

# **Pracownia Projektowa Inżynierii Środowiska**

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

## **PROJEKT TECHNICZNY**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**Budowa przyłącza ciepłowniczego do projektowanego budynku  
mieszkalnego wielorodzinnego z lokalem użytkowym przy  
ul. Szkolnej 1b w Świnoujściu**

**Kategoria obiektu budowlanego – XIII przyłącze ciepłownicze do budynku mieszkalnego  
wielorodzinnego**

ADRES: **ŚWINOUJŚCIE - ul. Markiewicza - ul. Szkolna**

IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

jednostka: **Miasto Świnoujście [326301\_1]**

obręb: **9 [326301\_1.0009]** - działki nr: 525/8, 532/1, 532/4, 509.

INWESTOR: **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.**  
**72-600 Świnoujście ulica Daszyńskiego 2**

PROJEKTANT: **mgr inż. Elżbieta B. Klimek**  
UAN/N/7210/315/86; ZAP/IS/2672/01  
Specjalność instalacyjna w zakresie sieci ciepłych  
14.06.2024r.

OPRACOWAŁA: **mgr inż. Diana Purzycka**

SPRAWDZAJĄCY: **mgr inż. Jolanta Szymańska**  
UAN/U/7342/297/94; ZAP/IS/2729/01  
Specjalność instalacyjna w zakresie sieci ciepłych  
14.06.2024r.

Koszalin, czerwiec 2024rok

## **Zawartość opracowania**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
<b>1 OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
1.1 PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
1.2 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA .....	3
1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA.....	4
1.5 WYKAZ NR DZIAŁEK Z PODZIAŁEM NA POSZCZEGÓLNYCH WŁAŚCICIELI W OBRĘBIE 9 .....	4
1.6 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	4
1.7 ROBOTY DEMONTAŻOWE.....	5
1.7.1 Nawierzchnie.....	5
1.7.2 Sieć ciepła 2xDn65/140 .....	5
1.8 OPIS TRASY PRZYŁĄCZA .....	5
1.9 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	6
1.9.1 Parametry budowy przyłącza.....	6
1.9.2 Rurociągi .....	6
1.9.3 Włączenie przyłącza do istniejącej sieci w punkcie A1 .....	8
1.9.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.....	8
1.9.5 Kompensacja.....	9
1.9.6 Sygnalizacja alarmowa.....	9
1.9.7 Lokalizacja zaworów odcinających .....	10
1.10 PRÓBY I PŁUKANIA .....	10
1.11 ROBOTY ZIEMNE .....	10
1.12 ROZWIĄZANIE KOLIZJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	11
1.13 ODTWORZENIE ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI.....	11
<input type="checkbox"/> Chodnik.....	12
<input type="checkbox"/> Parking .....	12
<input type="checkbox"/> Nawierzchnia na dz. nr532/4 i 509.....	12
1.14 ROZWIĄZANIE ZAKOŃCZENIA PRZYŁĄCZA W POMIESZCZENIU WYMIENNIKOWNI.....	12
1.15 WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE.....	13
<b>2 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>14</b>
2.1 PRZYŁĄCZE 2xDN32/110 – ODCINEK A1 – Z1 – RADPOL SA .....	14
2.2 ODCINEK Z1 – Z2 – CASAFLEX DUO - DN(32+32)/142- BRUGG SP.Z O.O.X.....	14
2.3 PRZYŁĄCZE DN(32+32)/160 – ODCINEK Z2 – B1 – RADPOL SA I INTEGRA .....	14
2.4 MATERIAŁ DODATKOWY .....	14
2.5 ZESTAWIENIE MUF TERMOKURCZLIWYCH – RADPOL SA .....	15
2.6 BUDYNEK UL. SZKOLNA 1B - WĘZEL CIEPLNY .....	15
2.7 ZESTAWIENIE MATERIAŁU DLA PODPÓR PP I PS Z ELEMENTÓW TYPOWYCH - FIRMA NICZUK.....	15
<b>3 CZĘŚĆ GRAFICZNA.....</b>	<b>16</b>
3.1 PLAN SYTUACYJNY Z TRASĄ PRZYŁĄCZA; SKALA 1:500 .....	16
3.2 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI; SKALA 1:250 .....	17
3.3 PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA NA ODCINKU – A1 - B1; SKALA 1:100/100.....	18
3.4 SCHEMAT MONTAŻOWY; SKALA 1:250 .....	19
3.5 SCHEMAT SYGNALIZACJI ALARMOWEJ; BS.....	20
3.6 SZCZEGÓŁ WEJŚCIA PRZYŁĄCZA DO WYMIENNIKOWNI B1; SKALA 1:25.....	21
3.7 ZAKRES DEMONTAŻY "SPINKI" ZA ZAWORAMI ODCINAJĄCYMI D65/140 „ZO”; SKALA 1:20 .....	22
3.8 KSZTAŁTKA "Y" - KATALOG BRUGG .....	23
<b>4 DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU TECHNICZNEGO .....</b>	<b>24</b>
4.1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ. ....	24
4.2 UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIE ZOII B PROJEKTANTA.....	25
4.3 UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIE ZOII B SPRAWDZAJĄCEGO .....	26

## **1 OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny dotyczący:

- **budowy przyłącza ciepłowniczego z rur ciepłowniczych preizolowanych: 2xDn32/110, Dn(32+32)/142 i Dn(32+32)/160 oraz z rur 2xDn32 (w budynku), wysokoparametrowego zasilającego projektowany budynek mieszkalny wielorodzinny z lokalem użytkowym na parterze, zlokalizowany przy ulicy Szkolnej 1b na działce 509 obręb 9 w Świnoujściu.**

Przyłącze zaprojektowano na terenie działek nr: **525/8, 532/1, 532/4, 509** położonych w obrębie **9**.

Przyłącze należy wykonać zgodnie z art. 29a Prawa Budowlanego.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów w technologii preizolowanej i tradycyjnej na odcinku od punktu A1 tj. miejsca połączenia z istniejącą siecią ciepłą do miejsca wejścia do projektowanego węzła ciepłego w budynku przy ul. Szkolnej 1b, zlokalizowanego na terenie dz. 509.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- przyłącza z rur preizolowanych o średnicach: 2xDn32/110, Dn(32+32)/142, Dn(32+32)/160 na odcinku A1 – B1 o łącznej długości 55,10m,
- przyłącza z rur stalowych bez szwu 2xDn32 wewnątrz budynku o długości 7,70m,
- rozwiązanie włączenia przyłącza w punkcie A1 do istniejącej sieci ciepłej 2xDn65/140 w ul. Markiewicza,
- rozwiązanie zakończenia przyłącza o średnicy 2xDn32 w pomieszczeniu węzła ciepłego,
- rozwiązanie sygnalizacji alarmowej przyłącza.

### **1.2 Obszar oddziaływania**

Obszar oddziaływania dotyczy: obręb 9 - działki nr 525/8, 532/1, 532/4, 509.

Określono go na podstawie: art. 5 ust.1 ustawy z dn.7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.); RM z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezp. i higieny pracy (Dz.U. 2003r. nr47 poz. 401); art. 39 ust. 3 i 3a ustawy z dn. 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015r. poz. 460 z późn. zm.).

### **1.3 Podstawa opracowania**

- zlecenie firmy "Amor" Marzena Koźlik na wykonanie prac projektowych,
- mapa cyfrowa obejmująca teren projektowanego przyłącza, wykonana 06/2024r. przez Usługi Geodezyjne Jan Bartkowski ul. Wojska Polskiego 1/19, 72-600 Świnoujście, tel. 502 303 859,
- Warunki techniczne nr01/2024/TS - PEC Świnoujście z dnia 12.01.2024r.,
- uzgodnienia robocze z PEC Świnoujście,
- uzgodnienia ZUD w Biurze Geodety Miasta UM Świnoujście,
- Decyzja lokalizacyjna na działce drogowej nr525/8 - WIM Urząd Miasta,
- Zgoda na dysponowanie terenem działki nr532/1 - WEN Urząd Miasta
- projekt PBW budowy osiedlowej sieci ciepłej z przyłączami od punktu W do punktu K w ul. Markiewicza w Świnoujściu; opracowanie PPIŚ Elżbieta B. Klimek; 2017r.,

- otrzymanie od kierownika budowy budynku mieszkalnego przy ul. Szkolnej 1b:
    - Projektu przyłączy do projektowanego budynku - Pracownia "Insta" Tomasz Gierczak; Szczecin ul. Kusocińskiego 20/12 tel. 791 11 27 27; opracowanie z 05.2020r.
    - Projektu budowlanego architektonicznego projektowanego budynku - Pracownia Projektowa "graphis" Ryszard Pomierczyk Świnoujście ul. Małopolska 39, tel. 502 112 626; opracowanie z 05.2020r.
  - 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 w zakresie napiężeń maksymalnych 150MPa.

#### **1.4 Wymagania dotyczące ochrony środowiska.**

- Wykopy pionowe mechaniczne, jedynie w miejscach zbliżeń około 2m z obu stron do istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wykonywać ręcznie.
- Grunty z wykopów, takie jak piaski należy składować obok wykopu lub należy wywieźć na miejsce tymczasowego składowania. W celu zasypiania wykopu grunty te należy ponownie przewieźć i wbudować w wykop - warstwami grubości max 20cm z bardzo dobrym zagęszczeniem. Nasypy niekontrolowane – gruz, żużel przemieszany z ziemią należy wywieźć na Wysypisko Komunalne (odpłatnie).
- Glebę i humus należy gromadzić w osobnych hałdach i wbudować ponownie w miejsca, z których zostały tymczasowo usunięte.
- Wodę napływającą do wykopu (np. z opadów deszczowych) należy odpompować do najbliższej studzienki kanalizacji deszczowej – bez zalewania działek sąsiadów.
- Odpady budowlane powstałe w trakcie robót budowlanych zgodnie z obowiązującymi przepisami należy posegregować (osobno metal, wełna mineralna, gruz, papier, asfalt, śmieci itp.) i wywieźć na Wysypisko Komunalne (odpłatnie).

#### **1.5 Wykaz nr działek z podziałem na poszczególnych właścicieli w obrębie 9**

1. dz. nr525/8 - **Gmina Świnoujście - WIM Urząd Miasta** ul. Wojska Polskiego 1/5,
2. dz. nr532/1 - **Gmina Świnoujście - WEN Urząd Miasta** ul. Wojska Polskiego 1/5,
3. dz. nr 532/4 i 509 - **AMOR Marzena Koźlik**; 72-006 Mierzyn ul. Jagyn 14.

#### **1.6 Opis stanu istniejącego**

Obecnie na terenie działki 532/4 i 509 obręb 9 rozpoczęta jest budowa budynku mieszkalnego. Teren działek zlokalizowany jest przy skrzyżowaniu ul. Markiewicza i ul. Szkolnej, na tyłach zabudowy szeregowej jednorodzinnej przy ul. Markiewicza.

W tym rejonie miasta, wzdłuż pasa drogowego ul. Markiewicza znajduje się sieć ciepła 2xDn65/140. Trasa istniejącej sieci ciepłej na wysokości wjazdu na parking (dz. 532/1), w chodniku, zakończona jest zaworami prefabrykowanymi 2xDn65/140 z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych do zasuw a następnie tzw. "spinką" Dn32 łączącą króćce zaworów (zasilanie z powrotem) w celu cyrkulacji czynnika grzewczego.

Przewód „spinki” Dn32 wraz z kołnierzami, między którymi zamontowana jest kryza dławiąca umieszczony jest w studzience wykonanej z elementów typowej studzienki telekomunikacyjnej z pokrywą. Wymiary studzienki odczytane z mapy 1,26mx0,85m.

Przed wjazdem studzienki umiejscowiono wiatę przystanku autobusowego.

Szczegółowe rozwiązania zakończenia sieci 2xDn65/140 przedstawiono na rysunku nr7 wg PBW "Budowy osiedlowej sieci ciepłej z przyłączami od punktu W do punktu K w ul. Markiewicza w Świnoujściu; opracowanie z 2017r. i wg otrzymanej mapy.

Wybudowana sieć ciepła zasilana jest z kotłowni PEC Świnoujście przy ul. Daszyńskiego 2.

Zakończenie sieci zaworami odcinającymi „zo” umożliwi podłączenie do m.s.c. realizowanego obiektu przy czynnej sieci.

Projektowane przyłącze objęte niniejszym opracowaniem zasilać będzie projektowany w budynku przy ul. Szkolnej 1b węzeł ciepłny dwufunkcyjny CO + CWU.

## **1.7 Roboty demontażowe**

### **1.7.1 Nawierzchnie**

Przed wykonaniem robót budowlanych należy zdemontować istniejące nawierzchnie na terenie dwóch działek nr: 525/8 i 532/1 w zakresie i w ilościach przedstawionych na rysunku n2.

Na terenie dz. 532/4 i 509 obecnie jest budowa budynku mieszkalnego i istniejące nawierzchnie zostały zdemontowane.

### **1.7.2 Sieć ciepła 2xDn65/140**

Z uwagi na projektowane włączenie przyłącza za zaworami odcinającymi 2xDn65/140 należy zdemontować istniejącą "spinkę" Dn32 razem ze studzienką typu telekomunikacyjnego o wymiarach 1,26mx0,85m głębokości 1,36m posadowionej na fundamencie wysokości 0,5m. Prace budowlane demontażowe należy wykonywać z dużą starannością z uwagi na bliskie usytuowanie zaworów odcinających preizolowanych, które pozostają bez zmian, wiaty przystanku autobusowego oraz ścieżki rowerowej, które pozostają bez naruszenia.

Zakres prac przedstawiono na rysunku nr7.

## **1.8 Opis trasy przyłącza**

Trasa projektowanego przyłącza 2xDn32/110 rozpoczyna się od punktu "A1", za istniejącymi zaworami odcinającymi 2xDn65/140, na terenie działki drogowej 525/8.

W punkcie "A1" przyłącze będzie włączone do istniejącej m.s.c. 2xDn65/140, w chodniku pasa drogowego ul. Markiewicza. Następnie trasa przyłącza w punkcie k1 załamuje się pod kątem 90<sup>0</sup> i wchodzi na teren działki nr532/1 będącej parkingiem przed sklepem Netto.

Na terenie tej działki za punktem z1 trasa przyłącza załamuje się dwukrotnie w miejscach Ł1 90<sup>0</sup> i Ł2 93<sup>0</sup> aby przebiegać poboczem, w odległości około 1,0m od granicy z działkami sąsiednimi.

W punkcie Ł5 trasa przyłącza załamuje się ponownie pod kątem 91<sup>0</sup> i wchodzi na teren działek nr: 532/4 i 509 na których trwa budowa budynku mieszkalnego.

Z uwagi na zapewnienie kompensacji rur preizolowanych oraz:

- istniejące uzbrojenie podziemne: woda, gaz, punkt osnowy,
- lokalizację istniejących zaworów odcinających na sieci 2xDn65/140,
- brak miejsca w chodniku ul. Markiewicza, w celu włączenia się do m.s.c. i przejścia trasą na teren parkingu,
- zajęcie terenu parkingu należącego do Miasta w sposób optymalny,
- brak miejsca na terenie dz. 534/5 - między ścianą kondygnacji podziemnej a granicą działki pozostaje do dyspozycji 1,7m,
- lokalizację zbiornika na wodę deszczową na terenie dz. 534/5,
- brak miejsca na kompensację rur na kolanie k2, przed wejściem do kondygnacji podziemnej budynku mieszkalnego,

wykonanie przyłącza na odcinku z1 - z2 będzie realizowane w systemie rur preizolowanych giętych, podwójnych, tj. za pomocą rury typu Casaflex Duo - Dn(32+32)/142 (rury stalowe 2xDn32 w jednym "płaszczu" Dn142).

Szerokość pasa, zajętego przez przewody przyłącza i powierzchnia zajęcia terenu działek objętych niniejszym opracowaniem dla poszczególnych rur preizolowanych wynosi:

- ### 1.9 Opis rozwiązań projektowych

- 2xDn32/110 na odcinku A1 – z1 (z kształtką "Y1" i złączką z1) L= 4,10m
- Dn(32+32)/142 na odcinku z1 – z2 (między złączkami) L=49,30m
- Dn(32+32)/160 na odcinku k2 – B1 (ze złączką z2) L= 2,40m
- 2xDn32 na odcinku B1 - z01 (zawór odcinający w węźle) L= 7,70m

Ogółem długość trasy projektowanego przyłącza wynosi: **63,50m.**

Parametry wody sieciowej zimą:	135/65 <sup>0</sup> C
Parametry wody sieciowej latem:	70/35 <sup>0</sup> C

Przepływ czynnika grzewczego - zima - wg obliczeń dla węzła	1,1t/h
Przepływ czynnika grzewczego - lato - wg obliczeń dla węzła	1,7t/h
prędkości przepływu 1,1t/h	0,25m/sek
prędkość przepływu 1,7t/h	0,38m/sek
Strata całkowita przy przepływie 1,1t/h około	0,050bar
Strata całkowita przy przepływie 1,7t/h około	0,136bar
Ilość przesyłanej energii cieplnej - zima	90kW
Ilość przesyłanej energii cieplnej - lato	70kW

### 1.9.2 Rurociaqi

Przyłącze zaprojektowano w technologii rur preizolowanych firm: Radpol S.A. i Brugg.

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P 235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu;  $p_{\max}=25\text{bar}$ ;  $t_{\max \text{ ciągła}}=140^{\circ}\text{C}$  z sygnalizacją alarmową ustawioną wg tarczy zegara: "za 10 minut godzina druga" - system impulsowy,
- Dn32/110 – Dz42,4x2,9mm w płaszczu HDPE Dn110 - rury sztywne pojedyncze,
- Dn(32+32)/160 – Dz42,4x3,2mm w płaszczu HDPE Dn160 (płaszcz wspólny dla dwóch rur Dn32) - rury podwójne typu TwinPipe,
- izolacja w/w rur – standard,
- długość bosych końcówek rur preizolowanych – 15cm.

**Firma Brugg Sp. z o.o. 05-860 Płochocin ul. Lipowa 1 - dobrano następującą rurę:**

- rura giętka preizolowana, podwójna typu Casaflex DUO z rurami przewodowymi ze stali chromowo-niklowej;  $p_{\max}=16\text{bar}$ ;  $t_{\max \text{ robocza}}=160^{\circ}\text{C}$  z sygnalizacją alarmową ułożoną w wiązce w określonej odległości równoległe do rur przewodowych,
- **Dn(32+32)/142 – Dz39x0,4mm w płaszczu PE-LD Dn142 (płaszcz wspólny dla dwóch rur Dn32),**
- złączka do rury Dn(32+32)/142 – króciec Dz42,4x3,2mm; długość około 21cm,
- minimalny promień gięcia rur - 1,5m,
- budowa rury zapewnia jej samokompensację.

Długość całkowita trasy przyłącza z rury Casaflex DUO wg mapy i profilu podłużnego wynosi 49,30m. Przyjęto rezerwę długości wynoszącą 2x po 0,85m. Należy zamówić 51,0m rury typu Casaflex DUO.

Rura giętka typu Casaflex DUO wykonana jest:

- z dwóch pofalowanych rur przewodowych Dn32 ze stali chromowo-niklowej,
- giętkiej bezfreonowej otuliny piankowej wytrzymałość do  $160^{\circ}\text{C}$ ; max do  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- stalowej siatki wzmacniającej, która zapobiega dyfuzji gazu z komórek pianki,
- folii wielowarstwowej PE-LD,
- płaszcza czarnego, ekstrudowanego bezszwowo, pofalowanego, zabezpieczającego przed uszkodzeniem mechanicznym i wilgocią,
- przewodów alarmowych:
  - a+b - czerwony+zielony - system Brandes,
  - b+c - zielony+biały - system impulsowy,
  - przewody alarmowe nawinięte są na rdzeń z poliamidu o średnicy 3mm

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano:

- możliwość gięcia rury typu Casaflex DUO,
- w miejscu k1 - kolana prefabrykowane  $90^{\circ}$  długości: zasilenie 1,0mx1,0m; powrót 1,0mx1,5m - skrócone na budowie do wymiaru rzeczywistego.
- w miejscu k2 - kolano prefabrykowane podwójne typu Twin  $90^{\circ}$  długości 1,0mx1,5m; wymiar 1,5m skrócony na budowie do wymiaru rzeczywistego.

W miejscu oznaczonym Y1 należy zastosować kształtkę typu „Y” umożliwiającą przejście z rur pojedynczych 2xDn32/110 na rurę podwójną Casaflex DUO. Długość dobranej kształtki przejściowej - 1,8m; rysunek nr8.

\*Łączenie rur stalowych o grubości ścianek powyżej 3mm wykonać poprzez spawanie elektryczne stosując elektrody ESAB OK 5300, Philips 36 lub jako zastępcze elektrody krajowe ER 3.46.

\*\*Łączenie rur stalowych o grubości ścianki do 3mm wykonać poprzez spawanie gazowe.

W złączkach **nie dopuszcza** się ukosowania rur na spoinach.

Jakość wykonywanych spoin musi kwalifikować się minimum w III klasie zgodnie z (PN-87/M-69772) EN 25817-B, EN 1435, EN 26520, EN 12517, EN 729-1 i EN-729-3.

Kontrolę spoin zaleca się przeprowadzić metodą radiograficzną promieniami X zgodnie z PN-EN ISO 17636-1:2023-02.

Ilość kontrolowanych złączy 100%.

Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem.

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

Data wydruku: czerwiec 2024r .....strona 7/26

\*Wykonane połączenia rur stalowych Dn32/110 z rurami kształtki "Y1" Dn32/110 zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe Dn110 sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową firmy Radpol. Długość muf - 0,65m.

\*\*Wykonane połączenia rur stalowych rury giętkiej typu Casaflex DUO w miejscach:

- z1 - połączenie z kształtką Y1,
- z2 - połączenie z kolaniem k2,

zabezpieczyć mufami RMBD firmy Brugg:

- z1 - RMBD 4,
- z2 - RMBD 3.

\*\*\* Wykonane połączenia rur stalowych Dn65/140 z rurami Dn32/110 zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe redukcyjne Dn140/Dn110 sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową firmy Radpol. Długość muf - 0,70m.

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

### **1.9.3 Włączenie przyłącza do istniejącej sieci w punkcie A1**

Projektowane przyłącze z rur 2xDn32/110 należy włączyć do istniejącego w pasie drogowym ul. Markiewicza ciepłociągu 2xDn65/140, za istniejącymi zaworami odcinającymi "zo" na terenie dz. nr 525/8 obręb 9 w chodniku.

Włączenie wykonać po demontażu istniejącej "spinki" Dn32 wraz ze studzienką typu telekomunikacyjnego. Z uwagi na średnicę istniejących zaworów, w punkcie A1 należy zamontować redukcję stalową Dn65/Dn32 zabezpieczoną mufą termokurczliwa redukcyjną Dn140/Dn110.

W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop szerokości około 1,8m, długości 1,4m i głębokości 1,86m w miejscu studzienki ze "spinką" Dn32,
- wykonać podsypkę z zagęszczeniem około 1,8m x 1,4m x 0,6m,
- oczyścić bosc końcówki pozostawionych zaworów odcinających Dn65/140,
- przyspawać redukcje stalowe wraz z kolanami preizolowanymi k1,
- zabezpieczyć połączenia rur stalowych mufami termokurczliwymi redukcyjnymi,
- uzupełnić podsypkę i obsypkę piaskową odsłoniętych rur preizolowanych zaworów,
- sprawdzić / poprawić usytuowanie na trzpieniach zaworów skrzynek ulicznych do zasuw.

Systemu alarmowego projektowanego przyłącza nie łączyć z systemem istniejącej sieci.

### **1.9.4 Odpowietrzenie i odwodnienie**

Odpowietrzenie przewiduje się w pomieszczeniu projektowanej wymiennikowni w budynku przy ul. Szkolnej 1b.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt A1 - 3,73m npm,
- w pomieszczeniu węzła - 4,87m npm.

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy wykonać tzw. "spinkę" z rur stalowych bez szwu Dn15 z zaworami odcinającymi – kołnierzowym i z końcówkami do spawania Dn15; PN25; temp 150<sup>0</sup>C. Odpowietrzenie będzie realizowane przy zamkniętych zaworach odcinających A1.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspanie do rury króćca za punktem A1 i wysanie czynnika grzewczego do beczkowitzu.



### **1.9.5 Kompensacja**

Zaprojektowany układ technologiczny przyłącza zapewnia jego samokompensację.

Należy przestrzegać projektowanych zagłębień osi rur i ich przykryć przedstawionych na profilu podłużnym.

### **1.9.6 Sygnalizacja alarmowa**

Wyprowadzenie systemu alarmowego przyłącza, zaprojektowano **w pomieszczeniu węzła ciepłego w budynku przy ul. Szkolna 1b.**

Z uwagi na zastosowanie rur typu Casaflex DUO firmy Brugg długość przewodu alarmowego nie jest równa długości przyłącza na odcinku z1 - z2 ze względu na nawinięcie przewodów alarmowych na rdzeń z poliamidu średnicy 3mm, ułożonego wzdłuż rur przewodowych, w piance izolacyjnej.

Właściwą długość alarmu należałoby przeliczyć po ułożeniu rury, przeliczając 1m rury Casaflex DUO na 1,05m przewodu alarmowego, np.  $1,05 \times 49,3m = 51,80m$  alarmu.

Rura typu Casaflex ma trzy przewody alarmowe oznaczone a, b i c.

Z przewodami alarmowymi rur sztywnych należy łączyć przewody **b + c** (zielony + biały) - przewody te dotyczą systemu impulsowego.

W związku z tym:

- w miejscu oznaczonym **A1** - za istniejącymi zaworami odcinającymi "zo", przewody alarmowe projektowanych rur przyłącza 2xDn32/110 i istniejących rur zaworów 2xDn65/140 należy osobno zapętlić pod mufą redukcyjną termokurczliwą,
- systemu alarmowego projektowanego przyłącza nie łączyć z systemem alarmowym istniejącej sieci 2xDn65/140,
- w budynku, w pomieszczeniu magazynowym należy:
- przewody alarmowe wyprowadzić spod końcówki termokurczliwej, zabezpieczyć koszulką izolacyjną i zakończyć puszką przyłączeniową lub spiąć kostką elektryczną,
- puszkę przyłączeniową lub kostkę elektryczną połączyć z przewodem alarmowym, tj. kablem przyłączeniowym 3-żyłowym długości 8,0m,
- kabel poprowadzić w rurce typu Peszel do pomieszczenia węzła ciepłego,
- w pomieszczeniu węzła ciepłego należy:
- kabel wprowadzić do puszek typu IP55 i zapętlić; puszkę umieścić w pobliżu miejsca wejścia rur przyłącza na wysokości umożliwiającej swobodny dostęp,
- izolacja piankowa przyłącza w czasie jego eksploatacji będzie badana przenośnym lokalizatorem usterek.

Montując projektowane przyłącze, 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 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.

### **1.9.7 Lokalizacja zaworów odcinających**

W przypadku konieczności zamknięcia dopływu czynnika grzewczego do węzła w budynku wykorzystać istniejące zawory "zo" - 2xDn65/140 z trzpieniami umiejscowionymi w skrzynkach ulicznych do zasuw z regulowaną wysokością, w chodniku ul. Markiewicza.

### **1.10 Próby i płukania**

Po wykonaniu robót montażowych, przed założeniem muf, przewody należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z normą EN 489:2009 na ciśnienie 2,4MPa i z zaleceniem producenta rur. Płukanie należy przynajmniej wykonać dwukrotnie zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” - tom II.

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 jednej rury przyłącza - 0,08m<sup>3</sup>.

Pobór i miejsce zrzutu wody należy uzgodnić z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Kołłątaja 4 Świnoujście.

### **1.11 Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać pod nadzorem odpowiednich służb z zachowaniem szczególnej ostrożności.

W miejscach bezkolizyjnych (brak uzbrojenia podziemnego oraz zadrzewienia) dopuszcza się wykonawstwo robót ziemnych sposobem mechanicznym.

Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.

Wykopy zaprojektowano o ścianach pionowych. Wymiary wykopów podano w części graficznej opracowania.

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

W celu zapewnienia dostępu do rur w miejscach wykonania spawania i montażu muf wskazane jest poszerzenie wykopu o około 25cm.

Po zakończeniu montażu rury preizolowane przykryć warstwą piasku grubości 10cm i ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Przy trasie projektowanej budowy przyłącza prowadzonej:

- pod chodnikiem i parkingiem teren dz. 525/8 i 532/1 oraz na terenie dz. 532/4 i 509 - wykop zasypać gruntem niewysadzinowym typu piasek, żwir lub pospółką pozwalającymi uzyskać wskaźnik zagęszczenia podłoża 1,0 i 0,98.

Odbiór zagęszczenia podsypki, zasyпки między rurami pojedynczymi i obsypki powinien zakończyć się protokołem.

Z uwagi na prawidłową pracę 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, wjazd).

**W przypadku odstępowania od ww. wymagań (wypłylenie rur preizolowanych) 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 Ziemne”.

W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych czy opadowych, należy wykop odwodnić powierzchniowo przy użyciu pompy bezpośrednio z dna wykopu lub montować rurociągi poza wykopem i układać kompletnie zmontowane odcinki.

### **1.12 Rozwiązanie kolizji z istniejącym uzbrojeniem**

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

- W przypadku wystąpienia miejsc skrzyżowań z kablami energetycznymi roboty ziemne wykonywać ręcznie a na kable (przy ich odległości pionowej od płaszcza rury preizolowanej poniżej 0,5m) założyć rury 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 projektowanych rur preizolowanych.
- W przypadku wystąpienia miejsc skrzyżowań z przewodami telekomunikacyjnymi przewody te na czas robót montażowych zabezpieczyć przez podwieszenie. Roboty ziemne wykonywać ręcznie a na kable (przy ich odległości pionowej od płaszcza rury preizolowanej poniżej 0,5m) założyć rury osłonowe Arot: o średnicy  $\phi 110$  o długości wystającej 0,5m z każdej strony projektowanych rur preizolowanych.

### **1.13 Odtworzenie istniejących nawierzchni**

Trasa projektowanego przyłącza przechodzi pod następującymi nawierzchniami:

- chodnika z kostki betonowej typu polbruk na terenie: dz. 525/8,
- parkingu z płyt betonowych drogowych trawników na terenie: dz. 532/1,
- teren budowy - działki nr 532/4 i 509.

Wykopy pod w/w nawierzchniami urządzonymi zasypać gruntem niewysadzinowym, warstwowo (max co 0,2m), do wysokości podbudowy i zgęścić mechanicznie uzyskując współczynnik zagęszczenia 1,0 i 0,98.

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

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

Należy odtworzyć je z dużą starannością.

### **UWAGA:**

- **należy zachować wzór istniejących nawierzchni.**

□ **Chodnik**

Odtworzenie chodnika wykonać jak dla chodnika z nawierzchnią wzmocnioną z zabezpieczonych materiałów z rozbiórki i częściowo z nowego materiału.

Nawierzchnię chodnika wykonać z następujących warstwach (podanych od góry):

- kostka betonowa typu polbruk "8",
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości 5cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 grubości 22cm,
- warstwa odsączająca z piasku grubości 15cm.

□ **Parking**

Nawierzchnię układać na następujących warstwach (podanych od góry):

- materiał częściowo z rozbiórki,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 grubości 5cm,
- warstwa odsączająca z piasku grubości 15cm.

□ **Nawierzchnia na dz. nr532/4 i 509**

Wykonanie nawierzchni jest po stronie Wykonawcy budynku.

**1.14 Rozwiązanie zakończenia przyłącza w pomieszczeniu wymiennikowni**

Z uwagi na lokalizację pomieszczenia węzła ciepłego (od strony południowej budynku), lokalizację miejsca "A1" włączenia przyłącza do istniejącego ciepłociągu (od strony północnej), lokalizację schodów zewnętrznych na dz. 509 i zbiornika na wodę (od strony wschodniej budynku), zabudowę szeregową jednorodziną wzdłuż ul. Markiewicza (od strony zachodniej) trasa zaprojektowanego przyłącza „nie wchodzi” bezpośrednio do pomieszczenia węzła ciepłego.

W punkcie k2 rury przyłącza poprzez ścianę zewnętrzną budynku (wschodnią) „wchodzą” do pomieszczenia magazynowego. Wewnątrz budynku przyłącze o średnicy 2xDn32 należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu w izolacji tradycyjnej łączonych przez spawanie. Na długości około 4,2m rury przyłącza przechodzą przez to pomieszczenie, następnie wchodzi do pomieszczenia socjalnego i po przejściu około 2,1m wchodzi do pomieszczenia węzła ciepłego.

W opracowaniu przyjęto takie rozwiązanie ponieważ zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki w/w pomieszczenia nie są zaliczane do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi (tymczasowy lub stały). Znajdują się w strefie zagrożenia ppoż. (wg PT budowlanego) - ZLIII.

Uwaga: wg Dz. U. z 9.06.2022r. poz. 1225 par. 5.1 ust. 1.

- nie uważa się za przeznaczone na pobyt ludzi pomieszczenia w których łączny czas przebywania tych samych osób jest krótszy niż 2 godziny w ciągu doby a wykonywane czynności mają charakter dorywczy.

Rury 2xDn32 do pomieszczenia węzła ciepłego przechodzą przez dwie ściany wewnętrzne. Przejścia przez ściany wewnętrzne wykonać w tulejach stalowych Dn50 wyprowadzonych poza ścianę. Przed przejściem przez ścianę między magazynem a pomieszczeniem socjalnym wykonać na przyłączy punkt stały - PS.

W pomieszczeniu magazynowym między wejściem rur do budynku a punktem stałym należy wykonać podparcia rur za pomocą podpór przesuwnych.

Miejsca mocowań rur Dn32 do ściany oznaczone jako PP (podpora przesuwna) i PS (podpora stała, tzw. punkt stały) przedstawiono na rysunku nr6.

Podpory PP i PS zaprojektowano jako systemowe, firmy Niczuk. Zestawienie tab. 2.7.

Przyłącze w pomieszczeniu węzła zakończyć zaworami odcinającymi kołnierzowymi zo1 i zo2 – 2xDn32mm PN25; 150<sup>0</sup>C i przewodami „spinki” 2xDn15 również z zaworami odcinającymi, w tym: zawór kulowy kołnierzowy + zawór kulowy z końcówkami do spawania; PN25; 150<sup>0</sup>C. Zaprojektowane przewody umożliwią odpowietrzenie projektowanego przyłącza.

Po udanej próbie szczelności należy rurociągi oczyścić z rdzy, odtłuścić, położyć 2xwarstwę farby podkładowej antykorozyjnej, następnie 2xwarstwę akrylową nawierzchniową.

Powłoki powinny wykazywać odporność na temperaturę około 150<sup>0</sup>C.

Należy kierować się wytycznymi szczegółowymi producenta powłok malarskich.

Rury przyłącza i kolana zaizolować termicznie pianką poliuretanową miękką grubości minimum 35mm; przyjęto 40mm dla zasilania i powrotu w płaszczu PVC.

Materiał izolacyjny powinien wykazywać poniższe parametry:

- Współczynnik przewodzenia ciepła: 0,035 – 0,038W/mK;
- Temperatura pracy: od –30<sup>0</sup>C do +135<sup>0</sup>C;
- Chłonność wody: <2%;

Zestawienie armatury wg punktu 2.6. Szczegół wejścia przyłącza do budynku wg rysunku 6.

Przejście rurami kolana k2 przez ścianę zewnętrzną budynku wymaga zabezpieczenia płaszcza kolana Dn(32+32)/160 pierścieniami uszczelniającymi Dn160 - 2szt./przegrodę, między którymi płaszcz kolana należy zabezpieczyć taśmą izolacyjną (smarną).

Dodatkowo przejście przez ścianę zabezpieczyć przejściem typu WGC Dn150 firmy Integra.

#### **1.15 Wnioski i uwagi końcowe**

- Na czas prowadzenia robót na terenie pasa drogowego ul. Markiewicza projekt "Organizacji ruchu drogowego" przedstawi konieczne rozwiązania komunikacyjne.
- Należy zapewnić dojścia do posesji sąsiadujących z dz. 532/1 z uwagi na wykop na odcinku trasy przyłącza Ł2 - Ł5.
- Prace budowlane należy prowadzić przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.
- Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia w miejscach charakterystycznych oraz dowiązać trasę przebiegu budowy przyłącza do stałych punktów w terenie.
- Po wykonaniu wykopów sprawdzić rzeczywiste rzędne i skorygować projektowane spadki ułożenia rur preizolowanych.
- **Prace budowlane należy wykonać zgodnie ze schematami montażowymi i profilem podłużnym na którym podano zagłębienie osi rurociągów.**
- **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 wykonane prace przekazać służbom technicznym PEC Świnoujście w stanie odkrytym.
- **Przed zasypaniem rurociągów zlecić wysokościowe pomiary geodezyjne ich ułożenia.**
- **Wykonać dokumentację fotograficzną istniejącego terenu przed rozpoczęciem robót i po zakończeniu.**
- Teren przywrócić do stanu pierwotnego.
- Roboty ziemne, próby i odbiory wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy zapoznać się z uwagami zawartymi w uzgodnieniach i pismach załączonych do PB - Projektu Budowlanego.**

OPRACOWAŁA:  
mgr inż. Elżbieta Klimek

## 2 Zestawienie materiałów

### 2.1 Przyłącze 2xDn32/110 – odcinek A1 – z1 – Radpol SA

Lp	symbol	wyszczególnienie	ilość
1	0203229011	Kolano prefabrykowane 90° Dn32/110; R=3dz; 1,0x1,0m <b>zasilenie</b>	1
2	0203229011	Kolano prefabrykowane 90° Dn32/110; R=3dz; 1,0x1,5m <b>powrót</b>	1

### 2.2 Odcinek z1 – z2 – Casaflex DUO - Dn(32+32)/142- Brugg Sp.z o.o.x

Lp	symbol	Wyszczególnienie	ilość
1	1016114	Giętka rura preizolowana podwójna typu Casaflex DUO 39+39/142; Dn(32+32)/142 <b>długość wg projektu: z mapy i profilu = 49,3m + rezerwa 2x po 0,85m</b> <b>*minimalny promień gięcia w/w rur wynosi - 1,5m</b>	51m
2	83980390	Kształtka typu „Y”; KMR-CPX - 2x42,4/110 - 39+39/142	1
3	1016200	Złączki przyłączeniowe spawana Casaflex - Duo PN16 między: • kształtką "Y" a rurą Casaflex Duo • rurą Casaflex Duo a podwójnym kolaniem k2 - Dn(32+32)/160	2
4	1016242	Zestaw łączący przewody kontrolne w mufach	2kpl
5	1016257	Mufa termokurczliwa z pianką izolacyjną standard; kształtka "Y" - rura Casaflex Duo - RMBD 4; Dn250; obkurczenie do wymiarów Dn200/Dn142	1kpl
6	1016257	Mufa termokurczliwa z pianką izolacyjną standard; rura Casaflex Duo - podwójne kolano k2 - RMBD 3; Dn225; obkurczenie do wymiarów Dn142/Dn160	1kpl
7	UT-C	Transport	1

### 2.3 Przyłącze Dn(32+32)/160 – odcinek z2 – B1 – Radpol SA i Integra

Lp	symbol	wyszczególnienie	ilość
1		Kolano prefabrykowane 90° TWIN Dn(32+32)/160; R=2,5dz; 1,0x1,5m;	1
2	REC 2x32/160	Końcówka termokurczliwa kolana k2 Dn(32+32)/160 z dwoma rurami przewodowymi Dn32 – End-cap	1
3	9507000000	Pierścień uszczelniający Dn160	2
4		Uszczelnienia przejścia kolana k2 przez ścianę zewnętrzną; typ WGC Dn150 – firma Integra	1

### 2.4 Materiał dodatkowy

1	Taśma ostrzegawcza L=100mb		1 rolka
2	Materiał do połączeń przewodów alarmowych w mufach prostych i redukcyjnych; po 2kpl / mufę		4kpl
3	Uniwersalna puszka połączeniowa lub kostka elektryczna		1szt.
4	Końcówka zerująca		1szt.
5	Uziemienie instalacji impulsowej		1szt.
6	Kabel połączeniowy 3-y żyłowy YDY 3x1,5mm <sup>2</sup> ; długości 8,0m		1szt.
7	Rurka osłonowa Dn25 typu Peszel		8,0m
8	Puszka hermetyczna IP55		1szt.

## **2.5 Zestawienie muf termokurczliwych – Radpol SA**

Lp	symbol	wyszczególnienie	ilość
1	M110DPW nr kat. 8903000300	Mufa <b>termokurczliwa sieciowana</b> radiacyjnie Dn110 z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową i kompletem pianek izolacyjnych PUR; L=0,65m	2kpl
2	MR140/110 nr kat. 8906MR0300	Mufa <b>redukcyjna termokurczliwa sieciowana</b> radiacyjnie Dn140/Dn110, z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym masą butylową i kompletem pianek izolacyjnych PUR; L=0,70m	2kpl
2a		Redukcja stalowa Dn65/Dn32; długość - 9cm	2

## **2.6 Budynek ul. Szkolna 1b - węzeł cieplny**

Ozn.	Nazwa urządzenia	Ilość
<b>zo1, zo2</b>	Zawór kulowy z końcówkami kołnierзовymi; Dn32; PN25; 150 <sup>0</sup> C	2
<b>o1</b>	Zawór kulowy z końcówkami kołnierзовymi; Dn15; PN25; 150 <sup>0</sup> C	1
<b>o2</b>	Zawór kulowy z końcówkami spawanymi; Dn15; PN25; 150 <sup>0</sup> C	1
<b>M</b>	Manometr klasa 1, kat.: 212.20/160/0..25bar/radialne dolne G1/2B + kurek manometryczny trójdrogowy + rurka syfonowa; Wika Polska	1
	Kolano bez szwu 90 <sup>0</sup> wg PN-84/H-74220 Dn32; R=1,5Dn; 5z + 4p	9
	Kolano bez szwu 90 <sup>0</sup> wg PN-84/H-74220 Dn15; R=1,5Dn;	6
	Rura stalowa bez szwu Dn32 wg PN-84/H-74220 7,70m z + 8,80m p	16,5m
	Rura stalowa bez szwu Dn15 wg PN-84/H-74220 - odpowietrzenie + „spinka”	2,5m
	Izolacja bosych końcówek Dn32 rur preizolowanych, rur Dn32 i kolan - termiczna z pianki poliuretanowej typu Steinonorm 310 miękkiej w płaszczu PVC o grubości 40mm	17,5m
	Tuleje stalowe Dn50 długości 0,25m	4

## **2.7 Zestawienie materiału dla podpór PP i PS z elementów typowych - firma Niczuk**

Lp	symbol	wyszczególnienie	ilość
1	80443000000	Podpora ślizgowa uniwersalna typ PPS U - PP	2
2	80310104210	Obejma punktu stałego typ PST-32-M20	2
3	80340041210	Płytki punktu stałego typ PSST-M20	2
4	80130204200	Obejma pojedyncza Expert UPG-11/4"	2
5	81440080800	Kotwy rozporowe stalowe uniwersalne typ ULT-M8-80	8
6	80930162500	Konsola SS-C 2,0; dł. 250mm - PP	2
7	80930302500	Konsola SS-A 2,0; dł. 250mm - PS	2