

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Stan istniejący
4. Stan projektowany
5. Obliczenia
6. Uwagi końcowe
7. Zestawienie materiałów i armatury
8. Oświadczenia i uprawnienia
9. Plan BiOZ
10. Rysunki
  1. Plan zagospodarowania terenu
  2. Profil modernizowanej sieci
  3. Przekrój poprzeczny kanału ciepłowniczego
  4. Rzut komory ciepłowniczej K3
  5. Rzut węzła ciepłego w budynku C3
  6. Rozdzielacze wysokich parametrów w C3
  7. Przekrój A-A pomieszczenia rozdzielaczy wysokich parametrów w węźle cieplnym ob. C 3

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania:

Podstawą opracowania projektu technicznego jest:

- zlecenie Inwestora: SKM Trójmiasto Sp. z o.o.
- inwentaryzacja pomieszczenia przeznaczonego na węzeł ciepły
- inwentaryzacja komory ciepłowniczej K 3
- dokumentacja projektowa archiwalna, sieci ciepłych i instalacji węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie SKM Trójmiasto w Gdyni Cisowej.
- mapa do celów projektowych obejmująca modernizowany zakres przyłącza
- fragmenty audytu zużycia energii ciepłej na stacji Gdynia Cisowa Postojowa opracowany w maju 2010 roku przez firmę OCTAGONET S.A.
- aktualne dane dotyczące zamówionych mocy ciepłych dla ob. C3,C4, R13
- obowiązujące normy i przepisy

### 2. Cel i zakres opracowania:

Celem niniejszego opracowania jest modernizacja istniejącego przyłącza sieci ciepłej wysokoparametrowej dn 200, od komory rozdzielczej **K 3** do istniejącego węzła ciepłowniczego w obiekcie **C 3**, wynikająca z zmniejszenia zapotrzebowania mocy grzewczej w obiekcie **C3** i **C4** oraz stanu technicznego izolacji termicznej istniejącej sieci ciepłej dn 200 w kanale ciepłowniczym na odcinku **K3** do **C3**.

Zadaniem modernizacji jest poprawa efektywności działania przyłącza **K3-C3**, uporządkowanie instalacji technologicznych w węźle ciepłym w obiekcie **C3**.

Zmienia się sposób zasilania instalacji centralnego ogrzewania w obiekcie **R13** zasilanej z węzła ciepłego w obiekcie **C3** bezpośrednio z przyłącza wysokich parametrów - na niskie parametry.

Opracowanie obejmuje również wykonanie zmian w węźle ciepłym, w obiekcie **C3**, wymaganych dla prawidłowego działania instalacji, po wykonaniu zmian będących celem niniejszego opracowania.

### 3. Stan istniejący:

Przyłącze ciepłownicze, wysokoparametrowe od komory **K3** do węzła ciepłego w obiekcie **C3**, wykonane w latach 80 - tych XX wieku zostało zaprojektowane i wykonane dla zapotrzebowania mocy grzewczej na poziomie ca. 9MW dla parametrów grzewczych 150-70<sup>0</sup>C, o średnicy dn 200mm.

Przyłącze wykonane jest w technologii rur stalowych układanych w kanale ciepłowniczym z elementów prefabrykowanych i izolowane watą szklaną pokrytą płaszczem gipsowo-klejowym. Stan techniczny izolacji termicznej jest zły, czego efektem jest wyraźny ślad przyłącza zimą, na trasie od komory **K3** do węzła ciepłego.

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

Węzeł ciepłowniczy w obiekcie **C3** został zmodernizowany na przełomie XX i XXI wieku i zmniejszono jego moc grzewczą z powodu zmiany sposobu ogrzewania hali warsztatowej **C4**. Zmiana polegała na zastosowaniu promienników gazowych zamiast wentylacji mechanicznej do nagrzewu hali. Zrezygnowano również z ogrzewania grzejnikowego.

Zapotrzebowanie mocy grzewczej w węźle ciepłym **C3** dla potrzeb c.o., zmniejszono do 800 kW.

W 2017 roku zakończono termomodernizację budynku biurowego **C3** co również wpłynęło na zmniejszenie zapotrzebowania mocy grzewczej w węźle.

Powolny przepływ czynnika grzewczego, wynikający z zmniejszenia zapotrzebowania mocy generuje straty ciepła w omawianym odcinku przyłącza, co sygnalizowało opracowanie firmy OCTAGONET S.A. z 2010 roku.

#### 4. Stan projektowany:

Projektuje się wymianę rur przyłącza ciepłowniczego z **K3** do **C3** na Dn 114,3x3,6 w technologii rur preizolowanych.

Rury preizolowane zostaną ułożone w istniejącym kanale ciepłowniczym, w miejsce zdemontowanych rur dn 200.

Trasa przyłącza nie ulega zmianie za wyjątkiem załamania w okolicy komory **K3**, gdzie ze względów obliczeniowych rozszerzalności rur należy załamać rurociągi pod kątem 90° (punkt **B** na planie zagospodarowania i profilu przyłącza)

Układanie rur preizolowanych w istniejącym kanale ciepłowniczym umożliwi bezproblemowe przejście rur pod torami kolejowymi, drogą oraz fragmentami chodnika wejściowego do budynku biurowego **C3**.

Ponieważ wejście do budynku **C3** będzie wyżej niż istniejący otwór, należy wywiercić wiertnica dwa otwory dn 230 dla rur preizolowanych.

Rurociągi preizolowane wprowadzamy przez istniejący otwór do węzła ciepłego i zakańczamy „ENDCAP em” termokurczliwym.

Wejście do budynku **C3** oraz komory ciepłowniczey, sieci preizolowanej zamurować, i przy wejściu do budynku **C3** zamontować na zewnątrz przejście szczelne na rurociągach preizolowanych za pomocą złączy WGC dn 200-250 firmy INTEGRA

W pomieszczeniu rozdzielaczy wysokoparametrowych (obok węzła ciepłego) demontujemy stare rozdzielacze, armaturę odcinającą, izolację, oraz zbędne i przeszkadzające fragmenty nieczynnych rurociągów.

W miejscu obecnych rozdzielaczy montujemy nowe dn 150 z rur stalowych z dwoma wyprowadzeniami zakończonymi zaworami kulowymi: dla instalacji centralnego ogrzewania dn 100 oraz instalacji ciepłej wody użytkowej dn 65.

Szczegółowe rozmiary rozdzielacza zasilania i powrotu pokazano na rysunku nr 7, w niniejszej dokumentacji.

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

Końce rurociągów preizolowanych łączymy z rozdzielaczami zasilania i powrotu za pomocą rur stalowych dn 114,3x4,0 bez szwu. Na rurociągu zasilającym projektuje się zawory zaporowe kulowe spawalne, oraz magnetooodmulacz dn 100 IOW 300/100. Na rurociągu powrotnym montujemy zawór zaporowy kulowy spawalny dn 100 PN25. Odgałęzienie dn 100 do zasilania i powrotu z węzła wymiennikowego centralnego ogrzewania wyposażamy w zawory kulowe spawalne dn 100 PN25 i włączamy do istniejących rurociągów dn 100 zasilających wymiennikowy węzeł ciepłowniczy centralnego ogrzewania.

Analogicznie odgałęzienie dn 65 zasilające wymienniki ciepłej wody użytkowej włączamy do istniejących rurociągów zasilających te wymienniki.

Włączenia do c.o. i c.w.u. wykonujemy w pomieszczeniu rozdzielaczy wysokoparametrowych. – patrz rzut węzła ciepłego rys. nr 5.

Technologia węzła ciepłego, oraz moc cieplna nie ulega zmianie zarówno w zakresie c.o. i c.w.u.

#### **4.1. Rury i armatura**

Rurociągi przyłącza ciepłego w kanale wykonać w technologii rur preizolowanych dn 114,3x4,0/200 dla rurociągu powrotnego i 114,3x4,0/225 dla rurociągu zasilającego. System rur preizolowanych wyposażony w impulsowy system wykrywania nieszczelności np. ZPU MIĘDZYRZECZ wraz z lokalizatorem L 301.

Rury stalowe czarne bez szwu dna 114,3x4,0 bez szwu, w węźle ciepłym oraz rozdzielacze.

Rurociągi niskich parametrów podłączenie obiektu R 13 z rozdzielacz niskich parametrów z rur stalowych czarnych ze szwem lub bez szwu dn 76,1x2,9mm.

Zawory kulowe odcinające dla instalacji wysokich parametrów PN 25 kulowe z króćcami spawalnymi, dla instalacji niskoparametrowej j.w. lub PN 16 z króćcami spawalnymi lub kołnierzowymi.

Zawory regulacyjne w komorze K3 – PN 25 króćce przyłączeniowe spawalne.

#### **4.2. Izolacja termiczna i antykorozyjna**

Przed izolowaniem pomalować rurociągi farbą antykorozyjną temperaturą do 200stC dwukrotnie.

Izolacja termiczna rurociągów w węźle ciepłym otulinami np. STEINNORM 310 ( do 135stC) zgodnie z normą o grubości 55mm.

Dla instalacji niskoparametrowej grubości 35mm.

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

#### **4.3. Roboty demontażowe**

Rurociągi ciepłownicze w kanale demontować po zdjęciu izolacji termicznej, fragmentami. Po zdjęciu warstwy ziemi z nad kanału ciepłowniczego zdemontować płyty nadkanałowe za pomocą specjalistycznego sprzętu zmechanizowanego ( dźwig, koparka).

Zdemontowane płyty nadkanałowe , nadające się do wykorzystania przekazać protokolarnie Zamawiającemu, a płyty nienadające się do wykorzystania należy zutylizować. Zdemontować izolację termiczną i fragmentami wycinać rurociągi dn 200 wyciągając je z kanału ciepłowniczego.

Zdemontowaną watę szklaną i płaszcz gipsowy zutylizować. Zdemontowane rury stalowe oraz podpory przekazać Zamawiającemu lub złomować w uzgodnieniu z Zamawiającym. Wykonawca jest wytwórcą odpadów powstałym w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Fragmenty kanału pod torami kolejowymi i odcinki kanału pod drogami, oraz wejściem do budynku C3 ( pomiędzy załamaniem „H” i „I” oraz „I” i „J”) pozostawić nieodkryte. Na tych odcinkach demontaż przeprowadzić wyciągając rurociągi odcinkami.

#### **4.4. Montaż rur preizolowanych**

Przed ułożeniem rur preizolowanych oczyścić kanał ciepłowniczy i wykonać zasypkę o wysokości minimum 15cm pod rurociągiem preizolowanym z piasku średniego bez zanieczyszczeń. Zasypkę zagęścić i na tak przygotowanym podłożu układać rurociągi preizolowane. Na przyłączy K3 C3 należy zamontować dwa punkty stałe, zlokalizowane z dwóch stron załamania „J”

Punkty stałe wykonać wg załączonego rysunku nr 8.

Po wykonaniu spawów na złączach poddać je badaniu radiologicznemu dla 100% styków, i jeżeli wynik jest pozytywny wykonać izolację złącza.

#### **4.5. Roboty ziemne**

Zasypać rurociągi zasypką z piasku średniego o grubości 15 cm nad rurą osłonową, zagęścić, ułożyć taśmę ostrzegawczą i zasypywać do wyrównania z poziomem terenu stopniowo, zagęszczając grunt co 20cm. W miejscach gdzie nie będą zdejmowane płyty nadkanałowe, podsypkę wykonać nagarniając piasek do kanału i zagęszczając go za pomocą spryskiwania wodą. Po wprowadzeniu rur zasypać piaskiem kanał podobnie jak przy podsypywaniu i zagęścić piasek ponownie za pomocą wody.

Odtworzyć teren nad obszarem wykonywanych prac do stanu pierwotnego.

Ostatni prosty odcinek przyłącza ułożony będzie już nad kanałem ciepłowniczym.

Na tym odcinku stare rury ciepłownicze dn 200 również zdemontować i zasypać ziemią z odkładu kanał ciepłowniczy.

Pod rurami preizolowanymi i nad nimi zachować wymagane grubości zasypki piaskowej, tak jak na pozostałych odcinkach (patrz rysunek nr 3)

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

#### **4.6. Kolizje z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi**

Możliwe jest zbliżenie układanych rurociągów ciepłowniczych z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi. W takich przypadkach na skrzyżowaniach zastosować osłony kablowe dwudzielne AROT A 110 lub A 160

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## 5. Obliczenia

Do obliczenia średnic przyłącza przyjęto następujące wartości zapotrzebowania mocy ciepłej dla węzła ciepłego w obiekcie C3:

- instalacja c.o. w ob. C3	453kW
- instalacja c.o. w ob. C15	36kW
- instalacja c.o. w ob. C16	15kW
- instalacja wentylacji w ob. C3 projektowana	75kW
- instalacja c.w.u. w ob. C3,C4	237kW
- instalacja c.o. w ob. R13	74kW
<b>RAZEM:</b>	<b>890kW</b>

Dobór średnicy przyłącza:

parametry czynnika grzewczego: 120/65stC

**Dobrano rurę stalową b. szwu: dn 114,9x4,0**

Prędkość przepływu: 0,5m/s

Strata ciśnienia K3-C3: 105 mbar

Sprawdzenie mocy węzła ciepłego: Obliczenia dla mocy węzła ciepłego 890kW załączone na arkuszu doboru wymiennika JAD – przyjęto dwa wymienniki istniejące JAD9.88X połączone w układzie równoległym.

Wielkość istniejących wymienników wystarczająca dla uzyskania mocy 890kW.

Obliczenie kompensacji rurociągów ciepłowniczych preizolowanych:

Odcinek G-H

<i>Dane</i>			<i>Wyniki</i>	
Średnica rury stalowej przewodowej	114,3 mm	Tarcie	F=	<b>3393</b> N/m
Długość rury	34 m	Max. długość	L <sub>max</sub> =	<b>55</b> m
Przykrycie gruntem do wierzchu rury	0,9 m	Wydłużenie	dL=	<b>37</b> mm
Temperatura pracy	120 C	Ramię kompensacyjne		<b>3,0</b> m
Temperatura montażu	10 C	Długość pianek		2 m
Grubość ścianki rury stalowej	3,6 mm	Ilość pianek (l=1m) na kolanie		7 szt
Średnica płaszcza	200 mm	L <sub>a-max</sub>		28,9 m
Odległość trójnika od UPS	0 m	Naprężenia		92,14

Ramię kompensacyjne wynosi 4,5m.

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## Odcinek PS2- K

<i>Dane</i>		<i>Wyniki</i>	
Średnica rury stalowej przewodowej	114,3 mm	Tarcie	F= <b>2714</b> N/m
Długość rury	69 m	Max. długość	L <sub>max</sub> = <b>69</b> m
Przykrycie gruntem do wierzchu rury	0,7 m	Wydłużenie	dL= <b>67</b> mm
Temperatura pracy	120 C	Ramię kompensacyjne	<b>4,2</b> m
Temperatura montażu	10 C	Długość pianek	3 m
Grubość ścianki rury stalowej	3,6 mm	Ilość pianek (l=1m) na kolanie	11 szt
Średnica płaszczu	200 mm	L <sub>a-max</sub>	29,6 m
Odległość trójnika od UPS	0 m	Napężenia	149,59

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## 6. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z projektem, warunkami technicznymi producenta systemu rur preizolowanych oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót budowlano montażowych T II, oraz normami:

PN-EN 253 , PN-EN 448 , PN-EN 488, PN-EN 489 Systemy rur preizolowanych.

PN-B-10405 Sieci ciepłownicze wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne i budowlane. Wymagania w zakresie wykonawstwa i badania przy odbiorze.

Przyłącze nie wymaga wykonania prób ciśnieniowych w przypadku badania radiologicznego wszystkich złączy spawanych.

Rurociąg należy wypłukać wodą sieciową.

Po wykonaniu modernizacji należy przeprowadzić analizę ewentualnego oddziaływania prądów błądzących ( w okolicy przekraczania torów kolejowych) na rurociągi preizolowane.

Przyłącze przed zasypaniem należy zinwentaryzować geodezyjnie, powykonawczo.

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## 7. Zestawienie materiałów i urządzeń

poz.	Wyszczególnienie	je dn.	ilo ś ć	uwagi
1	izolacja STEINNORM 310 dn 114/30	mb	16	STEINBACHER IZOTERM
2	izolacja STEINNORM 310 dn 78/30	mb	30	STEINBACHER IZOTERM
3	kabel przyłączeniowy instalacji impulsowej	szt	1	np. ZPU Międzyrzecz
4	kolana preizolowane dn 114,3x4,0/200 40st	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz
5	kolana preizolowane dn 114,3x4,0/200mm 90st	szt	10	np. ZPU Międzyrzecz
6	kolana preizolowane dn 114,3x4,0/225 40st	szt	2	np.. ZPU Międzyrzecz
7	kolana preizolowane dn 114,3x4,0/225mm 90st	szt	10	np. ZPU Międzyrzecz
8	magnetoodmulacza IOW 100/300	szt	1	SPAWTEST
9	piersień gumowy przejścia przez ścianę dn 200	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz
10	piersień gumowy przejścia przez ścianę dn 225	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz
11	poduszki amortyzujące 1,0x0,5m	szt	99	np. ZPU Międzyrzecz
12	przejście gazoszczelne WGC dn 200/225	szt	2	INTEGRA
13	przyrząd pomiarowy systemu wykrywania nieszczelności impulsowy	szt	1	np. ZPU Międzyrzecz
14	rękaw termokurczliwy dn 200	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz
15	rękaw termokurczliwy dn 225	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz
16	Rozdzielacz dn 150 L 130 wg rysunku	szt	2	warsztat
17	rura stalowa b. szwu preizolowana dn 114,3x4,0/200mm	mb	346	np. ZPU Międzyrzecz
18	rura stalowa b. szwu preizolowana dn 114,3x4,0/225mm	mb	346	np. ZPU Międzyrzecz
19	rura stalowa cz. bez szwu dn 114x3,6	mb	16	
20	rura stalowa cz. bez szwu dn 33,9x2,6	mb	4	
21	rura stalowa cz. bez szwu dn 76,9x3,6	mb	30	
22	rura stalowa cz. B. szwu dn 26,9x2,6	mb	7	
23	manometr tarczowy 160 0-2MPa	szt	2	
24	termometr tarczowy 100 0-1250stC	szt	2	
25	tama ostrzegawcza szer. 150mm	mb	692	np. ZPU Międzyrzecz
26	uniwersalna puszka przyłączeniowa sytemu lokalizacji	szt	1	np. ZPU Międzyrzecz
27	zawór kulowy odcinająco regulacyjny dn 80 PN 25	szt	1	np. VEXVE
28	zawór kulowy spawalny dn 100 PN25	szt	8	np.. VEXVE
29	zawór kulowy spawalny dn 150 PN 25	szt	1	np. VEXVE
30	zawór kulowy spawalny dn 25 PN25	szt	2	np.. VEXVE
31	zawór kulowy spawalny dn 65 PN25	szt	4	np.. VEXVE
32	zawór kulowy spawalny dn 20 PN25	szt	2	np.. VEXVE
33	zespół złącza dn 100/200mm	szt	45	np. ZPU Międzyrzecz
34	punkt stały dn 100/200mm	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz
35	punkt stały dn 100/225mm	szt	2	np. ZPU Międzyrzecz

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## 8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### OŚWIADCZENIE

projektanta

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Niżej podpisani:

Michał Kowa

projektant

Grzegorz Zych

sprawdzający

oświadczamy, że projekt budowlano-wykonawczy : **„Modernizacja przyłącza sieci ciepłej od komory K3 do budynku C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”**

dla: **PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”**

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy budowlanej, wytycznymi projektowymi. Projekt jest kompletny z punktu widzenia celu jakiego ma służyć.

Podstawa art. 20 ust. 4 Ustawy z dn. 7.07. 1994r Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

2018.03.20.

.....

2018.03.20.

.....

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

## **9. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **1. Zakres robot zamierzenia budowlanego:**

- modernizacja zewnętrznego przyłącza sieci ciepłej wysokoparametrowej
- podłączenie nowej instalacji w stacji ciepłowniczej ob.C3 do istniejącej sieci ciepłej
- montaż armatury, spawanie rurociągów stalowych, izolacja złączy preizolowanych
- odbiór i próba szczelności
- roboty ziemne, drogowe

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- istniejące obiekty C3, C4
- istniejąca sieć ciepłownicza w kanale
- tory kolejowe
- chodniki
- drogi komunikacji wewnętrznej
- komora ciepłownicza K3

### **3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i ludzi:**

- tory kolejowe
- drogi komunikacji wewnętrznej – transport wewnątrzzakładowy

### **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robot budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:**

- prace przy wykonaniu instalacji przyłącza ciepłowniczego
- prace ziemne na głębokości do 1,5mb
- skrzyżowania z przewodami wodociągowymi, , elektrycznymi Nn, kanalizacyjnymi
- przejścia rurociągów pod torami kolejowymi – ruch pociągów

### **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robot szczególnie niebezpiecznych:**

- przeszkolenie BHP pracowników z zakresu pracy w wykopie do 1,5mb
- przeszkolenie BHP pracowników z zakresu prac spawalniczych
- przeszkolenie BHP pracowników z zakresu pracy przy czynnej sieci ciepłowniczej
- przeszkolenie BHP pracowników w przypadku wystąpienia awarii na istniejącym przyłączu ciepłowniczym i sposobu jej likwidacji

„Modernizacja przyłącza ciepłego od komory K3 do węzła ciepłego w obiekcie C3 na terenie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o.”

- przeszkolenie BHP pracowników z zakresu współpracy z sprzętem ciężkim: dźwig, koparka, samochody samowyładowcze.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania prac niebezpiecznych**

W strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- zabezpieczenie wykopu przed obsypaniem oraz zapewnienie dróg komunikacji dla pracowników i osób postronnych (pomosty, barierki, tablice informacyjne)
- zabezpieczenie wykopu barierkami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi
- zapewnienie środków gaśniczych przy pracach spawalniczych i termozgrzewalnych
- wykonanie prac w odzieży ochronnej, i zgodnie z przepisami BHP

Przed przystąpieniem do robot kierownik budowy jest obowiązany w oparciu o wyżej wymienioną informację sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę i warunki prowadzenia robot budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz.U. Nr 120, poz.1126).