

## PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu**

**Temat opracowania: Projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu.**

**Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście**

**Lokalizacja: Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście**

Funkcja	Imię i nazwisko	Szczegółowy zakres uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Małolepszy Upewnienia Nr ZAP/0097/POOS/09	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Studziński Upewnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20	W specjalności urządzeń i sieci sanitarnych do sporządzenia projektów instalacji i urządzeń sanitarnych oraz prostych projektów budowlano – konstrukcyjnych w zakresie, w jakim projekty te wchodzi jako elementy budowlane do projektów instalacji i urządzeń sanitarnych.	

Świnoujście, styczeń 2026 r.

**OŚWIADCZENIE** projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019r. poz. 1186 ze zm.)

Oświadczamy, że projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :** mgr inż. Andrzej Małolepszy Uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

---

**Sprawdzający :** mgr inż. Grzegorz Studziński Uprawnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20

---

Świnoujście, styczeń 2026 r..

## **Zawartość projektu:**

### **I. Dokumenty formalno – prawne.**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów, projektantów.
3. Szczegółowe wymagania projektowe
4. Warunki włączenia.
5. Decyzja zarządcy drogi na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym.
6. Protokół z narady koordynacyjnej (ZUD).
7. Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego

### **II. Opis techniczny.**

1. Dane ogólne:
2. Podstawa opracowania:
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
4. Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej
  - 4.2 Rurociągi.
  - 4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.
  - 4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie.
  - 4.5 Kompensacje wydłużeń.
  - 4.6 Sygnalizacja alarmowa
  - 4.7 Armatura.
  - 4.8 Próby i płukania.
  - 4.9 Prowadzenie - trasowanie przewodów.
  - 4.10 Wykopy i kolizje.
  - 4.11 Odtworzenia nawierzchni.
  - 4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

### **II. Rysunki:**

1. Plansza sytuacyjna – projekt zagospodarowania terenu.
2. Schemat montażowy.
3. Profil podłużny.
4. Schemat sygnalizacji alarmowej.
5. Projekt zagospodarowania terenu – odtworzenia nawierzchni.
6. Szczegół wcinki.

### **III. Tabele:**

1. Zestawienie średnic i przepływów „zima”.
2. Zestawienie średnic i przepływów „lato”.
3. Zestawienie materiałów

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technicznego budowy Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu

### **1. Dane ogólne:**

Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów

Lokalizacja : Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście

### **2. Podstawa opracowania:**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- szczegółowe wymagania projektowe i techniczno - eksploatacyjne sieci ciepłej stanowiące załącznik do SWIZ na zaprojektowanie sieci
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem
- zasady projektowania sieci z rur preizolowanych.
- mapa do celów projektowych
- wizja w terenie
- katalog wyrobów rury preizolowane do podziemnych i naziemnych sieci Ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o.
- rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o. wytyczne do projektowania

### **3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego 120/60°C przy  $t_{zw} = -16^{\circ}\text{C}$ , i w okresie letnim 70/35°C w ul. Teligi, planowanej do zasilenia budynków stanowiących zabudowę wzdłuż tejże ulicy.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn80/160 z przyłączem 2xDn25/90mm, Z uwzględnieniem zmiany średnicy dla odcinków mniej obciążonych przepływami kierując się zasadą racjonalnych strat ciśnienia przy obliczeniowym przepływie czego pochodną jest uzyskanie prędkości obliczeniowych na poziomie 0,6 do 0,8 m/s dla przewodów głównych i 0,3 do 0,8 dla przyłączy.

Projektowana sieć ciepła składa się z przewodów głównych oraz przyłączy zakończonych przed granicą działek nieruchomości planowanych do zasilenia a w granicach pasa drogowego i zakończonych zaworami odcinającymi podziemnymi Projektowane przewody i armatura tj sieć ciepłownicza w całości zakresu projektowego zlokalizowana jest na terenie pasa drogi ul. Teligi i ul. Mieszka I w następujących działkach o nr:

- obręb 0002 - 160,
- obręb 0007 - 92.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej na odcinku od włączenia w pkt W1 so spinki w pkt S1 oraz przyłączy ciepłowniczych do granic posesji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci cieplnej 2xDn80/160 , 65/140, 40/110 na odcinku W1 – T14 długości 155,1,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn25/90 w ilości 14 szt,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn20/90 w ilości 1 szt,
- sygnalizacji alarmowej sieci cieplnej i przyłączy.
- Podziemnej armatury odcinającej

Szerokość pasa zajętego przez dwa przewody sieci (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych względem siebie w odległości 20cm i powierzchnia zajęcia terenu działek przez rury preizolowane wyniesie:

RAZEM L=200,4 powierzchnia 110,0[m<sup>2</sup>]

Szczegółowe zestawienie długości przewodów przedstawiono w tabeli nr. 1 załączonej do projektu.

#### 4.0 Opis rozwiązań projektowych

##### 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej.

2xDn80/160 na odcinku W1-T8, L=69m

2xDn65/140 na odcinku W8-T13, L=74,6m

2xDn40/110 na odcinku W13-T14, L=11,5m

W/w długości podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą: 120/60 °C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35 °C

##### 4.2 Rurociągi.

Sieć wraz z przyłączami zaprojektowano w technologii rur *System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.* Dobrano rury stalowe bez szwu:

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu; p<sub>max</sub>=25bar; t<sub>max</sub> ciągła=140 °C z sygnalizacją alarmową impulsową, system ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w miejscu jej wystąpienia.
- Dn80/160 – Dz88,9x3,6mm w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 160 mm,
- DN65/140 - Dz 76,1/ 3,2 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 140mm,
- DN40 / 110 – Dz 48,3/2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 110mm,
- DN25/90 – Dz 33,7/ 2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 90mm,

- izolacja w/w rur – standard,

- długość bosych końcówek rur preizolowanych do 15cm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano kolana prefabrykowane 90 °0 długości 1,0x1,0m.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem i ukształtowaniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur Dn80/160.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur maksymalny elastyczny kąt gięcia na budowie wynosi

rur Dn80/160 L=12,0m - 14,0 [°]

rur Dn65/140 L=12,0m - 16,4 [°]

rur Dn40/110 L=12,0m - 24 [°]

rur Dn25/90 L=6,0m - 17 [°]

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

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 ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem. Wykonane połączenia rur stalowych zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową. Długość muf - 0,6/0,7m.

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

#### **4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.**

Projektowane przewody 2 x Dn80/160 w punkcie W1 należy podłączyć do istniejącej sieci ciepłociągu DN200/315 na terenie działki nr 160 obręb 0002. W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

W punkcie W1 wykonać wykop na długości 1,2m, szerokości 1,0m i głębokości ok 2 m. Szacuje się istniejący rurociąg jest ułożony w miejscu włączenia projektowanego przewodu na rzędnej **0,53m.n.p.m.** licząc oś rury przewodowej DN200. Po trasie projektowanego przewodu znajdują się kolejno wodociąg DN250 mm, gazociąg D 100 mm oraz kabel energetyczny, zakładając rzędne posadowienia przekraczanych w poprzek przewodów ok 1 do 1,2 m.p.p.t. co przy rzędnej terenu 1,7 m.n.p.m dla rzędne ok 0,7-0,4 m.n.p.m w związku z powyższym planuje się przekroczyć istniejące rurociągi od spodu prowadząc przewody ciepłociągu na rzędnej 0,2-do 0,4 mn.p.m z przykryciem od 1,5 do 1,3 m. W związku z powyższym wcinki należy wykonać od dołu. Włączenie zaprojektowano poprzez tzw. „wcinkę na gorąco” zaworami Dn80 z końcówkami do spawania i z kolanem stalowym odgałęzienia 45°.

Z uwagi na głębokość ułożenia istniejącej sieci oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz wymagania zarządcy "wcinkę" należy **wykonać od dołu.**

Za punktem włączenia w którym zaprojektowano wcinkę na gorąco projektuje się podziemne zawory odcinające prefabrykowane – zo1 - z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych owalnych.

w celu odsłonięcia rury przewodowej wyciąć płaszcz a następnie izolacje.

W celu wykonania "wcinki na gorąco" Dn80 należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop na na istniejącej sieci 2xDn200/315 w celu jej odsłonięcia i oczyszczenia,

- w miejscu włączenia usunąć izolację termiczną z rur 2xDn200/315 na długości 2x po 0,3m; przed rozpoczęciem robót budowlanych zabezpieczyć istniejącą izolację rur,
- włączenie rur stalowych Dn80 do rur Dn200 wzmocnić nakładkami wzmacniającymi,
- wykonane połączenia rur stalowych należy zabezpieczyć płaszczem HDPE z izolacją piankową, tj. zapreizolować na budowie za pomocą ekstrudera; zestawienie materiałów wg tab. Nr 3.

Systemu alarmowego projektowanej sieci nie łączyć z systemem istniejącej sieci. Przewody alarmowe włączeń W1 i W2 należy zapętlić w nasuwkach końcowych.

#### 4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt W1 - **0,53m.n.p.m.**

- wejście rur Dn25/90 do budynków nr 8 i 9 znajdują się w najwyższych pkt projektowanej sieci Teren 2,36 m.n.p.m- Oś=1,36 m.npm,

Odpowietrzenie sieci przewiduje się w projektowanych w przyszłości węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynku 8 lub /i 9 poprzez projektowane przyłącze 2xDn25/90.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspawanie do rury króćca i wysianie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

#### 4.5 Kompensacje wydłużeń.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan w czasie wydłużenia się rur, zastosowano maty kompensacyjne twarde typu PE grubości 40mm o wymiarach:

\_ 1,0m x 0,5m - pierwsza warstwa,

\_ 1,0m x 0,25m - druga warstwa

Maty kompensacyjne zaprojektowane jako pierwsza warstwa, montować na przewodzie zasilającym i powrotnym na całym obwodzie.

Obwód rur preizolowanych wynosi: Dn80/160 - 0,50m.

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie. Maty mają być otulone wokół odpowiednią osłoną ochronną. Osłony ochronne mają się składać z geowłókniny z taśmą filamentową albo folii piankowej wykonanej z polietylenu usieciowanego.

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

Stosuje się zasadę aby ugięcie poduszek kompensacyjnych nie przekroczyło 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. Dokładniej obrazuje to poniższa tabel.

Ilość warstw poduszek [ szt.]	Grubość strefy kompensacyjnej [mm]	Dopuszczalne przemieszczenie [mm]
1,0	40,0	26,0
2,0	80,0	53,0
3,0	120,0	80,0
4,0	160,0	106,0

Na trasie przyłącza naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy. Przez strefę kompensacyjną należy rozumieć przestrzeń przy rurociągu, ograniczoną długością ramienia kompensacji [ $L$ ] i występującymi wydłużeniami [ $\Delta L$ ], w której ma nastąpić odciążenie odcinka rurociągu bądź kolan od parcia rurociągu na grunt. Zalecana strefa kompensacyjna była wypełniona na odcinku  $L = 2/3L'$ . Obliczone ramię kompensacji  $L'$  wyznacza długość odcinka rurociągu, dla którego należy wykonać strefy kompensacyjne. Do tego celu służą maty z wełny mineralnej lub płyty z pianki poliuretanowej. Przyjmujemy dla płyt z wełny że strefa kompensacyjna o grubości „ $d$ ” przeniesie 80% przemieszczenia  $\Delta L$ . (Jeżeli  $\Delta L=80\text{mm}$  – należy, dla płyt z pianki 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. zastosować strefę kompensacyjną o grubości 100mm.) Warstwy strefy kompensacyjnej można stopniować, gdyż odkształcenie zmienia się na długości  $L'$ .

### Włączenie do sieci 200/315 przewodem 80/160 mm

Na odgałęzienie w pkt W1 oddziaływać będzie wydłużenie rurociągu głównego, Długość strefy kompensacyjnej [ $L$ ] i wydłużenie [ $DL$ ], oblicza się jak dla układu kompensacyjnego L90.

Długość  $2L_{\max}$  przewodu głównego DN200 wynosi 76 m

Zakładając wirtualny pkt stały po środku odcinka  $L_{\max} = 38$  m, włączenia dokonano w odległości 28 m od tego pkt więc Odcinek sieci z kierunku pkt stały– W1

$L=28$  m, DN200,  $\Delta L_1 = 55\text{mm}$

Grubość  $d$  mat kompensacyjnych wyniesie  $d_{\min} 8,5$  cm.

### Ramię kompensacji „Z” kształtnej na odcinku K1-K2

$L_{\max}$  dla rur stalowych bez szwu dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{\max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ], = 61 m

Odcinek sieci z kierunku W1 – K1

$L=8,9\text{m}$ , DN80,  $\Delta L_1 = 13\text{mm}$

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\max}=66$  m

To  $L_{\max} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 53$  mm

dla  $\Delta L=13+53=66$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$C = \sqrt{\frac{\Delta L \cdot E \cdot D}{2 \cdot \sigma_{dop}}}$$

Gdzie:

- $C$  – długość ramienia kompensacji układu Z  $m$
- $\Delta L$  – wydłużenie cieplne rurociągu  $m$
- $E$  – moduł Younga materiału rury  $Pa$
- $D$  – średnica zewnętrzna rury  $m$
- $\sigma_{(dop)}$  – dopuszczalne naprężenie materiału  $Pa$

Wyniesie  $C_{\min}=3,5\text{m}$

Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K2-K1 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 53$  mm ramię  $L_2 \text{ min} = 3,6$  [m]  
dla  $\Delta L_1 = 13$  mm ramię  $L_1 \text{ min} = 1,8$  [m]  
Łącznie  $L = 3,6 + 1,8 = 5,4$  m  
Przyjęto odcinek K1-K2 o długości 5,5m.

### **Kompensacja „U” – kształtna K3 -K6.**

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 66$  m

To  $L_{\text{max}} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 56$  mm

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię kompensacji „U” kształtnej na odcinku K3-K4 dla  $\Delta L = 56 + 30 = 86$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot E \cdot d_z \cdot \Delta L}{\sigma_{\text{dop}}}}$$

= 2,5 [m]

Z uwagi na to że z obu stron, niesymetrycznie występują wydłużenia  $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$  należy uwzględnić decydujący wpływ na wielkość kompensacji maksymalnego jednostronnego wydłużenia przejmowanego przez układ kompensacyjny „U”.  
Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K3-K4 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 56$  mm ramię **L min = 3,5 [m]**

### **Kompensacja „L” – kształtna K8 -K7.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego długości  $L = 2$  m

$\Delta L_2 = 2$  jest pomijalności

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię  $L = 2,6$  m

### **Pkt stały na odcinku K8-K9**

Siła tarcia  $TJ = 2506$  [N/mb] długość  $L = 32,7$

Siła osiowa [NPS] działająca na punkt stały wyrażona jest wzorem:

$NPS = 2506 \times 32,7 = 81\,950$  [N] = 8195 [dn] x dwa przewody

Daje siłę potrzebną przez przeniesienie bloku = 16390 [dN]

Przyjęto wymiary bloku betonowego jak w załączonej karcie katalogowej.

### **Kompensacja „L” – kształtna K9 -P15.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego  
długości  $L=30,2$  m

$\Delta L = 42$  [mm]

Ramię  $L_{min}=3,7$  m

#### 4.6 Sygnalizacja alarmowa.

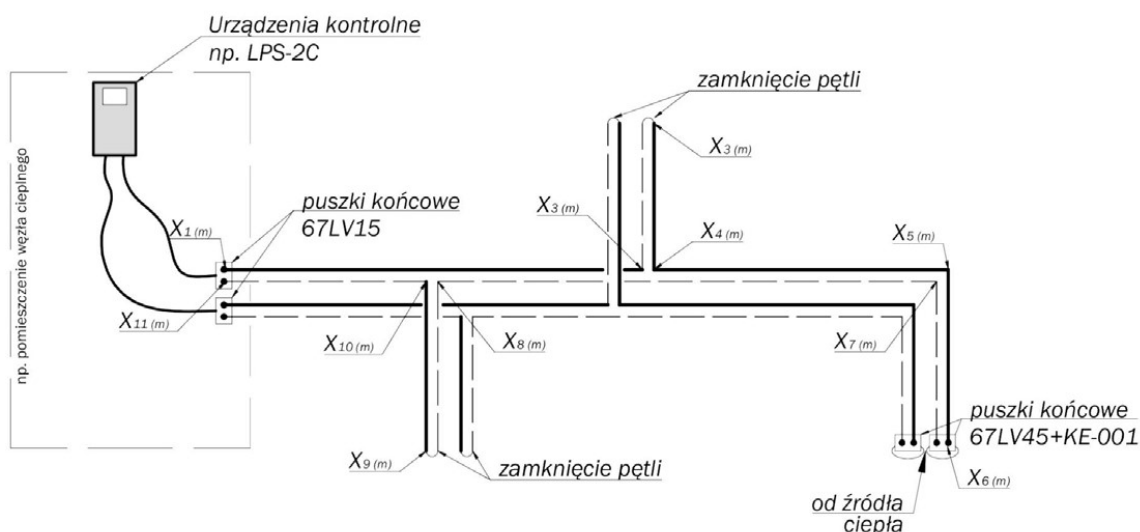
System **impulsowy**, zwany też systemem **nordyckim** lub z angielskiego **TDR**, jako uniwersalny stosowany jest do kontroli sieci rurociągowych wypełnionych medium elektroprzewodnym, jak i elektronieprzewodnym, to jest o konduktywności bliskiej zero. Podstawą systemu impulsowego są przewody miedziane gołe, oba o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  każdy, ułożone w izolacji termicznej  $15 \div 20$  mm od rury stalowej, w położeniu „za dziesięć drugą”. Jeden z kabli jest cynowany (bielony) i umownie uważany jest za kabel czujnikowy. System ten zapewnia ciągłą kontrolę stanu suchości izolacji w sieciach ciepłowniczych. Gdy warstwa izolacyjna staje się wilgotna, impedancja maleje i system alarmowy włącza się po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmowego. Nastawia się trzy poziomy alarmowe (**np. 30, 15 i 8k $\Omega$** ).

Przewody w mufach łączy się za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości **2000 m** (1000m rurociągu). Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. W trakcie montażu i układaniu rur w wykopie należy zwrócić uwagę, aby przewód bielony był zawsze po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym a drut miedziany- czerwony z lewej strony.

Zakończenie przewodów alarmowych na końcówkach rur projektuje się wykonanie w dwojaki sposób:

- zamknięcie pętli pod uszczelką końcową termokurczliwą lub w mufie – na końcu przyłączy.
- stosowanie skrzynki końcowej w słupku na końcu rurociągu.

Wyprowadzenie systemu alarmowego sieci, zaprojektowano w słupku telekomunikacyjnym nadziemnym. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować! Poniżej przedstawiono przykładowy schemat montażowy przedstawiający sposób łączenia instalacji systemu impulsowego.



#### 4.7. Armatura.

Zawory odcinające preizolowane zaprojektowano w następujących miejscach:

- Dn80/160 w miejscu oznaczonym zo1 za punktem W1, są to zawory sieciowe umożliwiające odcięcie projektowanej sieci osiedlowej od rurociągu zasilającego.
- DM25/90 – zawory zakańczające projektowane przyłącza przed granicami posesji, z uwagi na ograniczoną ilość miejsca oraz pozostałe uzbrojenie podziemne przewiduje się konieczność skracania rury przewodowej zaworu tak aby trzpień i skrzynkę wpasować między przewody istniejącej i projektowanej infrastruktury.

Górze przedłużonych trzpieni umieścić w skrzynkach ulicznych owalnych z PEHD nr 9502 z płytą podkładową nr9 522 firmy Jafar. Płyty podkładowe skrzynek umieścić na podsypce cementowo-piaskowej zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 0,7 -1,0. Wystające końcówki góry trzpieni zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC. Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi PE grubości 40mm 1,0mx0,25m. Górę skrzynek umieścić w płycie betonowej grubości 10cm o wymiarach 1,2mx1,2m umieszczonej na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 5cm. Króćce zaworów zakończyć zamykając je nasuwkami końcowymi D 90 z denkami stalowymi Dn25 - 2kpl.

UWAGA:

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

#### 4.8. 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 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 zwiększenia burzliwości przepływu oraz prędkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji – względnie beczkownoza i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy uszyciu agregatów o dużej wydajności. Prędkość przepływu mieszaniny płuczącej 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: 2 [m<sup>3</sup>].

#### 4.9. Prowadzenie - trasowanie przewodów.

Przebieg przewodów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Przy projektowaniu określono :

- długości montażowej rurociągu [ $L_{max}$ ], dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ],
- wydłużeń rurociągu [ $\Delta L$ ] i kompensowaniu ich w sposób naturalny wykorzystując zmiany kierunku trasy rurociągu (układy kompensujące) lub stosując kompensatory. Przyjęto metoda I – naturalną - rurociąg po zamontowaniu i przeprowadzeniu prób jest zasypany gruntem. Wydłużenie [ $\Delta L$ ] rurociągu preizolowanego, zasypanego gruntem, o długości montażowej [ $L$ ] określa się jako różnicę wydłużenia swobodnego od wzrostu temperatury i wydłużenia odpowiadającego siłom tarcia.

#### Zmiany kierunku trasy rurociągu mogą być wykonane za pomocą:

- kolan preizolowanych prefabrykowanych,
- elastycznego gięcia rurociągu na budowie,
- preizolowanych rur giętych.

Zmiany kierunku trasy sieci przez zastosowanie prefabrykowanych kolan preizolowanych

Zmiany kierunku trasy rurociągu za pomocą preizolowanych kolan o kąty: 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° .

#### elastyczne gięcie rurociągu

Zmontowany rurociąg nad wykopem z rur preizolowanych o długości  $l = 6,00$  lub  $12,00$  m, jest opuszczany do wykopu i elastycznie gięty. Minimalny promień gięcia i odpowiadający kąt gięcia rur (b) w zależności od średnicy rurociągu i zastosowanych długości rur preizolowanych został podany w pkt „4.2 Rurociągi,,.

Na kolanach zastosować poduszki kompensacyjne z wełny mineralnej lub maty z wełny mineralnej o gr  $d=1,25 \times \Delta L$  cm oraz o gr  $2xd$  na pierwszej połowie strefy kompensacyjnej obłożone szczelnie folią PE. Poduszki kompensacyjne należy także wykonać na długości ramienia kompensacyjnego o długości 3m od miejsca włączenia do sieci rozdzielczej po obu stronach przewodu, przewody ułożyć na podsypce piaskowej, należy wykonać zasypkę z piasku średniego. Przewidziano włączenie do sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem wcinki na gorąco od spodu lub z zastosowaniem trójników opadowych.

Układanie przewodów w wykopie wykonać poprzez posadowieni przewodów zasilającego i powrotnego na tej samej rzędnej w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi przewodów. Poniżej podano wymiary podstawowe układania rur w wykopie, przy czym dla projektowanych przewodów odległość M przyjęto = 200 [mm].

Minimalne odległości dystansowe w wykopie wg PN-EN 13941-1		
Średnica osłony $D_c$ [mm]	Odległość między osłonami rur M [mm]	Odległość między osłoną a ścianą wykopu N [mm]
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

Łoże piaskowe jest to przestrzeń w bezpośredniej bliskości rurociągów preizolowanych o grubości warstwy min. 0,1 m i szerokości zgodnej z tabelą odległości w wykopie. Materiał zasypki powinien charakteryzować się odpowiednią

nośnością oraz wymaganymi właściwościami mechanicznymi i hydraulicznymi w celu spełnienia kryteriów projektowych. Materiał zasypki powinien mieć takie właściwości, żeby można go było zagęszczać za pomocą odpowiednich narzędzi z zastosowaniem odpowiedniej siły.

Przestrzeń ta **powinna** być wypełniona piaskiem niespoistym, o granulacji średniej do grubego, o parametrach, jak niżej.

- Ziarnistość – **0÷4 mm**.
- Ziarna o okrągłej krawędzi.
- Krzywa przesiewu wg **PN EN 13941-2**.

Materiał nie powinien zawierać szkodliwych ilości resztek roślin, ziemi próchniczej, grudek gliny lub mułu. Należy unikać piasku o dużych ziarnach o ostrych krawędziach, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.

Skład materiału powinien umożliwić uzyskanie po ostrożnym zagęszczeniu współczynnika tarcia zgodnego z projektem zabudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zagęszczonego materiału zasypki według Proctora musi wynosić średnio od **97 %** do **98 %**. Wartości poniżej **94 %** według Proctora są niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest stosowanie w obrębie łoża piaskowego materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łoża piaskowe nie może przebiegać żadne „obce” uzbrojenie terenu.

Strefa wypełnienia wykopu, to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą rurociągu a górną konstrukcją (np. ulicy), powinna być wykonana za pomocą piasku zasypowego i powyżej warstw konstrukcyjnych drogi. Nie należy stosować nieodpowiednich materiałów jak na przykład kamienie lub fragmenty skał. Górna strefa budowlana (np. podkład ulicy), to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą wypełnienia a na-wierzchnią, powinna być wypełniona zgodnie z dokumentacją drogową przebudowy drogi. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia rurociągu przez strony trzecie należy stosować taśmy ostrzegawcze informujące o zamontowanym rurociągu. Taśmy ostrzegawcze powinny być umieszczone w odległości około 0,2 m do 0,5 m nad rurociągiem ciepłowniczym.

#### **4.10. Wykopy i kolizje.**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie, przejścia pod istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopem otwartym w przypadku zbliżenia rurociągów należy zamontować pomiędzy nimi poduszki kompensacyjne o grubości dostosowanej do prześwitu lecz nie większe niż 8 cm. Należy uwzględnić uwagi zawarte w protokole ZUD. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 80 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu

- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną – zarządcą infrastruktury.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie krzyżujące się z trasą sieci ujawnione elementy uzbrojenia podziemnego wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci cieplnej. Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury na etapie wykonawstwa należy dokładnie zlokalizować trasy istniejącego uzbrojenia aparaturą magnetyczną lub inną. W przypadku braku możliwości wykonania lokalizacji powinny być wykonane przekopy próbne ręczne celem dokładnego zlokalizowania przebiegu trasy i zgłębienia istniejącego uzbrojenia.

- wszystkie zaistniałe kolizje istniejącego uzbrojenia podziemnego z projektowanymi sieciami należy indywidualnie rozpatrzyć na budowie.
- Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.
- 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 30cm.

**Poziom wód gruntowych** waha się i średnio przyjęto jego poziom na rzędnej 0,00 do 0,1 m.n.p.m. , stan maksymalny może być wyższy i zależy od kierunku wiatru ( np. cofka w akwenu kanału cieśniny Świna) intensywności opadów atmosferycznych. Założono że prace będą prowadzone przy sprzyjających warunkach wówczas obniżenie sztuczne poziomu wód gruntowych nie będzie konieczne.

#### **4.11. Odtworzenia nawierzchni.**

##### **Pobocza dróg**

Wykop w pasie drogowym ul. Mieszka I w terenie zielonym wykop po obsypce łoża zasypać gruntem niewysadzinowym, zagęszczając mechanicznie warstwowo (max co 0,2m) w celu uzyskania współczynnika zagęszczenia 1,0.

W miejscu zasypanego wykopu należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go. Teren obsiać trawą i ubić. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego.

##### **Nawierzchnie ulepszone w drogach.**

W drodze ul. Mieszka I jezdnie odtworzyć zgodnie z załączonymi warunkami zarządcy drogi. W drodze ul. Teligi planuje się wykonanie robót w trakcie przebudowy drogi co eliminuje konieczność rozbiórki nawierzchni i jej odtworzenia. Wariantowo przewiduje się prowadzenie prac przed przebudową drogi z koniecznością rozbiórki nawierzchni chodników i jezdni z nawierzchnią bitumiczną, wówczas należy odtworzyć chodnik z nowych materiałów tzn płytek betonowych 35 x35 x4 cm na podbudowie z tłucznia 10 cm i warstwie podsypki cementowo piaskowej 2-5 cm. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej zgodnie z wytycznymi

zawartymi w decyzji zarządcy drogi dołączonej do dokumentacji i stanowiącej jej element.

#### **4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.**

Przyłącze 2xDn20/90 zaprojektowane do granicy posesji przy ul. Bohaterów Września 1 (od strony ul. Teligi) połączyć kolanami 90<sup>0</sup> z podziemnymi zaworami preizolowanym kończącymi zakres projektowanego przyłączya w ramach dokumentacji budowy sieci, rozwiązanie takie umożliwi organiczny lecz ciągły przepływ czynnika przez przewody zasilający i powrotny na sieci.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Małolepszy

## 7. INFORMACJA BIOZ

**Nazwa zadania : Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów  
w ul. Teligi w Świnoujściu**

**OBIEKT:** Osiedlowa sieć cieplna wysokich parametrów.

**LOKALIZACJA:** Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

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

**PROJEKTANT;** mgr inż. Andrzej Małolepszy  
uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

## INFORMACJA BIOZ

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót;

4. roboty zewnętrzne – sieci i przyłącze ciepłe z rur stalowych preizolowanych łączonych poprzez spawanie i półprefabrykowane mufy łączące izolację.

1/ Roboty przygotowawcze.

- wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów
- Tablica informacyjna

Wykonawca organizuje plac budowy na swój koszt i sam go zabezpiecza. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy wydane przez władze centralne i lokalne, warunki wynikające z Dokumentacji Projektowej lub w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych.

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wpadnięcia człowieka do zagłębienia. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub narzędzia, jednak nie mniej niż 6 m. W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz tablice ostrzegawcze.

2/ Roboty ziemne.

- głębokość posadowienia przewodów wynosi ok. 1,50m
- roboty prowadzone będą mechanicznie i ręcznie z zabezpieczeniem wykopów szalunkami pełnymi.
- roboty ziemne w miejscach krzyżowania z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z przepisami i opinią ZUDP.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Roboty ziemne należy wykonać po geodezyjnym wytyczeniu i przeniesieniu punktów poza teren wykopu. Zabezpieczyć wykopy przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość w jakiej roboty te mogą być prowadzone. W razie przypadkowego odkrycia nie umieszczonej w dokumentacji geodezyjnej podziemnej instalacji, roboty należy przerwać aż do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego przeprowadzenia robót.

W pobliżu instalacji podziemnych w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu

instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego.

W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręczę lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopu powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe ściany wykopów lub je obudowywać. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m. Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nie przekraczającej 3 m.

### 3/ Roboty montażowe.

-Przy wykonywaniu robót montażowych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie.

-O terminie robót powiadomić odpowiednie organy nadzoru.

-Obiekty podziemne wymagają geodezyjnego wytyczenia.

-Przy robotach montażowych nie występuje niebezpieczeństwo.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w odpowiednie dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nie należących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

### 4/ Prace spawalnicze- wymogi bezpieczeństwa :

1. urządzenia i osprzęt powinny być stosowane z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej przez producenta. Węże spawalnicze powinny mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy.

4.2 końce węży nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węży

4.3 transport i magazynowanie butli powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zagadnieniu

4.4 butle powinny być chronione przed nagrzeniem do temperatury przekraczającej 35oC oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomieni, iskier i gorących cząsteczek stałych

4.5 zawory w butli z pokrętłami powinny być otwarte bez użycia narzędzi

4.6 podczas wykonywania prac spawalniczych nie dopuszczalne jest zawieszanie węży i przewodów spawalniczych na ramionach i kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała

4.7 min. długość węży spawalniczych wynosi co najmniej 5m, max. nie większa niż 20m.

4.8 butle mogą być usytuowane min. 1m od płomienia palnika

4.9 w przypadku zasilania palników tlenowy gazowych gazami pobieranymi z butli powinny być stosowane bezpieczniki usytuowane na wlocie lub wewnątrz palnika

4.2.0 nie dotykać zatłuszczonymi rękami, rękawicami lub czyściwem zaworów i reduktorów przy butlach tlenowych

4.2.1 po zakończeniu prac z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego należy zakręcić zawór

na butlach , obniżyć do 0 nadciśnienia otwierając zawory w palniku , zdemontować instalację i reduktory od butli

4.2.2 zabezpieczyć sprzęt przed osobami postronnymi

4.2.3 stosownie ubrania niepalnego przez montera – spawacza

5/ Prace na wysokościach – przy wykopach głębszych niż 1m :

5.1 przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji , ich stabilność , wytrzymałość na przewidziane obciążenie , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, szalunków wykopów, drabin zjazdowych

5.2 zabezpieczyć pracownika w odpowiedni do rodzaju wykonywanych prac sprzęt ochronny przed upadkiem z wysokości jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym

5.3 zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Odgrodzić wyznaczając strefę niebezpieczną i oznakować odpowiednimi tablicami w zależności od istniejącej potrzeby np. roboty na wysokości.

Uwagi końcowe;

-Nie zachodzi konieczność opracowania części rysunkowej

-Pozostałe paragrafy rozporządzenia nie mają odpowiednika w wykonywanych na budowie robotach budowlanych

Instrukcja nie wyklucza możliwości powstania innych zagrożeń mogących powstać przy realizacji inwestycji, czego nie można było przewidzieć przy opracowaniu informacji

BIOZ.

Koniec opracowania

## PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu**

**Temat opracowania: Projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu.**

**Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście**

**Lokalizacja: Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście**

Funkcja	Imię i nazwisko	Szczegółowy zakres uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Małolepszy Upewnienia Nr ZAP/0097/POOS/09	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Studziński Upewnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20	W specjalności urządzeń i sieci sanitarnych do sporządzenia projektów instalacji i urządzeń sanitarnych oraz prostych projektów budowlano – konstrukcyjnych w zakresie, w jakim projekty te wchodzi jako elementy budowlane do projektów instalacji i urządzeń sanitarnych.	

Świnoujście, styczeń 2026 r.

**OŚWIADCZENIE** projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019r. poz. 1186 ze zm.)

Oświadczamy, że projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :** mgr inż. Andrzej Małolepszy Uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

---

**Sprawdzający :** mgr inż. Grzegorz Studziński Uprawnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20

---

Świnoujście, styczeń 2026 r..

## **Zawartość projektu:**

### **I. Dokumenty formalno – prawne.**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów, projektantów.
3. Szczegółowe wymagania projektowe
4. Warunki włączenia.
5. Decyzja zarządcy drogi na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym.
6. Protokół z narady koordynacyjnej (ZUD).
7. Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego

### **II. Opis techniczny.**

1. Dane ogólne:
2. Podstawa opracowania:
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
4. Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej
  - 4.2 Rurociągi.
  - 4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.
  - 4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie.
  - 4.5 Kompensacje wydłużeń.
  - 4.6 Sygnalizacja alarmowa
  - 4.7 Armatura.
  - 4.8 Próby i płukania.
  - 4.9 Prowadzenie - trasowanie przewodów.
  - 4.10 Wykopy i kolizje.
  - 4.11 Odtworzenia nawierzchni.
  - 4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

### **II. Rysunki:**

1. Plansza sytuacyjna – projekt zagospodarowania terenu.
2. Schemat montażowy.
3. Profil podłużny.
4. Schemat sygnalizacji alarmowej.
5. Projekt zagospodarowania terenu – odtworzenia nawierzchni.
6. Szczegół wcinki.

### **III. Tabele:**

1. Zestawienie średnic i przepływów „zima”.
2. Zestawienie średnic i przepływów „lato”.
3. Zestawienie materiałów

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technicznego budowy Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu

### **1.Dane ogólne:**

Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów

Lokalizacja : Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście

### **2. Podstawa opracowania:**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- szczegółowe wymagania projektowe i techniczno - eksploatacyjne sieci ciepłej stanowiące załącznik do SWIZ na zaprojektowanie sieci
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem
- zasady projektowania sieci z rur preizolowanych.
- mapa do celów projektowych
- wizja w terenie
- katalog wyrobów rury preizolowane do podziemnych i naziemnych sieci Ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o.
- rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o. wytyczne do projektowania

### **3.Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego 120/60°C przy  $t_{zw} = -16^{\circ}\text{C}$ , i w okresie letnim 70/35°C w ul. Teligi, planowanej do zasilenia budynków stanowiących zabudowę wzdłuż tejże ulicy.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn80/160 z przyłączem 2xDn25/90mm, Z uwzględnieniem zmiany średnicy dla odcinków mniej obciążonych przepływami kierując się zasadą racjonalnych strat ciśnienia przy obliczeniowym przepływie czego pochodną jest uzyskanie prędkości obliczeniowych na poziomie 0,6 do 0,8 m/s dla przewodów głównych i 0,3 do 0,8 dla przyłączy.

Projektowana sieć ciepła składa się z przewodów głównych oraz przyłączy zakończonych przed granicą działek nieruchomości planowanych do zasilenia a w granicach pasa drogowego i zakończonych zaworami odcinającymi podziemnymi Projektowane przewody i armatura tj sieć ciepłownicza w całości zakresu projektowego zlokalizowana jest na terenie pasa drogi ul. Teligi i ul. Mieszka I w następujących działkach o nr:

- obręb 0002 - 160,
- obręb 0007 - 92.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej na odcinku od włączenia w pkt W1 so spinki w pkt S1 oraz przyłączy ciepłowniczych do granic posesji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci cieplnej 2xDn80/160 , 65/140, 40/110 na odcinku W1 – T14 długości 155,1,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn25/90 w ilości 14 szt,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn20/90 w ilości 1 szt,
- sygnalizacji alarmowej sieci cieplnej i przyłączy.
- Podziemnej armatury odcinającej

Szerokość pasa zajętego przez dwa przewody sieci (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych względem siebie w odległości 20cm i powierzchnia zajęcia terenu działek przez rury preizolowane wyniesie:

RAZEM L=200,4 powierzchnia 110,0[m<sup>2</sup>]

Szczegółowe zestawienie długości przewodów przedstawiono w tabeli nr. 1 załączonej do projektu.

#### 4.0 Opis rozwiązań projektowych

##### 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej.

2xDn80/160 na odcinku W1-T8, L=69m

2xDn65/140 na odcinku W8-T13, L=74,6m

2xDn40/110 na odcinku W13-T14, L=11,5m

W/w długości podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą: 120/60 °C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35 °C

##### 4.2 Rurociągi.

Sieć wraz z przyłączami zaprojektowano w technologii rur *System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.* Dobrano rury stalowe bez szwu:

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu; p<sub>max</sub>=25bar; t<sub>max</sub> ciągła=140 °C z sygnalizacją alarmową impulsową, system ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w miejscu jej wystąpienia.
- Dn80/160 – Dz88,9x3,6mm w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 160 mm,
- DN65/140 - Dz 76,1/ 3,2 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 140mm,
- DN40 / 110 – Dz 48,3/2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 110mm,
- DN25/90 – Dz 33,7/ 2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 90mm,

- izolacja w/w rur – standard,

- długość bosych końcówek rur preizolowanych do 15cm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano kolana prefabrykowane 90 °0 długości 1,0x1,0m.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem i ukształtowaniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur Dn80/160.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur maksymalny elastyczny kąt gięcia na budowie wynosi

rur Dn80/160 L=12,0m - 14,0 [°]

rur Dn65/140 L=12,0m - 16,4 [°]

rur Dn40/110 L=12,0m - 24 [°]

rur Dn25/90 L=6,0m - 17 [°]

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

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 ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem. Wykonane połączenia rur stalowych zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową. Długość muf - 0,6/0,7m.

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

#### **4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.**

Projektowane przewody 2 x Dn80/160 w punkcie W1 należy podłączyć do istniejącej sieci ciepłociągu DN200/315 na terenie działki nr 160 obręb 0002. W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

W punkcie W1 wykonać wykop na długości 1,2m, szerokości 1,0m i głębokości ok 2 m. Szacuje się istniejący rurociąg jest ułożony w miejscu włączenia projektowanego przewodu na rzędnej **0,53m.n.p.m.** licząc oś rury przewodowej DN200. Po trasie projektowanego przewodu znajdują się kolejno wodociąg DN250 mm, gazociąg D 100 mm oraz kabel energetyczny, zakładając rzędne posadowienia przekraczanych w poprzek przewodów ok 1 do 1,2 m.p.p.t. co przy rzędnej terenu 1,7 m.n.p.m dla rzędne ok 0,7-0,4 m.n.p.m w związku z powyższym planuje się przekroczyć istniejące rurociągi od spodu prowadząc przewody ciepłociągu na rzędnej 0,2-do 0,4 mn.p.m z przykryciem od 1,5 do 1,3 m. W związku z powyższym wcinki należy wykonać od dołu. Włączenie zaprojektowano poprzez tzw. „wcinkę na gorąco” zaworami Dn80 z końcówkami do spawania i z kolanem stalowym odgałęzienia 45°.

Z uwagi na głębokość ułożenia istniejącej sieci oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz wymagania zarządcy "wcinkę" należy **wykonać od dołu.**

Za punktem włączenia w którym zaprojektowano wcinkę na gorąco projektuje się podziemne zawory odcinające prefabrykowane – zo1 - z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych owalnych.

w celu odsłonięcia rury przewodowej wyciąć płaszcz a następnie izolacje.

W celu wykonania "wcinki na gorąco" Dn80 należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop na na istniejącej sieci 2xDn200/315 w celu jej odsłonięcia i oczyszczenia,

- w miejscu włączenia usunąć izolację termiczną z rur 2xDn200/315 na długości 2x po 0,3m; przed rozpoczęciem robót budowlanych zabezpieczyć istniejącą izolację rur,
- włączenie rur stalowych Dn80 do rur Dn200 wzmocnić nakładkami wzmacniającymi,
- wykonane połączenia rur stalowych należy zabezpieczyć płaszczem HDPE z izolacją piankową, tj. zapreizolować na budowie za pomocą ekstrudera; zestawienie materiałów wg tab. Nr 3.

Systemu alarmowego projektowanej sieci nie łączyć z systemem istniejącej sieci. Przewody alarmowe włączeń W1 i W2 należy zapętlić w nasuwkach końcowych.

#### 4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt W1 - **0,53m.n.p.m.**

- wejście rur Dn25/90 do budynków nr 8 i 9 znajdują się w najwyższych pkt projektowanej sieci Teren 2,36 m.n.p.m- Oś=1,36 m.npm,

Odpowietrzenie sieci przewiduje się w projektowanych w przyszłości węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynku 8 lub /i 9 poprzez projektowane przyłącze 2xDn25/90.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspawanie do rury króćca i wysianie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

#### 4.5 Kompensacje wydłużeń.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan w czasie wydłużenia się rur, zastosowano maty kompensacyjne twarde typu PE grubości 40mm o wymiarach:

\_ 1,0m x 0,5m - pierwsza warstwa,

\_ 1,0m x 0,25m - druga warstwa

Maty kompensacyjne zaprojektowane jako pierwsza warstwa, montować na przewodzie zasilającym i powrotnym na całym obwodzie.

Obwód rur preizolowanych wynosi: Dn80/160 - 0,50m.

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie. Maty mają być otulone wokół odpowiednią osłoną ochronną. Osłony ochronne mają się składać z geowłókniny z taśmą filamentową albo folii piankowej wykonanej z polietylenu usieciowanego.

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

Stosuje się zasadę aby ugięcie poduszek kompensacyjnych nie przekroczyło 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. Dokładniej obrazuje to poniższa tabel.

Ilość warstw poduszek [ szt.]	Grubość strefy kompensacyjnej [mm]	Dopuszczalne przemieszczenie [mm]
1,0	40,0	26,0
2,0	80,0	53,0
3,0	120,0	80,0
4,0	160,0	106,0

Na trasie przyłącza naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy. Przez strefę kompensacyjną należy rozumieć przestrzeń przy rurociągu, ograniczoną długością ramienia kompensacji [ $L$ ] i występującymi wydłużeniami [ $\Delta L$ ], w której ma nastąpić odciążenie odcinka rurociągu bądź kolan od parcia rurociągu na grunt. Zalecana strefa kompensacyjna była wypełniona na odcinku  $L = 2/3L'$ . Obliczone ramię kompensacji  $L'$  wyznacza długość odcinka rurociągu, dla którego należy wykonać strefy kompensacyjne. Do tego celu służą maty z wełny mineralnej lub płyty z pianki poliuretanowej. Przyjmujemy dla płyt z wełny że strefa kompensacyjna o grubości „ $d$ ” przeniesie 80% przemieszczenia  $\Delta L$ . (Jeżeli  $\Delta L=80\text{mm}$  – należy, dla płyt z pianki 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. zastosować strefę kompensacyjną o grubości 100mm.) Warstwy strefy kompensacyjnej można stopniować, gdyż odkształcenie zmienia się na długości  $L'$ .

### **Włączenie do sieci 200/315 przewodem 80/160 mm**

Na odgałęzienie w pkt W1 oddziaływać będzie wydłużenie rurociągu głównego, Długość strefy kompensacyjnej [ $L$ ] i wydłużenie [ $DL$ ], oblicza się jak dla układu kompensacyjnego L90.

Długość  $2L_{\max}$  przewodu głównego DN200 wynosi 76 m

Zakładając wirtualny pkt stały po środku odcinka  $L_{\max} = 38$  m, włączenia dokonano w odległości 28 m od tego pkt więc Odcinek sieci z kierunku pkt stały– W1

$L=28$  m, DN200,  $\Delta L_1 = 55\text{mm}$

Grubość  $d$  mat kompensacyjnych wyniesie  $d_{\min} 8,5$  cm.

### **Ramię kompensacji „Z” kształtnej na odcinku K1-K2**

$L_{\max}$  dla rur stalowych bez szwu dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{\max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ], = 61 m

Odcinek sieci z kierunku W1 – K1

$L=8,9\text{m}$ , DN80,  $\Delta L_1 = 13\text{mm}$

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\max}=66$  m

To  $L_{\max} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 53$  mm

dla  $\Delta L=13+53=66$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$C = \sqrt{\frac{\Delta L \cdot E \cdot D}{2 \cdot \sigma_{dop}}}$$

Gdzie:

- $C$  – długość ramienia kompensacji układu Z  $m$
- $\Delta L$  – wydłużenie cieplne rurociągu  $m$
- $E$  – moduł Younga materiału rury  $Pa$
- $D$  – średnica zewnętrzna rury  $m$
- $\sigma_{(dop)}$  – dopuszczalne naprężenie materiału  $Pa$

Wyniesie  $C_{\min}=3,5\text{m}$

Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K2-K1 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 53$  mm ramię  $L_2 \text{ min} = 3,6$  [m]  
dla  $\Delta L_1 = 13$  mm ramię  $L_1 \text{ min} = 1,8$  [m]  
Łącznie  $L = 3,6 + 1,8 = 5,4$  m  
Przyjęto odcinek K1-K2 o długości 5,5m.

### **Kompensacja „U” – kształtna K3 -K6.**

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 66$  m

To  $L_{\text{max}} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 56$  mm

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię kompensacji „U” kształtnej na odcinku K3-K4 dla  $\Delta L = 56 + 30 = 86$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot E \cdot d_z \cdot \Delta L}{\sigma_{\text{dop}}}}$$

= 2,5 [m]

Z uwagi na to że z obu stron, niesymetrycznie występują wydłużenia  $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$  należy uwzględnić decydujący wpływ na wielkość kompensacji jednostronnego wydłużenia przejmowanego przez układ kompensacyjny „U”.  
Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K3-K4 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 56$  mm ramię **L min = 3,5 [m]**

### **Kompensacja „L” – kształtna K8 -K7.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego długości  $L = 2$  m

$\Delta L_2 = 2$  jest pomijalności

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię  $L = 2,6$  m

### **Pkt stały na odcinku K8-K9**

Siła tarcia  $TJ = 2506$  [N/mb] długość  $L = 32,7$

Siła osiowa [NPS] działająca na punkt stały wyrażona jest wzorem:

$NPS = 2506 \times 32,7 = 81\,950$  [N] = 8195 [dn] x dwa przewody

Daje siłę potrzebną przez przeniesienie bloku = 16390 [dN]

Przyjęto wymiary bloku betonowego jak w załączonej karcie katalogowej.

### **Kompensacja „L” – kształtna K9 -P15.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego  
długości  $L=30,2$  m

$\Delta L = 42$  [mm]

Ramię  $L_{min}=3,7$  m

#### 4.6 Sygnalizacja alarmowa.

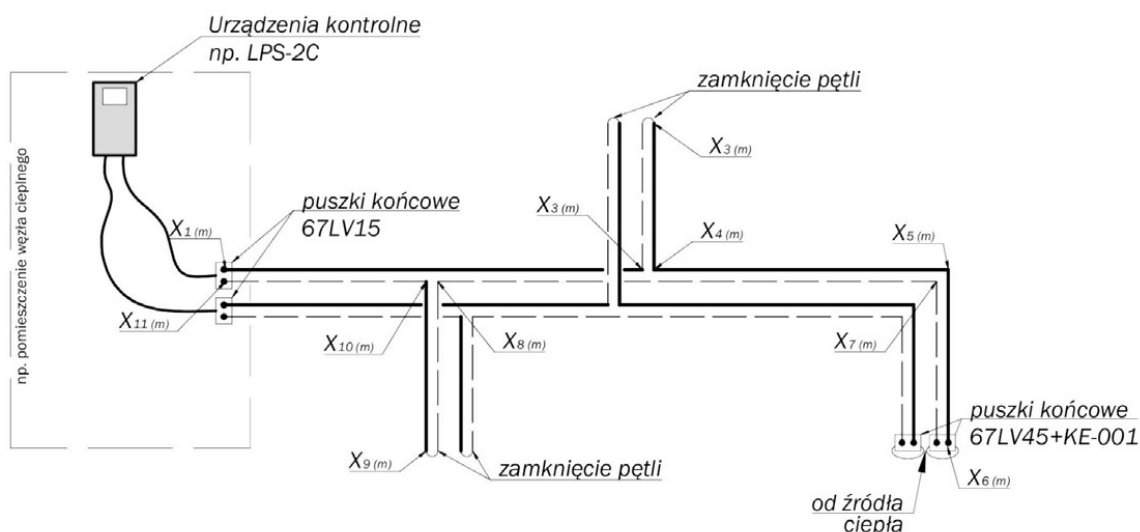
System **impulsowy**, zwany też systemem **nordyckim** lub z angielskiego **TDR**, jako uniwersalny stosowany jest do kontroli sieci rurociągowych wypełnionych medium elektroprzewodnym, jak i elektronieprzewodnym, to jest o konduktywności bliskiej zero. Podstawą systemu impulsowego są przewody miedziane gołe, oba o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  każdy, ułożone w izolacji termicznej  $15 \div 20$  mm od rury stalowej, w położeniu „za dziesięć drugą”. Jeden z kabli jest cynowany (bielony) i umownie uważany jest za kabel czujnikowy. System ten zapewnia ciągłą kontrolę stanu suchości izolacji w sieciach ciepłowniczych. Gdy warstwa izolacyjna staje się wilgotna, impedancja maleje i system alarmowy włącza się po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmowego. Nastawia się trzy poziomy alarmowe (**np. 30, 15 i 8k $\Omega$** ).

Przewody w mufach łączy się za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości **2000 m** (1000m rurociągu). Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. W trakcie montażu i układaniu rur w wykopie należy zwrócić uwagę, aby przewód bielony był zawsze po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym a drut miedziany- czerwony z lewej strony.

Zakończenie przewodów alarmowych na końcówkach rur projektuje się wykonanie w dwojaki sposób:

- zamknięcie pętli pod uszczelką końcową termokurczliwą lub w mufie – na końcu przyłączy.
- stosowanie skrzynki końcowej w słupku na końcu rurociągu.

Wyprowadzenie systemu alarmowego sieci, zaprojektowano w słupku telekomunikacyjnym nadziemnym. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować! Poniżej przedstawiono przykładowy schemat montażowy przedstawiający sposób łączenia instalacji systemu impulsowego.



#### 4.7. Armatura.

Zawory odcinające preizolowane zaprojektowano w następujących miejscach:

- Dn80/160 w miejscu oznaczonym zo1 za punktem W1, są to zawory sieciowe umożliwiające odcięcie projektowanej sieci osiedlowej od rurociągu zasilającego.
- DM25/90 – zawory zakańczające projektowane przyłącza przed granicami posesji, z uwagi na ograniczoną ilość miejsca oraz pozostałe uzbrojenie podziemne przewiduje się konieczność skracania rury przewodowej zaworu tak aby trzpień i skrzynkę wpasować między przewody istniejącej i projektowanej infrastruktury.

Górze przedłużonych trzpieni umieścić w skrzynkach ulicznych owalnych z PEHD nr 9502 z płytą podkładową nr9 522 firmy Jafar. Płyty podkładowe skrzynek umieścić na podsypce cementowo-piaskowej zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 0,7 -1,0. Wystające końcówki góry trzpieni zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC. Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi PE grubości 40mm 1,0mx0,25m. Górę skrzynek umieścić w płycie betonowej grubości 10cm o wymiarach 1,2mx1,2m umieszczonej na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 5cm. Króćce zaworów zakończyć zamykając je nasuwkami końcowymi D 90 z denkami stalowymi Dn25 - 2kpl.

UWAGA:

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

#### 4.8. 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 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 zwiększenia burzliwości przepływu oraz prędkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji – względnie beczkownoza i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy uszyciu agregatów o dużej wydajności. Prędkość przepływu mieszaniny płuczącej 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: 2 [m<sup>3</sup>].

#### 4.9. Prowadzenie - trasowanie przewodów.

Przebieg przewodów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Przy projektowaniu określono :

- długości montażowej rurociągu [ $L_{max}$ ], dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ],  
 - wydłużeń rurociągu [ $\Delta L$ ] i kompensowaniu ich w sposób naturalny wykorzystując zmiany kierunku trasy rurociągu (układy kompensujące) lub stosując kompensatory. Przyjęto metoda I – naturalną - rurociąg po zamontowaniu i przeprowadzeniu prób jest zasypany gruntem. Wydłużenie [ $\Delta L$ ] rurociągu preizolowanego, zasypanego gruntem, o długości montażowej [ $L$ ] określa się jako różnicę wydłużenia swobodnego od wzrostu temperatury i wydłużenia odpowiadającego siłom tarcia.

#### Zmiany kierunku trasy rurociągu mogą być wykonane za pomocą:

- kolan preizolowanych prefabrykowanych,
- elastycznego gięcia rurociągu na budowie,
- preizolowanych rur giętych.

Zmiany kierunku trasy sieci przez zastosowanie prefabrykowanych kolan preizolowanych

Zmiany kierunku trasy rurociągu za pomocą preizolowanych kolan o kąty: 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° .

#### elastyczne gięcie rurociągu

Zmontowany rurociąg nad wykopem z rur preizolowanych o długości  $l = 6,00$  lub  $12,00$  m, jest opuszczany do wykopu i elastycznie gięty. Minimalny promień gięcia i odpowiadający kąt gięcia rur (b) w zależności od średnicy rurociągu i zastosowanych długości rur preizolowanych został podany w pkt „4.2 Rurociągi,,.

Na kolanach zastosować poduszki kompensacyjne z wełny mineralnej lub maty z wełny mineralnej o gr  $d=1,25 \times \Delta L$  cm oraz o gr  $2xd$  na pierwszej połowie strefy kompensacyjnej obłożone szczelnie folią PE. Poduszki kompensacyjne należy także wykonać na długości ramienia kompensacyjnego o długości 3m od miejsca włączenia do sieci rozdzielczej po obu stronach przewodu, przewody ułożyć na podsypce piaskowej, należy wykonać zasypkę z piasku średniego. Przewidziano włączenie do sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem wcinki na gorąco od spodu lub z zastosowaniem trójników opadowych.

Układanie przewodów w wykopie wykonać poprzez posadowieni przewodów zasilającego i powrotnego na tej samej rzędnej w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi przewodów. Poniżej podano wymiary podstawowe układania rur w wykopie, przy czym dla projektowanych przewodów odległość M przyjęto = 200 [mm].

Minimalne odległości dystansowe w wykopie wg PN-EN 13941-1		
Średnica osłony $D_c$ [mm]	Odległość między osłonami rur M [mm]	Odległość między osłoną a ścianą wykopu N [mm]
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

Łoże piaskowe jest to przestrzeń w bezpośredniej bliskości rurociągów preizolowanych o grubości warstwy min. 0,1 m i szerokości zgodnej z tabelą odległości w wykopie. Materiał zasypki powinien charakteryzować się odpowiednią

nośnością oraz wymaganymi właściwościami mechanicznymi i hydraulicznymi w celu spełnienia kryteriów projektowych. Materiał zasypki powinien mieć takie właściwości, żeby można go było zagęszczać za pomocą odpowiednich narzędzi z zastosowaniem odpowiedniej siły.

Przestrzeń ta **powinna** być wypełniona piaskiem niespoistym, o granulacji średniej do grubego, o parametrach, jak niżej.

- Ziarnistość – **0÷4 mm**.
- Ziarna o okrągłej krawędzi.
- Krzywa przesiewu wg **PN EN 13941-2**.

Materiał nie powinien zawierać szkodliwych ilości resztek roślin, ziemi próchniczej, grudek gliny lub mułu. Należy unikać piasku o dużych ziarnach o ostrych krawędziach, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.

Skład materiału powinien umożliwić uzyskanie po ostrożnym zagęszczeniu współczynnika tarcia zgodnego z projektem zabudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zagęszczonego materiału zasypki według Proctora musi wynosić średnio od **97 %** do **98 %**. Wartości poniżej **94 %** według Proctora są niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest stosowanie w obrębie łoża piaskowego materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łoża piaskowe nie może przebiegać żadne „obce” uzbrojenie terenu.

Strefa wypełnienia wykopu, to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą rurociągu a górną konstrukcją (np. ulicy), powinna być wykonana za pomocą piasku zasypowego i powyżej warstw konstrukcyjnych drogi. Nie należy stosować nieodpowiednich materiałów jak na przykład kamienie lub fragmenty skał. Górna strefa budowlana (np. podkład ulicy), to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą wypełnienia a na-wierzchnią, powinna być wypełniona zgodnie z dokumentacją drogową przebudowy drogi. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia rurociągu przez strony trzecie należy stosować taśmy ostrzegawcze informujące o zamontowanym rurociągu. Taśmy ostrzegawcze powinny być umieszczone w odległości około 0,2 m do 0,5 m nad rurociągiem ciepłowniczym.

#### **4.10. Wykopy i kolizje.**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie, przejścia pod istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopem otwartym w przypadku zbliżenia rurociągów należy zamontować pomiędzy nimi poduszki kompensacyjne o grubości dostosowanej do prześwitu lecz nie większe niż 8 cm. Należy uwzględnić uwagi zawarte w protokole ZUD. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 80 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu

- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną – zarządcą infrastruktury.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie krzyżujące się z trasą sieci ujawnione elementy uzbrojenia podziemnego wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci ciepłej. Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury na etapie wykonawstwa należy dokładnie zlokalizować trasy istniejącego uzbrojenia aparaturą magnetyczną lub inną. W przypadku braku możliwości wykonania lokalizacji powinny być wykonane przekopy próbne ręczne celem dokładnego zlokalizowania przebiegu trasy i zgłębienia istniejącego uzbrojenia.

- wszystkie zaistniałe kolizje istniejącego uzbrojenia podziemnego z projektowanymi sieciami należy indywidualnie rozpatrzyć na budowie.
- Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.
- 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 30cm.

**Poziom wód gruntowych** waha się i średnio przyjęto jego poziom na rzędnej 0,00 do 0,1 m.n.p.m. , stan maksymalny może być wyższy i zależy od kierunku wiatru ( np. cofka w akwenu kanału cieśniny Świna) intensywności opadów atmosferycznych. Założono że prace będą prowadzone przy sprzyjających warunkach wówczas obniżenie sztuczne poziomu wód gruntowych nie będzie konieczne.

#### **4.11. Odtworzenia nawierzchni.**

##### **Pobocza dróg**

Wykop w pasie drogowym ul. Mieszka I w terenie zielonym wykop po obsypce łoża zasypać gruntem niewysadzinowym, zagęszczając mechanicznie warstwowo (max co 0,2m) w celu uzyskania współczynnika zagęszczenia 1,0.

W miejscu zasypanego wykopu należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go. Teren obsiać trawą i ubić. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego.

##### **Nawierzchnie ulepszone w drogach.**

W drodze ul. Mieszka I jezdnie odtworzyć zgodnie z załączonymi warunkami zarządcy drogi. W drodze ul. Teligi planuje się wykonanie robót w trakcie przebudowy drogi co eliminuje konieczność rozbiórki nawierzchni i jej odtworzenia. Wariantowo przewiduje się prowadzenie prac przed przebudową drogi z koniecznością rozbiórki nawierzchni chodników i jezdni z nawierzchnią bitumiczną, wówczas należy odtworzyć chodnik z nowych materiałów tzn płytek betonowych 35 x35 x4 cm na podbudowie z tłucznia 10 cm i warstwie podsypki cementowo piaskowej 2-5 cm. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej zgodnie z wytycznymi

zawartymi w decyzji zarządcy drogi dołączonej do dokumentacji i stanowiącej jej element.

#### **4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.**

Przyłącze 2xDn20/90 zaprojektowane do granicy posesji przy ul. Bohaterów Września 1 (od strony ul. Teligi) połączyć kolanami 90<sup>0</sup> z podziemnymi zaworami preizolowanym kończącymi zakres projektowanego przyłączy w ramach dokumentacji budowy sieci, rozwiązanie takie umożliwi organiczny lecz ciągły przepływ czynnika przez przewody zasilający i powrotny na sieci.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Małolepszy

## 7. INFORMACJA BIOZ

**Nazwa zadania : Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów  
w ul. Teligi w Świnoujściu**

**OBIEKT:** Osiedlowa sieć cieplna wysokich parametrów.

**LOKALIZACJA:** Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

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

**PROJEKTANT;** mgr inż. Andrzej Małolepszy  
uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

## INFORMACJA BIOZ

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót;

4. roboty zewnętrzne – sieci i przyłącze ciepłe z rur stalowych preizolowanych łączonych poprzez spawanie i półprefabrykowane mufy łączące izolację.

1/ Roboty przygotowawcze.

- wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów
- Tablica informacyjna

Wykonawca organizuje plac budowy na swój koszt i sam go zabezpiecza. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy wydane przez władze centralne i lokalne, warunki wynikające z Dokumentacji Projektowej lub w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych.

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wpadnięcia człowieka do zagłębienia. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub narzędzia, jednak nie mniej niż 6 m. W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz tablice ostrzegawcze.

2/ Roboty ziemne.

- głębokość posadowienia przewodów wynosi ok. 1,50m
- roboty prowadzone będą mechanicznie i ręcznie z zabezpieczeniem wykopów szalunkami pełnymi.
- roboty ziemne w miejscach krzyżowania z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z przepisami i opinią ZUDP.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Roboty ziemne należy wykonać po geodezyjnym wytyczeniu i przeniesieniu punktów poza teren wykopu. Zabezpieczyć wykopy przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość w jakiej roboty te mogą być prowadzone. W razie przypadkowego odkrycia nie umieszczonej w dokumentacji geodezyjnej podziemnej instalacji, roboty należy przerwać aż do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego przeprowadzenia robót.

W pobliżu instalacji podziemnych w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu

instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego.

W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręczę lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopu powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe ściany wykopów lub je obudowywać. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m. Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nie przekraczającej 3 m.

### 3/ Roboty montażowe.

-Przy wykonywaniu robót montażowych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie.

-O terminie robót powiadomić odpowiednie organy nadzoru.

-Obiekty podziemne wymagają geodezyjnego wytyczenia.

-Przy robotach montażowych nie występuje niebezpieczeństwo.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w odpowiednie dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nie należących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

### 4/ Prace spawalnicze- wymogi bezpieczeństwa :

1. urządzenia i osprzęt powinny być stosowane z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej przez producenta. Węże spawalnicze powinny mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy.

4.2 końce węży nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węży

4.3 transport i magazynowanie butli powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zagadnieniu

4.4 butle powinny być chronione przed nagrzeniem do temperatury przekraczającej 35oC oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomieni, iskier i gorących cząsteczek stałych

4.5 zawory w butli z pokrętłami powinny być otwarte bez użycia narzędzi

4.6 podczas wykonywania prac spawalniczych nie dopuszczalne jest zawieszanie węży i przewodów spawalniczych na ramionach i kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała

4.7 min. długość węży spawalniczych wynosi co najmniej 5m, max. nie większa niż 20m.

4.8 butle mogą być usytuowane min. 1m od płomienia palnika

4.9 w przypadku zasilania palników tlenowy gazowych gazami pobieranymi z butli powinny być stosowane bezpieczniki usytuowane na wlocie lub wewnątrz palnika

4.2.0 nie dotykać zatłuszczonymi rękami, rękawicami lub czyściwem zaworów i reduktorów przy butlach tlenowych

4.2.1 po zakończeniu prac z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego należy zakręcić zawór

na butlach , obniżyć do 0 nadciśnienia otwierając zawory w palniku , zdemontować instalację i reduktory od butli

4.2.2 zabezpieczyć sprzęt przed osobami postronnymi

4.2.3 stosownie ubrania niepalnego przez montera – spawacza

5/ Prace na wysokościach – przy wykopach głębszych niż 1m :

5.1 przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji , ich stabilność , wytrzymałość na przewidziane obciążenie , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, szalunków wykopów, drabin zjazdowych

5.2 zabezpieczyć pracownika w odpowiedni do rodzaju wykonywanych prac sprzęt ochronny przed upadkiem z wysokości jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym

5.3 zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Odgrodzić wyznaczając strefę niebezpieczną i oznakować odpowiednimi tablicami w zależności od istniejącej potrzeby np. roboty na wysokości.

Uwagi końcowe;

-Nie zachodzi konieczność opracowania części rysunkowej

-Pozostałe paragrafy rozporządzenia nie mają odpowiednika w wykonywanych na budowie robotach budowlanych

Instrukcja nie wyklucza możliwości powstania innych zagrożeń mogących powstać przy realizacji inwestycji, czego nie można było przewidzieć przy opracowaniu informacji

BIOZ.

Koniec opracowania

## PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu**

**Temat opracowania: Projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu.**

**Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście**

**Lokalizacja: Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście**

Funkcja	Imię i nazwisko	Szczegółowy zakres uprawnień	Podpis
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Andrzej Małolepszy Upewnienia Nr ZAP/0097/POOS/09	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych	
<b>Sprawdzający:</b>	mgr inż. Grzegorz Studziński Upewnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20	W specjalności urządzeń i sieci sanitarnych do sporządzenia projektów instalacji i urządzeń sanitarnych oraz prostych projektów budowlano – konstrukcyjnych w zakresie, w jakim projekty te wchodzi jako elementy budowlane do projektów instalacji i urządzeń sanitarnych.	

Świnoujście, styczeń 2026 r.

**OŚWIADCZENIE** projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019r. poz. 1186 ze zm.)

Oświadczamy, że projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :** mgr inż. Andrzej Małolepszy Uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

---

**Sprawdzający :** mgr inż. Grzegorz Studziński Uprawnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20

---

Świnoujście, styczeń 2026 r..

## **Zawartość projektu:**

### **I. Dokumenty formalno – prawne.**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów, projektantów.
3. Szczegółowe wymagania projektowe
4. Warunki włączenia.
5. Decyzja zarządcy drogi na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym.
6. Protokół z narady koordynacyjnej (ZUD).
7. Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego

### **II. Opis techniczny.**

1. Dane ogólne:
2. Podstawa opracowania:
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
4. Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej
  - 4.2 Rurociągi.
  - 4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.
  - 4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie.
  - 4.5 Kompensacje wydłużeń.
  - 4.6 Sygnalizacja alarmowa
  - 4.7 Armatura.
  - 4.8 Próby i płukania.
  - 4.9 Prowadzenie - trasowanie przewodów.
  - 4.10 Wykopy i kolizje.
  - 4.11 Odtworzenia nawierzchni.
  - 4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

### **II. Rysunki:**

1. Plansza sytuacyjna – projekt zagospodarowania terenu.
2. Schemat montażowy.
3. Profil podłużny.
4. Schemat sygnalizacji alarmowej.
5. Projekt zagospodarowania terenu – odtworzenia nawierzchni.
6. Szczegół wcinki.

### **III. Tabele:**

1. Zestawienie średnic i przepływów „zima”.
2. Zestawienie średnic i przepływów „lato”.
3. Zestawienie materiałów

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technicznego budowy Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu

### **1. Dane ogólne:**

Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów

Lokalizacja : Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście

### **2. Podstawa opracowania:**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- szczegółowe wymagania projektowe i techniczno - eksploatacyjne sieci ciepłej stanowiące załącznik do SWIZ na zaprojektowanie sieci
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem
- zasady projektowania sieci z rur preizolowanych.
- mapa do celów projektowych
- wizja w terenie
- katalog wyrobów rury preizolowane do podziemnych i naziemnych sieci Ciepłowniczych systemu zpu międzyczecz sp. z o.o.
- rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu zpu międzyczecz sp. z o.o. wytyczne do projektowania

### **3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego 120/60°C przy  $t_{zw} = -16^{\circ}\text{C}$ , i w okresie letnim 70/35°C w ul. Teligi, planowanej do zasilenia budynków stanowiących zabudowę wzdłuż tejże ulicy.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn80/160 z przyłączem 2xDn25/90mm, Z uwzględnieniem zmiany średnicy dla odcinków mniej obciążonych przepływami kierując się zasadą racjonalnych strat ciśnienia przy obliczeniowym przepływie czego pochodną jest uzyskanie prędkości obliczeniowych na poziomie 0,6 do 0,8 m/s dla przewodów głównych i 0,3 do 0,8 dla przyłączy.

Projektowana sieć ciepła składa się z przewodów głównych oraz przyłączy zakończonych przed granicą działek nieruchomości planowanych do zasilenia a w granicach pasa drogowego i zakończonych zaworami odcinającymi podziemnymi Projektowane przewody i armatura tj sieć ciepłownicza w całości zakresu projektowego zlokalizowana jest na terenie pasa drogi ul. Teligi i ul. Mieszka I w następujących działkach o nr:

- obręb 0002 - 160,
- obręb 0007 - 92.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej na odcinku od włączenia w pkt W1 so spinki w pkt S1 oraz przyłączy ciepłowniczych do granic posesji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci cieplnej 2xDn80/160 , 65/140, 40/110 na odcinku W1 – T14 długości 155,1,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn25/90 w ilości 14 szt,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn20/90 w ilości 1 szt,
- sygnalizacji alarmowej sieci cieplnej i przyłączy.
- Podziemnej armatury odcinającej

Szerokość pasa zajętego przez dwa przewody sieci (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych względem siebie w odległości 20cm i powierzchnia zajęcia terenu działek przez rury preizolowane wyniesie:

RAZEM L=200,4 powierzchnia 110,0[m<sup>2</sup>]

Szczegółowe zestawienie długości przewodów przedstawiono w tabeli nr. 1 załączonej do projektu.

#### 4.0 Opis rozwiązań projektowych

##### 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej.

2xDn80/160 na odcinku W1-T8, L=69m

2xDn65/140 na odcinku W8-T13, L=74,6m

2xDn40/110 na odcinku W13-T14, L=11,5m

W/w długości podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą: 120/60 °C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35 °C

##### 4.2 Rurociągi.

Sieć wraz z przyłączami zaprojektowano w technologii rur *System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.* Dobrano rury stalowe bez szwu:

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu; p<sub>max</sub>=25bar; t<sub>max</sub> ciągła=140 °C z sygnalizacją alarmową impulsową, system ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w miejscu jej wystąpienia.
- Dn80/160 – Dz88,9x3,6mm w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 160 mm,
- DN65/140 - Dz 76,1/ 3,2 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 140mm,
- DN40 / 110 – Dz 48,3/2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 110mm,
- DN25/90 – Dz 33,7/ 2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 90mm,

- izolacja w/w rur – standard,

- długość bosych końcówek rur preizolowanych do 15cm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano kolana prefabrykowane 90 °0 długości 1,0x1,0m.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem i ukształtowaniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur Dn80/160.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur maksymalny elastyczny kąt gięcia na budowie wynosi

rur Dn80/160 L=12,0m - 14,0 [°]

rur Dn65/140 L=12,0m - 16,4 [°]

rur Dn40/110 L=12,0m - 24 [°]

rur Dn25/90 L=6,0m - 17 [°]

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

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 ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem. Wykonane połączenia rur stalowych zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową. Długość muf - 0,6/0,7m.

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

#### **4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.**

Projektowane przewody 2 x Dn80/160 w punkcie W1 należy podłączyć do istniejącej sieci ciepłociągu DN200/315 na terenie działki nr 160 obręb 0002. W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

W punkcie W1 wykonać wykop na długości 1,2m, szerokości 1,0m i głębokości ok 2 m. Szacuje się istniejący rurociąg jest ułożony w miejscu włączenia projektowanego przewodu na rzędnej **0,53m.n.p.m.** licząc oś rury przewodowej DN200. Po trasie projektowanego przewodu znajdują się kolejno wodociąg DN250 mm, gazociąg D 100 mm oraz kabel energetyczny, zakładając rzędne posadowienia przekraczanych w poprzek przewodów ok 1 do 1,2 m.p.p.t. co przy rzędnej terenu 1,7 m.n.p.m dla rzędne ok 0,7-0,4 m.n.p.m w związku z powyższym planuje się przekroczyć istniejące rurociągi od spodu prowadząc przewody ciepłociągu na rzędnej 0,2-do 0,4 mn.p.m z przykryciem od 1,5 do 1,3 m. W związku z powyższym wcinki należy wykonać od dołu. Włączenie zaprojektowano poprzez tzw. „wcinkę na gorąco” zaworami Dn80 z końcówkami do spawania i z kolanem stalowym odgałęzienia 45°.

Z uwagi na głębokość ułożenia istniejącej sieci oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz wymagania zarządcy "wcinkę" należy **wykonać od dołu.**

Za punktem włączenia w którym zaprojektowano wcinkę na gorąco projektuje się podziemne zawory odcinające prefabrykowane – zo1 - z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych owalnych.

w celu odsłonięcia rury przewodowej wyciąć płaszcz a następnie izolacje.

W celu wykonania "wcinki na gorąco" Dn80 należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop na na istniejącej sieci 2xDn200/315 w celu jej odsłonięcia i oczyszczenia,

- w miejscu włączenia usunąć izolację termiczną z rur 2xDn200/315 na długości 2x po 0,3m; przed rozpoczęciem robót budowlanych zabezpieczyć istniejącą izolację rur,
- włączenie rur stalowych Dn80 do rur Dn200 wzmocnić nakładkami wzmocniającymi,
- wykonane połączenia rur stalowych należy zabezpieczyć płaszczem HDPE z izolacją piankową, tj. zapreizolować na budowie za pomocą ekstrudera; zestawienie materiałów wg tab. Nr 3.

Systemu alarmowego projektowanej sieci nie łączyć z systemem istniejącej sieci. Przewody alarmowe włączeń W1 i W2 należy zapętlić w nasuwkach końcowych.

#### 4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt W1 - **0,53m.n.p.m.**

- wejście rur Dn25/90 do budynków nr 8 i 9 znajdują się w najwyższych pkt projektowanej sieci Teren 2,36 m.n.p.m- Oś=1,36 m.npm,

Odpowietrzenie sieci przewiduje się w projektowanych w przyszłości węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynku 8 lub /i 9 poprzez projektowane przyłącze 2xDn25/90.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspawanie do rury króćca i wysianie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

#### 4.5 Kompensacje wydłużeń.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan w czasie wydłużenia się rur, zastosowano maty kompensacyjne twarde typu PE grubości 40mm o wymiarach:

\_ 1,0m x 0,5m - pierwsza warstwa,

\_ 1,0m x 0,25m - druga warstwa

Maty kompensacyjne zaprojektowane jako pierwsza warstwa, montować na przewodzie zasilającym i powrotnym na całym obwodzie.

Obwód rur preizolowanych wynosi: Dn80/160 - 0,50m.

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie. Maty mają być otulone wokół odpowiednią osłoną ochronną. Osłony ochronne mają się składać z geowłókniny z taśmą filamentową albo folii piankowej wykonanej z polietylenu usieciowanego.

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

Stosuje się zasadę aby ugięcie poduszek kompensacyjnych nie przekroczyło 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. Dokładniej obrazuje to poniższa tabel.

Ilość warstw poduszek [ szt.]	Grubość strefy kompensacyjnej [mm]	Dopuszczalne przemieszczenie [mm]
1,0	40,0	26,0
2,0	80,0	53,0
3,0	120,0	80,0
4,0	160,0	106,0

Na trasie przyłącza naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy. Przez strefę kompensacyjną należy rozumieć przestrzeń przy rurociągu, ograniczoną długością ramienia kompensacji [ $L$ ] i występującymi wydłużeniami [ $\Delta L$ ], w której ma nastąpić odciążenie odcinka rurociągu bądź kolan od parcia rurociągu na grunt. Zalecana strefa kompensacyjna była wypełniona na odcinku  $L = 2/3L'$ . Obliczone ramię kompensacji  $L'$  wyznacza długość odcinka rurociągu, dla którego należy wykonać strefy kompensacyjne. Do tego celu służą maty z wełny mineralnej lub płyty z pianki poliuretanowej. Przyjmujemy dla płyt z wełny że strefa kompensacyjna o grubości „ $d$ ” przeniesie 80% przemieszczenia  $\Delta L$ . (Jeżeli  $\Delta L=80\text{mm}$  – należy, dla płyt z pianki 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. zastosować strefę kompensacyjną o grubości 100mm.) Warstwy strefy kompensacyjnej można stopniować, gdyż odkształcenie zmienia się na długości  $L'$ .

### Włączenie do sieci 200/315 przewodem 80/160 mm

Na odgałęzienie w pkt W1 oddziaływać będzie wydłużenie rurociągu głównego, Długość strefy kompensacyjnej [ $L$ ] i wydłużenie [ $DL$ ], oblicza się jak dla układu kompensacyjnego L90.

Długość  $2L_{\max}$  przewodu głównego DN200 wynosi 76 m

Zakładając wirtualny pkt stały po środku odcinka  $L_{\max} = 38$  m, włączenia dokonano w odległości 28 m od tego pkt więc Odcinek sieci z kierunku pkt stały– W1

$L=28$  m, DN200,  $\Delta L_1 = 55\text{mm}$

Grubość  $d$  mat kompensacyjnych wyniesie  $d_{\min} 8,5$  cm.

### Ramię kompensacji „Z” kształtnej na odcinku K1-K2

$L_{\max}$  dla rur stalowych bez szwu dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{\max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ], = 61 m

Odcinek sieci z kierunku W1 – K1

$L=8,9\text{m}$ , DN80,  $\Delta L_1 = 13\text{mm}$

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\max}=66$  m

To  $L_{\max} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 53$  mm

dla  $\Delta L=13+53=66$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$C = \sqrt{\frac{\Delta L \cdot E \cdot D}{2 \cdot \sigma_{dop}}}$$

Gdzie:

- $C$  – długość ramienia kompensacji układu Z  $m$
- $\Delta L$  – wydłużenie cieplne rurociągu  $m$
- $E$  – moduł Younga materiału rury  $Pa$
- $D$  – średnica zewnętrzna rury  $m$
- $\sigma_{(dop)}$  – dopuszczalne naprężenie materiału  $Pa$

Wyniesie  $C_{\min}=3,5\text{m}$

Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K2-K1 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 53$  mm ramię  $L_2 \text{ min} = 3,6$  [m]  
dla  $\Delta L_1 = 13$  mm ramię  $L_1 \text{ min} = 1,8$  [m]  
Łącznie  $L = 3,6 + 1,8 = 5,4$  m  
Przyjęto odcinek K1-K2 o długości 5,5m.

### **Kompensacja „U” – kształtna K3 -K6.**

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 66$  m

To  $L_{\text{max}} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 56$  mm

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię kompensacji „U” kształtnej na odcinku K3-K4 dla  $\Delta L = 56 + 30 = 86$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot E \cdot d_z \cdot \Delta L}{\sigma_{\text{dop}}}}$$

= 2,5 [m]

Z uwagi na to że z obu stron, niesymetrycznie występują wydłużenia  $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$  należy uwzględnić decydujący wpływ na wielkość kompensacji jednostronnego wydłużenia przejmowanego przez układ kompensacyjny „U”.  
Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K3-K4 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 56$  mm ramię **L min = 3,5 [m]**

### **Kompensacja „L” – kształtna K8 -K7.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego długości  $L = 2$  m

$\Delta L_2 = 2$  jest pomijalności

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię  $L = 2,6$  m

### **Pkt stały na odcinku K8-K9**

Siła tarcia  $TJ = 2506$  [N/mb] długość  $L = 32,7$

Siła osiowa [NPS] działająca na punkt stały wyrażona jest wzorem:

$NPS = 2506 \times 32,7 = 81\,950$  [N] = 8195 [dn] x dwa przewody

Daje siłę potrzebną przez przeniesienie bloku = 16390 [dN]

Przyjęto wymiary bloku betonowego jak w załączonej karcie katalogowej.

### **Kompensacja „L” – kształtna K9 -P15.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego  
długości  $L=30,2$  m

$\Delta L = 42$  [mm]

Ramię  $L_{min}=3,7$  m

#### 4.6 Sygnalizacja alarmowa.

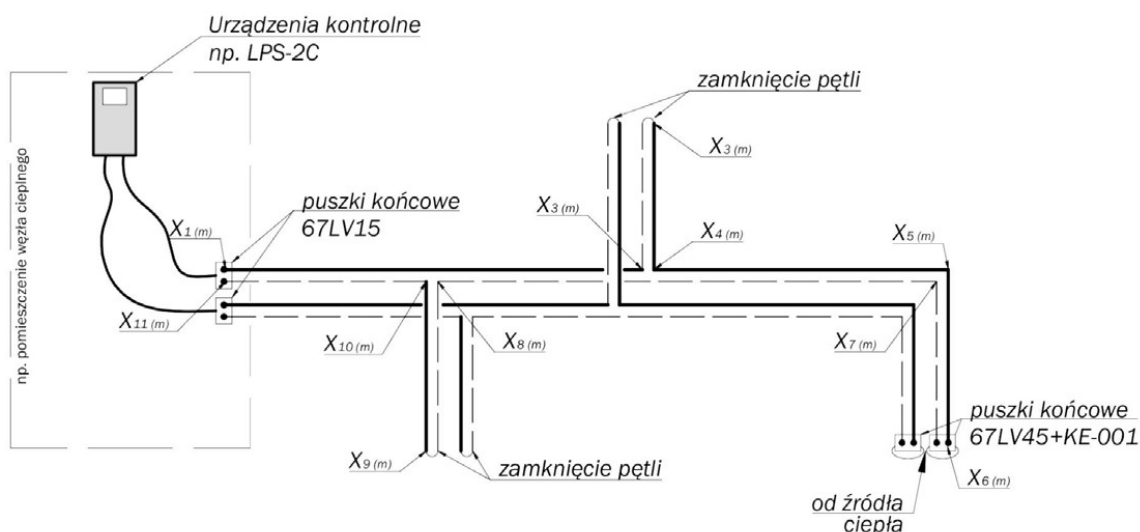
System **impulsowy**, zwany też systemem **nordyckim** lub z angielskiego **TDR**, jako uniwersalny stosowany jest do kontroli sieci rurociągowych wypełnionych medium elektroprzewodnym, jak i elektronieprzewodnym, to jest o konduktywności bliskiej zero. Podstawą systemu impulsowego są przewody miedziane gołe, oba o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  każdy, ułożone w izolacji termicznej  $15 \div 20$  mm od rury stalowej, w położeniu „za dziesięć drugą”. Jeden z kabli jest cynowany (bielony) i umownie uważany jest za kabel czujnikowy. System ten zapewnia ciągłą kontrolę stanu suchości izolacji w sieciach ciepłowniczych. Gdy warstwa izolacyjna staje się wilgotna, impedancja maleje i system alarmowy włącza się po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmowego. Nastawia się trzy poziomy alarmowe (**np. 30, 15 i 8k $\Omega$** ).

Przewody w mufach łączy się za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości **2000 m** (1000m rurociągu). Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. W trakcie montażu i układaniu rur w wykopie należy zwrócić uwagę, aby przewód bielony był zawsze po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym a drut miedziany- czerwony z lewej strony.

Zakończenie przewodów alarmowych na końcówkach rur projektuje się wykonanie w dwojaki sposób:

- zamknięcie pętli pod uszczelką końcową termokurczliwą lub w mufie – na końcu przyłączy.
- stosowanie skrzynki końcowej w słupku na końcu rurociągu.

Wyprowadzenie systemu alarmowego sieci, zaprojektowano w słupku telekomunikacyjnym nadziemnym. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować! Poniżej przedstawiono przykładowy schemat montażowy przedstawiający sposób łączenia instalacji systemu impulsowego.



#### 4.7. Armatura.

Zawory odcinające preizolowane zaprojektowano w następujących miejscach:

- Dn80/160 w miejscu oznaczonym zo1 za punktem W1, są to zawory sieciowe umożliwiające odcięcie projektowanej sieci osiedlowej od rurociągu zasilającego.
- DM25/90 – zawory zakańczające projektowane przyłącza przed granicami posesji, z uwagi na ograniczoną ilość miejsca oraz pozostałe uzbrojenie podziemne przewiduje się konieczność skracania rury przewodowej zaworu tak aby trzpień i skrzynkę wpasować między przewody istniejącej i projektowanej infrastruktury.

Górze przedłużonych trzpień umieścić w skrzynkach ulicznych owalnych z PEHD nr 9502 z płytą podkładową nr9 522 firmy Jafar. Płyty podkładowe skrzynek umieścić na podsypce cementowo-piaskowej zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 0,7 -1,0. Wystające końcówki góry trzpień zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC. Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi PE grubości 40mm 1,0mx0,25m. Górę skrzynek umieścić w płycie betonowej grubości 10cm o wymiarach 1,2mx1,2m umieszczonej na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 5cm. Króćce zaworów zakończyć zamykając je nasuwkami końcowymi D 90 z denkami stalowymi Dn25 - 2kpl.

UWAGA:

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

#### 4.8. 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 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 zwiększenia burzliwości przepływu oraz prędkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji – względnie beczkownoza i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy uszyciu agregatów o dużej wydajności. Prędkość przepływu mieszaniny płuczącej 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: 2 [m<sup>3</sup>].

#### 4.9. Prowadzenie - trasowanie przewodów.

Przebieg przewodów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Przy projektowaniu określono :

- długości montażowej rurociągu [ $L_{max}$ ], dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ],  
 - wydłużeń rurociągu [ $\Delta L$ ] i kompensowaniu ich w sposób naturalny wykorzystując zmiany kierunku trasy rurociągu (układy kompensujące) lub stosując kompensatory. Przyjęto metoda I – naturalną - rurociąg po zamontowaniu i przeprowadzeniu prób jest zasypany gruntem. Wydłużenie [ $\Delta L$ ] rurociągu preizolowanego, zasypanego gruntem, o długości montażowej [ $L$ ] określa się jako różnicę wydłużenia swobodnego od wzrostu temperatury i wydłużenia odpowiadającego siłom tarcia.

#### Zmiany kierunku trasy rurociągu mogą być wykonane za pomocą:

- kolan preizolowanych prefabrykowanych,
- elastycznego gięcia rurociągu na budowie,
- preizolowanych rur giętych.

Zmiany kierunku trasy sieci przez zastosowanie prefabrykowanych kolan preizolowanych

Zmiany kierunku trasy rurociągu za pomocą preizolowanych kolan o kąty: 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° .

#### elastyczne gięcie rurociągu

Zmontowany rurociąg nad wykopem z rur preizolowanych o długości  $l = 6,00$  lub  $12,00$  m, jest opuszczany do wykopu i elastycznie gięty. Minimalny promień gięcia i odpowiadający kąt gięcia rur (b) w zależności od średnicy rurociągu i zastosowanych długości rur preizolowanych został podany w pkt „4.2 Rurociągi,,.

Na kolanach zastosować poduszki kompensacyjne z wełny mineralnej lub maty z wełny mineralnej o gr  $d=1,25 \times \Delta L$  cm oraz o gr  $2xd$  na pierwszej połowie strefy kompensacyjnej obłożone szczelnie folią PE. Poduszki kompensacyjne należy także wykonać na długości ramienia kompensacyjnego o długości 3m od miejsca włączenia do sieci rozdzielczej po obu stronach przewodu, przewody ułożyć na podsypce piaskowej, należy wykonać zasypkę z piasku średniego. Przewidziano włączenie do sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem wcinki na gorąco od spodu lub z zastosowaniem trójników opadowych.

Układanie przewodów w wykopie wykonać poprzez posadowieni przewodów zasilającego i powrotnego na tej samej rzędnej w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi przewodów. Poniżej podano wymiary podstawowe układania rur w wykopie, przy czym dla projektowanych przewodów odległość M przyjęto = 200 [mm].

Minimalne odległości dystansowe w wykopie wg PN-EN 13941-1		
Średnica osłony $D_c$ [mm]	Odległość między osłonami rur M [mm]	Odległość między osłoną a ścianą wykopu N [mm]
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

Łoże piaskowe jest to przestrzeń w bezpośredniej bliskości rurociągów preizolowanych o grubości warstwy min. 0,1 m i szerokości zgodnej z tabelą odległości w wykopie. Materiał zasypki powinien charakteryzować się odpowiednią

nośnością oraz wymaganymi właściwościami mechanicznymi i hydraulicznymi w celu spełnienia kryteriów projektowych. Materiał zasypki powinien mieć takie właściwości, żeby można go było zagęszczać za pomocą odpowiednich narzędzi z zastosowaniem odpowiedniej siły.

Przestrzeń ta **powinna** być wypełniona piaskiem niespoistym, o granulacji średniej do grubego, o parametrach, jak niżej.

- Ziarnistość – **0÷4 mm**.
- Ziarna o okrągłej krawędzi.
- Krzywa przesiewu wg **PN EN 13941-2**.

Materiał nie powinien zawierać szkodliwych ilości resztek roślin, ziemi próchniczej, grudek gliny lub mułu. Należy unikać piasku o dużych ziarnach o ostrych krawędziach, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.

Skład materiału powinien umożliwić uzyskanie po ostrożnym zagęszczeniu współczynnika tarcia zgodnego z projektem zabudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zagęszczonego materiału zasypki według Proctora musi wynosić średnio od **97 %** do **98 %**. Wartości poniżej **94 %** według Proctora są niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest stosowanie w obrębie łoża piaskowego materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łoża piaskowe nie może przebiegać żadne „obce” uzbrojenie terenu.

Strefa wypełnienia wykopu, to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą rurociągu a górną konstrukcją (np. ulicy), powinna być wykonana za pomocą piasku zasypowego i powyżej warstw konstrukcyjnych drogi. Nie należy stosować nieodpowiednich materiałów jak na przykład kamienie lub fragmenty skał. Górna strefa budowlana (np. podkład ulicy), to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą wypełnienia a na-wierzchnią, powinna być wypełniona zgodnie z dokumentacją drogową przebudowy drogi. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia rurociągu przez strony trzecie należy stosować taśmy ostrzegawcze informujące o zamontowanym rurociągu. Taśmy ostrzegawcze powinny być umieszczone w odległości około 0,2 m do 0,5 m nad rurociągiem ciepłowniczym.

#### **4.10. Wykopy i kolizje.**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie, przejścia pod istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopem otwartym w przypadku zbliżenia rurociągów należy zamontować pomiędzy nimi poduszki kompensacyjne o grubości dostosowanej do prześwitu lecz nie większe niż 8 cm. Należy uwzględnić uwagi zawarte w protokole ZUD. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 80 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu

- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną – zarządcą infrastruktury.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie krzyżujące się z trasą sieci ujawnione elementy uzbrojenia podziemnego wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci cieplnej. Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury na etapie wykonawstwa należy dokładnie zlokalizować trasy istniejącego uzbrojenia aparaturą magnetyczną lub inną. W przypadku braku możliwości wykonania lokalizacji powinny być wykonane przekopy próbne ręczne celem dokładnego zlokalizowania przebiegu trasy i zgłębienia istniejącego uzbrojenia.

- wszystkie zaistniałe kolizje istniejącego uzbrojenia podziemnego z projektowanymi sieciami należy indywidualnie rozpatrzyć na budowie.
- Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.
- 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 30cm.

**Poziom wód gruntowych** waha się i średnio przyjęto jego poziom na rzędnej 0,00 do 0,1 m.n.p.m. , stan maksymalny może być wyższy i zależy od kierunku wiatru ( np. cofka w akwenu kanału cieśniny Świna) intensywności opadów atmosferycznych. Założono że prace będą prowadzone przy sprzyjających warunkach wówczas obniżenie sztuczne poziomu wód gruntowych nie będzie konieczne.

#### **4.11. Odtworzenia nawierzchni.**

##### **Pobocza dróg**

Wykop w pasie drogowym ul. Mieszka I w terenie zielonym wykop po obsypce łoża zasypać gruntem niewysadzinowym, zagęszczając mechanicznie warstwowo (max co 0,2m) w celu uzyskania współczynnika zagęszczenia 1,0.

W miejscu zasypanego wykopu należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go. Teren obsiać trawą i ubić. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego.

##### **Nawierzchnie ulepszone w drogach.**

W drodze ul. Mieszka I jezdnie odtworzyć zgodnie z załączonymi warunkami zarządcy drogi. W drodze ul. Teligi planuje się wykonanie robót w trakcie przebudowy drogi co eliminuje konieczność rozbiórki nawierzchni i jej odtworzenia. Wariantowo przewiduje się prowadzenie prac przed przebudową drogi z koniecznością rozbiórki nawierzchni chodników i jezdni z nawierzchnią bitumiczną, wówczas należy odtworzyć chodnik z nowych materiałów tzn płytek betonowych 35 x35 x4 cm na podbudowie z tłucznia 10 cm i warstwie podsypki cementowo piaskowej 2-5 cm. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej zgodnie z wytycznymi

zawartymi w decyzji zarządcy drogi dołączonej do dokumentacji i stanowiącej jej element.

#### **4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.**

Przyłącze 2xDn20/90 zaprojektowane do granicy posesji przy ul. Bohaterów Września 1 (od strony ul. Teligi) połączyć kolanami 90<sup>0</sup> z podziemnymi zaworami preizolowanym kończącymi zakres projektowanego przyłączy w ramach dokumentacji budowy sieci, rozwiązanie takie umożliwi organiczny lecz ciągły przepływ czynnika przez przewody zasilający i powrotny na sieci.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Małolepszy

## **7. INFORMACJA BIOZ**

**Nazwa zadania : Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów  
w ul. Teligi w Świnoujściu**

**OBIEKT:** Osiedlowa sieć cieplna wysokich parametrów.

**LOKALIZACJA:** Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

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

**PROJEKTANT;** mgr inż. Andrzej Małolepszy  
uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

## INFORMACJA BIOZ

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót;

4. roboty zewnętrzne – sieci i przyłącze ciepłe z rur stalowych preizolowanych łączonych poprzez spawanie i półprefabrykowane mufy łączące izolację.

1/ Roboty przygotowawcze.

- wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów
- Tablica informacyjna

Wykonawca organizuje plac budowy na swój koszt i sam go zabezpiecza. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy wydane przez władze centralne i lokalne, warunki wynikające z Dokumentacji Projektowej lub w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych.

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wpadnięcia człowieka do zagłębienia . Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości , z której mogą spadać materiały lub narzędzia , jednak nie mniej niż 6 m . W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz tablice ostrzegawcze.

2/ Roboty ziemne.

- głębokość posadowienia przewodów wynosi ok. 1,50m
- roboty prowadzone będą mechanicznie i ręcznie z zabezpieczeniem wykopów szalunkami pełnymi.
- roboty ziemne w miejscach krzyżowania z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z przepisami i opinią ZUDP.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Roboty ziemne należy wykonać po geodezyjnym wytyczeniu i przeniesieniu punktów poza teren wykopu. Zabezpieczyć wykopy przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich . Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość w jakiej roboty te mogą być prowadzone . W razie przypadkowego odkrycia nie umieszczonej w dokumentacji geodezyjnej podziemnej instalacji, roboty należy przerwać aż do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego przeprowadzenia robót.

W pobliżu instalacji podziemnych w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu

instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego.

W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręczę lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopu powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe ściany wykopów lub je obudowywać. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m. Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nie przekraczającej 3 m.

### 3/ Roboty montażowe.

-Przy wykonywaniu robót montażowych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie.

-O terminie robót powiadomić odpowiednie organy nadzoru.

-Obiekty podziemne wymagają geodezyjnego wytyczenia.

-Przy robotach montażowych nie występuje niebezpieczeństwo.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w odpowiednie dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nie należących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

### 4/ Prace spawalnicze- wymogi bezpieczeństwa :

1. urządzenia i osprzęt powinny być stosowane z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej przez producenta. Węże spawalnicze powinny mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy.

4.2 końce węży nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węży

4.3 transport i magazynowanie butli powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zagadnieniu

4.4 butle powinny być chronione przed nagrzeniem do temperatury przekraczającej 35oC oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomieni, iskier i gorących cząsteczek stałych

4.5 zawory w butli z pokrętłami powinny być otwarte bez użycia narzędzi

4.6 podczas wykonywania prac spawalniczych nie dopuszczalne jest zawieszanie węży i przewodów spawalniczych na ramionach i kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała

4.7 min. długość węży spawalniczych wynosi co najmniej 5m, max. nie większa niż 20m.

4.8 butle mogą być usytuowane min. 1m od płomienia palnika

4.9 w przypadku zasilania palników tlenowy gazowych gazami pobieranymi z butli powinny być stosowane bezpieczniki usytuowane na wlocie lub wewnątrz palnika

4.2.0 nie dotykać zatłuszczonymi rękami, rękawicami lub czyściwem zaworów i reduktorów przy butlach tlenowych

4.2.1 po zakończeniu prac z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego należy zakręcić zawór

na butlach , obniżyć do 0 nadciśnienia otwierając zawory w palniku , zdemontować instalację i reduktory od butli

4.2.2 zabezpieczyć sprzęt przed osobami postronnymi

4.2.3 stosownie ubrania niepalnego przez montera – spawacza

5/ Prace na wysokościach – przy wykopach głębszych niż 1m :

5.1 przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji , ich stabilność , wytrzymałość na przewidziane obciążenie , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, szalunków wykopów, drabin zjazdowych

5.2 zabezpieczyć pracownika w odpowiedni do rodzaju wykonywanych prac sprzęt ochronny przed upadkiem z wysokości jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym

5.3 zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Odgrodzić wyznaczając strefę niebezpieczną i oznakować odpowiednimi tablicami w zależności od istniejącej potrzeby np. roboty na wysokości.

Uwagi końcowe;

-Nie zachodzi konieczność opracowania części rysunkowej

-Pozostałe paragrafy rozporządzenia nie mają odpowiednika w wykonywanych na budowie robotach budowlanych

Instrukcja nie wyklucza możliwości powstania innych zagrożeń mogących powstać przy realizacji inwestycji, czego nie można było przewidzieć przy opracowaniu informacji

BIOZ.

Koniec opracowania

## PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu**

**Temat opracowania: Projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu.**

**Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście**

**Lokalizacja: Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście**

Funkcja	Imię i nazwisko	Szczegółowy zakres uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Małolepszy Upewnienia Nr ZAP/0097/POOS/09	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Studziński Upewnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20	W specjalności urządzeń i sieci sanitarnych do sporządzenia projektów instalacji i urządzeń sanitarnych oraz prostych projektów budowlano – konstrukcyjnych w zakresie, w jakim projekty te wchodzi jako elementy budowlane do projektów instalacji i urządzeń sanitarnych.	

Świnoujście, styczeń 2026 r.

**OŚWIADCZENIE** projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019r. poz. 1186 ze zm.)

Oświadczamy, że projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :** mgr inż. Andrzej Małolepszy Uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

---

**Sprawdzający :** mgr inż. Grzegorz Studziński Uprawnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20

---

Świnoujście, styczeń 2026 r..

## **Zawartość projektu:**

### **I. Dokumenty formalno – prawne.**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów, projektantów.
3. Szczegółowe wymagania projektowe
4. Warunki włączenia.
5. Decyzja zarządcy drogi na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym.
6. Protokół z narady koordynacyjnej (ZUD).
7. Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego

### **II. Opis techniczny.**

1. Dane ogólne:
2. Podstawa opracowania:
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
4. Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej
  - 4.2 Rurociągi.
  - 4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.
  - 4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie.
  - 4.5 Kompensacje wydłużeń.
  - 4.6 Sygnalizacja alarmowa
  - 4.7 Armatura.
  - 4.8 Próby i płukania.
  - 4.9 Prowadzenie - trasowanie przewodów.
  - 4.10 Wykopy i kolizje.
  - 4.11 Odtworzenia nawierzchni.
  - 4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

### **II. Rysunki:**

1. Plansza sytuacyjna – projekt zagospodarowania terenu.
2. Schemat montażowy.
3. Profil podłużny.
4. Schemat sygnalizacji alarmowej.
5. Projekt zagospodarowania terenu – odtworzenia nawierzchni.
6. Szczegół wcinki.

### **III. Tabele:**

1. Zestawienie średnic i przepływów „zima”.
2. Zestawienie średnic i przepływów „lato”.
3. Zestawienie materiałów

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technicznego budowy Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu

### **1. Dane ogólne:**

Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów

Lokalizacja : Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście

### **2. Podstawa opracowania:**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- szczegółowe wymagania projektowe i techniczno - eksploatacyjne sieci ciepłej stanowiące załącznik do SWIZ na zaprojektowanie sieci
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem
- zasady projektowania sieci z rur preizolowanych.
- mapa do celów projektowych
- wizja w terenie
- katalog wyrobów rury preizolowane do podziemnych i naziemnych sieci Ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o.
- rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o. wytyczne do projektowania

### **3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego 120/60°C przy  $t_{zw} = -16^{\circ}\text{C}$ , i w okresie letnim 70/35°C w ul. Teligi, planowanej do zasilenia budynków stanowiących zabudowę wzdłuż tejże ulicy.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn80/160 z przyłączem 2xDn25/90mm, Z uwzględnieniem zmiany średnicy dla odcinków mniej obciążonych przepływami kierując się zasadą racjonalnych strat ciśnienia przy obliczeniowym przepływie czego pochodną jest uzyskanie prędkości obliczeniowych na poziomie 0,6 do 0,8 m/s dla przewodów głównych i 0,3 do 0,8 dla przyłączy.

Projektowana sieć ciepła składa się z przewodów głównych oraz przyłączy zakończonych przed granicą działek nieruchomości planowanych do zasilenia a w granicach pasa drogowego i zakończonych zaworami odcinającymi podziemnymi Projektowane przewody i armatura tj sieć ciepłownicza w całości zakresu projektowego zlokalizowana jest na terenie pasa drogi ul. Teligi i ul. Mieszka I w następujących działkach o nr:

- obręb 0002 - 160,
- obręb 0007 - 92.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej na odcinku od włączenia w pkt W1 so spinki w pkt S1 oraz przyłączy ciepłowniczych do granic posesji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci cieplnej 2xDn80/160 , 65/140, 40/110 na odcinku W1 – T14 długości 155,1,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn25/90 w ilości 14 szt,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn20/90 w ilości 1 szt,
- sygnalizacji alarmowej sieci cieplnej i przyłączy.
- Podziemnej armatury odcinającej

Szerokość pasa zajętego przez dwa przewody sieci (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych względem siebie w odległości 20cm i powierzchnia zajęcia terenu działek przez rury preizolowane wyniesie:

RAZEM L=200,4 powierzchnia 110,0[m<sup>2</sup>]

Szczegółowe zestawienie długości przewodów przedstawiono w tabeli nr. 1 załączonej do projektu.

#### 4.0 Opis rozwiązań projektowych

##### 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej.

2xDn80/160 na odcinku W1-T8, L=69m

2xDn65/140 na odcinku W8-T13, L=74,6m

2xDn40/110 na odcinku W13-T14, L=11,5m

W/w długości podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą: 120/60 °C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35 °C

##### 4.2 Rurociągi.

Sieć wraz z przyłączami zaprojektowano w technologii rur *System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.* Dobrano rury stalowe bez szwu:

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu; p<sub>max</sub>=25bar; t<sub>max</sub> ciągła=140 °C z sygnalizacją alarmową impulsową, system ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w miejscu jej wystąpienia.
- Dn80/160 – Dz88,9x3,6mm w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 160 mm,
- DN65/140 - Dz 76,1/ 3,2 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 140mm,
- DN40 / 110 – Dz 48,3/2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 110mm,
- DN25/90 – Dz 33,7/ 2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 90mm,

- izolacja w/w rur – standard,

- długość bosych końcówek rur preizolowanych do 15cm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano kolana prefabrykowane 90 °0 długości 1,0x1,0m.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem i ukształtowaniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur Dn80/160.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur maksymalny elastyczny kąt gięcia na budowie wynosi

rur Dn80/160 L=12,0m - 14,0 [°]

rur Dn65/140 L=12,0m - 16,4 [°]

rur Dn40/110 L=12,0m - 24 [°]

rur Dn25/90 L=6,0m - 17 [°]

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

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 ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem. Wykonane połączenia rur stalowych zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową. Długość muf - 0,6/0,7m.

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

#### **4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.**

Projektowane przewody 2 x Dn80/160 w punkcie W1 należy podłączyć do istniejącej sieci ciepłociągu DN200/315 na terenie działki nr 160 obręb 0002. W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

W punkcie W1 wykonać wykop na długości 1,2m, szerokości 1,0m i głębokości ok 2 m. Szacuje się istniejący rurociąg jest ułożony w miejscu włączenia projektowanego przewodu na rzędnej **0,53m.n.p.m.** licząc oś rury przewodowej DN200. Po trasie projektowanego przewodu znajdują się kolejno wodociąg DN250 mm, gazociąg D 100 mm oraz kabel energetyczny, zakładając rzędne posadowienia przekraczanych w poprzek przewodów ok 1 do 1,2 m.p.p.t. co przy rzędnej terenu 1,7 m.n.p.m dla rzędne ok 0,7-0,4 m.n.p.m w związku z powyższym planuje się przekroczyć istniejące rurociągi od spodu prowadząc przewody ciepłociągu na rzędnej 0,2-do 0,4 mn.p.m z przykryciem od 1,5 do 1,3 m. W związku z powyższym wcinki należy wykonać od dołu. Włączenie zaprojektowano poprzez tzw. „wcinkę na gorąco” zaworami Dn80 z końcówkami do spawania i z kolanem stalowym odgałęzienia 45°.

Z uwagi na głębokość ułożenia istniejącej sieci oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz wymagania zarządcy "wcinkę" należy **wykonać od dołu.**

Za punktem włączenia w którym zaprojektowano wcinkę na gorąco projektuje się podziemne zawory odcinające prefabrykowane – zo1 - z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych owalnych.

w celu odsłonięcia rury przewodowej wyciąć płaszcz a następnie izolacje.

W celu wykonania "wcinki na gorąco" Dn80 należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop na na istniejącej sieci 2xDn200/315 w celu jej odsłonięcia i oczyszczenia,

- w miejscu włączenia usunąć izolację termiczną z rur 2xDn200/315 na długości 2x po 0,3m; przed rozpoczęciem robót budowlanych zabezpieczyć istniejącą izolację rur,
- włączenie rur stalowych Dn80 do rur Dn200 wzmocnić nakładkami wzmocniającymi,
- wykonane połączenia rur stalowych należy zabezpieczyć płaszczem HDPE z izolacją piankową, tj. zapreizolować na budowie za pomocą ekstrudera; zestawienie materiałów wg tab. Nr 3.

Systemu alarmowego projektowanej sieci nie łączyć z systemem istniejącej sieci. Przewody alarmowe włączeń W1 i W2 należy zapętlić w nasuwkach końcowych.

#### 4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt W1 - **0,53m.n.p.m.**

- wejście rur Dn25/90 do budynków nr 8 i 9 znajdują się w najwyższych pkt projektowanej sieci Teren 2,36 m.n.p.m- Oś=1,36 m.npm,

Odpowietrzenie sieci przewiduje się w projektowanych w przyszłości węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynku 8 lub /i 9 poprzez projektowane przyłącze 2xDn25/90.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspawanie do rury króćca i wysianie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

#### 4.5 Kompensacje wydłużeń.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan w czasie wydłużenia się rur, zastosowano maty kompensacyjne twarde typu PE grubości 40mm o wymiarach:

\_ 1,0m x 0,5m - pierwsza warstwa,

\_ 1,0m x 0,25m - druga warstwa

Maty kompensacyjne zaprojektowane jako pierwsza warstwa, montować na przewodzie zasilającym i powrotnym na całym obwodzie.

Obwód rur preizolowanych wynosi: Dn80/160 - 0,50m.

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie. Maty mają być otulone wokół odpowiednią osłoną ochronną. Osłony ochronne mają się składać z geowłókniny z taśmą filamentową albo folii piankowej wykonanej z polietylenu usieciowanego.

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

Stosuje się zasadę aby ugięcie poduszek kompensacyjnych nie przekroczyło 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. Dokładniej obrazuje to poniższa tabel.

Ilość warstw poduszek [ szt.]	Grubość strefy kompensacyjnej [mm]	Dopuszczalne przemieszczenie [mm]
1,0	40,0	26,0
2,0	80,0	53,0
3,0	120,0	80,0
4,0	160,0	106,0

Na trasie przyłącza naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy. Przez strefę kompensacyjną należy rozumieć przestrzeń przy rurociągu, ograniczoną długością ramienia kompensacji [ $L$ ] i występującymi wydłużeniami [ $\Delta L$ ], w której ma nastąpić odciążenie odcinka rurociągu bądź kolan od parcia rurociągu na grunt. Zalecana strefa kompensacyjna była wypełniona na odcinku  $L = 2/3L'$ . Obliczone ramię kompensacji  $L'$  wyznacza długość odcinka rurociągu, dla którego należy wykonać strefy kompensacyjne. Do tego celu służą maty z wełny mineralnej lub płyty z pianki poliuretanowej. Przyjmujemy dla płyt z wełny że strefa kompensacyjna o grubości „ $d$ ” przeniesie 80% przemieszczenia  $\Delta L$ . (Jeżeli  $\Delta L=80\text{mm}$  – należy, dla płyt z pianki 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. zastosować strefę kompensacyjną o grubości 100mm.) Warstwy strefy kompensacyjnej można stopniować, gdyż odkształcenie zmienia się na długości  $L'$ .

### Włączenie do sieci 200/315 przewodem 80/160 mm

Na odgałęzienie w pkt W1 oddziaływać będzie wydłużenie rurociągu głównego, Długość strefy kompensacyjnej [ $L$ ] i wydłużenie [ $DL$ ], oblicza się jak dla układu kompensacyjnego L90.

Długość  $2L_{\max}$  przewodu głównego DN200 wynosi 76 m

Zakładając wirtualny pkt stały po środku odcinka  $L_{\max} = 38$  m, włączenia dokonano w odległości 28 m od tego pkt więc Odcinek sieci z kierunku pkt stały– W1

$L=28$  m, DN200,  $\Delta L_1 = 55\text{mm}$

Grubość  $d$  mat kompensacyjnych wyniesie  $d_{\min} 8,5$  cm.

### Ramię kompensacji „Z” kształtnej na odcinku K1-K2

$L_{\max}$  dla rur stalowych bez szwu dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{\max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ], = 61 m

Odcinek sieci z kierunku W1 – K1

$L=8,9\text{m}$ , DN80,  $\Delta L_1 = 13\text{mm}$

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\max}=66$  m

To  $L_{\max} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 53$  mm

dla  $\Delta L=13+53=66$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$C = \sqrt{\frac{\Delta L \cdot E \cdot D}{2 \cdot \sigma_{dop}}}$$

Gdzie:

- $C$  – długość ramienia kompensacji układu Z  $m$
- $\Delta L$  – wydłużenie cieplne rurociągu  $m$
- $E$  – moduł Younga materiału rury  $Pa$
- $D$  – średnica zewnętrzna rury  $m$
- $\sigma_{(dop)}$  – dopuszczalne naprężenie materiału  $Pa$

Wyniesie  $C_{\min}=3,5\text{m}$

Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K2-K1 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 53$  mm ramię  $L_2 \text{ min} = 3,6$  [m]  
dla  $\Delta L_1 = 13$  mm ramię  $L_1 \text{ min} = 1,8$  [m]  
Łącznie  $L = 3,6 + 1,8 = 5,4$  m  
Przyjęto odcinek K1-K2 o długości 5,5m.

### **Kompensacja „U” – kształtna K3 -K6.**

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 66$  m

To  $L_{\text{max}} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 56$  mm

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię kompensacji „U” kształtnej na odcinku K3-K4 dla  $\Delta L = 56 + 30 = 86$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot E \cdot d_z \cdot \Delta L}{\sigma_{\text{dop}}}}$$

= 2,5 [m]

Z uwagi na to że z obu stron, niesymetrycznie występują wydłużenia  $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$  należy uwzględnić decydujący wpływ na wielkość kompensacji jednostronnego wydłużenia przejmowanego przez układ kompensacyjny „U”.  
Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K3-K4 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 56$  mm ramię **L min = 3,5 [m]**

### **Kompensacja „L” – kształtna K8 -K7.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego długości  $L = 2$  m

$\Delta L_2 = 2$  jest pomijalności

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię  $L = 2,6$  m

### **Pkt stały na odcinku K8-K9**

Siła tarcia  $TJ = 2506$  [N/mb] długość  $L = 32,7$

Siła osiowa [NPS] działająca na punkt stały wyrażona jest wzorem:

$NPS = 2506 \times 32,7 = 81\,950$  [N] = 8195 [dn] x dwa przewody

Daje siłę potrzebną przez przeniesienie bloku = 16390 [dN]

Przyjęto wymiary bloku betonowego jak w załączonej karcie katalogowej.

### **Kompensacja „L” – kształtna K9 -P15.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego  
długości  $L=30,2$  m

$\Delta L = 42$  [mm]

Ramię  $L_{min}=3,7$  m

#### 4.6 Sygnalizacja alarmowa.

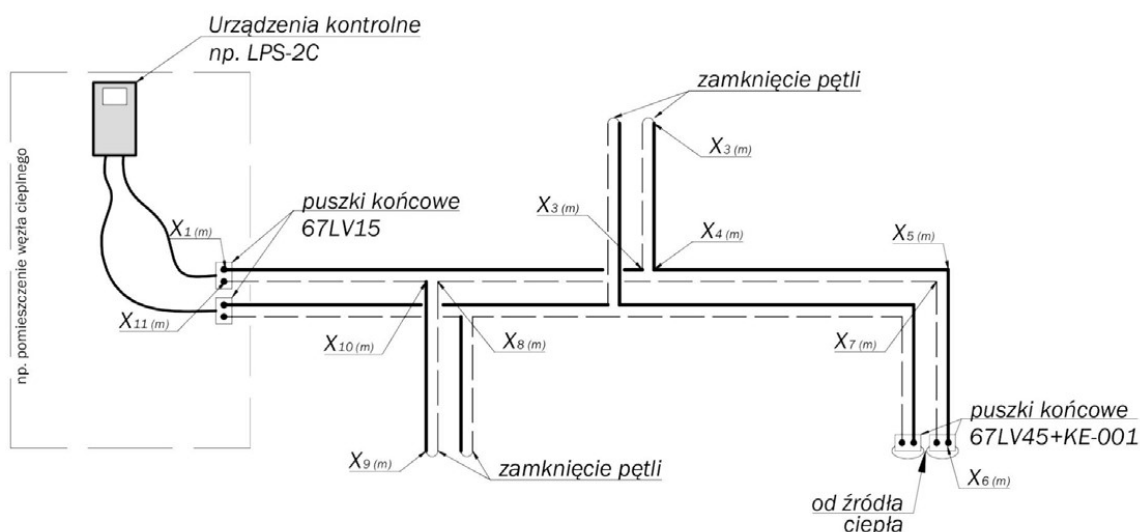
System **impulsowy**, zwany też systemem **nordyckim** lub z angielskiego **TDR**, jako uniwersalny stosowany jest do kontroli sieci rurociągowych wypełnionych medium elektroprzewodnym, jak i elektronieprzewodnym, to jest o konduktywności bliskiej zero. Podstawą systemu impulsowego są przewody miedziane gołe, oba o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$  każdy, ułożone w izolacji termicznej  $15\div 20\text{ mm}$  od rury stalowej, w położeniu „za dziesięć drugą”. Jeden z kabli jest cynowany (bielony) i umownie uważany jest za kabel czujnikowy. System ten zapewnia ciągłą kontrolę stanu suchości izolacji w sieciach ciepłowniczych. Gdy warstwa izolacyjna staje się wilgotna, impedancja maleje i system alarmowy włącza się po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmowego. Nastawia się trzy poziomy alarmowe (**np. 30, 15 i 8k $\Omega$** ).

Przewody w mufach łączy się za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości **2000 m** (1000m rurociągu). Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. W trakcie montażu i układaniu rur w wykopie należy zwrócić uwagę, aby przewód bielony był zawsze po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym a drut miedziany- czerwony z lewej strony.

Zakończenie przewodów alarmowych na końcówkach rur projektuje się wykonanie w dwojaki sposób:

- zamknięcie pętli pod uszczelką końcową termokurczliwą lub w mufie – na końcu przyłączy.
- stosowanie skrzynki końcowej w słupku na końcu rurociągu.

Wyprowadzenie systemu alarmowego sieci, zaprojektowano w słupku telekomunikacyjnym nadziemnym. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować! Poniżej przedstawiono przykładowy schemat montażowy przedstawiający sposób łączenia instalacji systemu impulsowego.



#### 4.7. Armatura.

Zawory odcinające preizolowane zaprojektowano w następujących miejscach:

- Dn80/160 w miejscu oznaczonym zo1 za punktem W1, są to zawory sieciowe umożliwiające odcięcie projektowanej sieci osiedlowej od rurociągu zasilającego.
- DM25/90 – zawory zakańczające projektowane przyłącza przed granicami posesji, z uwagi na ograniczoną ilość miejsca oraz pozostałe uzbrojenie podziemne przewiduje się konieczność skracania rury przewodowej zaworu tak aby trzpień i skrzynkę wpasować między przewody istniejącej i projektowanej infrastruktury.

Górze przedłużonych trzpieni umieścić w skrzynkach ulicznych owalnych z PEHD nr 9502 z płytą podkładową nr9 522 firmy Jafar. Płyty podkładowe skrzynek umieścić na podsypce cementowo-piaskowej zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 0,7 -1,0. Wystające końcówki góry trzpieni zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC. Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi PE grubości 40mm 1,0mx0,25m. Górę skrzynek umieścić w płycie betonowej grubości 10cm o wymiarach 1,2mx1,2m umieszczonej na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 5cm. Króćce zaworów zakończyć zamykając je nasuwkami końcowymi D 90 z denkami stalowymi Dn25 - 2kpl.

UWAGA:

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

#### 4.8. 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 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 zwiększenia burzliwości przepływu oraz prędkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji – względnie beczkownoza i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy uszyciu agregatów o dużej wydajności. Prędkość przepływu mieszaniny płuczącej 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: 2 [m<sup>3</sup>].

#### 4.9. Prowadzenie - trasowanie przewodów.

Przebieg przewodów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Przy projektowaniu określono :

- długości montażowej rurociągu [ $L_{max}$ ], dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ],
- wydłużeń rurociągu [ $\Delta L$ ] i kompensowaniu ich w sposób naturalny wykorzystując zmiany kierunku trasy rurociągu (układy kompensujące) lub stosując kompensatory. Przyjęto metoda I – naturalną - rurociąg po zamontowaniu i przeprowadzeniu prób jest zasypany gruntem. Wydłużenie [ $\Delta L$ ] rurociągu preizolowanego, zasypanego gruntem, o długości montażowej [ $L$ ] określa się jako różnicę wydłużenia swobodnego od wzrostu temperatury i wydłużenia odpowiadającego siłom tarcia.

#### Zmiany kierunku trasy rurociągu mogą być wykonane za pomocą:

- kolan preizolowanych prefabrykowanych,
- elastycznego gięcia rurociągu na budowie,
- preizolowanych rur giętych.

Zmiany kierunku trasy sieci przez zastosowanie prefabrykowanych kolan preizolowanych

Zmiany kierunku trasy rurociągu za pomocą preizolowanych kolan o kąty: 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° .

#### elastyczne gięcie rurociągu

Zmontowany rurociąg nad wykopem z rur preizolowanych o długości  $l = 6,00$  lub  $12,00$  m, jest opuszczany do wykopu i elastycznie gięty. Minimalny promień gięcia i odpowiadający kąt gięcia rur (b) w zależności od średnicy rurociągu i zastosowanych długości rur preizolowanych został podany w pkt „4.2 Rurociągi„.

Na kolanach zastosować poduszki kompensacyjne z wełny mineralnej lub maty z wełny mineralnej o gr  $d=1,25 \times \Delta L$  cm oraz o gr  $2xd$  na pierwszej połowie strefy kompensacyjnej obłożone szczelnie folią PE. Poduszki kompensacyjne należy także wykonać na długości ramienia kompensacyjnego o długości 3m od miejsca włączenia do sieci rozdzielczej po obu stronach przewodu, przewody ułożyć na podsypce piaskowej, należy wykonać zasypkę z piasku średniego. Przewidziano włączenie do sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem wcinki na gorąco od spodu lub z zastosowaniem trójników opadowych.

Układanie przewodów w wykopie wykonać poprzez posadowieni przewodów zasilającego i powrotnego na tej samej rzędnej w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi przewodów. Poniżej podano wymiary podstawowe układania rur w wykopie, przy czym dla projektowanych przewodów odległość M przyjęto = 200 [mm].

Minimalne odległości dystansowe w wykopie wg PN-EN 13941-1		
Średnica osłony $D_c$ [mm]	Odległość między osłonami rur M [mm]	Odległość między osłoną a ścianą wykopu N [mm]
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

Łoże piaskowe jest to przestrzeń w bezpośredniej bliskości rurociągów preizolowanych o grubości warstwy min. 0,1 m i szerokości zgodnej z tabelą odległości w wykopie. Materiał zasypki powinien charakteryzować się odpowiednią

nośnością oraz wymaganymi właściwościami mechanicznymi i hydraulicznymi w celu spełnienia kryteriów projektowych. Materiał zasypki powinien mieć takie właściwości, żeby można go było zagęszczać za pomocą odpowiednich narzędzi z zastosowaniem odpowiedniej siły.

Przestrzeń ta **powinna** być wypełniona piaskiem niespoistym, o granulacji średniej do grubego, o parametrach, jak niżej.

- Ziarnistość – **0÷4 mm**.
- Ziarna o okrągłej krawędzi.
- Krzywa przesiewu wg **PN EN 13941-2**.

Materiał nie powinien zawierać szkodliwych ilości resztek roślin, ziemi próchniczej, grudek gliny lub mułu. Należy unikać piasku o dużych ziarnach o ostrych krawędziach, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.

Skład materiału powinien umożliwić uzyskanie po ostrożnym zagęszczeniu współczynnika tarcia zgodnego z projektem zabudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zagęszczonego materiału zasypki według Proctora musi wynosić średnio od **97 %** do **98 %**. Wartości poniżej **94 %** według Proctora są niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest stosowanie w obrębie łoża piaskowego materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łoża piaskowe nie może przebiegać żadne „obce” uzbrojenie terenu.

Strefa wypełnienia wykopu, to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą rurociągu a górną konstrukcją (np. ulicy), powinna być wykonana za pomocą piasku zasypowego i powyżej warstw konstrukcyjnych drogi. Nie należy stosować nieodpowiednich materiałów jak na przykład kamienie lub fragmenty skał. Górna strefa budowlana (np. podkład ulicy), to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą wypełnienia a na-wierzchnią, powinna być wypełniona zgodnie z dokumentacją drogową przebudowy drogi. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia rurociągu przez strony trzecie należy stosować taśmy ostrzegawcze informujące o zamontowanym rurociągu. Taśmy ostrzegawcze powinny być umieszczone w odległości około 0,2 m do 0,5 m nad rurociągiem ciepłowniczym.

#### **4.10. Wykopy i kolizje.**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie, przejścia pod istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopem otwartym w przypadku zbliżenia rurociągów należy zamontować pomiędzy nimi poduszki kompensacyjne o grubości dostosowanej do prześwitu lecz nie większe niż 8 cm. Należy uwzględnić uwagi zawarte w protokole ZUD. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 80 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu

- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną – zarządcą infrastruktury.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie krzyżujące się z trasą sieci ujawnione elementy uzbrojenia podziemnego wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci cieplnej. Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury na etapie wykonawstwa należy dokładnie zlokalizować trasy istniejącego uzbrojenia aparaturą magnetyczną lub inną. W przypadku braku możliwości wykonania lokalizacji powinny być wykonane przekopy próbne ręczne celem dokładnego zlokalizowania przebiegu trasy i zgłębienia istniejącego uzbrojenia.

- wszystkie zaistniałe kolizje istniejącego uzbrojenia podziemnego z projektowanymi sieciami należy indywidualnie rozpatrzyć na budowie.
- Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.
- 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 30cm.

**Poziom wód gruntowych** waha się i średnio przyjęto jego poziom na rzędnej 0,00 do 0,1 m.n.p.m. , stan maksymalny może być wyższy i zależy od kierunku wiatru ( np. cofka w akwenu kanału cieśniny Świna) intensywności opadów atmosferycznych. Założono że prace będą prowadzone przy sprzyjających warunkach wówczas obniżenie sztuczne poziomu wód gruntowych nie będzie konieczne.

#### **4.11. Odtworzenia nawierzchni.**

##### **Pobocza dróg**

Wykop w pasie drogowym ul. Mieszka I w terenie zielonym wykop po obsypce łoża zasypać gruntem niewysadzinowym, zagęszczając mechanicznie warstwowo (max co 0,2m) w celu uzyskania współczynnika zagęszczenia 1,0.

W miejscu zasypanego wykopu należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go. Teren obsiać trawą i ubić. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego.

##### **Nawierzchnie ulepszone w drogach.**

W drodze ul. Mieszka I jezdnie odtworzyć zgodnie z załączonymi warunkami zarządcy drogi. W drodze ul. Teligi planuje się wykonanie robót w trakcie przebudowy drogi co eliminuje konieczność rozbiórki nawierzchni i jej odtworzenia. Wariantowo przewiduje się prowadzenie prac przed przebudową drogi z koniecznością rozbiórki nawierzchni chodników i jezdni z nawierzchnią bitumiczną, wówczas należy odtworzyć chodnik z nowych materiałów tzn płytek betonowych 35 x35 x4 cm na podbudowie z tłucznia 10 cm i warstwie podsypki cementowo piaskowej 2-5 cm. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej zgodnie z wytycznymi

zawartymi w decyzji zarządcy drogi dołączonej do dokumentacji i stanowiącej jej element.

#### **4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.**

Przyłącze 2xDn20/90 zaprojektowane do granicy posesji przy ul. Bohaterów Września 1 (od strony ul. Teligi) połączyć kolanami 90<sup>0</sup> z podziemnymi zaworami preizolowanym kończącymi zakres projektowanego przyłączya w ramach dokumentacji budowy sieci, rozwiązanie takie umożliwi organiczny lecz ciągły przepływ czynnika przez przewody zasilający i powrotny na sieci.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Małolepszy

## **7. INFORMACJA BIOZ**

**Nazwa zadania : Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów  
w ul. Teligi w Świnoujściu**

**OBIEKT:** Osiedlowa sieć cieplna wysokich parametrów.

**LOKALIZACJA:** Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

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

**PROJEKTANT;** mgr inż. Andrzej Małolepszy  
uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

## INFORMACJA BIOZ

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót;

4. roboty zewnętrzne – sieci i przyłącze ciepłe z rur stalowych preizolowanych łączonych poprzez spawanie i półprefabrykowane mufy łączące izolację.

1/ Roboty przygotowawcze.

- wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów
- Tablica informacyjna

Wykonawca organizuje plac budowy na swój koszt i sam go zabezpiecza. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy wydane przez władze centralne i lokalne, warunki wynikające z Dokumentacji Projektowej lub w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych.

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wpadnięcia człowieka do zagłębienia. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub narzędzia, jednak nie mniej niż 6 m. W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz tablice ostrzegawcze.

2/ Roboty ziemne.

- głębokość posadowienia przewodów wynosi ok. 1,50m
- roboty prowadzone będą mechanicznie i ręcznie z zabezpieczeniem wykopów szalunkami pełnymi.
- roboty ziemne w miejscach krzyżowania z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z przepisami i opinią ZUDP.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Roboty ziemne należy wykonać po geodezyjnym wytyczeniu i przeniesieniu punktów poza teren wykopu. Zabezpieczyć wykopy przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość w jakiej roboty te mogą być prowadzone. W razie przypadkowego odkrycia nie umieszczonej w dokumentacji geodezyjnej podziemnej instalacji, roboty należy przerwać aż do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego przeprowadzenia robót.

W pobliżu instalacji podziemnych w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu

instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego.

W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręczę lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopu powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe ściany wykopów lub je obudowywać. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m. Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nie przekraczającej 3 m.

### 3/ Roboty montażowe.

-Przy wykonywaniu robót montażowych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie.

-O terminie robót powiadomić odpowiednie organy nadzoru.

-Obiekty podziemne wymagają geodezyjnego wytyczenia.

-Przy robotach montażowych nie występuje niebezpieczeństwo.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w odpowiednie dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nie należących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

### 4/ Prace spawalnicze- wymogi bezpieczeństwa :

1. urządzenia i osprzęt powinny być stosowane z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej przez producenta. Węże spawalnicze powinny mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy.

4.2 końce węży nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węży

4.3 transport i magazynowanie butli powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zagadnieniu

4.4 butle powinny być chronione przed nagrzeniem do temperatury przekraczającej 35oC oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomieni, iskier i gorących cząsteczek stałych

4.5 zawory w butli z pokrętłami powinny być otwarte bez użycia narzędzi

4.6 podczas wykonywania prac spawalniczych nie dopuszczalne jest zawieszanie węży i przewodów spawalniczych na ramionach i kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała

4.7 min. długość węży spawalniczych wynosi co najmniej 5m, max. nie większa niż 20m.

4.8 butle mogą być usytuowane min. 1m od płomienia palnika

4.9 w przypadku zasilania palników tlenowy gazowych gazami pobieranymi z butli powinny być stosowane bezpieczniki usytuowane na wlocie lub wewnątrz palnika

4.2.0 nie dotykać zatłuszczonymi rękami, rękawicami lub czyściwem zaworów i reduktorów przy butlach tlenowych

4.2.1 po zakończeniu prac z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego należy zakręcić zawór

na butlach , obniżyć do 0 nadciśnienia otwierając zawory w palniku , zdemontować instalację i reduktory od butli

4.2.2 zabezpieczyć sprzęt przed osobami postronnymi

4.2.3 stosownie ubrania niepalnego przez montera – spawacza

5/ Prace na wysokościach – przy wykopach głębszych niż 1m :

5.1 przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji , ich stabilność , wytrzymałość na przewidziane obciążenie , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, szalunków wykopów, drabin zjazdowych

5.2 zabezpieczyć pracownika w odpowiedni do rodzaju wykonywanych prac sprzęt ochronny przed upadkiem z wysokości jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym

5.3 zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Odgrodzić wyznaczając strefę niebezpieczną i oznakować odpowiednimi tablicami w zależności od istniejącej potrzeby np. roboty na wysokości.

Uwagi końcowe;

-Nie zachodzi konieczność opracowania części rysunkowej

-Pozostałe paragrafy rozporządzenia nie mają odpowiednika w wykonywanych na budowie robotach budowlanych

Instrukcja nie wyklucza możliwości powstania innych zagrożeń mogących powstać przy realizacji inwestycji, czego nie można było przewidzieć przy opracowaniu informacji

BIOZ.

Koniec opracowania

## PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu**

**Temat opracowania: Projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu.**

**Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście**

**Lokalizacja: Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście**

Funkcja	Imię i nazwisko	Szczegółowy zakres uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Małolepszy Upewnienia Nr ZAP/0097/POOS/09	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Studziński Upewnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20	W specjalności urządzeń i sieci sanitarnych do sporządzenia projektów instalacji i urządzeń sanitarnych oraz prostych projektów budowlano – konstrukcyjnych w zakresie, w jakim projekty te wchodzi jako elementy budowlane do projektów instalacji i urządzeń sanitarnych.	

Świnoujście, styczeń 2026 r.

**OŚWIADCZENIE** projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019r. poz. 1186 ze zm.)

Oświadczamy, że projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :** mgr inż. Andrzej Małolepszy Uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

---

**Sprawdzający :** mgr inż. Grzegorz Studziński Uprawnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20

---

Świnoujście, styczeń 2026 r..

## **Zawartość projektu:**

### **I. Dokumenty formalno – prawne.**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów, projektantów.
3. Szczegółowe wymagania projektowe
4. Warunki włączenia.
5. Decyzja zarządcy drogi na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym.
6. Protokół z narady koordynacyjnej (ZUD).
7. Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego

### **II. Opis techniczny.**

1. Dane ogólne:
2. Podstawa opracowania:
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
4. Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej
  - 4.2 Rurociągi.
  - 4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.
  - 4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie.
  - 4.5 Kompensacje wydłużeń.
  - 4.6 Sygnalizacja alarmowa
  - 4.7 Armatura.
  - 4.8 Próby i płukania.
  - 4.9 Prowadzenie - trasowanie przewodów.
  - 4.10 Wykopy i kolizje.
  - 4.11 Odtworzenia nawierzchni.
  - 4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

### **II. Rysunki:**

1. Plansza sytuacyjna – projekt zagospodarowania terenu.
2. Schemat montażowy.
3. Profil podłużny.
4. Schemat sygnalizacji alarmowej.
5. Projekt zagospodarowania terenu – odtworzenia nawierzchni.
6. Szczegół wcinki.

### **III. Tabele:**

1. Zestawienie średnic i przepływów „zima”.
2. Zestawienie średnic i przepływów „lato”.
3. Zestawienie materiałów

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technicznego budowy Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu

### **1. Dane ogólne:**

Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów

Lokalizacja : Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście

### **2. Podstawa opracowania:**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- szczegółowe wymagania projektowe i techniczno - eksploatacyjne sieci ciepłej stanowiące załącznik do SWIZ na zaprojektowanie sieci
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem
- zasady projektowania sieci z rur preizolowanych.
- mapa do celów projektowych
- wizja w terenie
- katalog wyrobów rury preizolowane do podziemnych i naziemnych sieci Ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o.
- rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu zpu międzorzecz sp. z o.o. wytyczne do projektowania

### **3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego 120/60°C przy  $t_{zw} = -16^{\circ}\text{C}$ , i w okresie letnim 70/35°C w ul. Teligi, planowanej do zasilenia budynków stanowiących zabudowę wzdłuż tejże ulicy.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn80/160 z przyłączem 2xDn25/90mm, Z uwzględnieniem zmiany średnicy dla odcinków mniej obciążonych przepływami kierując się zasadą racjonalnych strat ciśnienia przy obliczeniowym przepływie czego pochodną jest uzyskanie prędkości obliczeniowych na poziomie 0,6 do 0,8 m/s dla przewodów głównych i 0,3 do 0,8 dla przyłączy.

Projektowana sieć ciepła składa się z przewodów głównych oraz przyłączy zakończonych przed granicą działek nieruchomości planowanych do zasilenia a w granicach pasa drogowego i zakończonych zaworami odcinającymi podziemnymi Projektowane przewody i armatura tj sieć ciepłownicza w całości zakresu projektowego zlokalizowana jest na terenie pasa drogi ul. Teligi i ul. Mieszka I w następujących działkach o nr:

- obręb 0002 - 160,
- obręb 0007 - 92.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej na odcinku od włączenia w pkt W1 so spinki w pkt S1 oraz przyłączy ciepłowniczych do granic posesji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci cieplnej 2xDn80/160 , 65/140, 40/110 na odcinku W1 – T14 długości 155,1,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn25/90 w ilości 14 szt,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn20/90 w ilości 1 szt,
- sygnalizacji alarmowej sieci cieplnej i przyłączy.
- Podziemnej armatury odcinającej

Szerokość pasa zajętego przez dwa przewody sieci (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych względem siebie w odległości 20cm i powierzchnia zajęcia terenu działek przez rury preizolowane wyniesie:

RAZEM L=200,4 powierzchnia 110,0[m<sup>2</sup>]

Szczegółowe zestawienie długości przewodów przedstawiono w tabeli nr. 1 załączonej do projektu.

#### 4.0 Opis rozwiązań projektowych

##### 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej.

2xDn80/160 na odcinku W1-T8, L=69m

2xDn65/140 na odcinku W8-T13, L=74,6m

2xDn40/110 na odcinku W13-T14, L=11,5m

W/w długości podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą: 120/60 °C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35 °C

##### 4.2 Rurociągi.

Sieć wraz z przyłączami zaprojektowano w technologii rur *System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.* Dobrano rury stalowe bez szwu:

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu; p<sub>max</sub>=25bar; t<sub>max</sub> ciągła=140 °C z sygnalizacją alarmową impulsową, system ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w miejscu jej wystąpienia.
- Dn80/160 – Dz88,9x3,6mm w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 160 mm,
- DN65/140 - Dz 76,1/ 3,2 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 140mm,
- DN40 / 110 – Dz 48,3/2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 110mm,
- DN25/90 – Dz 33,7/ 2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 90mm,

- izolacja w/w rur – standard,

- długość bosych końcówek rur preizolowanych do 15cm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano kolana prefabrykowane 90 °0 długości 1,0x1,0m.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem i ukształtowaniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur Dn80/160.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur maksymalny elastyczny kąt gięcia na budowie wynosi

rur Dn80/160 L=12,0m - 14,0 [°]

rur Dn65/140 L=12,0m - 16,4 [°]

rur Dn40/110 L=12,0m - 24 [°]

rur Dn25/90 L=6,0m - 17 [°]

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

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 ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem. Wykonane połączenia rur stalowych zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową. Długość muf - 0,6/0,7m.

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

#### **4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.**

Projektowane przewody 2 x Dn80/160 w punkcie W1 należy podłączyć do istniejącej sieci ciepłociągu DN200/315 na terenie działki nr 160 obręb 0002. W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

W punkcie W1 wykonać wykop na długości 1,2m, szerokości 1,0m i głębokości ok 2 m. Szacuje się istniejący rurociąg jest ułożony w miejscu włączenia projektowanego przewodu na rzędnej **0,53m.n.p.m.** licząc oś rury przewodowej DN200. Po trasie projektowanego przewodu znajdują się kolejno wodociąg DN250 mm, gazociąg D 100 mm oraz kabel energetyczny, zakładając rzędne posadowienia przekraczanych w poprzek przewodów ok 1 do 1,2 m.p.p.t. co przy rzędnej terenu 1,7 m.n.p.m dla rzędne ok 0,7-0,4 m.n.p.m w związku z powyższym planuje się przekroczyć istniejące rurociągi od spodu prowadząc przewody ciepłociągu na rzędnej 0,2-do 0,4 mn.p.m z przykryciem od 1,5 do 1,3 m. W związku z powyższym wcinki należy wykonać od dołu. Włączenie zaprojektowano poprzez tzw. „wcinkę na gorąco” zaworami Dn80 z końcówkami do spawania i z kolanem stalowym odgałęzienia 45°.

Z uwagi na głębokość ułożenia istniejącej sieci oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz wymagania zarządcy "wcinkę" należy **wykonać od dołu.**

Za punktem włączenia w którym zaprojektowano wcinkę na gorąco projektuje się podziemne zawory odcinające prefabrykowane – zo1 - z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych owalnych.

w celu odsłonięcia rury przewodowej wyciąć płaszcz a następnie izolacje.

W celu wykonania "wcinki na gorąco" Dn80 należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop na na istniejącej sieci 2xDn200/315 w celu jej odsłonięcia i oczyszczenia,

- w miejscu włączenia usunąć izolację termiczną z rur 2xDn200/315 na długości 2x po 0,3m; przed rozpoczęciem robót budowlanych zabezpieczyć istniejącą izolację rur,
- włączenie rur stalowych Dn80 do rur Dn200 wzmocnić nakładkami wzmocniającymi,
- wykonane połączenia rur stalowych należy zabezpieczyć płaszczem HDPE z izolacją piankową, tj. zapreizolować na budowie za pomocą ekstrudera; zestawienie materiałów wg tab. Nr 3.

Systemu alarmowego projektowanej sieci nie łączyć z systemem istniejącej sieci. Przewody alarmowe włączeń W1 i W2 należy zapętlić w nasuwkach końcowych.

#### 4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt W1 - **0,53m.n.p.m.**

- wejście rur Dn25/90 do budynków nr 8 i 9 znajdują się w najwyższych pkt projektowanej sieci Teren 2,36 m.n.p.m- Oś=1,36 m.npm,

Odpowietrzenie sieci przewiduje się w projektowanych w przyszłości węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynku 8 lub /i 9 poprzez projektowane przyłącze 2xDn25/90.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspawanie do rury króćca i wysianie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

#### 4.5 Kompensacje wydłużeń.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan w czasie wydłużenia się rur, zastosowano maty kompensacyjne twarde typu PE grubości 40mm o wymiarach:

\_ 1,0m x 0,5m - pierwsza warstwa,

\_ 1,0m x 0,25m - druga warstwa

Maty kompensacyjne zaprojektowane jako pierwsza warstwa, montować na przewodzie zasilającym i powrotnym na całym obwodzie.

Obwód rur preizolowanych wynosi: Dn80/160 - 0,50m.

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie. Maty mają być otulone wokół odpowiednią osłoną ochronną. Osłony ochronne mają się składać z geowłókniny z taśmą filamentową albo folii piankowej wykonanej z polietylenu usieciowanego.

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

Stosuje się zasadę aby ugięcie poduszek kompensacyjnych nie przekroczyło 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. Dokładniej obrazuje to poniższa tabel.

Ilość warstw poduszek [ szt.]	Grubość strefy kompensacyjnej [mm]	Dopuszczalne przemieszczenie [mm]
1,0	40,0	26,0
2,0	80,0	53,0
3,0	120,0	80,0
4,0	160,0	106,0

Na trasie przyłącza naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy. Przez strefę kompensacyjną należy rozumieć przestrzeń przy rurociągu, ograniczoną długością ramienia kompensacji [ $L$ ] i występującymi wydłużeniami [ $\Delta L$ ], w której ma nastąpić odciążenie odcinka rurociągu bądź kolan od parcia rurociągu na grunt. Zalecana strefa kompensacyjna była wypełniona na odcinku  $L = 2/3L'$ . Obliczone ramię kompensacji  $L'$  wyznacza długość odcinka rurociągu, dla którego należy wykonać strefy kompensacyjne. Do tego celu służą maty z wełny mineralnej lub płyty z pianki poliuretanowej. Przyjmujemy dla płyt z wełny że strefa kompensacyjna o grubości „ $d$ ” przeniesie 80% przemieszczenia  $\Delta L$ . (Jeżeli  $\Delta L=80\text{mm}$  – należy, dla płyt z pianki 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. zastosować strefę kompensacyjną o grubości 100mm.) Warstwy strefy kompensacyjnej można stopniować, gdyż odkształcenie zmienia się na długości  $L'$ .

### Włączenie do sieci 200/315 przewodem 80/160 mm

Na odgałęzienie w pkt W1 oddziaływać będzie wydłużenie rurociągu głównego, Długość strefy kompensacyjnej [ $L$ ] i wydłużenie [ $DL$ ], oblicza się jak dla układu kompensacyjnego L90.

Długość  $2L_{\max}$  przewodu głównego DN200 wynosi 76 m

Zakładając wirtualny pkt stały po środku odcinka  $L_{\max} = 38$  m, włączenia dokonano w odległości 28 m od tego pkt więc Odcinek sieci z kierunku pkt stały– W1

$L=28$  m, DN200,  $\Delta L_1 = 55\text{mm}$

Grubość  $d$  mat kompensacyjnych wyniesie  $d_{\min} 8,5$  cm.

### Ramię kompensacji „Z” kształtnej na odcinku K1-K2

$L_{\max}$  dla rur stalowych bez szwu dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{\max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ], = 61 m

Odcinek sieci z kierunku W1 – K1

$L=8,9\text{m}$ , DN80,  $\Delta L_1 = 13\text{mm}$

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\max}=66$  m

To  $L_{\max} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 53$  mm

dla  $\Delta L=13+53=66$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$C = \sqrt{\frac{\Delta L \cdot E \cdot D}{2 \cdot \sigma_{dop}}}$$

Gdzie:

- $C$  – długość ramienia kompensacji układu Z  $m$
- $\Delta L$  – wydłużenie cieplne rurociągu  $m$
- $E$  – moduł Younga materiału rury  $Pa$
- $D$  – średnica zewnętrzna rury  $m$
- $\sigma_{(dop)}$  – dopuszczalne naprężenie materiału  $Pa$

Wyniesie  $C_{\min}=3,5\text{m}$

Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K2-K1 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 53$  mm ramię  $L_2 \text{ min} = 3,6$  [m]  
dla  $\Delta L_1 = 13$  mm ramię  $L_1 \text{ min} = 1,8$  [m]  
Łącznie  $L = 3,6 + 1,8 = 5,4$  m  
Przyjęto odcinek K1-K2 o długości 5,5m.

### **Kompensacja „U” – kształtna K3 -K6.**

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 66$  m

To  $L_{\text{max}} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 56$  mm

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię kompensacji „U” kształtnej na odcinku K3-K4 dla  $\Delta L = 56 + 30 = 86$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot E \cdot d_z \cdot \Delta L}{\sigma_{\text{dop}}}}$$

= 2,5 [m]

Z uwagi na to że z obu stron, niesymetrycznie występują wydłużenia  $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$  należy uwzględnić decydujący wpływ na wielkość kompensacji jednostronnego wydłużenia przejmowanego przez układ kompensacyjny „U”.  
Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K3-K4 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 56$  mm ramię **L min = 3,5 [m]**

### **Kompensacja „L” – kształtna K8 -K7.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego długości  $L = 2$  m

$\Delta L_2 = 2$  jest pomijalności

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię  $L = 2,6$  m

### **Pkt stały na odcinku K8-K9**

Siła tarcia  $TJ = 2506$  [N/mb] długość  $L = 32,7$

Siła osiowa [NPS] działająca na punkt stały wyrażona jest wzorem:

$NPS = 2506 \times 32,7 = 81\,950$  [N] = 8195 [dn] x dwa przewody

Daje siłę potrzebną przez przeniesienie bloku = 16390 [dN]

Przyjęto wymiary bloku betonowego jak w załączonej karcie katalogowej.

### **Kompensacja „L” – kształtna K9 -P15.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego  
długości  $L=30,2$  m

$\Delta L = 42$  [mm]

Ramię  $L_{min}=3,7$  m

#### 4.6 Sygnalizacja alarmowa.

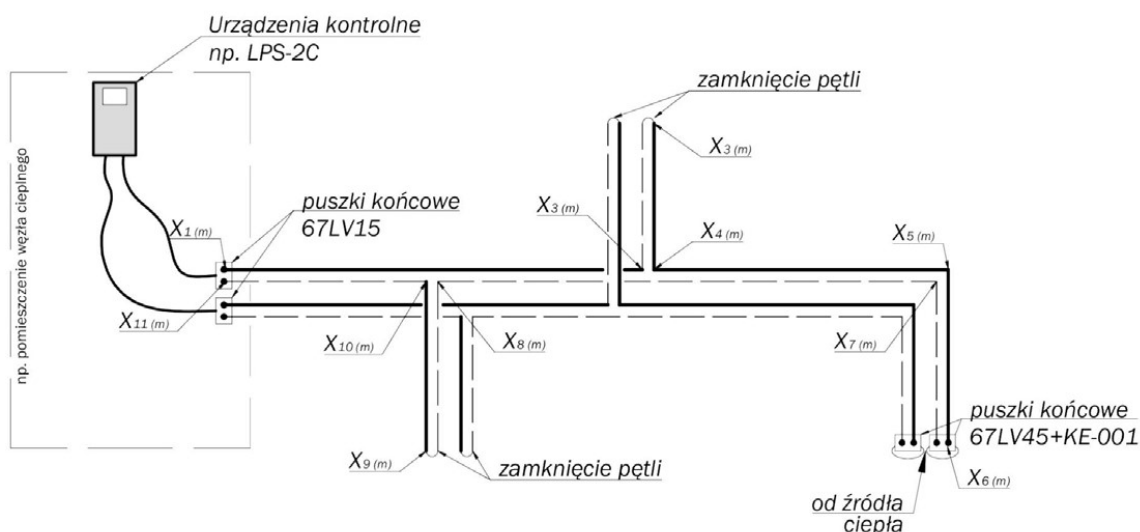
System **impulsowy**, zwany też systemem **nordyckim** lub z angielskiego **TDR**, jako uniwersalny stosowany jest do kontroli sieci rurociągowych wypełnionych medium elektroprzewodnym, jak i elektronieprzewodnym, to jest o konduktywności bliskiej zero. Podstawą systemu impulsowego są przewody miedziane gołe, oba o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$  każdy, ułożone w izolacji termicznej  $15\div 20$  mm od rury stalowej, w położeniu „za dziesięć drugą”. Jeden z kabli jest cynowany (bielony) i umownie uważany jest za kabel czujnikowy. System ten zapewnia ciągłą kontrolę stanu suchości izolacji w sieciach ciepłowniczych. Gdy warstwa izolacyjna staje się wilgotna, impedancja maleje i system alarmowy włącza się po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmowego. Nastawia się trzy poziomy alarmowe (**np. 30, 15 i 8k $\Omega$** ).

Przewody w mufach łączy się za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości **2000 m** (1000m rurociągu). Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. W trakcie montażu i układaniu rur w wykopie należy zwrócić uwagę, aby przewód bielony był zawsze po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym a drut miedziany- czerwony z lewej strony.

Zakończenie przewodów alarmowych na końcówkach rur projektuje się wykonanie w dwojaki sposób:

- zamknięcie pętli pod uszczelką końcową termokurczliwą lub w mufie – na końcu przyłączy.
- stosowanie skrzynki końcowej w słupku na końcu rurociągu.

Wyprowadzenie systemu alarmowego sieci, zaprojektowano w słupku telekomunikacyjnym nadziemnym. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować! Poniżej przedstawiono przykładowy schemat montażowy przedstawiający sposób łączenia instalacji systemu impulsowego.



#### 4.7. Armatura.

Zawory odcinające preizolowane zaprojektowano w następujących miejscach:

- Dn80/160 w miejscu oznaczonym zo1 za punktem W1, są to zawory sieciowe umożliwiające odcięcie projektowanej sieci osiedlowej od rurociągu zasilającego.
- DM25/90 – zawory zakańczające projektowane przyłącza przed granicami posesji, z uwagi na ograniczoną ilość miejsca oraz pozostałe uzbrojenie podziemne przewiduje się konieczność skracania rury przewodowej zaworu tak aby trzpień i skrzynkę wpasować między przewody istniejącej i projektowanej infrastruktury.

Górze przedłużonych trzpień umieścić w skrzynkach ulicznych owalnych z PEHD nr 9502 z płytą podkładową nr9 522 firmy Jafar. Płyty podkładowe skrzynek umieścić na podsypce cementowo-piaskowej zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 0,7 -1,0. Wystające końcówki góry trzpień zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC. Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi PE grubości 40mm 1,0mx0,25m. Górę skrzynek umieścić w płycie betonowej grubości 10cm o wymiarach 1,2mx1,2m umieszczonej na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 5cm. Króćce zaworów zakończyć zamykając je nasuwkami końcowymi D 90 z denkami stalowymi Dn25 - 2kpl.

UWAGA:

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

#### 4.8. 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 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 zwiększenia burzliwości przepływu oraz prędkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji – względnie beczkownoza i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy uszyciu agregatów o dużej wydajności. Prędkość przepływu mieszaniny płuczącej 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: 2 [m<sup>3</sup>].

#### 4.9. Prowadzenie - trasowanie przewodów.

Przebieg przewodów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Przy projektowaniu określono :

- długości montażowej rurociągu [ $L_{max}$ ], dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ],
- wydłużeń rurociągu [ $\Delta L$ ] i kompensowaniu ich w sposób naturalny wykorzystując zmiany kierunku trasy rurociągu (układy kompensujące) lub stosując kompensatory. Przyjęto metoda I – naturalną - rurociąg po zamontowaniu i przeprowadzeniu prób jest zasypany gruntem. Wydłużenie [ $\Delta L$ ] rurociągu preizolowanego, zasypanego gruntem, o długości montażowej [ $L$ ] określa się jako różnicę wydłużenia swobodnego od wzrostu temperatury i wydłużenia odpowiadającego siłom tarcia.

#### Zmiany kierunku trasy rurociągu mogą być wykonane za pomocą:

- kolan preizolowanych prefabrykowanych,
- elastycznego gięcia rurociągu na budowie,
- preizolowanych rur giętych.

Zmiany kierunku trasy sieci przez zastosowanie prefabrykowanych kolan preizolowanych

Zmiany kierunku trasy rurociągu za pomocą preizolowanych kolan o kąty: 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° .

#### elastyczne gięcie rurociągu

Zmontowany rurociąg nad wykopem z rur preizolowanych o długości  $l = 6,00$  lub  $12,00$  m, jest opuszczany do wykopu i elastycznie gięty. Minimalny promień gięcia i odpowiadający kąt gięcia rur (b) w zależności od średnicy rurociągu i zastosowanych długości rur preizolowanych został podany w pkt „4.2 Rurociągi,,.

Na kolanach zastosować poduszki kompensacyjne z wełny mineralnej lub maty z wełny mineralnej o gr  $d=1,25 \times \Delta L$  cm oraz o gr  $2xd$  na pierwszej połowie strefy kompensacyjnej obłożone szczelnie folią PE. Poduszki kompensacyjne należy także wykonać na długości ramienia kompensacyjnego o długości 3m od miejsca włączenia do sieci rozdzielczej po obu stronach przewodu, przewody ułożyć na podsypce piaskowej, należy wykonać zasypkę z piasku średniego. Przewidziano włączenie do sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem wcinki na gorąco od spodu lub z zastosowaniem trójników opadowych.

Układanie przewodów w wykopie wykonać poprzez posadowieni przewodów zasilającego i powrotnego na tej samej rzędnej w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi przewodów. Poniżej podano wymiary podstawowe układania rur w wykopie, przy czym dla projektowanych przewodów odległość M przyjęto = 200 [mm].

Minimalne odległości dystansowe w wykopie wg PN-EN 13941-1		
Średnica osłony $D_c$ [mm]	Odległość między osłonami rur M [mm]	Odległość między osłoną a ścianą wykopu N [mm]
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

Łoże piaskowe jest to przestrzeń w bezpośredniej bliskości rurociągów preizolowanych o grubości warstwy min. 0,1 m i szerokości zgodnej z tabelą odległości w wykopie. Materiał zasypki powinien charakteryzować się odpowiednią

nośnością oraz wymaganymi właściwościami mechanicznymi i hydraulicznymi w celu spełnienia kryteriów projektowych. Materiał zasypki powinien mieć takie właściwości, żeby można go było zagęszczać za pomocą odpowiednich narzędzi z zastosowaniem odpowiedniej siły.

Przestrzeń ta **powinna** być wypełniona piaskiem niespoistym, o granulacji średniej do grubego, o parametrach, jak niżej.

- Ziarnistość – **0÷4 mm**.
- Ziarna o okrągłej krawędzi.
- Krzywa przesiewu wg **PN EN 13941-2**.

Materiał nie powinien zawierać szkodliwych ilości resztek roślin, ziemi próchniczej, grudek gliny lub mułu. Należy unikać piasku o dużych ziarnach o ostrych krawędziach, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.

Skład materiału powinien umożliwić uzyskanie po ostrożnym zagęszczeniu współczynnika tarcia zgodnego z projektem zabudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zagęszczonego materiału zasypki według Proctora musi wynosić średnio od **97 %** do **98 %**. Wartości poniżej **94 %** według Proctora są niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest stosowanie w obrębie łoża piaskowego materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łoża piaskowe nie może przebiegać żadne „obce” uzbrojenie terenu.

Strefa wypełnienia wykopu, to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą rurociągu a górną konstrukcją (np. ulicy), powinna być wykonana za pomocą piasku zasypowego i powyżej warstw konstrukcyjnych drogi. Nie należy stosować nieodpowiednich materiałów jak na przykład kamienie lub fragmenty skał. Górna strefa budowlana (np. podkład ulicy), to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą wypełnienia a na-wierzchnią, powinna być wypełniona zgodnie z dokumentacją drogową przebudowy drogi. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia rurociągu przez strony trzecie należy stosować taśmy ostrzegawcze informujące o zamontowanym rurociągu. Taśmy ostrzegawcze powinny być umieszczone w odległości około 0,2 m do 0,5 m nad rurociągiem ciepłowniczym.

#### **4.10. Wykopy i kolizje.**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie, przejścia pod istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopem otwartym w przypadku zbliżenia rurociągów należy zamontować pomiędzy nimi poduszki kompensacyjne o grubości dostosowanej do prześwitu lecz nie większe niż 8 cm. Należy uwzględnić uwagi zawarte w protokole ZUD. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 80 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu

- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną – zarządcą infrastruktury.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie krzyżujące się z trasą sieci ujawnione elementy uzbrojenia podziemnego wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci ciepłej. Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury na etapie wykonawstwa należy dokładnie zlokalizować trasy istniejącego uzbrojenia aparaturą magnetyczną lub inną. W przypadku braku możliwości wykonania lokalizacji powinny być wykonane przekopy próbne ręczne celem dokładnego zlokalizowania przebiegu trasy i zgłębienia istniejącego uzbrojenia.

- wszystkie zaistniałe kolizje istniejącego uzbrojenia podziemnego z projektowanymi sieciami należy indywidualnie rozpatrzyć na budowie.
- Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.
- 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 30cm.

**Poziom wód gruntowych** waha się i średnio przyjęto jego poziom na rzędnej 0,00 do 0,1 m.n.p.m. , stan maksymalny może być wyższy i zależy od kierunku wiatru ( np. cofka w akwenu kanału cieśniny Świna) intensywności opadów atmosferycznych. Założono że prace będą prowadzone przy sprzyjających warunkach wówczas obniżenie sztuczne poziomu wód gruntowych nie będzie konieczne.

#### **4.11. Odtworzenia nawierzchni.**

##### **Pobocza dróg**

Wykop w pasie drogowym ul. Mieszka I w terenie zielonym wykop po obsypce łoża zasypać gruntem niewysadzinowym, zagęszczając mechanicznie warstwowo (max co 0,2m) w celu uzyskania współczynnika zagęszczenia 1,0.

W miejscu zasypanego wykopu należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go. Teren obsiać trawą i ubić. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego.

##### **Nawierzchnie ulepszone w drogach.**

W drodze ul. Mieszka I jezdnie odtworzyć zgodnie z załączonymi warunkami zarządcy drogi. W drodze ul. Teligi planuje się wykonanie robót w trakcie przebudowy drogi co eliminuje konieczność rozbiórki nawierzchni i jej odtworzenia. Wariantowo przewiduje się prowadzenie prac przed przebudową drogi z koniecznością rozbiórki nawierzchni chodników i jezdni z nawierzchnią bitumiczną, wówczas należy odtworzyć chodnik z nowych materiałów tzn płytek betonowych 35 x35 x4 cm na podbudowie z tłuczni 10 cm i warstwie podsypki cementowo piaskowej 2-5 cm. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej zgodnie z wytycznymi

zawartymi w decyzji zarządcy drogi dołączonej do dokumentacji i stanowiącej jej element.

#### **4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.**

Przyłącze 2xDn20/90 zaprojektowane do granicy posesji przy ul. Bohaterów Września 1 (od strony ul. Teligi) połączyć kolanami 90<sup>0</sup> z podziemnymi zaworami preizolowanym kończącymi zakres projektowanego przyłączy w ramach dokumentacji budowy sieci, rozwiązanie takie umożliwi organiczny lecz ciągły przepływ czynnika przez przewody zasilający i powrotny na sieci.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Małolepszy

## **7. INFORMACJA BIOZ**

**Nazwa zadania : Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów  
w ul. Teligi w Świnoujściu**

**OBIEKT:** Osiedlowa sieć cieplna wysokich parametrów.

**LOKALIZACJA:** Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

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

**PROJEKTANT;** mgr inż. Andrzej Małolepszy  
uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

## INFORMACJA BIOZ

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót;

4. roboty zewnętrzne – sieci i przyłącze ciepłe z rur stalowych preizolowanych łączonych poprzez spawanie i półprefabrykowane mufy łączące izolację.

1/ Roboty przygotowawcze.

- wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów
- Tablica informacyjna

Wykonawca organizuje plac budowy na swój koszt i sam go zabezpiecza. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy wydane przez władze centralne i lokalne, warunki wynikające z Dokumentacji Projektowej lub w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych.

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wpadnięcia człowieka do zagłębienia. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub narzędzia, jednak nie mniej niż 6 m. W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz tablice ostrzegawcze.

2/ Roboty ziemne.

- głębokość posadowienia przewodów wynosi ok. 1,50m
- roboty prowadzone będą mechanicznie i ręcznie z zabezpieczeniem wykopów szalunkami pełnymi.
- roboty ziemne w miejscach krzyżowania z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z przepisami i opinią ZUDP.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Roboty ziemne należy wykonać po geodezyjnym wytyczeniu i przeniesieniu punktów poza teren wykopu. Zabezpieczyć wykopy przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość w jakiej roboty te mogą być prowadzone. W razie przypadkowego odkrycia nie umieszczonej w dokumentacji geodezyjnej podziemnej instalacji, roboty należy przerwać aż do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego przeprowadzenia robót.

W pobliżu instalacji podziemnych w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu

instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego.

W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręczę lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopu powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe ściany wykopów lub je obudowywać. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m. Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nie przekraczającej 3 m.

### 3/ Roboty montażowe.

-Przy wykonywaniu robót montażowych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie.

-O terminie robót powiadomić odpowiednie organy nadzoru.

-Obiekty podziemne wymagają geodezyjnego wytyczenia.

-Przy robotach montażowych nie występuje niebezpieczeństwo.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w odpowiednie dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nie należących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

### 4/ Prace spawalnicze- wymogi bezpieczeństwa :

1. urządzenia i osprzęt powinny być stosowane z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej przez producenta. Węże spawalnicze powinny mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy.

4.2 końce węży nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węży

4.3 transport i magazynowanie butli powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zagadnieniu

4.4 butle powinny być chronione przed nagrzeniem do temperatury przekraczającej 35oC oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomieni, iskier i gorących cząsteczek stałych

4.5 zawory w butli z pokrętłami powinny być otwarte bez użycia narzędzi

4.6 podczas wykonywania prac spawalniczych nie dopuszczalne jest zawieszanie węży i przewodów spawalniczych na ramionach i kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała

4.7 min. długość węży spawalniczych wynosi co najmniej 5m, max. nie większa niż 20m.

4.8 butle mogą być usytuowane min. 1m od płomienia palnika

4.9 w przypadku zasilania palników tlenowy gazowych gazami pobieranymi z butli powinny być stosowane bezpieczniki usytuowane na wlocie lub wewnątrz palnika

4.2.0 nie dotykać zatłuszczonymi rękami, rękawicami lub czyściwem zaworów i reduktorów przy butlach tlenowych

4.2.1 po zakończeniu prac z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego należy zakręcić zawór

na butlach , obniżyć do 0 nadciśnienia otwierając zawory w palniku , zdemontować instalację i reduktory od butli

4.2.2 zabezpieczyć sprzęt przed osobami postronnymi

4.2.3 stosownie ubrania niepalnego przez montera – spawacza

5/ Prace na wysokościach – przy wykopach głębszych niż 1m :

5.1 przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji , ich stabilność , wytrzymałość na przewidziane obciążenie , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, szalunków wykopów, drabin zjazdowych

5.2 zabezpieczyć pracownika w odpowiedni do rodzaju wykonywanych prac sprzęt ochronny przed upadkiem z wysokości jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym

5.3 zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Odgrodzić wyznaczając strefę niebezpieczną i oznakować odpowiednimi tablicami w zależności od istniejącej potrzeby np. roboty na wysokości.

Uwagi końcowe;

-Nie zachodzi konieczność opracowania części rysunkowej

-Pozostałe paragrafy rozporządzenia nie mają odpowiednika w wykonywanych na budowie robotach budowlanych

Instrukcja nie wyklucza możliwości powstania innych zagrożeń mogących powstać przy realizacji inwestycji, czego nie można było przewidzieć przy opracowaniu informacji

BIOZ.

Koniec opracowania

## PROJEKT TECHNICZNY

**Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu**

**Temat opracowania: Projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu.**

**Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście**

**Lokalizacja: Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście**

Funkcja	Imię i nazwisko	Szczegółowy zakres uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Małolepszy Upewnienia Nr ZAP/0097/POOS/09	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Grzegorz Studziński Upewnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20	W specjalności urządzeń i sieci sanitarnych do sporządzenia projektów instalacji i urządzeń sanitarnych oraz prostych projektów budowlano – konstrukcyjnych w zakresie, w jakim projekty te wchodzi jako elementy budowlane do projektów instalacji i urządzeń sanitarnych.	

Świnoujście, styczeń 2026 r.

**OŚWIADCZENIE** projektanta i projektanta sprawdzającego o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U.2019r. poz. 1186 ze zm.)

Oświadczamy, że projekt budowy osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant :** mgr inż. Andrzej Małolepszy Uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

---

**Sprawdzający :** mgr inż. Grzegorz Studziński Uprawnienia Nr. ZAP/0083/PBS/20

---

Świnoujście, styczeń 2026 r..

## **Zawartość projektu:**

### **I. Dokumenty formalno – prawne.**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów, projektantów.
3. Szczegółowe wymagania projektowe
4. Warunki włączenia.
5. Decyzja zarządcy drogi na lokalizację urządzeń obcych w pasie drogowym.
6. Protokół z narady koordynacyjnej (ZUD).
7. Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego

### **II. Opis techniczny.**

1. Dane ogólne:
2. Podstawa opracowania:
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
4. Opis rozwiązań projektowych
  - 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej
  - 4.2 Rurociągi.
  - 4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.
  - 4.4. Odpowietrzenie i odwodnienie.
  - 4.5 Kompensacje wydłużeń.
  - 4.6 Sygnalizacja alarmowa
  - 4.7 Armatura.
  - 4.8 Próby i płukania.
  - 4.9 Prowadzenie - trasowanie przewodów.
  - 4.10 Wykopy i kolizje.
  - 4.11 Odtworzenia nawierzchni.
  - 4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .

### **II. Rysunki:**

1. Plansza sytuacyjna – projekt zagospodarowania terenu.
2. Schemat montażowy.
3. Profil podłużny.
4. Schemat sygnalizacji alarmowej.
5. Projekt zagospodarowania terenu – odtworzenia nawierzchni.
6. Szczegół wcinki.

### **III. Tabele:**

1. Zestawienie średnic i przepływów „zima”.
2. Zestawienie średnic i przepływów „lato”.
3. Zestawienie materiałów

## OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego budowy Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów w ul. Teligi w Świnoujściu

### 1. Dane ogólne:

Inwestycja: Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów

Lokalizacja : Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

Inwestor: Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 2, 72-600 Świnoujście

### 2. Podstawa opracowania:

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora
- szczegółowe wymagania projektowe i techniczno - eksploatacyjne sieci ciepłej stanowiące załącznik do SWIZ na zaprojektowanie sieci
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem
- zasady projektowania sieci z rur preizolowanych.
- mapa do celów projektowych
- wizja w terenie
- katalog wyrobów rury preizolowane do podziemnych i naziemnych sieci Ciepłowniczych systemu zpu międzyczecz sp. z o.o.
- rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych systemu zpu międzyczecz sp. z o.o. wytyczne do projektowania

### 3. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa odcinka sieci ciepłej o parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego 120/60°C przy  $t_{zw} = -16^{\circ}\text{C}$ , i w okresie letnim 70/35°C w ul. Teligi, planowanej do zasilenia budynków stanowiących zabudowę wzdłuż tejże ulicy.

Budowa osiedlowej sieci ciepłej 2xDn80/160 z przyłączem 2xDn25/90mm, Z uwzględnieniem zmiany średnicy dla odcinków mniej obciążonych przepływami kierując się zasadą racjonalnych strat ciśnienia przy obliczeniowym przepływie czego pochodną jest uzyskanie prędkości obliczeniowych na poziomie 0,6 do 0,8 m/s dla przewodów głównych i 0,3 do 0,8 dla przyłączy.

Projektowana sieć ciepła składa się z przewodów głównych oraz przyłączy zakończonych przed granicą działek nieruchomości planowanych do zasilenia a w granicach pasa drogowego i zakończonych zaworami odcinającymi podziemnymi Projektowane przewody i armatura tj sieć ciepłownicza w całości zakresu projektowego zlokalizowana jest na terenie pasa drogi ul. Teligi i ul. Mieszka I w następujących działkach o nr:

- obręb 0002 - 160,
- obręb 0007 - 92.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych wykonania sieci ciepłej wysokich parametrów w technologii preizolowanej na odcinku od włączenia w pkt W1 so spinki w pkt S1 oraz przyłączy ciepłowniczych do granic posesji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci cieplnej 2xDn80/160 , 65/140, 40/110 na odcinku W1 – T14 długości 155,1,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn25/90 w ilości 14 szt,
- przyłączy ciepłowniczych 2xDn20/90 w ilości 1 szt,
- sygnalizacji alarmowej sieci cieplnej i przyłączy.
- Podziemnej armatury odcinającej

Szerokość pasa zajętego przez dwa przewody sieci (wymiar zewnętrzny płaszczy rur ułożonych względem siebie w odległości 20cm i powierzchnia zajęcia terenu działek przez rury preizolowane wyniesie:

RAZEM L=200,4 powierzchnia 110,0[m<sup>2</sup>]

Szczegółowe zestawienie długości przewodów przedstawiono w tabeli nr. 1 załączonej do projektu.

#### 4.0 Opis rozwiązań projektowych

##### 4.1 Parametry projektowanej sieci ciepłowniczej.

2xDn80/160 na odcinku W1-T8, L=69m

2xDn65/140 na odcinku W8-T13, L=74,6m

2xDn40/110 na odcinku W13-T14, L=11,5m

W/w długości podano w osi przewodu zasilającego.

Parametry wody sieciowej zimą: 120/60 °C

Parametry wody sieciowej latem: 70/35 °C

##### 4.2 Rurociągi.

Sieć wraz z przyłączami zaprojektowano w technologii rur *System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.* Dobrano rury stalowe bez szwu:

- rury stalowe przewodowe proste ze stali St-37.0 zgodnie z normą EN 253, jakości P235 GH wg PN-EN 10216-2 bez szwu; p<sub>max</sub>=25bar; t<sub>max</sub> ciągła=140 °C z sygnalizacją alarmową impulsową, system ten sygnalizuje zawilgocenie izolacji w miejscu jej wystąpienia.
- Dn80/160 – Dz88,9x3,6mm w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 160 mm,
- DN65/140 - Dz 76,1/ 3,2 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 140mm,
- DN40 / 110 – Dz 48,3/2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 110mm,
- DN25/90 – Dz 33,7/ 2,9 w płaszczu PEHD w klasie PE 100, barwy czarnej Dz 90mm,

- izolacja w/w rur – standard,

- długość bosych końcówek rur preizolowanych do 15cm.

Do zmiany kierunku prowadzenia trasy projektowanego przyłącza zastosowano kolana prefabrykowane 90 °0 długości 1,0x1,0m.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem i ukształtowaniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur Dn80/160.

Przy rozwiązywaniu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykorzystać możliwości gięcia elastycznego rur maksymalny elastyczny kąt gięcia na budowie wynosi

rur Dn80/160 L=12,0m - 14,0 [°]

rur Dn65/140 L=12,0m - 16,4 [°]

rur Dn40/110 L=12,0m - 24 [°]

rur Dn25/90 L=6,0m - 17 [°]

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

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 ISO 1106-3. Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy zakończyć protokołem. Wykonane połączenia rur stalowych zabezpieczyć poprzez mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie z korkami do wtopienia, z klejem termotopliwym i masą butylową. Długość muf - 0,6/0,7m.

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

#### **4.3 Włączenie przyłącza do istniejącego ciepłociągu w punkcie W1.**

Projektowane przewody 2 x Dn80/160 w punkcie W1 należy podłączyć do istniejącej sieci ciepłociągu DN200/315 na terenie działki nr 160 obręb 0002. W celu wykonania połączenia należy wykonać następujące roboty budowlane:

W punkcie W1 wykonać wykop na długości 1,2m, szerokości 1,0m i głębokości ok 2 m. Szacuje się istniejący rurociąg jest ułożony w miejscu włączenia projektowanego przewodu na rzędnej **0,53m.n.p.m.** licząc oś rury przewodowej DN200. Po trasie projektowanego przewodu znajdują się kolejno wodociąg DN250 mm, gazociąg D 100 mm oraz kabel energetyczny, zakładając rzędne posadowienia przekraczanych w poprzek przewodów ok 1 do 1,2 m.p.p.t. co przy rzędnej terenu 1,7 m.n.p.m dla rzędne ok 0,7-0,4 m.n.p.m w związku z powyższym planuje się przekroczyć istniejące rurociągi od spodu prowadząc przewody ciepłociągu na rzędnej 0,2-do 0,4 mn.p.m z przykryciem od 1,5 do 1,3 m. W związku z powyższym wcinki należy wykonać od dołu. Włączenie zaprojektowano poprzez tzw. „wcinkę na gorąco” zaworami Dn80 z końcówkami do spawania i z kolanem stalowym odgałęzienia 45°.

Z uwagi na głębokość ułożenia istniejącej sieci oraz kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz wymagania zarządcy "wcinkę" należy **wykonać od dołu.**

Za punktem włączenia w którym zaprojektowano wcinkę na gorąco projektuje się podziemne zawory odcinające prefabrykowane – zo1 - z trzpieniami umieszczonymi w skrzynkach ulicznych owalnych.

w celu odsłonięcia rury przewodowej wyciąć płaszcz a następnie izolacje.

W celu wykonania "wcinki na gorąco" Dn80 należy wykonać następujące roboty budowlane:

- wykonać wykop na na istniejącej sieci 2xDn200/315 w celu jej odsłonięcia i oczyszczenia,

- w miejscu włączenia usunąć izolację termiczną z rur 2xDn200/315 na długości 2x po 0,3m; przed rozpoczęciem robót budowlanych zabezpieczyć istniejącą izolację rur,
- włączenie rur stalowych Dn80 do rur Dn200 wzmocnić nakładkami wzmacniającymi,
- wykonane połączenia rur stalowych należy zabezpieczyć płaszczem HDPE z izolacją piankową, tj. zapreizolować na budowie za pomocą ekstrudera; zestawienie materiałów wg tab. Nr 3.

Systemu alarmowego projektowanej sieci nie łączyć z systemem istniejącej sieci. Przewody alarmowe włączeń W1 i W2 należy zapętlić w nasuwkach końcowych.

#### 4.4 Odpowietrzenie i odwodnienie.

Rzędne osi projektowanych rur przyłącza przedstawiają się następująco:

- punkt W1 - **0,53m.n.p.m.**

- wejście rur Dn25/90 do budynków nr 8 i 9 znajdują się w najwyższych pkt projektowanej sieci Teren 2,36 m.n.p.m- Oś=1,36 m.npm,

Odpowietrzenie sieci przewiduje się w projektowanych w przyszłości węzłach cieplnych zlokalizowanych w budynku 8 lub /i 9 poprzez projektowane przyłącze 2xDn25/90.

Odwodnienie przewiduje się poprzez wspawanie do rury króćca i wysianie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

#### 4.5 Kompensacje wydłużeń.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy kolan w czasie wydłużenia się rur, zastosowano maty kompensacyjne twarde typu PE grubości 40mm o wymiarach:

\_ 1,0m x 0,5m - pierwsza warstwa,

\_ 1,0m x 0,25m - druga warstwa

Maty kompensacyjne zaprojektowane jako pierwsza warstwa, montować na przewodzie zasilającym i powrotnym na całym obwodzie.

Obwód rur preizolowanych wynosi: Dn80/160 - 0,50m.

Na wewnętrznej stronie kolan na całej długości strefy kompensacji maty piankowe grubości 40mm układa się wyłącznie po jednej warstwie. Maty mają być otulone wokół odpowiednią osłoną ochronną. Osłony ochronne mają się składać z geowłókniny z taśmą filamentową albo folii piankowej wykonanej z polietylenu usieciowanego.

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

Stosuje się zasadę aby ugięcie poduszek kompensacyjnych nie przekroczyło 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. Dokładniej obrazuje to poniższa tabel.

Ilość warstw poduszek [ szt.]	Grubość strefy kompensacyjnej [mm]	Dopuszczalne przemieszczenie [mm]
1,0	40,0	26,0
2,0	80,0	53,0
3,0	120,0	80,0
4,0	160,0	106,0

Na trasie przyłącza naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy. Przez strefę kompensacyjną należy rozumieć przestrzeń przy rurociągu, ograniczoną długością ramienia kompensacji [ $L$ ] i występującymi wydłużeniami [ $\Delta L$ ], w której ma nastąpić odciążenie odcinka rurociągu bądź kolan od parcia rurociągu na grunt. Zalecana strefa kompensacyjna była wypełniona na odcinku  $L = 2/3L'$ . Obliczone ramię kompensacji  $L'$  wyznacza długość odcinka rurociągu, dla którego należy wykonać strefy kompensacyjne. Do tego celu służą maty z wełny mineralnej lub płyty z pianki poliuretanowej. Przyjmujemy dla płyt z wełny że strefa kompensacyjna o grubości „ $d$ ” przeniesie 80% przemieszczenia  $\Delta L$ . (Jeżeli  $\Delta L=80\text{mm}$  – należy, dla płyt z pianki 2/3 grubości strefy kompensacyjnej. zastosować strefę kompensacyjną o grubości 100mm.) Warstwy strefy kompensacyjnej można stopniować, gdyż odkształcenie zmienia się na długości  $L'$ .

### Włączenie do sieci 200/315 przewodem 80/160 mm

Na odgałęzienie w pkt W1 oddziaływać będzie wydłużenie rurociągu głównego, Długość strefy kompensacyjnej [ $L$ ] i wydłużenie [ $DL$ ], oblicza się jak dla układu kompensacyjnego L90.

Długość  $2L_{\max}$  przewodu głównego DN200 wynosi 76 m

Zakładając wirtualny pkt stały po środku odcinka  $L_{\max} = 38$  m, włączenia dokonano w odległości 28 m od tego pkt więc Odcinek sieci z kierunku pkt stały– W1

$L=28$  m, DN200,  $\Delta L_1 = 55\text{mm}$

Grubość  $d$  mat kompensacyjnych wyniesie  $d_{\min} 8,5$  cm.

### Ramię kompensacji „Z” kształtnej na odcinku K1-K2

$L_{\max}$  dla rur stalowych bez szwu dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{\max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ], = 61 m

Odcinek sieci z kierunku W1 – K1

$L=8,9\text{m}$ , DN80,  $\Delta L_1 = 13\text{mm}$

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\max}=66$  m

To  $L_{\max} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 53$  mm

dla  $\Delta L=13+53=66$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$C = \sqrt{\frac{\Delta L \cdot E \cdot D}{2 \cdot \sigma_{dop}}}$$

Gdzie:

- $C$  – długość ramienia kompensacji układu Z  $m$
- $\Delta L$  – wydłużenie cieplne rurociągu  $m$
- $E$  – moduł Younga materiału rury  $Pa$
- $D$  – średnica zewnętrzna rury  $m$
- $\sigma_{(dop)}$  – dopuszczalne naprężenie materiału  $Pa$

Wyniesie  $C_{\min}=3,5\text{m}$

Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K2-K1 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 53$  mm ramię  $L_2 \text{ min} = 3,6$  [m]  
dla  $\Delta L_1 = 13$  mm ramię  $L_1 \text{ min} = 1,8$  [m]  
Łącznie  $L = 3,6 + 1,8 = 5,4$  m  
Przyjęto odcinek K1-K2 o długości 5,5m.

### **Kompensacja „U” – kształtna K3 -K6.**

Odcinek sieci z kierunku K2 – K3

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 66$  m

To  $L_{\text{max}} = 43$  m,  $\Delta L_2 = 56$  mm

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię kompensacji „U” kształtnej na odcinku K3-K4 dla  $\Delta L = 56 + 30 = 86$  mm

Odczytane z wykresu wg wzoru:

$$D = 0,7 \cdot \sqrt{\frac{1,5 \cdot E \cdot d_z \cdot \Delta L}{\sigma_{\text{dop}}}}$$

= 2,5 [m]

Z uwagi na to że z obu stron, niesymetrycznie występują wydłużenia  $\Delta L_1 \neq \Delta L_2$  należy uwzględnić decydujący wpływ na wielkość kompensacji jednostronnego wydłużenia przejmowanego przez układ kompensacyjny „U”.  
Z uwagi na dużą niesymetryczność sprawdzono ramię K3-K4 jak dla układu „L” kształtnego gdzie dla  $\Delta L_2 = 56$  mm ramię **L min = 3,5 [m]**

### **Kompensacja „L” – kształtna K8 -K7.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego długości  $L = 2$  m

$\Delta L_2 = 2$  jest pomijalności

Odcinek sieci z kierunku K6 – K7

Zakładając umowny pkt stały w połowie długości  $2 \times l_{\text{max}} = 43,2$  m

To  $L_{\text{max}} = 21,6$  m,  $\Delta L_2 = 30$  mm

Ramię  $L = 2,6$  m

### **Pkt stały na odcinku K8-K9**

Siła tarcia  $TJ = 2506$  [N/mb] długość  $L = 32,7$

Siła osiowa [NPS] działająca na punkt stały wyrażona jest wzorem:

$NPS = 2506 \times 32,7 = 81\,950$  [N] = 8195 [dn] x dwa przewody

Daje siłę potrzebną przez przeniesienie bloku = 16390 [dN]

Przyjęto wymiary bloku betonowego jak w załączonej karcie katalogowej.

### **Kompensacja „L” – kształtna K9 -P15.**

Odcinek sieci z kierunku K8 – K9

Zakładając rzeczywisty pkt stały w podległości od ramienia kompensacyjnego  
długości  $L=30,2$  m

$\Delta L = 42$  [mm]

Ramię  $L_{min}=3,7$  m

#### 4.6 Sygnalizacja alarmowa.

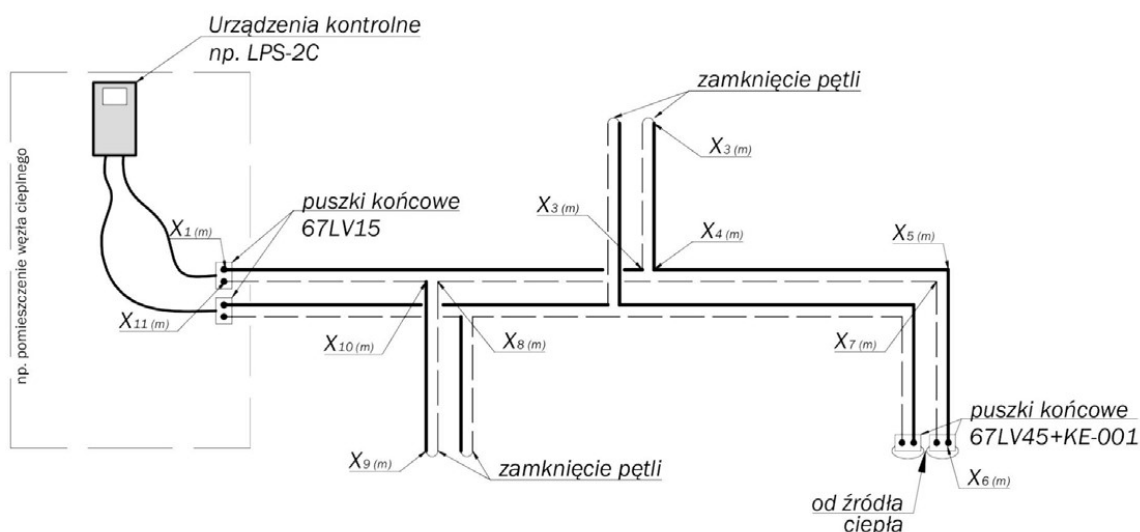
System **impulsowy**, zwany też systemem **nordyckim** lub z angielskiego **TDR**, jako uniwersalny stosowany jest do kontroli sieci rurociągowych wypełnionych medium elektroprzewodnym, jak i elektronieprzewodnym, to jest o konduktywności bliskiej zero. Podstawą systemu impulsowego są przewody miedziane gołe, oba o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  każdy, ułożone w izolacji termicznej  $15 \div 20$  mm od rury stalowej, w położeniu „za dziesięć druga”. Jeden z kabli jest cynowany (bielony) i umownie uważany jest za kabel czujnikowy. System ten zapewnia ciągłą kontrolę stanu suchości izolacji w sieciach ciepłowniczych. Gdy warstwa izolacyjna staje się wilgotna, impedancja maleje i system alarmowy włącza się po osiągnięciu ustalonego poziomu alarmowego. Nastawia się trzy poziomy alarmowe (**np. 30, 15 i 8k $\Omega$** ).

Przewody w mufach łączy się za pomocą specjalnych tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości **2000 m** (1000m rurociągu). Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. W trakcie montażu i układaniu rur w wykopie należy zwrócić uwagę, aby przewód bielony był zawsze po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym a drut miedziany- czerwony z lewej strony.

Zakończenie przewodów alarmowych na końcówkach rur projektuje się wykonanie w dwojaki sposób:

- zamknięcie pętli pod uszczelką końcową termokurczliwą lub w mufie – na końcu przyłączy.
- stosowanie skrzynki końcowej w słupku na końcu rurociągu.

Wyprowadzenie systemu alarmowego sieci, zaprojektowano w słupku telekomunikacyjnym nadziemnym. Przewodów alarmowych nie wolno krzyżować! Poniżej przedstawiono przykładowy schemat montażowy przedstawiający sposób łączenia instalacji systemu impulsowego.



#### 4.7. Armatura.

Zawory odcinające preizolowane zaprojektowano w następujących miejscach:

- Dn80/160 w miejscu oznaczonym zo1 za punktem W1, są to zawory sieciowe umożliwiające odcięcie projektowanej sieci osiedlowej od rurociągu zasilającego.
- DM25/90 – zawory zakańczające projektowane przyłącza przed granicami posesji, z uwagi na ograniczoną ilość miejsca oraz pozostałe uzbrojenie podziemne przewiduje się konieczność skracania rury przewodowej zaworu tak aby trzpień i skrzynkę wpasować między przewody istniejącej i projektowanej infrastruktury.

Górze przedłużonych trzpieni umieścić w skrzynkach ulicznych owalnych z PEHD nr 9502 z płytą podkładową nr9 522 firmy Jafar. Płyty podkładowe skrzynek umieścić na podsypce cementowo-piaskowej zagęszczonej na całym obwodzie.

Wskaźnik zagęszczenia 0,7 -1,0. Wystające końcówki góry trzpieni zaworów zabezpieczyć kapturkami z PVC. Trzpień zaworów zabezpieczyć matami kompensacyjnymi PE grubości 40mm 1,0mx0,25m. Górę skrzynek umieścić w płycie betonowej grubości 10cm o wymiarach 1,2mx1,2m umieszczonej na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości 5cm. Króćce zaworów zakończyć zamykając je nasuwkami końcowymi D 90 z denkami stalowymi Dn25 - 2kpl.

UWAGA:

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

#### 4.8. 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 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 zwiększenia burzliwości przepływu oraz prędkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji – względnie beczkowitzu i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny.

Ciśnienie sprężonego powietrza - max 0,6MPa przy uszyciu agregatów o dużej wydajności. Prędkość przepływu mieszaniny płuczącej 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: 2 [m<sup>3</sup>].

#### 4.9. Prowadzenie - trasowanie przewodów.

Przebieg przewodów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500. Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Przy projektowaniu określono :

- długości montażowej rurociągu [ $L_{max}$ ], dla której maksymalna siła normalna w rurze przewodowej [ $N_{max}$ ] nie przekracza jej nośności obliczeniowej [ $NRC$ ],  
 - wydłużeń rurociągu [ $\Delta L$ ] i kompensowaniu ich w sposób naturalny wykorzystując zmiany kierunku trasy rurociągu (układy kompensujące) lub stosując kompensatory. Przyjęto metoda I – naturalną - rurociąg po zamontowaniu i przeprowadzeniu prób jest zasypany gruntem. Wydłużenie [ $\Delta L$ ] rurociągu preizolowanego, zasypanego gruntem, o długości montażowej [ $L$ ] określa się jako różnicę wydłużenia swobodnego od wzrostu temperatury i wydłużenia odpowiadającego siłom tarcia.

#### Zmiany kierunku trasy rurociągu mogą być wykonane za pomocą:

- kolan preizolowanych prefabrykowanych,
- elastycznego gięcia rurociągu na budowie,
- preizolowanych rur giętych.

Zmiany kierunku trasy sieci przez zastosowanie prefabrykowanych kolan preizolowanych

Zmiany kierunku trasy rurociągu za pomocą preizolowanych kolan o kąty: 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90° .

#### elastyczne gięcie rurociągu

Zmontowany rurociąg nad wykopem z rur preizolowanych o długości  $l = 6,00$  lub  $12,00$  m, jest opuszczany do wykopu i elastycznie gięty. Minimalny promień gięcia i odpowiadający kąt gięcia rur (b) w zależności od średnicy rurociągu i zastosowanych długości rur preizolowanych został podany w pkt „4.2 Rurociągi,,.

Na kolanach zastosować poduszki kompensacyjne z wełny mineralnej lub maty z wełny mineralnej o gr  $d=1,25 \times \Delta L$  cm oraz o gr  $2xd$  na pierwszej połowie strefy kompensacyjnej obłożone szczelnie folią PE. Poduszki kompensacyjne należy także wykonać na długości ramienia kompensacyjnego o długości 3m od miejsca włączenia do sieci rozdzielczej po obu stronach przewodu, przewody ułożyć na podsypce piaskowej, należy wykonać zasypkę z piasku średniego. Przewidziano włączenie do sieci ciepłowniczej z wykorzystaniem wcinki na gorąco od spodu lub z zastosowaniem trójników opadowych.

Układanie przewodów w wykopie wykonać poprzez posadowieni przewodów zasilającego i powrotnego na tej samej rzędnej w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi przewodów. Poniżej podano wymiary podstawowe układania rur w wykopie, przy czym dla projektowanych przewodów odległość M przyjęto = 200 [mm].

Minimalne odległości dystansowe w wykopie wg PN-EN 13941-1		
Średnica osłony $D_c$ [mm]	Odległość między osłonami rur M [mm]	Odległość między osłoną a ścianą wykopu N [mm]
$D_c \leq 225$	150	150
$225 < D_c \leq 560$	250	250
$D_c > 560$	300	300

Łoże piaskowe jest to przestrzeń w bezpośredniej bliskości rurociągów preizolowanych o grubości warstwy min. 0,1 m i szerokości zgodnej z tabelą odległości w wykopie. Materiał zasypki powinien charakteryzować się odpowiednią

nośnością oraz wymaganymi właściwościami mechanicznymi i hydraulicznymi w celu spełnienia kryteriów projektowych. Materiał zasypki powinien mieć takie właściwości, żeby można go było zagęszczać za pomocą odpowiednich narzędzi z zastosowaniem odpowiedniej siły.

Przestrzeń ta **powinna** być wypełniona piaskiem niespoistym, o granulacji średniej do grubego, o parametrach, jak niżej.

- Ziarnistość – **0÷4 mm**.
- Ziarna o okrągłej krawędzi.
- Krzywa przesiewu wg **PN EN 13941-2**.

Materiał nie powinien zawierać szkodliwych ilości resztek roślin, ziemi próchniczej, grudek gliny lub mułu. Należy unikać piasku o dużych ziarnach o ostrych krawędziach, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.

Skład materiału powinien umożliwić uzyskanie po ostrożnym zagęszczeniu współczynnika tarcia zgodnego z projektem zabudowy.

Wskaźnik zagęszczenia zagęszczonego materiału zasypki według Proctora musi wynosić średnio od **97 %** do **98 %**. Wartości poniżej **94 %** według Proctora są niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest stosowanie w obrębie łoża piaskowego materiałów o zmiennych właściwościach (np. samostabilizujących mieszanek piasku znanych i stosowanych w budownictwie drogowym) oraz piasków z zawartością kamieni. Jeżeli ze względu na niesprzyjające warunki gruntowe bądź pogodowe istnieje zagrożenie, że w trakcie eksploatacji sieci piasek łoża zostanie wypłukany (np. przez wody opadowe), to strefa łoża powinna zostać owinięta geowłókniną.

Przez łoża piaskowe nie może przebiegać żadne „obce” uzbrojenie terenu.

Strefa wypełnienia wykopu, to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą rurociągu a górną konstrukcją (np. ulicy), powinna być wykonana za pomocą piasku zasypowego i powyżej warstw konstrukcyjnych drogi. Nie należy stosować nieodpowiednich materiałów jak na przykład kamienie lub fragmenty skał. Górna strefa budowlana (np. podkład ulicy), to znaczy przestrzeń pomiędzy strefą wypełnienia a na-wierzchnią, powinna być wypełniona zgodnie z dokumentacją drogową przebudowy drogi. W celu zmniejszenia niebezpieczeństwa uszkodzenia rurociągu przez strony trzecie należy stosować taśmy ostrzegawcze informujące o zamontowanym rurociągu. Taśmy ostrzegawcze powinny być umieszczone w odległości około 0,2 m do 0,5 m nad rurociągiem ciepłowniczym.

#### **4.10. Wykopy i kolizje.**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie, przejścia pod istniejącym uzbrojeniem wykonać przekopem otwartym w przypadku zbliżenia rurociągów należy zamontować pomiędzy nimi poduszki kompensacyjne o grubości dostosowanej do prześwitu lecz nie większe niż 8 cm. Należy uwzględnić uwagi zawarte w protokole ZUD. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 80 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu

- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną – zarządcą infrastruktury.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie krzyżujące się z trasą sieci ujawnione elementy uzbrojenia podziemnego wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci cieplnej. Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz drzewa. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy powiadomić właściwego użytkownika oraz zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

Ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury na etapie wykonawstwa należy dokładnie zlokalizować trasy istniejącego uzbrojenia aparaturą magnetyczną lub inną. W przypadku braku możliwości wykonania lokalizacji powinny być wykonane przekopy próbne ręczne celem dokładnego zlokalizowania przebiegu trasy i zgłębienia istniejącego uzbrojenia.

- wszystkie zaistniałe kolizje istniejącego uzbrojenia podziemnego z projektowanymi sieciami należy indywidualnie rozpatrzyć na budowie.
- Rury preizolowane należy układać w suchym wykopie na zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 10cm.
- 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 30cm.

**Poziom wód gruntowych** waha się i średnio przyjęto jego poziom na rzędnej 0,00 do 0,1 m.n.p.m. , stan maksymalny może być wyższy i zależy od kierunku wiatru ( np. cofka w akwenu kanału cieśniny Świna) intensywności opadów atmosferycznych. Założono że prace będą prowadzone przy sprzyjających warunkach wówczas obniżenie sztuczne poziomu wód gruntowych nie będzie konieczne.

#### **4.11. Odtworzenia nawierzchni.**

##### **Pobocza dróg**

Wykop w pasie drogowym ul. Mieszka I w terenie zielonym wykop po obsypce łoża zasypać gruntem niewysadzinowym, zagęszczając mechanicznie warstwowo (max co 0,2m) w celu uzyskania współczynnika zagęszczenia 1,0.

W miejscu zasypanego wykopu należy nawieźć warstwę humusu grubości 10cm, rozplantować go. Teren obsiać trawą i ubić. Trawniki odtworzyć wg stanu pierwotnego.

##### **Nawierzchnie ulepszone w drogach.**

W drodze ul. Mieszka I jezdnie odtworzyć zgodnie z załączonymi warunkami zarządcy drogi. W drodze ul. Teligi planuje się wykonanie robót w trakcie przebudowy drogi co eliminuje konieczność rozbiórki nawierzchni i jej odtworzenia. Wariantowo przewiduje się prowadzenie prac przed przebudową drogi z koniecznością rozbiórki nawierzchni chodników i jezdni z nawierzchnią bitumiczną, wówczas należy odtworzyć chodnik z nowych materiałów tzn płytek betonowych 35 x35 x4 cm na podbudowie z tłucznia 10 cm i warstwie podsypki cementowo piaskowej 2-5 cm. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej zgodnie z wytycznymi

zawartymi w decyzji zarządcy drogi dołączonej do dokumentacji i stanowiącej jej element.

#### **4.12. Rozwiązanie zakończenia sieci na ostatnim przyłączy przyłączy.**

Przyłącze 2xDn20/90 zaprojektowane do granicy posesji przy ul. Bohaterów Września 1 (od strony ul. Teligi) połączyć kolanami 90<sup>0</sup> z podziemnymi zaworami preizolowanym kończącymi zakres projektowanego przyłączya w ramach dokumentacji budowy sieci, rozwiązanie takie umożliwi organiczny lecz ciągły przepływ czynnika przez przewody zasilający i powrotny na sieci.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Małolepszy

## 7. INFORMACJA BIOZ

**Nazwa zadania : Budowa osiedlowej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów  
w ul. Teligi w Świnoujściu**

**OBIEKT:** Osiedlowa sieć cieplna wysokich parametrów.

**LOKALIZACJA:** Dz. Nr 160 obręb nr 0002 Świnoujście  
i dz nr 92 obręb nr 0007 Świnoujście

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

**PROJEKTANT;** mgr inż. Andrzej Małolepszy  
uprawnienia Nr ZAP/0097/POOS/09

## INFORMACJA BIOZ

Opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zakres robót;

4. roboty zewnętrzne – sieci i przyłącze ciepłe z rur stalowych preizolowanych łączonych poprzez spawanie i półprefabrykowane mufy łączące izolację.

1/ Roboty przygotowawcze.

- wytyczenie oznakowanie i zabezpieczenie trasy przebiegu przewodów
- Tablica informacyjna

Wykonawca organizuje plac budowy na swój koszt i sam go zabezpiecza. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, ochrony przeciwpożarowej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy wydane przez władze centralne i lokalne, warunki wynikające z Dokumentacji Projektowej lub w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych.

Za strefy (obszary) niebezpieczne uważa się miejsca zagrożone spadaniem przedmiotów lub materiałów albo możliwością wpadnięcia człowieka do zagłębienia. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub narzędzia, jednak nie mniej niż 6 m. W tej odległości powinny być ustawione bariery ochronne wyznaczające granice obszarów niebezpiecznych oraz tablice ostrzegawcze.

2/ Roboty ziemne.

- głębokość posadowienia przewodów wynosi ok. 1,50m
- roboty prowadzone będą mechanicznie i ręcznie z zabezpieczeniem wykopów szalunkami pełnymi.
- roboty ziemne w miejscach krzyżowania z uzbrojeniem podziemnym prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności, zgodnie z przepisami i opinią ZUDP.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją opracowaną na podstawie badań gruntu. Roboty ziemne należy wykonać po geodezyjnym wytyczeniu i przeniesieniu punktów poza teren wykopu. Zabezpieczyć wykopy przed wodami odpadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Prowadzenie robót w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów wymaga szczególnej ostrożności oraz nadzoru. Kierownik robót w porozumieniu z użytkownikiem instalacji powinien określić bezpieczną odległość w jakiej roboty te mogą być prowadzone. W razie przypadkowego odkrycia nie umieszczonej w dokumentacji geodezyjnej podziemnej instalacji, roboty należy przerwać aż do czasu ustalenia rodzaju i pochodzenia instalacji oraz sposobu bezpiecznego przeprowadzenia robót.

W pobliżu instalacji podziemnych w odległości do 40 cm, roboty należy prowadzić ręcznie, za pomocą łopat na drewnianych trzonkach. Przy odspajaniu gruntu w pobliżu

instalacji podziemnych nie należy używać kilofów, drągów stalowych lub sprzętu mechanicznego.

W przypadku znalezienia niewypałów lub innych przedmiotów trudnych do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, ogrodzić miejsce zagrożone i zawiadomić najbliższą Komendę Powiatową Policji oraz służby saperskie.

Przy wykonywaniu robót ziemnych na terenach ogólnie dostępnych należy wokół wykopów ustawić poręczę lub taśmy ostrzegawcze w odległości 1 m od krawędzi wykopu i zaopatrzyć je w napis „osobom postronnym wstęp wzbroniony”.

Ściany wykopu powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się gruntu. W zależności od rodzaju gruntu, warunków terenowych i posiadanych środków technicznych można wykonywać pochyłe ściany wykopów lub je obudowywać. Obowiązek ten dotyczy wykopów głębszych niż 1 m. Ścianki szczelne z bali drewnianych łączone na pióro i wpust mogą być stosowane do obudowy wykopów o głębokości nie przekraczającej 3 m.

### 3/ Roboty montażowe.

-Przy wykonywaniu robót montażowych należy stosować wyroby i materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie.

-O terminie robót powiadomić odpowiednie organy nadzoru.

-Obiekty podziemne wymagają geodezyjnego wytyczenia.

-Przy robotach montażowych nie występuje niebezpieczeństwo.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w odpowiednie dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy raz na 10 dni poddawać kontroli w zakresie sprawności technicznej i skuteczności zabezpieczeń przed porażeniem prądem. Sprzęt zmechanizowany powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nie należących do obsługi. Na urządzeniach transportowych służących do przemieszczania ładunków należy umieścić napis określający dopuszczalną ładowność.

### 4/ Prace spawalnicze- wymogi bezpieczeństwa :

1. urządzenia i osprzęt powinny być stosowane z ich przeznaczeniem i zasilane gazami o właściwościach oraz ciśnieniach określonych w instrukcji eksploatacyjnej przez producenta. Węże spawalnicze powinny mieć średnicę znamionową zgodną ze średnicą znamionową przyłączy.

4.2 końce węży nasunięte na końcówki przyłączy powinny być zaciśnięte za pomocą opasek nie powodujących uszkodzenia węży

4.3 transport i magazynowanie butli powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zagadnieniu

4.4 butle powinny być chronione przed nagrzeniem do temperatury przekraczającej 35oC oraz przed bezpośrednim oddziaływaniem płomieni, iskier i gorących cząsteczek stałych

4.5 zawory w butli z pokrętłami powinny być otwarte bez użycia narzędzi

4.6 podczas wykonywania prac spawalniczych nie dopuszczalne jest zawieszanie węży i przewodów spawalniczych na ramionach i kolanach oraz prowadzenia ich bezpośrednio przy innych częściach ciała

4.7 min. długość węży spawalniczych wynosi co najmniej 5m, max. nie większa niż 20m.

4.8 butle mogą być usytuowane min. 1m od płomienia palnika

4.9 w przypadku zasilania palników tlenowy gazowych gazami pobieranymi z butli powinny być stosowane bezpieczniki usytuowane na wlocie lub wewnątrz palnika

4.2.0 nie dotykać zatłuszczonymi rękami, rękawicami lub czyściwem zaworów i reduktorów przy butlach tlenowych

4.2.1 po zakończeniu prac z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego należy zakręcić zawór

na butlach , obniżyć do 0 nadciśnienia otwierając zawory w palniku , zdemontować instalację i reduktory od butli

4.2.2 zabezpieczyć sprzęt przed osobami postronnymi

4.2.3 stosownie ubrania niepalnego przez montera – spawacza

5/ Prace na wysokościach – przy wykopach głębszych niż 1m :

5.1 przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji , ich stabilność , wytrzymałość na przewidziane obciążenie , a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa, szalunków wykopów, drabin zjazdowych

5.2 zabezpieczyć pracownika w odpowiedni do rodzaju wykonywanych prac sprzęt ochronny przed upadkiem z wysokości jak : szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji , szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym

5.3 zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Odgrodzić wyznaczając strefę niebezpieczną i oznakować odpowiednimi tablicami w zależności od istniejącej potrzeby np. roboty na wysokości.

Uwagi końcowe;

-Nie zachodzi konieczność opracowania części rysunkowej

-Pozostałe paragrafy rozporządzenia nie mają odpowiednika w wykonywanych na budowie robotach budowlanych

Instrukcja nie wyklucza możliwości powstania innych zagrożeń mogących powstać przy realizacji inwestycji, czego nie można było przewidzieć przy opracowaniu informacji

BIOZ.

Koniec opracowania