

Pracownia Projektowa Inżynierii Środowiska

75-320 Koszalin, ul. Podgórna 9/3; telfax 094 348 60 80

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Przebudowa osiedlowej sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej wraz z podłączeniem istniejących przyłączy na odcinku od komory K-35/1 przy ul. Okopowej do komory K-35/3 przy ulicy Unii Lubelskiej w Kołobrzegu

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kołobrzeg, ulica Okopowa – ulica Unii Lubelskiej

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

XXVI - sieć ciepłownicza

IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

jednostka: **Miasto Kołobrzeg [320801_1]**

obręb: **0013 [320801_1.0013]**

działki nr: **17, 25, 34, 33**

NAZWA I ADRES INWESTORA:

Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.

78-100 Kołobrzeg ulica Kołłątaja 3

PROJEKTANT:

mgr inż. Elżbieta B. Klimek

w zakresie instalacji i sieci sanitarnych w tym sieci ciepłej

UAN/N/7210/315/86; ZAP/IS/2672/01

Data oprac.: 17.09.2021r.

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Jolanta Szymańska

w zakresie sieci ciepłej

UAN/U/7342/297/94; ZAP/IS/2729/01

Data oprac.: 17.09.2021r.

OPRACOWAŁA:

mgr inż. Marcelina Malinowska

Koszalin, wrzesień 2021 roku

Spis treści

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1.1 | Przedmiot, cel i zakres opracowania | 3 |
| 1.2 | Podstawa opracowania | 3 |
| 1.3 | Wykaz nr działek z podaniem właściciela – obręb 13..... | 4 |
| 1.4 | Projekt zagospodarowania terenu | 4 |
| 1.5 | Opis rozwiązań projektowych | 5 |
| 1.5.1 | Parametry osiedlowej sieci ciepłej | 5 |
| 1.5.2 | Parametry odgałęzień..... | 5 |
| 1.5.3 | Rurociągi..... | 5 |
| 1.5.4 | Włączenie sieci przed komorą K-35/1 | 6 |
| 1.5.5 | Zakończenie sieci za komorą K-35/3..... | 7 |
| 1.5.6 | Lokalizacja zaworów odcinających..... | 7 |
| 1.5.7 | Odpowietrzenie i odwodnienie | 7 |
| 1.5.8 | Kompensacja..... | 8 |
| 1.5.9 | Sygnalizacja alarmowa | 8 |
| 1.6 | Próby i płukania | 9 |
| 1.7 | Roboty ziemne | 9 |
| 1.8 | Roboty demontażowe | 10 |
| 1.8.1 | Komory ciepłownicze | 10 |
| 1.8.2 | Roboty demontażowe sieci ciepłej | 10 |
| 1.9 | Roboty demontażowe nawierzchni..... | 10 |
| 1.10 | Rozwiązanie kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem | 10 |
| 1.11 | Ochrona zieleni..... | 11 |
| 1.12 | Rozwiązanie przejścia pod jezdnią ulicy Okopowej | 11 |
| 1.13 | Rozwiązanie przejścia pod jezdnią ulicy Zaplecza | 12 |
| 1.14 | Odtworzenie nawierzchni | 12 |
| 1.15 | Wnioski i uwagi końcowe | 13 |
| 2 | ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW | 14 |
| 2.1 | Sieć ciepła 2xDn100/200 od komory K-35/1 do komory K-35/3 - Logstor..... | 14 |
| 2.2 | Podłączenie przyłącza 2xDn50/125 od T1 | 14 |
| 2.3 | Podłączenie przyłącza 2xDn65/140 od T2 | 15 |
| 2.4 | Zestawienie muf termokurczliwych..... | 15 |
| 3 | CZEŚĆ GRAFICZNA..... | 16 |
| 3.1 | Projekt zagospodarowania terenu; skala 1:500..... | 16 |
| 3.2 | Prace demontażowe; skala 1:500..... | 17 |
| 3.3 | Projekt odtworzenia nawierzchni; skala 1:500..... | 18 |
| 3.4 | Profil podłużny sieci 2xDn100/200 od K35/1 do K35/3; skala 1:100/250 | 19 |
| 3.5 | Profil podłużny przyłącza od punktu T1 do P1.1; skala 1:100/100..... | 20 |
| 3.6 | Profil podłużny przyłącza od punktu T2 do P2.1; skala 1:100/100..... | 21 |
| 3.7 | Schemat montażowy; skala 1:500 | 22 |
| 3.8 | Schemat sygnalizacji alarmowej; bs..... | 23 |

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budowy:

- **osiedlowej sieci ciepłowniczej 2xDn100/200 wysokich parametrów od komory K-35/1 przy ul. Okopowej do komory K-35/3 przy ul. Unii Lubelskiej wraz z podłączeniem istniejących przyłączy ciepłowniczych w punkcie T1 2xDn50/125 do budynku mieszkalnego przy ul. Zapleczna 7 i w punkcie T2 2xDn65/140 do budynku mieszkalnego ul. Zapleczna 1 w Kołobrzegu.**

Trasa projektowanej budowy sieci z odgałęzieniami dla podłączenia istniejących przyłączy przechodzi przez teren działek nr: 17, 25, 34 i 33 – obręb 13.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłowniczej z podłączeniami przyłączy w technologii preizolowanej, umożliwiającym wykonanie planowanej inwestycji.

Zakres opracowania obejmuje:

- sieć 2xDn100/200 długości L=241,25m od komory K-35/1 do komory K-35/3,
- odgałęzienie w punkcie T1 dla przyłącza 2xDn50/125; długość L=13,60m,
- odgałęzienie w punkcie T2 dla przyłącza 2xDn65/140; długość L=10,60m,
- powiązanie w komorze K-35/1 projektowanej sieci z siecią istniejącą 2xDn150,
- powiązanie przy komorze K-35/3 projektowanej sieci z siecią istniejącą 2xDn150/250,
- wykonanie studzienek PVC w miejscu projektowanych zaworów odcinających Dn50/125 - zo1.1 i Dn65/140 – zo2.1,
- demontaż sieci kanałowej 2xDn150 długości 47,0m,
- demontaż dwóch komór: K-35/2 i K-35/3,
- przejście siecią 2xDn100/200 w istniejącym kanale ciepłowniczym pod jezdnią ul. Okopowej na długości 2x po 8,0m,
- przejście siecią 2xDn100/200 pod jezdnią ul. Zapleczonej metodą bezwykopową za pomocą przecisku rurami stalowymi Dn300 na długości 2x po 8,0m,
- odtworzenie istniejących nawierzchni zniszczonych w trakcie prac budowlanych,
- rozwiązanie sygnalizacji alarmowej w zakresie umożliwiającym sprawdzenie stanu izolacji piankowej w trakcie realizacji i eksploatacji sieci i odgałęzień dla istniejących przyłączy.

1.2 Podstawa opracowania

- umowa na wykonanie prac projektowych,
- mapa cyfrowa obejmująca teren projektowanej sieci, sporządzona dnia 16.06.2021r.; wykonanie: „GEO-PART” Aleksandra Kluska ul. Tarnowskiego 3, 78-100 Kołobrzeg, tel. 793 589 010;
- uzgodnienia robocze z Inwestorem,
- Decyzja drogowa UM Kołobrzeg na przejście przez dz. nr 17, 25 i 34,
- Zgoda właściciela działki nr33,
- wizja lokalna w terenie,
- inwentaryzacja własna do celów projektowych,
- Opinia ZUDP – Starostwo Powiatowe w Kołobrzegu,
- obowiązujące normy i przepisy projektowania, wykonawstwa i odbioru sieci ciepłych z rur preizolowanych.

- **Projekt wykonano w klasie projektowej A zgodnie z normą EN 13941-1** dotyczącą projektowania sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych. Maksymalny poziom naprężeń - 150MPa.

1.3 Wykaz nr działek z podaniem właściciela – obręb 13

- 17, 25, 34 – **Gmina Miasto Kołobrzeg** ul. Ratuszowa 13; 78-100 Kołobrzeg,
- 33 – **Szkoła Podstawowa nr4** ul. Kupiecka 1; 78-100 Kołobrzeg.

1.4 Projekt zagospodarowania terenu

Istniejąca w tym rejonie miasta Kołobrzeg sieć ciepła kanałowa 2xDn150, jest siecią osiedlową zasilającą istniejące wymiennikownie ciepła dwufunkcyjne CO+CWU w budynkach położonych przy ul. Kupieckiej, ul. Zapleczonej i ul. Unii Lubelskiej.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn100/200 objęta niniejszym opracowaniem rozpoczyna się od komory K-35/1 przy ul. Okopowej w Kołobrzegu.

Na odcinku od komory do załamania z2 trasa sieci pokrywa się z trasą sieci kanałowej z uwagi na przejście pod jezdnią ulicy Okopowej bezwykopowo, tj. istniejącym kanałem ciepłowniczym.

Do załamania z4 trasę poprowadzono w pasie drogowym ul. Okopowej – teren działki nr17. W punkcie T1 zaprojektowano odgałęzienie 2xDn50/125 w celu podłączenia istniejącego przyłącza do budynku mieszkalnego przy ul. Zapleczonej 7.

Od załamania z4 do z13 trasa sieci przechodzi terenem zielonym wzdłuż budynku mieszkalnego przy ul. Okopowej 59-71, po terenie działki nr25. Na tym odcinku sieci w punkcie T2 zaprojektowano odgałęzienie 2xDn65/140 w celu podłączenia istniejącego przyłącza do budynku mieszkalnego przy ul. Zapleczonej 1. W związku z projektowanym odgałęzieniem istniejąca komora ciepłownicza K-35/2 zostanie zlikwidowana.

Następnie trasa projektowanego ciepłociągu poprowadzona jest terenem działki nr34, tj. pasem drogowym ulicy Zapleczonej.

W miejscu z15 trasa sieci załamuje się, przechodzi prostopadle przez ul. Zapleczonej i wchodzi na teren sportowy Szkoły Podstawowej nr4 przy ul. Kupieckiej 1 – działka nr33. Przejście sieci przez ul. Zapleczonej będzie wykonane metodą bezwykopową tj. za pomocą rur stalowych 2xDn300 długości 2x po 8,0m.

Na terenie Szkoły trasę sieci ciepłej poprowadzono poza istniejącym placem zabaw, który zagospodarowany jest różnymi urządzeniami i bieżnią, tak aby nie uległo ono zniszczeniu.

W miejscu istniejącej komory ciepłowniczej K-35/3 przeznaczonej do demontażu projektowana sieć 2xDn100/200 połączy się z istniejącą siecią preizolowaną 2xDn150/250.

*Długość istniejącej sieci ciepłej 2xDn150 poprowadzonej w kanałach i komorach od komory K-35/1 przy ul. Okopowej do komory K-35/3 przy ul. Unii Lubelskiej wynosi 222,0m.

**Długość projektowanej sieci ciepłej 2xDn100/200 z rur preizolowanych na odcinku między połączeniem projektowanej sieci z istniejącym układem technologicznym sieci w komorze K35/1 a komorą K35/3 wynosi 241,25m. Różnica w długości między siecią kanałową a preizolowaną (19,25m) wynika z technologii układania rur preizolowanych, z omińnięcia kanału ciepłowniczego na terenie Szkoły z uwagi na istniejący plac zabaw i uzgodnienia ze Szkołą.

Na czas wykonywania robót w pasie drogowym ulicy Okopowej i ulicy Zapleczonej zostanie opracowany projekt „Organizacji ruchu”.

Na odgałęzieniach w punkcie T1 i T2 zaprojektowano zawory prefabrykowane odcinające zo1.1 i zo2.1.

Trzpienie projektowanych zaworów prefabrykowanych zostaną umieszczone w studzienkach PVC Dn315 z włazem żeliwnym typu D400.

OPIS TECHNICZNY Opis rozwiązań projektowych

Rzędne osi rurociągów dobrano w taki sposób aby zapewnić odpowiednie ich przykrycie gruntem, zagłębienie pod drogami oraz aby uniknąć przebudowy istniejącego uzbrojenia.

*Szerokość pasa, zajętego przez dwa przewody (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych w odstępach od 35cm do 30cm) i powierzchnia zajęcia terenu działek objętych niniejszym opracowaniem dla poszczególnych rur preizolowanych wynosi:

| | |
|--------------|--|
| □ | 2xDn100/200 – L=223,55m; szerokość 0,55m; powierzchnia 123,0m ² , |
| □ | 2xDn100/200 – L= 17,70m; szerokość 0,70m; powierzchnia 12,4m ² , |
| □ | 2xDn65/140 – L= 10,60m; szerokość 0,49m; powierzchnia 5,2m ² , |
| □ | <u>2xDn50/125 – L= 13,60m; szerokość 0,40m; powierzchnia 5,4m²,</u> |
| RAZEM | L=265,45m powierzchnia 146,0m² |

Wykaz szczegółowych prac budowlanych zamieszczono w przedmiarze robót.

1.5 Opis rozwiązań projektowych

1.5.1 Parametry osiedlowej sieci ciepłej

| | | | |
|---|--|-------------|-----------|
| □ | odcinek sieci od komory K-35/1 do K-35/3 | 2xDn100/200 | L=241,25m |
|---|--|-------------|-----------|

1.5.2 Parametry odgałęzień

| | | | |
|---|------------------------------|-------------------|-----------------|
| □ | odcinek od T1 do P1.1 | 2xDn50/125 | L=13,60m |
| □ | <u>odcinek od T2 do P2.1</u> | <u>2xDn65/140</u> | <u>L=10,60m</u> |
| | | razem | L=24,20m |

Ogółem długość sieci z przyłączem wynosi **265,45m**.

Parametry wody sieciowej zimą: 110/65⁰C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35⁰C

1.5.3 Rurociągi

Siec z przyłączem zaprojektowano w technologii rur preizolowanych firmy Logstor.

Dobrano rury stalowe ze szwem:

- rury stalowe przewodowe ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P 235 GH wg PN-EN 10217-2 ze szwem wzdłużnym; $p_{max}=25bar$; $t_{max\ ciągła}=140^0C$ z sygnalizacją alarmową ustawioną „za 10 minut godzina druga” w izolacji standard.
- średnica zewnętrzna rur 114,3x3,6mm,
- średnica zewnętrzna rur 76,1x2,9mm,
- średnica zewnętrzna rur 60,3x2,9mm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy zastosowano kolana prefabrykowane o kącie 90⁰, 85⁰ i 40⁰ o wymiarach 1,0mx1,0m.

W miejscu R1 przy komorze K-35/3 w miejscu połączenia z istniejącą siecią ciepłą 2xDn150/250 zaprojektowano redukcję prefabrykowaną o wymiarach 1,0m.

Ilość kolan wraz z podaniem kątów, wymiarów i promieni podano w zestawieniu materiałów.

W czasie budowy można wykorzystać możliwość gięcia elastycznego rur. Maksymalny elastyczny kąt gięcia rur sztywnych o długości 12m wynosi:

- Dn100/200 – 11⁰.

W miejscu projektowanych odgałęzień należy zamontować trójniki prefabrykowane o wymiarach:

OPIS TECHNICZNY Opis rozwiązań projektowych

- punkt T1 - prostopadły wznosny 45⁰ - Dn100/200 x Dn50/125 - 1,2mx0,7m,
- punkt T2 - równoległy - Dn100/200 x Dn65/140 - 1,2mx0,6m.

*Łączenie rur stalowych Dn100/200 wykonać poprzez spawanie elektryczne stosując elektrody ESAB OK 5300, Philips 36 lub jako zastępcze elektrody krajowe ER 3.46.

**Łączenie rur stalowych Dn50/125 i Dn65/140 wykonać poprzez spawanie gazowe. Dopuszczalny maksymalny kąt ukosowania na spoinach – 2⁰ tj. 1⁰ na jednej rurze+1⁰ na drugiej rurze.

Jakość wykonywanych spoin musi kwalifikować się minimum w III klasie zgodnie z (PN-87/M-69772) EN 25817, EN 1435, EN 26520, EN 12517.

Kontrolę spoin zaleca się przeprowadzić metodą radiograficzną promieniami X zgodnie z ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%.

Wynik badania powinien być potwierdzony protokołem odbiorczym.

Połączenie rur stalowych zabezpieczyć mufami termokurczliwymi sieciowanymi radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową firmy Logstor.

Rodzaj muf – SX WP. Długość muf 0,65m.

Montażu elementów preizolowanych należy dokonać zgodnie z „Poradnikiem Technicznym” producenta rur, pod nadzorem uprawnionej osoby.

1.5.4 Włączenie sieci przed komorą K-35/1

Z uwagi na pozostawienie istniejącego punktu stałego w ścianie komory sieć należy połączyć z istniejącymi rurami 2xDn150 w kanale ciepłowniczym, przed komorą.

Z tego względu pozostawia się kanał ciepłowniczy na długości 1,0m przed komorą bez demontażu.

Na czas wykonania połączeń sieci ciepłych należy kanał odkryć i zdjąć izolację termiczną z rur Dn150 na długości 2xpo 30cm. Z uwagi na zmianę średnicy sieci w miejscu połączenia zamontować zwężki stalowe symetryczne Dn150/Dn100,

Rury preizolowane w kanale zakończyć końcówkami termokurczliwymi Dn100/200. Przewody alarmowe wyprowadzić spod końcówek termokurczliwych, zabezpieczyć koszulkami izolacyjnymi i połączyć z przewodami koncentrycznymi YDY 3x1,5mm² L=3,0m.

Sygnal z przewodów alarmowych z+p wyprowadzić za pomocą czterech przyłączy kablowych do puszek przyłączeniowych lub kostek elektrycznych. Puszki/kostki należy umieścić na ścianie komory i zabezpieczyć puszką hermetyczną IP55 z listwą zaciskową.

Kable przyłączeniowe zabezpieczyć rurami typu Peszel Dn25. Należy oznaczyć kable połączeniowe z rozróżnieniem: zasilenie, powrót.

Po udanej próbie szczelności należy rurociągi oczyścić z rdzy, odłuścić, położyć 2xwarstwę farby podkładowej antykorozyjnej, następnie 2xwarstwa akrylowa nawierzchniowa.

Powłoki powinny wykazywać odporność na temperaturę około 150⁰C. Należy kierować się wytycznymi szczegółowymi producenta powłok malarskich.

Odcinki rur stalowych Dn150/Dn100 na długości 2xpo 50cm zaizolować termicznie wełną mineralną o minimalnej grubości z/p - 75mm w płaszczu aluminiowym.

Grubość izolacji wg PN-82/B-02403.

Materiał izolacyjny powinien wykazywać poniższe parametry:

- Współczynnik przewodzenia ciepła: 0,035 – 0,038W/mK;
- Temperatura pracy: od –30⁰C do +135⁰C;
- Chłonność wody: <2%.

Otwór kanału zamurować i zabezpieczyć przeciwwilgociowo. W miejscu przejścia przez ściankę rury preizolowane zabezpieczyć pierścieniami gumowymi Dn200 (ilość 2szt. ujęto w zestawieniu materiałów).

Po zakończeniu prac budowlanych kanał przykryć i zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

1.5.5 Zakończenie sieci za komorą K-35/3

Istniejąca komora K-35/3 przeznaczona jest do likwidacji. Obecnie z komory tej w kierunku ulicy Unii Lubelskiej wykonana jest sieć ciepła 2xDn150/250.

Projektowaną sieć należy połączyć z istniejącą siecią za pomocą redukcji prefabrykowanej Dn100/200 x Dn150/250. Miejsca połączenia rur stalowych Dn150 zabezpieczyć mufami prostymi SXWP Dn250.

Przewody alarmowe projektowanej sieci zapętlić w mufie prostej Dn250.

Systemów alarmowy projektowanej i istniejącej sieci nie łączyć.

1.5.6 Lokalizacja zaworów odcinających

Zawory odcinające zaprojektowano w dwóch miejscach:

1. na odgałęzieniu od T1 dla przyłącza 2xDn50/125 w miejscu oznaczonym – zo1.1,
2. na odgałęzieniu od T2 dla przyłącza 2xDn65/140 w miejscu oznaczonym – zo2.1.

Długość zaworów wynosi: 1,5m; wysokość trzpieni:

- zo1.1 - 0,5m,
- zo2.1 – 0,7m.

Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi.

Górę trzpieni należy umieścić w studzienkach PVC Dn315 z włazem żeliwnym okrągłym klasy D 400 z zamknięciem np. firmy: Odlewnia Żeliwa Orzechowscy; Wincentów 19, Końskie. Studzienki umieścić na podsypce piaskowej grubości minimum 5cm, zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 1,0.

Umieszczenie trzpieni zaworów odcinających w studzienkach Dn315 przedstawiono na profilach podłużnych projektowanych połączeń przyłączy.

Wystające końcówki góry trzpieni wszystkich zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC.

1.5.7 Odpowietrzenie i odwodnienie

Odpowietrzenie sieci z odgałęzieniami przewiduje się istniejącym układem technologicznym sieci w ul. Unii Lubelskiej poprzez połączone do sieci węzły ciepłne.

Rzędne osi rur 2xDn100/200 wg projektu wynoszą:

- komora K-35/1 – 2,60m npm,
- komora K-35/3 – 3,74m npm.

Rzędne osi rur odgałęzień dla istniejących przyłączy wg projektu wynoszą:

- 2xDn50/125 punkt T1 – 2,59m npm,
- 2xDn65/140 punkt T2 – 3,17m npm.

Odwodnienie sieci i odgałęzień dla istniejących przyłączy przewiduje się w komorze K-35/1 poprzez przewody istniejącego odwodnienia.

1.5.8 Kompensacja

Zaprojektowany układ sieci ciepłej z odgałęzieniami dla podłączenia istniejących przyłączy w punktach T1 i T2 zapewnia samokompensację. Sieć i podłączenia przyłączy zaprojektowano z ograniczeniem naprężeń do 150MPa za pomocą łuków kompensacyjnych.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan prefabrykowanych i trójników w czasie wydłużenia sieci, na załamaniach, w miejscach wskazanych na schemacie montażowym należy zastosować poduszki kompensacyjne grubości 40mm 1,0mx0,5m - ZPU Międzyrzecz.

Obwód rur wynosi:

- Dn100/200 - 0,63m,
- Dn65/140 - 0,44m,
- Dn50/125 - 0,40m.

Rura preizolowana powinna być zabezpieczona z obu stron, w tym rura zasilająca i powrotna.

UWAGA:

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie.

Należy przestrzegać projektowanych zagłębień osi rur i ich przykryć przedstawionych na profilach podłużnych.

1.5.9 Sygnalizacja alarmowa

Przyjęto, że cały system alarmowy projektowanej osiedlowej sieci ciepłej na odcinku między komorą K-35/1 a komorą K-35/3 z odgałęzieniami w punktach T1 i T2 będzie badany za pomocą przenośnego lokalizatora usterek w komorze **K-35/1 przy ul. Okopowej**.

W celu sprawdzania w trakcie eksploatacji stanu izolacji piankowej rur sieci ciepłej 2xDn100/200 na całym projektowanym odcinku K-35/1 – K-35/3 oraz odgałęzień w punktach T1 i T2 do miejsc połączenia z istniejącymi przyłączami należy:

- w komorze K-35/1 – przewody alarmowe wyprowadzić spod końcówek termokurczliwych, zabezpieczyć koszulkami izolacyjnymi i połączyć z przewodami koncentrycznymi YDY 3x1,5mm² L=4xpo 3,0m.

Sygnal z przewodów alarmowych z+p wyprowadzić za pomocą czterech przyłączy kablowych do puszek przyłączeniowych lub kostek elektrycznych. Puszki/kostki należy umieścić na ścianie komory i zabezpieczyć puszką hermetyczną IP55 z listwą zaciskową.

Kable przyłączeniowe zabezpieczyć rurami typu Peszel Dn25. Należy oznaczyć kable połączeniowe z rozróżnieniem: zasilenie, powrót.

- w miejscach połączeń odgałęzień w punktach P1.1 i P2.1 przewody alarmowe zabezpieczyć koszulkami izolacyjnymi i zapętlić w mufach prostych,
- w punkcie R1 w miejscu zdemontowanej komory **K-35/3** – przewody alarmowe zabezpieczyć koszulkami izolacyjnymi i zapętlić w mufie prostej za R1.

Montując sieć ciepłą od komory K35/1 i odgałęzienia od T1 i T2, rury należy układać tak, aby etykiety znalazły się na początku rur i były skierowane do góry (aby drut miedziany znalazł się naprzeciw miedzianego a ocynowany naprzeciw ocynowanego) oraz aby drut ocynowany (czujnikowy) znalazł się po prawej stronie rurociągu zasilającego idąc od strony źródła ciepła w kierunku zasilanych w ciepło obiektów.

Całość robót montażowych oraz próby prawidłowego połączenia instalacji alarmowej wykonać zgodnie z „Poradnikiem Technicznym” producenta rur preizolowanych pod nadzorem uprawnionej osoby.

UWAGA:

Połączeń przewodów sygnalizacji alarmowej należy dokonywać bezpośrednio przed mufowaniem rur preizolowanych.

1.6 Próby i płukania

Po wykonaniu robót montażowych, przed założeniem muf, przewody sieci i odgałęzienia przyłączy należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z normą EN 489:1994 na ciśnienie 2,4MPa.

Płukanie sieci i odgałęzień należy wykonać dwukrotnie zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” - tom II.

Próby ciśnieniowe rur należy wykonać zgodnie z zaleceniem producenta rur.

Płukanie rurociągów wykonać mieszaniną wody wodociągowej i sprężonego powietrza.

Ma to na celu zwiększenie burzliwości przepływu oraz szybkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach.

Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy użyciu agregatów o dużej wydajności.

Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego, tj. max 2,0m/s.

Czas i ilość płukania należy ustalić indywidualnie w czasie obserwacji wypływu.

Orientacyjna ilość wody do jednorazowej próby szczelności dla jednej rury wynosi:

- odcinek sieci 2xDn100/200 długości - 241,25m; 2,20m³,
- odcinek odgałęzienia 2xDn50/125 długości - 13,60m; 0,03m³,
- odcinek odgałęzienia 2xDn65/140 długości - 10,60m; 0,04m³.

Pobór i miejsce zrzutu wody należy uzgodnić z MWiK Kołobrzeg ul. Artyleryjska 3.

1.7 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać pod nadzorem odpowiednich służb z zachowaniem szczególnej ostrożności. W miejscach bezkolizyjnych (brak uzbrojenia podziemnego) dopuszcza się wykonawstwo robót ziemnych sposobem mechanicznym.

Rury preizolowane należy układać w suchych wykopach z zachowaniem odległości między płaszczyznami rur podanej na profilach podłużnych.

Szczegółowe wymiary wykopów w zależności od średnicy rur podano na profilach podłużnych.

Rury układać na 10cm (zagęszczonej) podsypce z piasku wykonanej na gruncie rodzimym.

Szczegółowe wymiary grubości podsypki sprawdzić z profilami podłużnymi.

UWAGA:

W miejscach wykonywania sieci i przyłączy po trasie demontowanych kanałów ciepłowniczych i komór ciepłowniczych grubość podsypki uzależniona będzie od rzeczywistej rzędnej pozostawionego dna kanału ciepłowniczego/komory lub rzeczywistej rzędnej dna wykopu w miejscu zdemontowanego podłoża kanału/komory.

Minimalna grubość podsypki na pozostawionym dnie kanału powinna wynosić 20cm.

Odbiór zagęszczenia podsypki i obsypki rur powinien zakończyć się protokołem.

Należy dokładnie zagęścić zasypki między rurami.

Głębokość ułożenia projektowanych rur ciepłowniczych wynika z rozwiązania kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, ukształtowaniem terenu i technologią układania rur preizolowanych.

OPIS TECHNICZNY Roboty demontażowe

W przypadku wykopów o głębokości powyżej 1,5m, ściany wykopów należy zabezpieczyć szalunkami.

Aby zapewnić dostęp do rur w miejscach wykonania spawania i montażu muf wskazane jest poszerzenie wykopu o około 25cm.

Po zakończeniu montażu rury obsypać piaskiem na grubość 10cm i ułożyć nad każdą rurą preizolowaną taśmę ostrzegawczą.

Na odcinku sieci cieplnej układanej w pasie drogowym ulicy Okopowej i ulicy Zapleczonej, pozostałą część wykopu zasypać gruntem nasypowym (niewysadzinowym) przepuszczalnym, zagęszczanym.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża oraz zasypanych wykopów - 1,0.

Z uwagi na prawidłową pracę czynnego rurociągu z rur preizolowanych należy bezwzględnie zachować minimalne przykrycie gruntem, tj. grubości 50cm przy nawierzchni nie utwardzonej oraz grubości 40cm od wierzchu rury do spodu nawierzchni utwardzonej (droga, ulica).

W przypadku odstępstwa od ww. wymagań (wypłylenie sieci) rurociągi należy przykryć warstwą piasku o grubości 10cm, zagęścić ręcznie i ułożyć płyty dociażające.

Całość robót wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02 „Roboty Ziemiczne”.

W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych czy opadowych, należy rurociągi montować poza wykopem i układać kompletnie zmontowane odcinki.

1.8 Roboty demontażowe

1.8.1 Komory ciepłownicze

Komorę K-35/1 pozostawia się bez zmian.

Należy zdemontować komorę K-35/2 i K-35/3.

Zakres prac demontażowych przedstawiono na rysunku nr1 i w przedmiarze robót.

1.8.2 Roboty demontażowe sieci cieplnej

Realizacja sieci preizolowanej prowadzonej po trasie lub równoległe do istniejącego kanału wraz z nowymi podłączeniami istniejących dwóch przyłączy wykonanych z rur preizolowanych zakłada demontaż istniejącej sieci cieplnej między komorą K-35/1 a K-35/3 polegający na:

- zdemontowaniu części sieci cieplnej 2xDn150 z kanałami w całości, tj. łącznie z podłożem; długość całkowita wynosi 47,0m,
- pozostawienie kanałów jako nieczynnych z zamurowaniem obustronnym otworów oraz zadeklowaniem pozostawionych w kanale rur - 12 miejsc; wymurowanie ścianek zamykających otwór kanału + zabezpieczenie przeciwwilgociowe.
- długość demontowanych rur Dn150 - 2x63,7m=127,4m.

Szczegółowy zakres prac demontażowych przedstawiono na rysunku nr2.

Podane w części graficznej wymiary kanału ciepłowniczego, grubość istniejącej izolacji rur przyjęto na podstawie własnych, możliwych do wykonania pomiarów i w oparciu o literaturę.

1.9 Roboty demontażowe nawierzchni

Przed wykonaniem robót budowlanych po trasie projektowanej budowy należy zdemontować nawierzchnie w zakresie przedstawionym na rysunku nr3.

1.10 Rozwiązanie kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

*W opracowaniu przyjęto:

- zagłębienie istniejącego uzbrojenia wg podanych na mapie rzędnych; w przypadku braku na mapie podania rzędnych, przyjęto normatywne zagłębienia istniejącego uzbrojenia.

W miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi roboty ziemne wykonywać ręcznie a na kable (przy ich odległości pionowej od rury preizolowanej poniżej 0,5m) założyć rury

Pracownia Projektowa Inżynierii Środowiska; tel/fax 094 348 60 80; 75-320 Koszalin, ul. Podgórna 9/3

Data wydruku: wrzesień 2021.....strona 10/26

osłonowe Arot o średnicy $\phi 110$ dla kabli NN i o średnicy $\phi 160$ dla kabli WN o długości wystającej 0,5m z każdej strony rur sieci czy przyłącza.

W trakcie wykonawstwa należy liczyć się z możliwością wystąpienia niezainwentaryzowanego uzbrojenia.

1.11 Ochrona zieleni

Prace przy istniejących drzewach należy przeprowadzić z dużą starannością aby ich nie uszkodzić.

W czasie wykonywania prac budowlanych wykonawca powinien przestrzegać poniższe zasady:

- Kopanie w obrębie korzeni należy wykonywać ręcznie.
- W przypadku uszkodzenia korzeni należy je obciąć, a powstałą ranę należy zabezpieczyć preparatami powierzchniowymi, żeby uniemożliwić wnikanie w nią patogenów – na rany o średnicy do 5cm wystarczą preparaty emulsyjne, np. Dendromal 2 lub LacBalsam.
- Nie wolno dopuścić do przesuszenia systemu korzeniowego. W tym celu wykopy należy zasypywać w jak najkrótszym czasie. Wykopy nie mogą być prowadzone dłużej niż 2 tygodnie.
- W przypadku przerwania robót, wykop powinien być prowizorycznie wypełniony lub przykryty matami, korzenie muszą być cały czas wilgotne. W przypadku niebezpieczeństwa mrozu ściany wykopu w obrębie korzeni winny być przykryte matami chroniącymi lub niezwłocznie wypełnione (zasypane).
- Przy prowadzeniu robót w okresie wegetacyjnym, drzewa i krzewy po zasypaniu wykopów należy obficie podlać, zaś w przypadku prowadzenia robót w okresie jesienno-zimowego spoczynku roślin, korzenie podczas wykopów należy owinać jutą lub matami.
- Nie należy zasypywać wykopów w obrębie korzeni ziemią wydobytą z dnia wykopu, ponieważ jest to ziemia pozbawiona próchnicy, nieurodzajna. Wykop zasypać ziemią urodzajną i warstwą kompostu.
- W obrębie korzeni nie wolno składować żadnych materiałów ziemnych ani materiałów budowlanych zwłaszcza z wykopu, gdyż uniemożliwia to wymianę gazową czego konsekwencją jest zamieranie korzeni.
- Należy unikać wylewania wody z oczyszczania placu budowy, zwłaszcza z osadami cementowymi, w innym przypadku należy gromadzić ją zgodnie z przepisami porządkowymi.
- Zaleca się ustanowienie inspektora na czas robót wykonywanych przy drzewach i krzewach, posiadającego doświadczenie w zakresie prowadzenia prac na terenie zieleni urządzonej.

1.12 Rozwiązanie przejścia pod jezdnią ulicy Okopowej

Przejście rurami preizolowanymi 2xDn100/200 pod nawierzchnią ulicy Okopowej wykonać w istniejącym kanale ciepłowniczym na długości 8,0m po zdemontowaniu istniejących rur 2xDn150 i ewentualnych poduszek betonowych podpór ślizgowych.

Rury preizolowane w kanale prowadzić na ślizgach (płozach) typu „L” z rolkami firmy „Integra” o wysokości 40mm.

Otwory kanału zamurować i zabezpieczyć przeciwwilgociowo. W miejscu przejścia przez ścianki murowane rury preizolowane zabezpieczyć pierścieniami gumowymi Dn200 (ilość 4szt. ujęto w zestawieniu materiałów).

Na czas prowadzenia robót projekt organizacji ruchu drogowego przedstawi konieczne rozwiązania komunikacyjne.

W celu włożenia rur do kanału, od strony kolan z1 należy dodatkowo między kolanami z1 - z4 wykonać tymczasowy wykop montażowy o wymiarach – 1,6m x 7,5m.

Zestawienie materiałów

| Lp | Wyszczególnienie | ilość |
|----|--|--|
| 1 | <p>Płozy typu „L” wysokości 40mm; firma Integra – 10 elementów / obwód;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ilość obwodów 7 + dodatkowe obwody na początku i końcu rury; razem 9 obwodów / rurę <input type="checkbox"/> rozstaw co 1,3m <input type="checkbox"/> razem 18 obwodów / 2 rury preizolowane Dn100/200 <input type="checkbox"/> układ płóz przedstawiono na rysunku nr4 | 180 elementów L na dwie rury wysokości 40mm |

1.13 Rozwiązanie przejścia pod jezdnią ulicy Zapleczna

Przejście rurami sieci 2xDn100/200 pod nawierzchnią ulicy Zapleczonej wykonać metodą bezwykopową tj. przeciskiem długości **8,0m** w rurach stalowych Dz=324x8mm (Dn300) o długości 2x po 8,0m.

Przed ułożeniem rur osłonowych należy sprawdzić i skorygować rzędne istniejącego uzbrojenia. Ewentualne zmiany zagłębienia rur i ich kierunku spadku uzgodnić z projektantem. Rury preizolowane w rurach osłonowych należy prowadzić na ślizgach (płozach) typu „L” wysokości 40mm (z kółeczkami) firmy Integra.

Zakończenia rur osłonowych zabezpieczyć manszetami typu ”N” o wymiarach 200x300.

Na czas prowadzenia robót projekt organizacji ruchu drogowego przedstawi konieczne rozwiązania komunikacyjne.

W celu wykonania przecisku należy wykonać dwa tymczasowe wykopy montażowe o wymiarach – 7,0m x 2,0m + 3,0m x 2,0m.

Z uwagi na długość wykopu montażowego 7,0m rurę przeciskową 8,0m, złożyć z dwóch kawałków rury stalowej Dn300 po 4,0m.

Przecisk wykonać od strony budynku mieszkalnego przy ul. Zapleczonej 1a.

Rury preizolowanych włożyć w rury stalowe od strony terenu Szkoły.

Zestawienie materiałów

| Lp | Wyszczególnienie | ilość |
|----|--|--|
| 1 | Rura stalowa Dn300; D _{zewn} 324x8mm; D _{wewn} 308mm; długość 8,0m | 2 |
| 2 | <p>Płozy typu „L” wysokości 40mm; firma Integra – 10 elementów / obwód;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ilość obwodów 7 + dodatkowe obwody na początku i końcu rury; razem 9 obwodów / rurę <input type="checkbox"/> rozstaw co 1,3m <input type="checkbox"/> razem 18 obwodów / 2 rury preizolowane Dn100/200 <input type="checkbox"/> układ płóz przedstawiono na rysunku nr4 | 180 elementów L na dwie rury wysokości 40mm |
| 3 | <p>Manszety typu „N” 200x300; firma Integra</p> <p>*wymiar rzeczywisty 225x330x75mm; **manszety wykonane są z elastomeru i można je rozciągać lub obkurczać o około 7% od wymiaru rzeczywistego.</p> | 4 |

1.14 Odtworzenie nawierzchni

Odtworzenie chodników i obrzeży wykonać z zabezpieczonych materiałów z rozbiórki i częściowo z nowego materiału.

Krawężniki odtworzyć z nowych materiałów. Krawężniki układać na ławie betonowej z betonu B15 o wymiarach 35x25x10cm.

Do odtworzenia używać materiały pełnowartościowe. Uszkodzone w trakcie wykonawstwa nawierzchnie przywrócić do stanu nie gorszego jak pierwotny.

UWAGA:

Należy zachować wzór istniejących nawierzchni chodników.

Poniższe rodzaje i grubości warstw założono do celów kosztorysowych.

*Nawierzchnie odtworzyć zgodnie z pismem UM Kołobrzeg.

nawierzchnie gruntowe – trawniki

W miejscu zasypanych wykopów należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go i teren obsiać trawą. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego. Teren zabezpieczyć do czasu wyrosnięcia trawy.

OPIS TECHNICZNY Wnioski i uwagi końcowe

□ **nawierzchnie urządzone – chodniki**

Odtworzenie chodników wykonać jak dla chodnika z nawierzchnią wzmocnioną.

Kostkę betonową typu polbruk „8” układać na następujących warstwach (podanych od góry):

- podsyпка cementowo-piaskowa 1:4 grubości 5cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 grubości 15cm,
- warstwa odsączająca z piasku grubości 15cm.

□ **nawierzchnia jezdni - ul. Zapleczna**

Kostkę betonową typu polbruk układać na następujących warstwach (podanych od góry):

- podsyпка cementowo-piaskowa 1:4 grubości 5cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 grubości 25cm,
- warstwa odsączająca z piasku grubości 15cm.

□ **nawierzchnia wjazdu z ul. Zapleczej**

Kostkę betonową typu polbruk "8" układać na następujących warstwach (podanych od góry):

- podsyпка cementowo-piaskowa 1:4 grubości 5cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 grubości 25cm,
- warstwa odsączająca z piasku grubości 15cm.

1.15 Wnioski i uwagi końcowe

- Uwaga:
1. Na terenie działki nr33 (Szkoła) przy załamaniu z17 należy przestawić istniejącą tablicę informacyjną; miejsce przestawienia ustalić z administracją Szkoły.
 2. Z uwagi na demontaż komory K35/2 należy wymienić istniejące ogrodzenie (siatka) między słupkami na długości 3,0m na nowe.
 - Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia w miejscach charakterystycznych oraz dowiązać trasę przebiegu sieci i odgałęzień dla istniejących przyłączy do stałych punktów w terenie.
 - Sieć z podłączeniami istniejących przyłączy należy wykonać zgodnie ze schematem montażowym i profilami podłużnymi na których podano zagłębienie osi rurociągów. Lokalizacja załamań i zagłębienie osi rur preizolowanych wiąże się z obliczoną kompensacją rur.
 - Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu należy uzgodnić z projektantem.
 - Wszystkie zaistniałe kolizje należy zgłosić do właściwego przedsiębiorstwa w stanie odkrytym w celu rozwiązania ich usunięcia.
 - Usunięcie kolizji zgłosić do odbioru przez właściwe służby.
 - Po zakończeniu robót montażowych ułożone ciepłociągi przekazać użytkownikowi w stanie odkrytym.
 - **Przed zasypaniem rurociągów zlecić wysokościowe pomiary geodezyjne ułożonych rur.**
 - Wykonać dokumentację fotograficzną istniejącego terenu przed rozpoczęciem robót.
 - Roboty ziemne, próby i odbiory wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Należy zapoznać się z uwagami zawartymi w poszczególnych pismach załączonych do projektu budowlanego.

OPRACOWAŁA: mgr inż. Elżbieta Klimek

2 Zestawienie materiałów

2.1 Sieć ciepła 2xDn100/200 od komory K-35/1 do komory K-35/3 - Logstor

| Lp | symbol | wyszczególnienie | ilość |
|--|--------|---|----------|
| 1 | | Rura preizolowana prosta Dn100/200 L=12,0m; *rury standard ze szwem wzdłużnym w płaszczu HDPE; z alarmem impulsowym | 35 |
| 2 | | Kolano prefabrykowane 90° Dn100/200; 1,0mx1,0m; R=2,5dz | 28 |
| 3 | | Kolano prefabrykowane 85° Dn100/200; 1,0mx1,0m; R=2,5dz | 2 |
| 4 | | Kolano prefabrykowane 40° Dn100/200; 1,0mx1,0m; R=2,5dz | 4 |
| 5 | | Odgałęzienie prostopadłe Dn100/200 x Dn50/125; 1,2mx0,7m | 2 |
| 6 | | Odgałęzienie równoległe Dn100/200 x Dn65/140; 1,2mx0,6m | 2 |
| 7 | | Redukcja prefabrykowana Dn150/250 x Dn100/200; L=1,0m | 2 |
| 8 | | Końcówka termokurczliwa Dn100/200 - komora K-35/1 | 2 |
| 9 | | Pierścienie gumowe uszczelniające Dn200 <ul style="list-style-type: none"> • komora K-35/1 - 2szt, • kanał ul. Okopowa - 4szt. | 6 |
| 10 | | Mata kompensacyjna grubości 40mm 1,0mx0,5m - ZPU Międzyrzecz <ul style="list-style-type: none"> • sieć ciepła 2xDn100/200 - 112szt., • przyłącze 2xDn50/125 - 6szt. | 118 |
| Elementy dodatkowe dla sieci i połączeń przyłączy | | | |
| 1 | 6715 | Puszki przyłączeniowe 2szt./kpl | 1kpl |
| 2 | | Puszka hermetyczna IP 55 | 1 |
| 3 | 6753 | Przewód koncentryczny YDY 3x1,5mm ² (2szt./kpl) L=3,0m | 2kpl |
| 4 | 1606 | Taśma ostrzegawcza (rolka - 500) | 2 rolki |
| 5 | 6602 | Taśma krepowa (rolka - 50m) | 3 rolki |
| 6 | 8019 | Taśma smarna (rolka -10m) | 1 |
| 7 | 6601 | Filc (2sz/kpl) | 65kpl |
| 8 | 6603 | Łącznik zaciskowy pojedynczy drutu (100szt) | 3 paczki |
| 9 | 6607 | Pojemnik z gazem | 2 |
| 10 | 6608 | Łut cynowy z pastą lutowniczą | 1 |
| 11 | 6712 | Koszulki izolacyjne (2xpo6,25)/paczkę | 1 |
| 12 | 6610 | Drut miedziany | 1 |
| 13 | 6639 | Uchwyty przewodowe (50szt) | 6 paczek |

2.2 Podłączenie przyłączy 2xDn50/125 od T1

| Lp | symbol | wyszczególnienie | ilość |
|----|--------|---|-------|
| 1 | | Rura preizolowana prosta Dn50/125 L=12,0m; *rury standard ze szwem wzdłużnym w płaszczu HDPE; z alarmem impulsowym | 1 |
| 1a | | j.w. lecz L=6m | 1 |
| 2 | | Zawór odcinający preizolowany Dn50/125; h=0,5m L=1,5m | 2 |
| 2a | | Kapturek ochronny na trzpień zaworu z poz. 2 | 2 |
| 3 | | Kolano prefabrykowane 90° Dn50/125; 1,0mx1,0m; R=2,5dz | 2 |
| 4 | | Kolano prefabrykowane 85° Dn50/125; 1,0mx1,0m; R=2,5dz | 2 |

2.3 Podłączenie przyłącza 2xDn65/140 od T2

| Lp | symbol | wyszczególnienie | ilość |
|----|--------|--|-------|
| 1 | | Rura preizolowana prosta Dn65/140 L=6,0m; *rury standard ze szwem wzdłużnym w płaszczu HDPE; z alarmem impulsowym | 1 |
| 2 | | Zawór odcinający preizolowany Dn65/140; h=0,7m L=1,5m | 2 |
| 2a | | Kapturek ochronny na trzpień zaworu z poz. 2 | 2 |
| 3 | | Kolano prefabrykowane 90° Dn65/140; 1,0mx1,0m; R=2,5dz | 6 |

2.4 Zestawienie muf termokurczliwych

| Lp | symbol | Wyszczególnienie | ilość |
|----|----------------|---|---------------|
| 1 | SX WP Dn250 | Mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie Dn250 z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową z pianką izolacyjną serii 1 nr9 L=0,65m | 2kpl |
| 2 | SX WP Dn200 | j.w. lecz Dn200 z pianką izolacyjną serii 1 nr7 L=0,65m | 98kpl |
| 3 | SX WP Dn140 | j.w. lecz Dn140 z pianką izolacyjną serii 1 nr4 L=0,65m | 14kpl |
| 4 | SX WP Dn125 | j.w. lecz Dn125 z pianką izolacyjną serii 1 nr3 L=0,65m | 16kpl |
| | | RAZEM | 130kpl |