnią ul. Sandomierskiej należy zabezpieczyć żelbetowymi płytami drogowymi odcinającymi o wymiarach 2,0x1,0m o grubości 0,18m. Po wykonaniu zasypki przewodów i ułożeniu taśmy ostrzegawczej, pierwszą płytę ułożyć na środku mufy pod jezdnią, a następne po bokach do krawężnika. Płyty układać zgodnie z rys. nr 11. W związku z lokalizacją muf w środku jezdni i przykryciem płytami odcinającymi, ewentualna naprawa sieci w miejscu mufy w przyszłości, będzie wymagała zdjęcia przynajmniej jednej płyty odcinającej, co zwiększa zakres robót rozbiórkowych. Na etapie wykonawstwa należy rozważyć możliwość nie wykonywania mufy w środku jezdni.

Po ułożeniu płyt odtworzyć jezdnię dla ruchu o kategorii KR-4 na całej szerokości robót ul. Sandomierskiej do skrzyżowania z ul. Jana Pawła II.

Projektowana trasa sieci 2xDN300/500 koliduje z istniejącym słupem oświetleniowym przy ul. Sandomierskiej. Zgodnie z decyzją MZDiK istniejący słup zostanie zdemonstrowany, a zaprojektowany nowy słup stalowy w lokalizacji uzgodnionej z MZDiK Radom. Warunki techniczne na przestawienie słupa oświetleniowego zostały podane w decyzji MZDiK z dnia 7.11.2018r. znak: DM.IV.4002.1014.2018MS.

Na powyższe zostanie opracowana odrębna dokumentacja.

Na czas budowy wykonawca powinien opracować projekt organizacji ruchu oraz wystąpić o zajęcie pasa drogowego.

Roboty w jezdni ul. Jana Pawła II.

Prace budowlano montażowe przebudowywanej sieci prowadzone będą również w pasie drogowym ul. Jana Pawła II. Dodatkowo prace przy komorze U-21, U-23 oraz przy odgałęzieniu w kierunku ul. Osiedlowej będą wymagały częściowego zajęcia jezdni ul. Jana Pawła II. Zgodnie z decyzją wydaną przez Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji z dnia 7.11.2018r. znak: DM.IV.4002.1014.2018MS wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu organizacji ruchu oraz wystąpienia o zajęcie pasa drogowego. Ponadto po zakończeniu wszystkich prac budowlano montażowych należy odtworzyć jezdnię, krawężniki i chodniki zgodnie z decyzją MZDiK.

Odpowietrzenie.

Odpowietrzenie sieci 2xDN300/500 odbywać się będzie poprzez zawory kulowe preizolowane z jednostronnym odpowietrzeniem od strony ul. Sandomierskiej zlokalizowane w studni S1.

Zawory odpowietrzenia powinny posiadać korpus i końcówki ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym, uszczelnione za pomocą nierdzewnej zaślepki gwintowanej z uszczelką. Zawory umiejscowić pod wjazdem w celu umożliwienia regulacji zaworem odpowietrzającym i zaślepką z poziomu terenu.

Odpowietrzenie sieci odbywać się będzie również poprzez odgałęzienie DN125/225 - trójnik T1.

Odwodnienie.

Odwodnienie sieci DN300/500 odbywać się będzie poprzez trójnik opadowy odwodnieniowy TO-300(500)/50(140), zaworami preizolowanymi spustowymi ZK-50(140). Pierwsze połączenie między trójnikami a kolanami na załamaniu Z11 wykonać mufami zgrzewanymi elektrycznie Ewelcon140/700 ze względu na brak miejsca na cofnięcie się muf termokurczliwych. **Trójnik odwodnieniowy i kolano Z11 zabezpieczyć bezwzględnie poduszkami kompensacyjnymi 1000x250x40 w dwóch warstwach w celu wyeliminowania naprężeń od wydłużeń termicznych.**

Woda z sieci ciepłowniczej odprowadzona będzie do studni schładzającej SO Dn1500 Woda ze studni schładzającej odprowadzana będzie projektowaną kanalizacją z rur żeliwnych do istniejącej studni KO według rys. nr 7.

Na odcinek kanalizacji odwadniającej od studni schładzającej SO do istniejącej studni KO wykonano odrębne opracowanie uzgodnione w Wodociągach Miejskich w Radomiu.

Posadowienie sieci.

Przebudowywaną sieć należy układać zgodnie z profilem na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń. Rurociągi układane będą powyżej maksymalnego poziomu wody gruntowej.

Trasa sieci w przeważającym zakresie pokrywa się z istniejącą siecią kanałową. W związku z tym konieczne będzie wcześniejszy demontaż kanału wraz z przewodami na odcinku około 129m. Miejsca przegłębień po demontażu kanałów tradycyjnych należy wypełnić piaskiem zagęszczając warstwami do $I_s=98\%$.

Na odcinku 15 od ściany komory U-23 do krawężnika ul. Sandomierskiej oraz na odcinku 22m w rejonie przejścia napowietrznego przez ul. Jana Pawła II (odcinki zaznaczone na schemacie montażowym rys. nr 8) wykopy umocnione **wykonać bezwzględnie** o ścianach pionowych. Do umocnienia zastosować systemowe elementy stalowe. Założona szerokość wykopu o ścianach pionowych min. 2,2m. Na odcinkach wykopów pionowych o ścianach umocnionych zastosowano rury preizolowane o długości $L=6m$.

Skrzyżowania sieci ciepłej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Projektowana sieć ciepła będzie się krzyżowała między innymi z wodociągiem, kanalizacją, kablami średniego i niskiego napięcia oraz kanalizacją telefoniczną wykonaną z wielootworowych elementów betonowych. W miejscach skrzyżowań z kablami, kable należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi typu AROT – a o średnicy 160mm dla kabli średniego napięcia oraz o średnicy 110mm dla kabli niskiego napięcia i oświetleniowych. Rurę zakładać oddzielnie na każdy kabel.

Na skrzyżowaniu się sieci ciepłej z kanalizacją telefoniczną należy zabezpieczyć kanalizację telefoniczną poprzez zastosowanie dwóch płyt żelbetowych o wymiarach 2,0x1,0x0,12m ułożonych na spodzie kanalizacji nad siecią ciepłą.

Ponadto Wykonawca jest zobowiązany zgłosić do ORANGE POLSKA S.A. prace w strefie sieci telekomunikacyjnej min. 14 dni przed przystąpieniem do robót. Tryb i zasady zgłoszenia prac oraz wystąpienia o nadzór właścicielski dostępne są na stronie : www.orange.pl/wniosekonadzor

Zgłoszenie/wniosek o nadzór właścicielski można przesłać ze strony j/w lub kierować na adres:

Orange Polska S.A

Obsługa Techniczna Klienta Centrum

Wydział Utrzymania Usług i Infrastruktury

03-737 Warszawa, Brzeska 24

Roboty budowlano montażowe w obrębie sieci telekomunikacyjnej wykonywać zgodnie z normami i przepisami w budownictwie łączności, ręcznie i pod nadzorem upoważnionego przedstawiciela ORANGE POLSKA S.A. Dostarczanie i Serwis Usług Obsługi Technicznej Klienta w Warszawie.

Pozostałe rozpoznane skrzyżowania projektowanego przyłącza preizolowanego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym przedstawiono na profilu podłużnym trasy przyłącza.

W miejscu skrzyżowań roboty ziemne wykonać bezwzględnie ręcznie z wcześniejszym powiadomieniem poszczególnych właścicieli uzbrojenia podziemnego

UWAGA! W przypadku wystąpienia w trakcie realizacji konieczności drobnych korekt trasy sieci ciepłej w pionie lub poziomie należy zastosować ukosowanie (max.3°) na połączeniach spawanych lub zastosować tzw. elastyczne gięcie rur w wykopie.

UWAGA! Nie należy jednak wykluczyć istnienia uzbrojenia podziemnego nie zainwentaryzowanego. O każdym odkryciu takiego uzbrojenia należy powiadomić nadzór techniczny oraz zabezpieczyć na czas budowy i dalszej eksploatacji.

O zamiarze prowadzenia prac ziemnych powiadomić instytucje, których sieci uzbrojenia terenu krzyżują się lub zbliżone są do sieci ciepłowniczej.

Sieć ciepłowniczą wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w opinii ZUD, warunkach MZDiK.

Na czas budowy wykonawca powinien opracować projekt organizacji ruchu oraz wystąpić o zajęcie pasa drogowego.

8. WYTYCZNE WYKONANIA SIECI CIEPŁNEJ PREIZOLOWANEJ.

Przyłącze ciepłne projektuje się z rur preizolowanych w technologii ZPU Międzyrzecz z izolacją PLUS. Rurociągi preizolowane i kształtki ZPU Międzyrzecz przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie bez stosowania kanałów, stanowią konstrukcję zespoloną składającą się z atestowanej rury stalowej przewodowej, umieszczonej w rurze osłonowej z polietylenu (PEHD) oraz izolacji cieplnej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) .

Rurociągi te przystosowane są do pracy: ciśnienie robocze 1,6 MPa, max. temp. pracy czynnika grzewczego 145°C.

Zastosowano rury stalowe bez szwu. Rura bez szwu wykonana ze stali P235GH wg PNEN 10216-2, ze stali P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10216-1.

Sieć cieplną należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi producenta rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz.

W jednym wykopie prowadzone są dwa rurociągi (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego. Rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym). Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania.

Roboty należy rozpocząć od sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego przez wykonanie przekopów kontrolnych. W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Projektowaną sieć cieplną układać w wykopie jak na załączonym rysunku. Rurociąg preizolowany należy układać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm, przykrycie piaskiem do wysokości ok. 10 cm ponad rury, następnie zasypanie gruntem rodzimym. Nadmiar ziemi z wykopu wywieźć. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, nie zawierającą gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Granulacja piasku winna wynosić 0-4 mm. Obie rury układać na jednakowym poziomie. Należy zachować wskazane na rysunku odległości między rurami i ścianami wykopu dla zapewnienia dostępu dla wykonania spawów i montażu muf. W miejscach połączeń spawanych wykop powinien być odpowiednio głębszy, w celu możliwości prawidłowego wykonania złącza. Odstęp pomiędzy rurociągami zasilającym i powrotnym powinien wynosić, co najmniej 15 cm.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń przy wykorzystaniu załamania. Na załamaniach zastosować maty kompensacyjne zgodnie z wymaganiami producenta rur preizolowanych. **Na wszystkich załamaniach i odgałęzieniach zastosować poduszki kompensacyjne w dwóch warstwach.**

Zaleca się spawanie elektryczne w osłonie gazów osłonowych. Rurociągi i elementy o grubościach ścianek:

- $g < 4$ mm dopuszcza się spawanie acetylenowo-tlenowe,
- $g \geq 4$ mm należy spawać elektrycznie, półautomatem w osłonie gazów osłonowych.

Każde złącze musi być znakowane i być identyfikowalne ze spawaczem.

Zaleca się wykonywanie spawania w osłonie argonu dla wszystkich średnic natomiast od średnicy Dn 100 mm spawanie w osłonie argonu jest bezwzględnie wymagane.

Sieć cieplną należy łączyć przez spawanie spoinami klasy min. W3 (zalecana jednak klasa W2). Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. Krawędzie do spawania mogą być przygotowane przez obróbkę mechaniczną lub cięcia termiczne. Przy termicznym cięciu krawędzi zaleca się oszlifowanie krawędzi cięcia (ok. 0,5 mm). Spawanie rur przewodowych powinni wykonywać spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia do spawania rur. Proces spawania należy prowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami metody spawania. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed działaniem palnika, np: za pomocą metalowych osłon, mat i sznurów niepalnych, odpornych na wysokie temperatury.

Po ułożeniu rur w wykopie i wykonywaniu połączeń spawanych, wszystkie spoiny rur i elementów powinny być poddane badaniom radiograficznym przeprowadzonym zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określona w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN-25817). Do kontroli spoin rur i elementów o grubości ≥ 8 mm jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3).

Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane zgodnie z wymogami zastosowanej technologii rur preizolowanych, przez osoby posiadające uprawnienia producenta lub ekipę specjalistyczną producenta rur. Sprawdzić, czy pianka na końcach rur preizolowanych jest sucha. Powierzchnie rur przewodowych oczyścić z zanieczyszczeń mechanicznych (piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie rur osłonowych z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym (propanowym), aby usunąć z nich warstwę utlenioną i odtłuścić. Wykonanie izolacji połączenia spawanego powinno być wykonane ściśle według wytycznych montażowych producenta technologii rur preizolowanych i producenta zespołu złącza. Mufy zgrzewane elektrycznie powinny posiadać wbudowany w mufę czujnik temperatury. Proces zgrzewania muf winien być nadzorowany dedykowanym aparatem z ochroną przed przegrzaniem i regulacją mocy zgrzewania, zależną od temperatury. Parametry procesu zgrzewania powinny być dokumentowane. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca

połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa za wilgoceniu.

Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" S.A. ISO/TT/01 z dnia 30.03.2016r. izolowanie termiczne połączeń mufowanych winno być wykonywane z uwzględnieniem n/w. wymogów:

- izolowanie termiczne połączeń wykonać pianką PU wykonywaną poprzez zalewanie (w uzgodnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie sztywnych łubek PU).
- dla rur przewodowych $\geq 200\text{mm}$ pianowanie należy wykonać przy użyciu mobilnego agregatem pianotwórczego,
- dla średnic poniżej 200mm dopuszcza się tylko zestawy do pianowania dedykowane do stosowanych technologii i średnic.

Po wykonaniu złącza należy przeprowadzić próbę ciśnieniową 100% złącz mufowych za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar. Krawędzie mufy zwilżyć płynem o małym napięciu powierzchniowym. Przy próbie trwającej minimum 2 minuty, wokół krawędzi nie mogą pojawić się pęcherze powietrza (potwierdzić protokołem).

Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności oraz uzupełnieniu izolacji, należy je przysypać 10 cm warstwa piasku i zagęścić, a następnie zasypać ziemią z istniejącego poziomu terenu. W trakcie wykonywania zasyпки, po zagęszczeniu pierwszej, należy nad rurociągami na całej ich długości, rozłożyć kolorową taśmę ostrzegawczą.

Zasypka w strefie rurociągu powinna spełniać następujące wymagania:

- wielkość ziaren 0-4 mm,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślinnych,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasyпки pod drogami, ulicami, parkingami w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed ułożeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm. Przestrzeń wokół rurociągów w strefie tarcia należy wypełnić zasypką na wysokość, co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać

ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak, aby zapewnić, żeby rurociągi były w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. W pasie wewnętrznych dróg dojazdowych do budynków i pod parkingami grunt zagęścić do stanu gruntu rodzimego.

9. SYSTEM INSTALACJI ALARMOWEJ IMPULSOWEJ.

System sygnalizacji awarii należy zamontować zgodnie ze schematem alarmu załączonym do niniejszego opracowania, wytycznymi producenta rur preizolowanych oraz Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" S.A. ISO/TT/01 z dnia 30.03.2016r.

Zaprojektowana sieć cieplna systemu Międzyrzecz wyposażone będzie i dostarczone wraz z systemem alarmowym impulsowym.

System alarmowy dla sieci o średnicy DN < 300mm stanowią dwa nieizolowane przewody miedzianego przekroju 1,5 mm², umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej, przesunięte o kąt 120° w pozycji godz. za 10 min 2h, w odległości około 15 mm od rury stalowej. Natomiast dla DN > 300mm rury stalowej stosować dwie pary przewodów(pętla górna , pętla dolna).

Jeden z drutów - sygnalizacyjny, ma czystą, nagą powierzchnię a drugi - alarmowy, ocynkowaną. Oba druty muszą mieć te same parametry.

Połączenia przewodów alarmowych w mufach wykonać ściśle według instrukcji producenta rur. Warunkiem skutecznego działania systemu sygnalizacji alarmowej jest prawidłowe połączenie wszystkich współpracujących ze sobą elementów. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac związanych z montażem rurociągu preizolowanego, aby nie uszkodzić przewodów sygnalizacji alarmowej zamontowanych w elementach preizolowanych.

System alarmowy umożliwia bieżącą kontrolę jakości montażu oraz stanu izolacji termicznej w okresie budowy sieci cieplnej oraz lokalizację awarii w okresie eksploatacji.

System wykrywa nawet nieznaczne zawilgocenie sieci cieplnej pozwala w odpowiednim czasie określić sposób i zakres naprawy. Łączenie przewodów sygnalizacji alarmowej należy prowadzić równolegle z mutowaniem, aby uniknąć ewentualnych uszkodzeń wykonanych połączeń. W czasie budowy sieci należy dokonać pomiaru wilgotności izolacji.

Druty miedziane należy umieścić na wspornikach dystansowych, przymocowanych uprzednio do rury stalowej za pomocą taśmy papierowej.

Przewody instalacji alarmowej, wyprowadzone z kaptura termokurczliwego tzw. (EndCap) do puszek przyłączeniowych, należy zaizolować przy użyciu koszulek termokurczliwych. Miejsca wyprowadzeń przewodów na całej ich długości ułożenia pod End-Cap muszą być dodatkowo zaizolowane taśmą mastykową uniemożliwiając tym przedostanie się wilgoci pod End-Cap. W pomieszczeniach wilgotnych (np. komory cieplne) przewody alarmowe mogą być wyprowadzone z pod End-Cap na płaszcz osłonowy i połączone w kostce kablowej. Do kostki należy również doprowadzić przewód uziemiający z rura stalową (decyzja zastrzeżona dla służb technicznych "RADPEC" S.A.).

Wyprowadzenie przewodów bezpośrednio poprzez płaszcz osłonowy lub mufę do naziemnych punktów pomiarowych (skrzynka, słup) winno być wykonane wyłącznie dedykowanymi przewodami koncentrycznymi o impedancji $Z_0 \geq 125 \Omega$. Przewody prowadzić w peszlu osłonowym. Usytuowanie punktów pomiarowych należy uzgodnić ze służbami technicznymi "RADPEC" S.A. i właścicielem terenu

Przed zamontowaniem sprawdzić rezystancję izolacji pojedynczego elementu, która musi spełnić warunek $R > 200 M\Omega$

Po podłączeniu kolejnego elementu, sprawdzić dla wykonanego odcinka:

- rezystancję izolacji, która powinna wynosić $R > 200 M\Omega$
- ciągłość i rezystancję przewodu pętli która powinna wynosić $r = 1,2 \Omega / 100m (\pm 10\%)$

Alarm wykonać zgodnie ze schematem alarmu, zamknięcia pętli pomiarowych wykonać w mufach połączeniowych, natomiast w skrzynce zewnętrznej do zamknięcia pętli zastosować łączniki z uchwyty do kabli.

Bezwzględnie konieczne jest jednoczesne wykonywanie montażu sieci ciepłowniczej i systemu alarmowego. Przy montażu przestrzegać ściśle zaleceń, instrukcji oraz Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" SA ISO/TT/01 z dnia 30.03.2016r. Przed zasypywaniem sieci cieplnej należy zlecić kontrolę i wykonanie protokołu pomiarowego.

Warunkiem odbioru sieci preizolowanej z instalacją alarmową systemu impulsowego jest jednoczesne spełnienie n/w. warunków: - ciągłość pętli,

- rezystancja izolacji - $R_{min} \sim 200 M\Omega / 1000m$ przewodu,
- rezystancja przewodu pętli $r = 1,2 \Omega / 100m (\pm 10\%)$.

10. UWAGI KOŃCOWE

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Wszelkie roboty wykonać zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w "RADPEC" S.A. ISO/TT/01 z dnia 30.03.2016r. oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów przeizolowanych wydanych przez COBRTI INSTAL wydanie 2013r zeszyt nr 2. Ze szczególną starannością należy stosować się do "Instrukcji spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych".

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy zapór i znaków, utrzymane w należytym stanie przez okres trwania robót dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu powinny być widoczne w okresie od zmroku do świtu z odległości co

najmniej 150 m przy oświetleniu ich światłami drogowymi. Pojazd wykorzystywany przy robotach prowadzonych w pasie drogowym powinien być wyposażony w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej. Dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosuje się odpowiednio barwy: białą, czerwoną, żółtą i czarną. Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej lub żółtej i wyposażone w elementy odblaskowe ułatwiające spostrzeganie przez kierujących.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać

umocnienie oraz zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Po wykonaniu całości prac związanych z budową sieci ciepłej a w szczególności prac ziemnych teren należy uporządkować, odtworzyć nawierzchnie chodników i dróg dojazdowych, a na tereny zielone nawieźć czarnoziem i posiać trawę.

Teren po wykonaniu wszystkich prac należy przekazać protokołem właścicielowi.

11. WARUNKI WYKONANIA.

Elementy preizolowane oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające niezbędne do wykonania zaprojektowanej sieci ciepłej powinny spełniać wymagania Polskich Norm, a w szczególności dla preizolowanych rur i kształtek oraz wszystkich innych elementów wyposażenia sieci powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, to znaczy mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą:

- PN-EN 253 – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji ciepłej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 448 - Kształtki i zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji ciepłej z poliuretanu i płaszcza osłonowego.
- PN-EN 488 – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 489 – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- PN-EN 14419- Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. System kontroli i sygnalizacji zagrożeń stanów awaryjnych. Radom, marzec 2013 rok.

WYKAZ WSPÓŁRZĘDNYCH

Punkt	X	Y
Przebudowa sieci ciepłowniczej 2xDN300/500 od komory U-21 do komory U-23 przy ul. Jana Pawła II w Radomiu Dz. nr 330/2 i 324/1 ark. 123, obręb 0120		
W1	5693966,03	7511025,92
T1	5693973,24	7511026,24
Z1	5693992,06	7511027,05
Z2	5693991,80	7511033,14
Z3	5694032,98	7511038,84
Z4	5694032,69	7511042,86
Z5	5694081,48	7511046,33
Z6	5694082,51	7511031,86
T2	5694106,82	7511032,79
S1	5694111,83	7511032,98
T3	5694120,37	7511033,26
W2	5694121,12	7511033,28
Z7	5693973,47	7511020,99
S3	5693970,83	7511020,88
Z8	5693968,19	7511020,76
W4	5693968,20	7511019,57
Z9	5694106,64	7511036,75
S2	5694109,15	7511036,87
Z10	5694120,28	7511037,38
W3	5694120,25	7511038,69
Z11	5694120,44	7511031,47
S4	5694116,70	7511031,33
SO	5694114,00	7511031,22
JS	5694014,72	7511034,48
J1	5694014,86	7511035,98
J2	5694014,59	7511036,65
Odwodnienie		
SO	5694114,00	7511031,22

ZZ	5694112,30	7511031,22
KO	5694102,05	7511031,23
Przeniesienie słupa oświetleniowego i zabezpieczenie kabla eND		
1	5694084,53	7511043,86
2	5694083,78	7511043,86
3	5694082,72	7511045,45
4	5694080,53	7511047,47

WYKAZ MATERIAŁÓW PREIZOLOWANYCH

W projekcie niniejszym występują nazwy własne urządzeń i materiałów. Nazwy urządzeń i materiałów zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji projektu inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie.

Rury preizolowane z izolacją PLUS z impulsową instalacją alarmową

L.p.	MATERIAŁ	Ilość szt.
Sieć DN300/500		
1	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-300(500), L=12m	20
2	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-300(500), L=6m	18
3	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-50(140), L=6m	2
4	Zawór preizolowany PLUS odcinający z jednostronnym odpowietrzeniem ZKD-300(500), PN25, T=150°C, zawór odpowietrzenia DN50 gwintowany ze stali nierdzewnej, korek ze stali nierdzewnej, uszczelka pod korek Przekładnia ślimakowa kątowa do zaworów	kpl.2
5	Zawór preizolowany PLUS odcinający ZK-50(140), PN25, T=150°C	2
6	Trójnik preizolowany PLUS z alarmem wznosny TW-300(500)/125(250)	2
7	Trójnik preizolowany PLUS z alarmem opadowy TO-300(500)/200(400) - zasilanie	1
8	Trójnik preizolowany PLUS z alarmem płaski TW-300(500)/200(400) - powrót	1
9	Trójnik preizolowany PLUS z alarmem opadowy - odwodnieniowy TO-300(500)/50(140)	2
10	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-300(500)/90, A=1,5m, załamanie Z1,	2
11	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-300(500)/85, A=1,5m, załamanie Z2,	2
12	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-300(500)/86, A1=1,5m, A2=2,0m załamanie Z3,	2
13	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-300(500)/90, A1=2,0m, A2=1,5m załamanie Z4,	2
14	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-300(500)/90, A1=3,5m, A2=1,5m załamanie Z5,	2
15	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-300(500)/88, A=1,5m, załamanie Z6,	2
16	Mufa zgrzewana elektrooporowo EWELKON 500/700 dla rury preizolowanej Dz500mm, długość L=700mm z korkami wtapijanymi i korkami odpowietrzającymi, składniki pianki PUR do agregatu	60

17	Mufa redukcyjna termokurczliwa sieciowana radiacyjnie MR-500/450 MW Radpol MDPW, składniki pianki PUR do agregatu	4
18	Mufa zgrzewana elektrooporowo EWELKON 140/700 dla rury preizolowanej Dz140mm, długość L=700mm z korkami wtapiącymi i korkami odpowietrzającymi (trójnik T3 i kolano Z11-mufa nr 33), składniki pianki PUR do agregatu	2
19	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-50/140 Radpol MDPW, składniki pianki PUR do agregatu	6
20	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-50(140)/90, A=1,0m, załamanie Z11,	2
21	Pierścień gumowy P-140	2
22	Końcówka termokurczliwa E-140	2
23	Kolana Hamburskie Dn 50	2
24	Maty kompensacyjne 1000x500x40	536
25	Maty kompensacyjne 1000x250x40 dla odwodnienia	36
26	Taśma ostrzegawcza	355,m
Odgałęzienie DN125/250		
27	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-125(250), L=6m	2
28	Zawór preizolowany PLUS odcinający z jednostronnym odwodnieniem ZKO-125(250),PN25, T=150°C, zawór odwodnienia DN50, gwintowany ze stali nierdzewnej, korek ze stali nierdzewnej, uszczelka pod korek	2
29	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-125(250)/90, A1=1,0m, A2=1,9m załamanie Z7 - zasilanie	1
30	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-125(250)/90, A1=1,0m, A2=1,5m załamanie Z7 - powrót	1
31	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-125(250)/90, A1=1,5m, A2=1,0m załamanie Z8 - zasilanie	1
32	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-125(250)/90, A1=1,9m, A2=1,0m załamanie Z8 - powrót	1
33	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-125/250 Radpol MDPW, składniki pianki PUR do agregatu	8
34	Mufa redukcyjna termokurczliwa sieciowana radiacyjnie MR-250/225 MW Radpol MDPW, składniki pianki PUR do agregatu	2
35	Maty kompensacyjne 1000x250x40	40
36	Taśma ostrzegawcza	20,4m
Odgałęzienie DN200/400		
37	Rura preizolowana PLUS, czarna ze szwem, z alarmem R-200(400), L=12m	2
38	Zawór preizolowany PLUS odcinający z jednostronnym odwodnieniem ZKO-200(400),PN25, T=150°C, zawór odwodnienia DN50 gwintowany ze stali nierdzewnej, korek ze stali nierdzewnej, uszczelka pod korek Przekładnia ślimakowa kątowna do zaworów	kpl 2

39	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-200(400)/90, A1=1,0m, A2=1,7m załamanie Z9 - zasilanie	1
40	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-200(400)/90, A1=2,45m, A2=1,8m załamanie Z9 - powrót	2
41	Kolana preizolowane PLUS z alarmem K-200(400)/90, A=1m załamanie Z10	2
42	Zespół złącza sieciowany PLUS NTU-200/400 Radpol MDPW, składniki pianki PUR do agregatu	9
43	Mufa redukcyjna termokurczliwa sieciowana radiacyjnie MR-400/315 MW Radpol MDPW, składniki pianki PUR do agregatu	2
44	Maty kompensacyjne 1000x500x40	96
45	Taśma ostrzegawcza	23,6m
SYGNALIZACJA ALARMOWA IMPULSOWA		
1	Skrzynka INCOBEX SSTN wym.40x58,25cm z osprzętem, obudowa termiczna, dach skośny, na fundamencie FTN40	kpl 1
2	Kabel podwójny koncentryczny z końcówką do wtapienia + mastyka uszczelniająca , termokurczliwy rękaw do uszczelnienia końcówki nr kat. 80100000018030	kpl 4
3	Łącznik do kabli z uchwytami do kabli nr kat. 8000 0000 001 3000 i 8000 0000 013 001	kpl 4
4	Uziemienie krótkie 67LV11	4
5	Wspornik instalacji alarmowej H19	338
5	Złączka zaciskowa S-4	338
6	Rura osłonowa Peszel DN40mm , L=5m	4
MATERIAŁY POZOSTAŁE		
1	Właz żeliwny z zamknięciem Ø800mm klasy D400	6
2	Płyta nadstudzienna dla studni Dn1,2m z otworem Dn800	2
3	Płyta nadstudzienna dla studni Dn1,8m z 2 otworami na włazy Dn800	2
4	Kręgi betonowe Dn1,2m h=0,25m	1
5	Kręgi betonowe Dn1,2m h=0,5m	3
5	Kręgi betonowe Dn1,8m h=0,5m	1
7	Kręgi betonowe Dn1,8m h=0,25m	2
8	Rura Arot Ø110mm, L=3m dla kabli nN	2
9	Rura Arot Ø160mm, L=3m dla kabli nW	5
10	Płyty żelbetowe odciażające wym.2x1x0,18m	10
11	Płyty żelbetowe zabezpieczające wy. 2x1x0,12m - pod kanalizację telefoniczną	2
KANALIZACJA ODWADNIAJĄCA		
1	Rury kanalizacyjne kielichowe z uszczelkami DN150 z żeliwa sferoidalnego	10m
2	Kolano dwukołnierzowe DN150 z żeliwa sferoidalnego	1

3	Rura kanalizacyjna kołnierzowa DN150 z żeliwa sferoidalnego szt.	2
4	Zasuwa odcinająca z klinem miękkim DN150 kielichowa z uszczelkami	1
5	Skrzynka żeliwna uliczna do zasuw	1
6	Obudowa teleskopowa do zasuw h=1,8m	1
7	Płyta betonowa o wym. 0,3x0,3x0,25m	1
8	Przejścia szczelne Integral dla rur żeliwnych DN150	2
9	Obejma mocująca do rur żeliwnych DN150	1
10	Element denny prefabrykowany z uszczelką gumową DN1500, h=1m	1
11	Kręgi betonowe z uszczelkami gumowymi DN1500, h=0,25m	2
12	Kręgi betonowe z uszczelkami gumowymi DN1500, h=0,5m	1
13	Kręgi betonowe z uszczelkami gumowymi DN1500, h=1m	1
14	Płyta nadstudzienna z otworem DN600 dla studni DN1500	1
15	Właz żeliwny DN600, klasy C250	1
16	Stopnie złączowe	9

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające spełniają wymagania obowiązujących norm, posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje (np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE). Wykonawca po wykonaniu sieci zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi-obowiązującymi dyrektywami unijnymi

Ewentualne zmiany uzgodnić z projektantem.

Uwaga:

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Projektanta

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.