

CZEŚĆ IV – SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Spis treści:

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | Część ogólna | 3 |
| 1.1. | Przedmiot zamówienia | 3 |
| 1.2. | Podstawa opracowania..... | 4 |
| 2. | Opis rozwiązań projektowych sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami..... | 4 |
| 2.1. | Istniejące uzbrojenie w obrębie budowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami..... | 4 |
| 2.2. | Charakterystyka materiałów użytych do budowy sieci i przyłączy ciepłowniczych... | 4 |
| 2.3 | Roboty ziemne | 4 |
| 2.3.1. | Wymagania ogólne..... | 4 |
| 2.3.2. | Roboty ziemne w obrębie dróg..... | 7 |
| 2.4. | Sieci ciepłownicze..... | 8 |
| 2.4.1. | Dane ogólne | 8 |
| 2.4.2. | Rurociąg preizolowany..... | 9 |
| 2.4.2.1 | Rury stalowe..... | 9 |
| 2.4.2.2 | Wymagania odnośnie osłony rur preizolowanych..... | 9 |
| 2.4.2.3 | Wymagania odnośnie izolacji termicznej rur i elementów preizolowanych..... | 9 |
| 2.4.2.4 | Wymagania odnośnie do zespołu rurowego..... | 10 |
| 2.4.2.5 | Wymagania dotyczące zespołów kształtek preizolowanych..... | 10 |
| 2.4.2.6 | Wymagania dotyczące zespołów armatury preizolowanej..... | 11 |
| 2.4.2.7 | Wymagania dotyczące zespołów złączy izolacyjnych (muf)..... | 11 |
| 2.4.2.8 | Wymagania dotyczące systemu nadzoru (alarmowego)..... | 12 |
| 2.4.3. | Wykaz dokumentów do dostarczenia wraz z ofertą..... | 12 |
| 2.4.4. | Kontrola materiałów preizolowanych..... | 13 |
| 2.4.5 | Rurociągi tradycyjne..... | 13 |
| 3. | Wytyczne wykonania i odbioru robót..... | 14 |
| 3.1. | Wykonanie robót..... | 14 |
| 3.2. | Odbiór robót..... | 21 |
| 3.3. | Wpływ inwestycji na środowisko..... | 22 |

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są zamierzenia budowlane polegające na budowie nowych odcinków sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami.

- Zadanie nr 8 – obejmujące swym zakresem:
 - wyprowadzenie rurociągu zasilającego Dn 300/500 z budynku kotłowni
 - wyprowadzenie rurociągu powrotnego Dn 300/450 z pomieszczenia pompowni kolektor powrotny sieci – C7
 - budowę rurociągu preizolowanego Dn 300/450 i Dn 300/500 zgodnie z dokumentacją
 - wpięcie sieci ciepłowniczej preizolowanej Dn 150/250 z estakadą Dn 150 w rejonie ulicy Górniczej – C24.8 i C24.6
 - wpięcie do nowej komory ciepłowniczej przy ul. Łużyckiej SP1 – C41.0
 - budowę nowej komory ciepłowniczej SP 1
 - technologię komory SP1 wraz z armaturą odcinającą, odwadniającą, odpowietrzającą i kontrolono-pomiarową.
- Zadanie nr 2 – obejmujące swym zakresem:
 - wpięcie nowo projektowanego rurociągu 2xDn 150/450 do istniejącej sieci ciepłowniczej w pobliżu budynku Łączna 3 na terenie zielonym – C80.0
 - budowę rurociągu preizolowanego 2xDn 150/450 zgodnie z dokumentacją
 - wprowadzenie nowo projektowanego rurociągu do budynku Pl. 3-go Maja 4, punkt sieci S7B7 – C93.0
 - wyprowadzenie odejścia i spięcie z istniejącym przyłączem do budynku Dąbrowskiego 2 Dn 32 – C91.2
 - spięcie z istniejącym rurociągiem preizolowanym Dn 80/160 – C 89.3
- Zadanie nr 7 – obejmujące swym zakresem:
 - wpięcie nowo projektowanego rurociągu 2xDn 150/450 w komorze P3G – C50
 - nową technologię komory P3G
 - budowę rurociągu preizolowanego 2xDn 150/450 zgodnie z dokumentacją
 - zakończenie rurociągu Dn 150 przy budynku Sikorskiego 5 – C72
 - wprowadzenie przyłącza Dn 50 do węzła Sikorskiego 5 – C71.1
- Zadanie Sikorskiego Kościuszki – obejmujące swym zakresem
 - wpięcie nowo projektowanego rurociągu 2xDn 150/450 do zaprojektowanego wg odrębnego opracowania rurociągu 2xDn 150/450 przy budynku Sikorskiego 5 – Decyzja nr 188/2022 z dn 06.05.2022r.
 - budowę rurociągu preizolowanego 2xDn 150/450 i 2xDn 100/315 zgodnie z dokumentacją
 - wprowadzenie nowo projektowanego rurociągu do budynku przy ul. Kościuszki 4
- Wykonanie dokumentacji niezbędnej do budowy przyłączy ciepłowniczych w zakresie określonym dla przedsięwzięć określonych w ustawie Prawo budowlane art. 29a.
- Budowa przyłączy ciepłych zgodnie z opracowaną dokumentacją.

Celem inwestycji jest dostarczanie dla potrzeb istniejących dla budynków mieszkalnych energii cieplnej na cele co, cwu, went. poprzez sieć i przyłącza ciepłownicze wysokotemperaturowe.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Aktualizowana mapa do celów projektowych
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe miasta Lubania
- Uzgodnienia z Właścicielami terenu
- TWP wydane przez PEC Lubań Sp. z o.o.
- Wytyczne, zarządzenia, przepisy, normy

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH SIECI CIEPŁOWNICZEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

2.1. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE W OBRĘBIE BUDOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI

W obrębie zaprojektowanej przebudowy sieci i przyłączy ciepłowniczych - występuje następujące uzbrojenie;

- sieć i przyłącza ciepłownicze w technologii tradycyjnej, rurociągi preizolowane
- kanalizacja deszczowa wraz z przyłączami
- kanalizacja sanitarna wraz z przyłączami
- kable energetyczne eNN i eWN
- kable telekomunikacyjne
- sieci i przyłącza wodociągowe
- sieci i przyłącza gazowe
- istniejące układy komunikacyjne - ulice, parkingi, chodniki, tereny zielone [trawniki]

Na profilu podłużnym pokazano krzyżujące się uzbrojenie podziemne/ nadziemne.

2.2. CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW UŻYTYCH DO BUDOWY SIECI I PRZYŁĄCZY CIEPŁOWNICZYCH

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych określonych w art.,5 ust 1 ustawy - Prawo budowlane , dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie , a także z wymaganiami określonymi w projekcie budowlanym.

Materiały stosowane do przebudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami powinny być zgodne: z PN-EN oraz Krajową Oceną Techniczną, posiadać oznakowanie CE, znakiem budowlanym oraz aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty.

2.3. ROBOTY ZIEMNE

2.3.1. Wymagania ogólne

- Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.
 - Przed rozpoczęciem prac ziemnych na danym odcinku, **Wykonawca robót** zobowiązany jest powiadomić Właściciela posesji (urządzenia) o terminie rozpoczęcia robót.
 - Inwestycja zlokalizowane są poza granicami murów obronnych miasta, natomiast znajdują się w obszarze obserwacji archeologicznej miasta Lubań. Na potrzeby
-

inwestycji wydano decyzje Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu Delegatura w Jeleniej Górze pozwalającą na przeprowadzenie badań archeologicznych przez uprawnionego archeologa, stałego nadzoru archeologicznego i w razie konieczności ratowniczych badań archeologicznych oraz przedmiotu zadania. W przypadku odkrycia zabytków archeologicznych określonych w art. 3. pkt. 4 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U.2018. poz.2067 ze zmianami), fakt ten należy bezwzględnie zgłosić w Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków we Wrocławiu - Delegaturze w Jeleniej Górze.

Wykonawca robót ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności: utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wykonawca zapewni należyłą ochronę oraz monitoring terenu budowy.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści przed ich rozpoczęciem poprzez umieszczenie tablic informacyjnych w obrębie budowy.

Przed rozpoczęciem prac ziemnych na danym odcinku, **Wykonawca robót** zobowiązany jest powiadomić właściciela posesji (urządzenia) o terminie rozpoczęcia robót oraz sporządzić dokumentację zdjęciową z terenu na którym będą prowadzone prace budowlano - montażowe. Zaprojektowana przebudowa sieci i przyłączy ciepłowniczych z rur preizolowanych pojedynczych, podwójnych o pogrubionej izolacji z aluminiową barierą dyfuzyjną należy układać w wykopie o minimalnych wymiarach o umocnionych ścianach przy wykorzystaniu np. szalunków stalowych systemowych.

Teren prowadzenia prac ziemnych, montażowych winien być oznakowany (tablica budowy w miejscu do 500 mb od prowadzonych prac) i ogrodzony, a w porze nocnej oświetlony [wygrodenia pasa robót przenośnymi elementami wy grodzeniowymi o wysokości $h_{min}=1,5m$ z trwałym zamknięciem po godzinach pracy.

Dla odcinków sieci / przyłącza ciepłowniczego, gdzie nie ma możliwości składowania urobku na odkład, wydobyty grunt należy wywieźć na tymczasowe składowiska ziemi.

Wykopy należy wykonać mechanicznie, a przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym / nadziemnym, obiektem, drzewami, uzbrojeniem - ręcznie.

Wykopy należy zaopatrzyć w drabinki złazowe co 15m.

Na terenach zielonych należy prowadzić segregację ziemi urodzajnej i z urobku z wykopu (należy stosować maty ochronne, aby uniknąć degradację terenów zielonych).

Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę gr. 10 - 15 cm (po zagęszczeniu) z piasku wolnego od ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić powierzchnię zewnętrzną rurociągu (zalecana granulacja $0,2\div 1mm$, z występującymi frakcjami grubszymi o granulacji $1\div 1, 8mm$ do 15%).

Użyty materiał na podsypkę, obsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm:

PN-EN 12620, PN-EN 13043.

Rurociągi należy układać na: suchym i odwodnionym podłożu, zagęszczonej podsypce piaskowej, na poziomach i ze spadkiem pokazanym na rysunku - profilu.

Po ułożeniu rurociągów, wykonaniu złącz, sprawdzeniu jakości tych złącz - wymagane jest 100% sprawdzenie połączeń spawanych metodą ultradźwiękową przez uprawnione laboratorium z numerem uznania UDT.

Wykonanie prób szczelności : odcinkowe i całościowe zgodnie z pkt. 3.1.

Inwestor nie zabezpiecza dostępności mediów w okresie prowadzenia robót budowlanych.

Inwestor udostępni na własny koszt wodę uzdatnioną do napełnienia sieci i przyłączy w celu przeprowadzenia jednej próby na gorąco dla każdego oddawanego odcinka sieci lub przyłącza. Każdorazowe ponowne napełnienie sieci lub przyłącza spowodowane niewłaściwym montażem lub wykonaniem będzie odpłatne.

Po wykonaniu obsypki piaskowych, sprawdzeniu niwelety- rurociągi należy przysypać min. 30 cm warstwą ochronną piasku, który należy zagęścić wibratorami powierzchniowymi. Powyżej wykop należy zasypać gruntem niewysadzinowym - 20 cm warstwami.

Trasa sieci / przyłącza ciepłowniczego powinna być oznakowana taśmą ostrzegawczą i powykonawczo zinwentaryzowana geodezyjnie.

Zasypanie wykopu powyżej należy wykonać gruntem rodzimym - 20 cm warstwami.

Grunt zasypowy należy bezwzględnie zagęszczać wibratorami powierzchniowymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu winien wynosić od 97% do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora (w zależności od kategorii terenu).

Dla prawidłowego montażu i późniejszej pracy sieci / przyłącza ciepłowniczego, należy bezwzględnie zachować wskazane na rysunku szczegółowym wymiary pomiędzy ściankami rurociągu i ściankami wykopu.

Wykonawca robót zobowiązany jest do przestrzegania w trakcie prowadzenia prac ziemnych i montażowych wszelkich obowiązujących norm, przepisów i wytycznych producentów rur preizolowanych.

Przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem pod- i nadziemnym prace ziemne prowadzić przy ścisłej współpracy z inspektorem nadzoru oraz przedstawicielami zainteresowanych jednostek organizacyjnych.

Głębokość posadowienia sieci i przyłączy ciepłowniczych od poziomu terenu do wierzchu rurociągu preizolowanego waha się od 0,5m do 2,0m. Zależy to od kolizji - zbliżenia z innym istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem na trasie projektowanej sieci / przyłącza ciepłowniczego (sieci wod. kan. gaz. kable energetyczne i telekomunikacyjne są posadowione na różnych głębokościach).

Celem dokładnego określenia głębokości posadowienia istniejącego uzbrojenia krzyżującego się z zaprojektowaną siecią / przyłączem ciepłowniczym należy wykonać przekopy rozpoznawcze, informacyjne!

Przy skrzyżowaniach poprzecznych przewody podziemne należy odpowiednio zabezpieczyć poprzez podwieszenie linami lub „okorytowanie deskami”.

Wykonać to należy w oparciu o:

- **Normę PN-91/M-34501. Skrzyżowania z rurociągami gazowymi.**

Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001.)

W trakcie montażu należy zachować bezpieczną odległość przy zbliżeniach i skrzyżowaniach między powierzchnią zewnętrzną gazociągu, a powierzchnią zewnętrzną rurociągu preizolowanego - min. 20cm. Gdy jest to niemożliwe należy istniejące sieci / przyłącza gazowe zabezpieczyć rurami ochronnymi stalowymi, dwudzielnymi z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach rurociągu (od krawędzi) Ww prace realizować pod nadzorem służb.

- **PN-76/E-05125. Skrzyżowanie z kablami elektroenergetycznymi.**

Przy zbliżeniach należy stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla od o(np. rurami PE-HD - kable nn 0110mm, kabli sn 0160mm). Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli.

- **ZN-96 TPSA-004. Skrzyżowanie z kablami telekomunikacyjnymi.**

UWAGA

- Przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem nadziemnym np. słupy energetyczne, telekomunikacyjne obiekty te należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami poprzez zastosowanie odciągów miejscowych i wzmocnień krawędzi wykopu obok tych urządzeń (np. wstawiając odpowiednio rozparte ścianki szczelne - stalowe lub betonowe), bądź należy wykonać czasowy demontaż słupów na czas budowy.
- Przy prowadzeniu robót w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego drzewostanu oraz istniejących krzewów ozdobnych, prace ziemne należy prowadzić ręcznie. Niedopuszczalne jest podkopywanie systemu korzeniowego drzew sprzętem mechanicznym (np. koparkami), ze względu na możliwość naruszenia struktury ukorzenia drzew
- W pobliżu istniejących obiektów budowlanych wykop należy zasypywać na danym odcinku bezzwłocznie po ułożeniu rur, tak aby nie stwarzać niebezpieczeństwa występowania uszkodzeń mechanicznych w strukturze danego obiektu, zawadniania dna wykopu, obsuwania się wykopu (ściany boczne) itp.

Prace budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem, z uwzględnieniem treści uzgodnień dokonanych z właścicielami danego urządzenia, sieci, kanału lub terenu.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- prawidłowość wykonania oznakowania prac ziemnych
- prawidłowość zabezpieczeń ścian wykopu - wymagane oszalowanie pełne
- oświetlenie i oznakowanie prowadzonych robót
- kontrola spadku sieci /przyłącza

Trasa sieci / przyłącza ciepłowniczego powinna być powykonawczo zinwentaryzowana geodezyjnie.

2.3.2. Roboty ziemne w obrębie dróg

Zaprojektowane sieci ciepłownicze i przyłącza przekracza następujące układy komunikacyjne.

- Przejścia odcinków sieci preizolowanych pod jezdniami należy prowadzić w metalowych tulejach ochronnych zabezpieczonych od zewnątrz antykorozyjnie.
- Rury umieszczane w tulejach ochronnych należy wyposażyć (zgodnie z zaleceniami producenta) w płoży, kółka umożliwiające montaż sieci.
- Lokalizacja, średnice rur osłonowych zgodnie z poniższą tabelą:

Tabela. Lokalizacja, średnice i warunki wykonania przejść pod drogami.

| Droga | Średnica Dn | Długość | Metoda wykonania | Nr zadania |
|--|-------------|---------------------|-------------------------|------------|
| ul. Mickiewicza - wiadukt | 1x450 | Zgodnie z projektem | Istniejący kanał | 7 |
| ul. Sikorskiego | 1x450 | Zgodnie z projektem | Przewiert | 7 |
| ul. Dąbrowskiego | 1x450 | Zgodnie z projektem | Wykop otwarty/półówkowo | 7 |
| Droga wewnętrzna posesji Mickiewicza 6 /UM | 1x450 | Zgodnie z projektem | Wykop otwarty | 7 |
| Droga wewnętrzna posesji Mickiewicza 7a | 1x450 | Zgodnie z projektem | Przewiert | 7 |

| | | | | |
|-----------------|-------|---------------------|-------------------------|---|
| ul. Kombatantów | 1x450 | Zgodnie z projektem | Wykop otwarty/połówkowo | 7 |
| ul. Stroma | 1x450 | Zgodnie z projektem | Wykop otwarty | 7 |
| ul. Strzelecka | 1x450 | Zgodnie z projektem | Wykop otwarty | 7 |

- Należy zaplanować takie ułożenie rur ciepłowniczych, by izolacje złączy spawanych znajdowały się poza pasami jezdni i rurami osłonowymi.
- Po ułożeniu rur preizolowanych w rurach osłonowych, przestrzeń pomiędzy nimi na całej długości należy wypełnić piaskiem, „metodą wodną”.

Realizacja prac musi być prowadzona zgodnie z otrzymanymi Decyzjami.

Roboty należy wykonać w oparciu o uzgodnienia:

- projekt tymczasowej organizacji ruchu zastępczego
- projekt odbudowy nawierzchni jezdni i chodnikach po robotach instalacyjnych.

Roboty muszą być prowadzone pod nadzorem odpowiednich Służb.

Należy wykonać wyгородzenie pasa robót w obrębie dróg oraz prawidłowo je oznakować:

- wyгородzenie przenośnymi elementami o wysokości $h_{min}=1,5m$ z trwałym zamknięciem i oświetleniem po godzinach pracy.

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. stosując parametry dla dróg o ruchu średnim.

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s= 1,0$.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- prawidłowość wykonania oznakowania prac ziemnych
- prawidłowość zabezpieczeń ścian wykopu - wymagane oszalowanie pełne
- oświetlenie i oznakowanie prowadzonych robót
- kontrola spadku sieci / przyłącza

2.4. SIECI CIEPŁOWNICZE

2.4.1. Dane ogólne

Z uwagi na to, że inwestycja będzie realizowane na terenie zurbanizowanym konieczne będzie zaopatrywanie w energię ciepłą na cele co i cwu z m.s.c. poszczególnych odbiorców, niemożliwe jest całkowite wyłączenie dostaw ciepła poprzez istniejące sieci ciepłownicze.

W związku z tym realizacja prac związanych z budową i przebudową istniejących sieci ciepłowniczych i przyłączy musi uwzględniać:

- podział zadania - „kilka wydzielonych odcinków do realizacji”
- wykorzystanie istniejących układów pierścieniowych sieci
- wykorzystanie istniejących oraz tymczasowych spięć, zaślepień sieci dennicami stalowymi w celu zmniejszenia obszaru wyłączanego z dostaw ciepła oraz dla zapewnienia minimalnych przerw w dostawie ciepła do odbiorców [Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15.01.2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych
- każdorazowe wyłączenie dostaw ciepła do odbiorców musi być uzgadniane w trakcie realizacji zadania z wyprzedzeniem 14 dni.

Przed rozpoczęciem realizacji prac związanych z modernizacją [przebudową] istniejących sieci ciepłowniczych - Wykonawca robót przedstawi Inwestorowi do zaakceptowania harmonogram robót uwzględniający ww uwagi.

Budowę sieci i przyłączy ciepłowniczych należy zrealizować z rur i kształtek preizolowanych pojedynczych, podwójnych, izolacja pogrubiona i z aluminiową barierą dyfuzyjną, zwykły montaż - samokompensacja.

Podstawowe wielkości dla pracy sieci w systemie ciepłowniczym PEC Lubań Sp. z o.o.

- | | |
|---|---|
| • Temperatura maksymalna pracy sieci | $T_{\max} = 130^{\circ}\text{C}$ |
| • Temperatury obliczeniowe – okres zimowy | $T_z = 120^{\circ}\text{C}, T_p = 70^{\circ}\text{C}$ |
| • Temperatury obliczeniowe – okres letni | $T_z = 70^{\circ}\text{C}, T_p = 50^{\circ}\text{C}$ |
| • Ciśnienie maksymalne sieci | $p_{\max} = 1,6 \text{ MPa}$ |
| • Ciśnienie nominalne | $p_{\text{nom}} = 1,0 \text{ MPa}$ |

2.4.2. Rurociąg preizolowany

2.4.2.1 Rury stalowe

Stosowane do produkcji rur i elementów preizolowanych powinny spełniać wymagania:

- Zamawiający dopuszcza stosowanie rur stalowych ze szwem zgodne z PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5
- odcinek rury stalowej stosowany do produkcji rur preizolowanych nie może zawierać połączeń obwodowych spawanych, gwintowanych, kołnierzowych i innych
- gatunek stali - P235GH wg. Tabeli 6. PN-EN 13941-1:2019
- średnica zewnętrzna i grubości ścianek rury stalowej - wg. Tabeli 1. PN-EN 253:2020 (EN 253:2019)
- tolerancje średnicy i grubości ścianek zgodne z PN-EN 10217-2 lub PN-EN 10217-5
- ukosowanie końcówek rur zgodnie z ISO 6761.
- Długość rur stalowych 6,0 m lub 12,0 m z tolerancją -0,0mm; +15,0 mm
- Wszystkie rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1.
- W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce - śrutowaniu .

2.4.2.2 Wymagania odnośnie osłony rur preizolowanych:

- osłona PE-HD stosowana w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych powinna być wykonana z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80)
- materiał stosowany do produkcji osłony PE-HD powinien spełniać wymagania normy PN-EN 253:2020
- osłona powinna spełniać wymagania normy PN-EN 253:2020
- W przypadku tzw. tradycyjnej metody produkcji rur wewnętrzna powierzchnia osłony musi być poddana dodatkowej obróbce – koronowaniu
- Dla rur produkowanych metodą ciągłą obróbka koronowania nie jest wymagana

2.4.2.3 Wymagania odnośnie izolacji termicznej rur i elementów preizolowanych:

- a) Izolacja termiczna powinna być wykonana ze sztywnej pianki poliuretanowej PUR systemu surowcowego z czynnikiem pniącym o zerowym potencjale niszczenia warstwy ozonowej ODP= 0, bez udziału związków chlorofluorocarbonu i chlorofluorowęglowodoru
- b) Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253 odnośnie:
 - struktury komórkowej,
 - gęstości,
 - wytrzymałości na ściskanie,

- chłonności wody w podwyższonej temperaturze.
- c) System surowcowy PUR stosowany do produkcji rur preizolowanych stanowiących przedmiot oferty musi być wpisany do Krajowej Oceny Technicznej producenta

2.4.2.4 Wymagania odnośnie do zespołu rurowego:

- Dla średnic rur przewodowych \leq DN 100 zastosowanie mają rury preizolowane typu TwinPipe z izolacją seria 1 wg PN-EN 15698-1:2020
- Dla średnic rur przewodowych \geq DN 125 zastosowanie mają rury preizolowane pojedyncze z izolacją seria 2 wg PN-EN 253:2020
- Rury preizolowane powinny posiadać barierę dyfuzyjną zgodną z PN-EN 17248, która ogranicza dyfuzję gazów i wilgoci przez materiał osłony PE-HD
- Oferowany system surowcowy sztywnej pianki PUR powinien umożliwiać min. 30 letnią eksploatację rurociągów dla ciągłej temperatury pracy $+120^{\circ}\text{C}$ z okresowymi wzrostami do 140°C zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 253 i PN EN 13941-1
- Zespół rurowy powinien spełniać wymagania:
 - I. Dla rur pojedynczych - normy PN-EN 253:2020 odnośnie: średnicy zewnętrznej i grubości ścianki płaszczu rury odchylenia od współosiowości wytrzymałości na ścinanie osiowe przed starzeniem i po starzeniu szczelności liniowej.
 - II. Dla rur TwinPipe - normy PN-EN 15698-1:2020 odnośnie: odchylenia końcówek rur (zasilanie - powrót) skręcenia rur odchylenia od współosiowości rur względem osłony odległości pomiędzy rurami przewodowymi wytrzymałości na ścinanie osiowe przed starzeniem.
- wartość współczynnika przewodzenia ciepła izolacji PUR l_{50} badanego na rurach producenta przed starzeniem nie może być większa niż $l_{50} = 0,023 \text{ W/mK}$ dla rur produkowanych metodą ciągłą
- długość niez izolowanych końcówek rur stalowych rur i elementów preizolowanych powinny wynosić 220 mm.

2.4.2.5 Wymagania dotyczące zespołów kształtek preizolowanych:

Łuki preizolowane:

- a) Wszystkie łuki stalowe muszą być wykonane jako:
- łuki stalowe zgodne z PN-EN 448:2020 dla rur pojedynczych i PN-EN 15698-2:2020 dla rur TwinPipe.
 - promień gięcia nie może być mniejszy niż $2,5D$ wg PN-EN 10253-2
 - minimalna grubość ścianki na całej długości łuku nie może być mniejsza niż grubość ścianki rury prostej o tej samej średnicy nominalnej
 - owalizacja łuku w obszarze gięcia nie może być większa niż określona w PN-EN 448:2020
- b) dla osłon PE-HD o średnicach $\varnothing < 315 \text{ mm}$ dopuszcza się zamiast łuków preizolowanych stosowanie złączy kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma tego typu złącza wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

Trójniki preizolowane:

- a) Wszystkie trójniki stalowe stosowane na odgałężenia muszą być wykonane jako:
- trójniki kute zgodne z PN-EN 10253-2
 - trójniki z wyciąganą szyjką
-

- trójniki spawane z zastosowaniem nakładek wzmacniających
Grubość ścianki rury przewodowej na rurociągu głównym trójnika z wyciąganą szyjką lub bezpośrednio spawane z nakładką musi być minimum o jeden szereg większa niż grubość ścianki rur prostych.
Grubość nakładki wzmacniającej nie może być mniejsza niż grubość ścianki rury głównej w miejscu wykonania otworu odgałęzienia.
- b) Dla osłon PE-HD o średnicach $\varnothing \leq 315$ mm dopuszcza się zamiast trójników preizolowanych stosowanie złączy odgałęźnych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma tego typu złącza wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

Zwężki preizolowane:

- a) Zwężki powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 448:2020 dla rur pojedynczych i PN-EN 15698-2:2020 dla rur TwinPipe PN-EN 10253-2
- b) Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach
- c) Zwężki nie mogą być stosowane jako integralna część elementów takich jak łuki kompensacyjne oraz trójniki odgałęźne
- d) Dopuszcza się stosowanie zwęzek prefabrykowanych na budowie z zastosowaniem muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie, pod warunkiem, że producent systemu rur preizolowanych ma złącza redukcyjne sieciowane radiacyjnie własnej produkcji wpisane do katalogu oraz ważnej Krajowej Oceny Technicznej.

2.4.2.6 Wymagania dotyczące zespołów armatury preizolowanej:

- a) Armatura odcinająca oraz odpowietrzenia/odwodnienia w gruncie powinna posiadać końcówki wystające poza izolację wykonane ze stali nierdzewnej
- b) Armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy w temp, do 120°C przy okresowych wzrostach do 140 °C, ciśnieniu do 2,5MPa i naprężeniach osiowych do 300MPa.
- c) Armatura na odpowietrzeniach i odwodnieniach w górę powinna posiadać dodatkowe uszczelnienie za pomocą nierdzewnej zaślepki gwintowanej

2.4.2.7 Wymagania dotyczące zespołów złączy izolacyjnych (muf):

- a) Oferowane złącza izolacyjne (mufy) powinny spełniać wymagania normy PN-EN 489-1:2020
- b) Być złączami:
 - sieciowanymi radiacyjnie PEX-C dla średnic osłon PE-HD $\leq \varnothing 450$ mm
 - otwartymi zgrzewanymi elektrooporowo dla średnic rur przewodowych $\geq \varnothing 500$ mm
- c) złącza muszą posiadać fabrycznie wykonane otwory do wlewania pianki PUR, które w czasie montażu zamykane są korkami wtapianymi
- d) Złącza izolacyjne powinny umożliwiać kontrolę szczelności za pomocą powietrza o naciśnieniu min. 0,2 bar przed zalaniem za pomocą płynnej pianki PUR
- e) Złącza powinny mieć długość zapewniającą pokrycie wolnych końców rur preizolowanych o długości min 220 mm.
- f) Dla złączy izolacyjnych zalewanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie pianki konfekcjonowanej

przez producenta rur preizolowanych lub wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych o parametrach tożsamy z pianką izolacyjną rur.

- g) Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w niskich temperaturach otoczenia złącza powinny umożliwiać wstępne ich podgrzanie przed zalaniem pianką bez ryzyka skurczu w obszarze izolacji z płynnej pianki PUR
- h) Dla wszystkich rodzajów złączy izolacyjnych z wyjątkiem złączy odgałęźnych producent powinien posiadać świadectwa z badania typu zgodne z wymaganiami PN_EN 489-1:2020
- i) Dodatkowo dla złączy prostych posiadać świadectwa z badania obciążenia gruntem na 1000 cykli wykonane zgodnie z metodą opisaną w normie PN-EN 489-1:2020

2.4.2.8 Wymagania dotyczące systemu nadzoru (alarmowego):

- a) Oferowany system nadzoru powinien być systemem tzw. typu nordyckiego (impulsowego).
- b) Rury i elementy prefabrykowane muszą posiadać wtopione w izolację minimum 2 miedziane nieizolowane druty alarmowe o polu przekroju 1.5 mm² umieszczone w izolacji PUR w odległości 15mm od rury stalowej
- c) Nie dopuszcza się stosowania w rurach i elementach prefabrykowanych przewodów alarmowych w koszulkach izolacyjnych
- d) System alarmowy musi zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłych.

2.4.3. Wykaz dokumentów wymaganych przez Zamawiającego potwierdzających spełnienie SWiOR:

1. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie rur stalowych
 2. Oświadczenie dotyczące stosowanego systemu PUR i środka pieniającego i metody produkcji rur
 3. Oświadczenie dotyczące stosowania i rodzaju bariery dyfuzyjnej w rurach pojedynczych i podwójnych TwinPipe
 4. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie kształtek preizolowanych
 5. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie armatury preizolowanej
 6. Oświadczenie dotyczące spełnienia wymagań odnośnie złączy mufowych w tym złączy redukcyjnych
 7. Krajową Ocenę Techniczną producenta
 8. Kopię świadectwa z badania ciągłej obliczeniowej temperatury pracy dla oferowanego systemu PUR
 9. Dla rur pojedynczych:
 - a) Kopię świadectwa z badania izolacji PUR w zakresie:
 - wymiaru komórek izolacji
 - udziału komórek zamkniętych,
 - pustych miejsc i pęcherzy
 - gęstości izolacji
 - wytrzymałości na ściskanie promieniowe
 - chłonności wody
 - b) Kopię świadectwa z badania zespołu rurowego w zakresie:
 - Przewodności cieplnej przed starzeniem ścinania osiowego przed i po starzeniu szczelności liniowej
 10. Dla rur TwinPipe:
 - a) Kopię świadectwa z badania izolacji PUR w zakresie:
 - wymiaru komórek izolacji
-

udziału komórek zamkniętych,
 pustych miejsc i pęcherzy
 gęstości izolacji
 wytrzymałości na ściskanie promieniowe
 chłonności wody

b) Kopię świadectwa z badania zespołu rurowego w zakresie:

położenia względem siebie końców rur stalowych zasilającej i powrotnej
 odległości pomiędzy przewodowymi rurami stalowymi zasilającą i powrotną
 skręcenia stalowych rur przewodowych
 odchylenie od współosiowości
 wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym przed starzeniem

11. Badania typu oferowanych złączy izolacyjnych zgodne z PN-EN 489-1:2020

12. Badania dla 1000 cykli oferowanych złączy prostych (dotyczy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie i grzewanych) zgodne z PN-EN 489-1:2020

N/w badania muszą dotyczyć rur wyprodukowanych z zastosowaniem deklarowanego w ofercie systemu izolacji PUR (wpisanego do Krajowej Oceny Technicznej producenta rur), oraz wykonane przez niezależne laboratorium badawcze posiadające ważną akredytację do wykonywania badań zespołów rurowych zgodnie z PN-EN 235 i PN-EN 15698-1."

Zamawiający ma prawo poddać badaniu na każdym etapie realizacji umowy, w niezależnej akredytowanej jednostce badawczej, dowolną partię materiałów dostarczonych przez Wykonawcę, na zgodność z zapisami niniejszej specyfikacji oraz z deklarowanymi w załączonych dokumentach parametrami. W przypadku stwierdzenia niezgodności Zamawiający może obciążyć Wykonawcę karami umownymi za nienależyte wykonanie umowy oraz kosztami wykonanych badań.

2.4.4. Kontrola materiałów preizolowanych

1. Zamawiający rości sobie prawo wrywkowej kontroli dostarczonych wyrobów pod kątem zgodności z deklarowanymi przez dostawcę warunkami i wartościami.
2. Kontrola przeprowadzona będzie na koszt Zamawiającego w niezależnym od Wykonawcy i Zamawiającego akredytowanym laboratorium badawczym.
3. W przypadku stwierdzenia niespełnienia podanych i potwierdzonych oświadczeniem warunków Zamawiający wymagać będzie od Wykonawcy wymiany zakwestionowanych materiałów na nowe pełnowartościowe materiały i zwrotu kosztów wykonanych badań.

2.4.5. Rurociągi tradycyjne

Odcinki rurociągów wewnątrz budynków - w pomieszczeniach węzłów cieplnych należy wykonać tradycyjnie z rur stalowych czarnych bez szwu ze stali P235GH zgodnie z PN - EN 10216-1 {2}, zabezpieczone antykorozyjnie powierzchni rury poprzez malowanie farbą epoksydowa, izolowane termicznie przy pomocy otulin z wełny skalnej o gęstości min. 100 kg / m³ o grub. min. 60mm (dla zasilania i powrotu) z zewnętrzną okładziną ze wzmocnionej zbrojeniem folii aluminiowej.

Dodatkowo warstwa zewnętrzna izolacji zabezpieczona płaszczem zewnętrznym z PVC. Wymagane oznaczenie kolorystyczne izolacji rurociągów za pomocą opasek połączeniowych, rozet i strzałek:

- kolor czerwony - rurociąg zasilający - kolor niebieski - rurociąg powrotny.

3. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

3.1. WYKONANIE ROBÓT

Roboty pomiarowe

- Wykonawca przed przystąpieniem do czynności budowlanych zapewni wytyczenie w terenie osi trasy z zaznaniem jej charakterystycznych punktów np. załamań. Podstawę wyznaczania trasy sieci ciepłowniczej stanowią rysunki sporządzone na aktualnej mapie sytuacyjno-wysokościowej 1:500.
- Wytyczenia trasy ciepłociągu w terenie może dokonać jedynie uprawniony geodeta.

Roboty przygotowawcze

- Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy elementów zagospodarowania terenu takich jak; nawierzchnie drogowe, ziemne w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej. Obiekty znajdujące się w pasie robót nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem.
- Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.
- O terminie rozpoczęcia robót należy poinformować zainteresowane instytucje branżowe oraz Właścicieli terenu.

Roboty ziemne

- Wykopy pod sieć i przyłącza ciepłownicze należy wykonać mechanicznie lub ręcznie zgodnie z normą: PN-/B-06050 "Roboty Ziemne. Warunki techniczne wykonania";
- Wykopy należy wykonać mechanicznie, a przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem ręcznie. Zejścia do wykopów należy zaopatrzyć w drabinki żłazowe min. co 15m.
- Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do średnicy rurociągu.
- Głębokość wykopu powinna być max. 10÷15 cm większa, niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych, a w przypadku okresowego występowania wód gruntowych lub układania sieci w gruntach nieprzepuszczalnych głębokość wykopu powinna być powiększona o 100 mm dla ułożenia warstwy drenażowej.
- Pionowe ściany wykopów o głębokości większej niż 1,0 m winny być umocnione zgodnie z zasadami bhp i wskazaniem do planu bioz.
- Szerokość wykopu musi zapewnić min. odległość płaszcza od ściany wykopu – 10 cm; oraz zapewnić odległość pomiędzy rurami dla średnicy płaszcza $\leq D_z 225 - 15$ cm, a dla $D_z \geq 250 - 25$ cm.
- Głębokość ułożenia powinna być zgodna z projektem oraz zapewnić minimalne przykrycie gruntu 40 cm.
- W strefach kompensacyjnych należy wykonać niezbędne poszerzenia
- W przypadku montażu rur w wykopie należy wykonać niezbędne poszerzenia/przegłębienia w miejscu prowadzenia prac spawalniczych.
- Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.
- Na terenach zielonych należy prowadzić segregację ziemi urodzajnej i z urobku z wykopu

Podłoże

- Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności.
- Rury należy układać na przygotowanym, odwodnionym i wyprofilowanym podłożu piaskowym o grubości min. 10 cm/ w stanie zagęszczonym, zalecanej granulacji 0,2÷2mm, z dopuszczalną zawartością do 10% ziaren do 4,0 mm, pozbawionego w swym składzie gliny oraz kamieni i innych zanieczyszczeń a także odpadów mineralnych i organicznych, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącze.
- Przy budowie sieci i przyłączy ciepłowniczych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:
 - powierzchniowa,
 - drenażu poziomego,
 - depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.
- Dla wykopów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sącdek z rur dwuściennych z polipropylenu $\varnothing 50$ do $\varnothing 150$ mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.
Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Po ułożeniu rurociągu i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemontowane.
- Opuszczanie i układanie rurociągów na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz należy je zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez np. tymczasowe zamknięcia, zaślepki, korki.
- Rury do wykopu można opuszczać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.
- Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

Prace demontażowe

W miejscach przebiegu trasy nowej sieci po istniejącej trasie ciepłociągu Wykonawca dokona niezbędnego demontażu: rury preizolowane i zdemontowane rury z odcinków kanałowych po weryfikacji Zamawiającego, Wykonawca dostarczy na magazyn Zamawiającego.

Wykonawca zorganizuje zagospodarowanie/utyлизację odpadów z demontażu.

Materiały z demontażu sieci cieplnej należy segregować i sukcesywnie usuwać z terenu budowy poprzez wyspecjalizowane firmy utylizacyjne.

Montaż rur preizolowanych

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie elementy preizolowane, akcesoria i komponenty należy składować i transportować zgodnie z zaleceniami/instrukcjami producenta.

Rury preizolowane przed zabudowaniem, powinny być zabezpieczone dla składowania a także na czas transportu w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniom, deformacjom i innym odkształceniom płaszczu.

Rury należy układać na płaskiej powierzchni lub na płaskich podkładach z miękkiego drewna o szerokości min. 15 cm. Podkłady te powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, max co 2 m.

Do podnoszenia i przemieszczania rur za pomocą sprzętu mechanicznego należy używać

odpowiednich zawiesi taśmowych o szerokości min. 10 cm, a przy rurach dłuższych od 6,0 m o małej sztywności - również trawersów. Nie dopuszcza się używania w tym celu łańcuchów, stalowych lin, itp.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Przewody preizolowane montować należy w temperaturze otoczenia od 0° C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach , zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C.

- Z uwagi na kruchość polietylenu (w niskich temperaturach, poniżej -5°C), elementy preizolowane należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest prowadzenie jakichkolwiek prac związanych z przemieszczaniem tych elementów przy temperaturach otoczenia poniżej – 10°C.
- Izolacja cieplna z pianki na końcach preizolowanych rur, podobnie jak same końcówki rur powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem i zabrudzeniem.
- Przy prowadzeniu rurociągów w układzie poziomym, przewód zasilający winien być ułożony po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływającego w nim czynnika. Natomiast przy prowadzeniu rurociągów jeden nad drugim, przewód zasilający umieścić jako dolny.
- Rury należy układać w taki sposób, aby w miejscu spawania rur była jedna nalepka. Nalepki na rurach powinny znajdować się od strony źródła ciepła.
- Wszystkie elementy prefabrykowane winny być zabezpieczone denkami, które należy zdjąć bezpośrednio przed przystąpieniem do spawania.
- Przy układaniu elementów sieci należy zwracać uwagę na usytuowanie przewodów sygnalizacji alarmowej tzn., kompletować je tak, by w miejscach ich łączenia, nie stwarzać konieczności zbędnego krzyżowania się tych przewodów. W przypadku montażu rurociągów z 1 parą przewodów sygnalizacyjnych, należy je układać w ten sposób, by przewody usytuowane były w pozycji godz. 10⁰⁰ i 14⁰⁰ . W rurociągach o większej ilości tych par, przewody sygnalizacyjne winny znajdować się symetrycznie po obu stronach rury przewodowej.

Prace spawalnicze

- Spawacze wykonujący spawanie elementów sieci ciepłowniczej powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 9606-1:2017-10.
 - Metody i sposób spawania musi być zgodny z PN-EN ISO 15609-1:2020-03 i PN-EN ISO 15609-2:2020-03.
 - Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy:
 - przeprowadzić kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych,
 - krawędzie muszą być zupełnie czyste, niezatłuszczone i posiadać metaliczny połysk, rurociągi należy ustawić współosiowo, montować i spawać z wykorzystaniem centrowników,
 - sprawdzić dopasowanie końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczepnych i ich wymiarów,
 - zmiana kierunków osi (ukosowanie) na połączeniu rur stalowych może wynosić dl średnic Dn 20÷Dn 250 – max 2°, Dn 300 – max 1,5°,
 - przygotować stanowisko do wykonania połączeń spawanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków
-

atmosferycznych i zabezpieczeniem przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów, (np. opady deszczu, temperatura, silny wiatr - namiot),

sprawdzić kompletność wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność, itp.),

elektrody użyte do spawania na budowie należy przechowywać w odpowiednich warunkach (konieczne jest stosowanie suszarek, termosów do elektrod itp.),

przy spawaniu poniżej 5°C, spoinę należy zabezpieczyć przed nadmiernym stygnięciem,

zabezpieczyć materiałem niepalnym piankę poliuretanową (dopuszcza się stosowanie sznura konopnego nasączonego wodą, lub mokrych szmat), która w wyniku oddziaływania wysokich temperatur przy spawaniu rozkłada się i wydziela toksyczne związki.

- Przed punktem stałym i kompensatorem (w odległości mniejszej niż 12 metrów) nie wolno zmieniać kierunku osi spawanych rur (nie stosować ukosowania i gięcia rur).
- Przed przystąpieniem do spawania należy upewnić się czy zostały nałożone na rury wszystkie niezbędne elementy (mufy, pierścienie uszczelniające, itp.).
- Przed pracami spawalniczymi należy sprawdzić we wszystkich elementach preizolowanych przewody instalacji alarmowej zgodnie z niniejszymi wytycznymi.
- Niezbędne jest stosowanie centrowników w procesie łączenia rur;
- W przypadku spawania elementów poza wykopem umieszczenie złożonych fragmentów/odcinków sieci preizolowanej w gruncie, nie może powodować uszkodzeń połączeń spawanych i płaszcza.
- Złącze spawane należy poddać badaniu poprzez oględziny zewnętrzne - w ilości 100%.
- 100% spoin należy poddać badaniu ultradźwiękowemu wg PN-EN ISO 17640:2019-01 lub radiograficznemu.
- Złącze spawane należy poddać badaniom ultradźwiękowym w ilości 100%. Pomiar ma być wykonany z zapisem odpowiadającym numerowi spoiny złącza na projekcie powykonawczym;
- Dopuszczalna klasa spoin średnia wg PN-EN ISO 13919-1:2020-04
- Spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub w części poddane naprawie i ponownie sprawdzone.

Próba ciśnieniowa i szczelności

Po wykonaniu połączeń spawanych i pozytywnych kontrolach spoin a przed montażem złącz należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z niniejszymi wytycznymi: do próby szczelności Wykonawca użyje wody wodociągowej lub sieciowej.

Próbie szczelności należy przeprowadzić w temperaturach powyżej 0°C.

Próbie szczelności przeprowadzić na ciśnienie robocze 1,0 MPa przez 24 godziny a następnie podnieść do 1,5 MPa na 4 godz.

Próbie szczelności uznaje się za pozytywną tylko wtedy gdy nie wystąpią spadki ciśnienia oraz nie uwidocznia się wady spoin.

Po pozytywnej próbie szczelności danego odcinka/fragmentu sieci należy go przepłukać.

Każdorazowe ponowne napełnienie sieci lub przyłącza spowodowane niewłaściwym montażem lub wykonaniem będzie odpłatne.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników tych prób i sprawdzeniu prawidłowości montażu przewodów alarmowych można przystąpić do montażu muf [zespół złącza] oraz wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Instalacja alarmowa

- Eksploatacja instalacji alarmowej polegać będzie na doraźnych kontrolach przyrządami przenośnymi takimi jak: reflektometr, miernik oporności izolacji, dopuszcza się możliwość montażu urządzeń przewidzianych w dokumentacji.
- Instalację alarmową należy łączyć zgodnie z instrukcjami producenta systemu preizolowanego przy czym:

druty należy łączyć kierując się zasadą lewy drut odgałęzienie w lewo, prawy drut odgałęzienie w prawo – dotyczy rur o średnicach $\geq Dn 200$. Drugą parę przewodów alarmowych dla powyższych średnic należy łączyć „wzdłuż” rurociągu głównego, dla średnic $\leq Dn 150$ przewody należy łączyć w kierunku rurociągu głównego – odgałęzienia powinny być połączone osobno, należy wyprowadzić przewody spod osłon termokurczliwych w komorach i węzłach wyprowadzenie drutów alarmowych spod zakończenia termokurczliwego powinno być zgodne z wytycznymi dostawcy systemu, w miejscach wyprowadzenia przewodów należy zamontować uziemienie (przyspawany płaskownik z przykręconą śrubą M8), wyprowadzone przewody w komorach należy przedłużyć za pomocą przewodu YDY 1,5 mm² do puszek IP 55 z złączką elektryczną skręcaną, w przypadku zastosowania odcinków przewodu typu YDY 3x1,5 mm² należy połączyć drut alarmowy pobielany z przewodem niebieskim a drut miedziany łączymy z przewodem brązowym, zaś przewód żółto-zielony łączymy z uziemieniem, końce przewodów oznaczyć kolorami odpowiednio dla każdego przewodu alarmowego Miejsca łączenia przewodów należy zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi odpowiedniego koloru: czerwonego – drut miedziany, białego – drut pobielany, w przypadku stosowania przewodów YDY 1,5 mm² musi być podana ich długość, puszki pomiarowe powinny być tak usytuowane (na wys. 1,4÷1,6m) by umożliwiały obserwację i wykonywanie pomiarów, zabrania się montażu punktów pomiarowych w miejscach bez stałego dostępu. Spięcie (zamknięcie pętli) po wyprowadzeniu drutów alarmowych z rury preizolowanej należy wykonać jako rozłączalne, np. przy pomocy złączki elektrycznej, druty powinny być zaizolowane,
- Wykonawca przed montażem złącza wykona dokumentację powykonawczą schematu montażowego i systemu alarmowego, wszystkich elementów/odcinków/pętli .
- Wykonawca zobowiązany jest do pomiarów rezystancji izolacji i ciągłości pętli.
- Wykonawca zapewni niezbędny sprzęt i narzędzia oraz wykona badania instalacji alarmowej zgodnie z PN -EN 14419:2020-01
- Wykonawca przed montażem złącza przekaże wykresy reflektometryczne i wyniki pomiarów rezystancji Inwestorowi. Inwestor dokona weryfikacji otrzymanych wyników.
- Rezystancja poszczególnych elementów preizolowanych nie może być $\leq 200M\Omega$.
- Rezystancja nowo budowanej sieci $\geq 30M\Omega/1km$ rury ($60M\Omega/1km$ drutu)
- W okresie gwarancji $\geq 15M\Omega/1km$ rury ($30M\Omega/1km$ drutu)
- Stan awarii $\leq 1M\Omega/1km$ drutu
- Dla odcinków innych niż 1 km rezystancja powinna wynosić nie mniej niż:

$$R_z = \frac{30 \times L_{max}(1000m)}{L_{rzecz}} M\Omega$$

Wskazane jest uzyskanie jak najwyższej rezystancji każdego elementu jak i całego odcinka pomiarowego.

W przypadku łączenia dwóch odcinków rezystancja wyniesie:

$$R_w = \frac{R_a \square R_b}{R_a + R_b}$$

gdzie:

R_w – rezystancja wynikowa [MΩ]

Ra - Rezystancja pierwszego odcinka [$M\Omega$]

Rb – rezystancja drugiego odcinka [$M\Omega$]

- W przypadkach niewyjaśnionych lub nieprzewidzianych montaż instalacji alarmowej należy uzgodnić z Zamawiającym
- Po wykonaniu kompletnego zespołu złącza należy dokonać ich ostatecznego sprawdzenia i wykonać dokumentację powykonawczą systemu alarmowego.
- Dokumentacja powykonawcza instalacji alarmowej powinna zawierać:
 - dokładne schematy połączeń instalacji alarmowej z uwzględnieniem ilości rurociągów i przewodów alarmowych. Na schematach należy nanieść elementy składowe (np. odcinki proste, kolana, kompensatory, trójniki, zawory i kable przedłużające)
 - protokoły z pomiarów zawierające:
 1. wyniki pomiarów rezystancji izolacji elementów przed montażem
 2. wyniki pomiarów w trakcie montażu (po spawaniu przed montażem muf)- wykresy reflektometryczne i rezystancji izolacji
 3. wyniki pomiarów końcowych – wykresy reflektometryczne i rezystancji izolacji
- 4. w protokołach z pomiarów instalacji alarmowej należy podać adresy punktów z których były prowadzone pomiary i adresy punktów końcowych instalacji alarmowej.

Zespół złącza

- Wszystkie złącza powinny być wykonywane przez odpowiednio do tego celu przygotowany personel, zarówno w zakresie montażu muf (nasuwek), jak i izolowania połączeń spawanych. Osoby wykonujące zespoły złącz powinny przejść stosowne szkolenia w zakresie prowadzonych prac.
- Do wykonywania zespołu złącza i izolowania połączeń spawanych można przystąpić po otrzymanych pozytywnych wynikach wymaganych badań i odbiorów potwierdzonych protokołami – zatwierdzonymi przez Zamawiającego.
- Wykonywanie zespołu złącza należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producenta.
- Przed przystąpieniem do montażu złącza należy:
 - na końcach łączonych elementów preizolowanych usunąć warstwę pianki izolacyjnej (może być zawilgocona, utleniona itp.), zwracając uwagę aby nie uszkodzić przewodów alarmowych,
 - powierzchnie rur oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń a w razie konieczności wysuszyć,
 - w obszarze mufowania rurę osłonową należy oczyścić i odtłuścić. Następnie powierzchnię płaszcza osłonowego podgrzać za pomocą łagodnego płomienia do temperatury około 60°C (palnikiem na propan-butan),
- Nie należy podejmować prac izolacyjnych, gdy temperatura otoczenia jest ujemna lub wyższa niż +40°C,
- Komponenty do otrzymania pianki izolacyjnej muszą być przechowywane według zaleceń producenta
- W dni deszczowe, a także o dużej wilgotności wykonywanie złącza koniecznie przeprowadzać pod przykryciem (np. namiot).
- Izolowanie połączeń spawanych powinno odbywać się tego samego dnia, w którym zabezpieczono je mufą (nasuwką).

Elementy specjalne

- Montaż elementów takich jak kompensatory, przejścia przez ściany i punkty stałe należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego.
-

- Przejście przez przegrodę budowlaną powinno być wykonane jako wodoszczelne.

Przejścia pod drogami

- Przejścia odcinków sieci preizolowanych pod jezdniami należy prowadzić w metalowych tulejach ochronnych zabezpieczonych od zewnątrz antykorozyjnie.
- Rury umieszczane w tulejach ochronnych należy wyposażyć (zgodnie z zaleceniami producenta) w płozy, kółka umożliwiające montaż sieci.
- Należy zaplanować takie ułożenie rur ciepłowniczych, by izolacje złącz spawanych znajdowały się poza pasami jezdni i rurami osłonowymi.
- Po ułożeniu rur preizolowanych w rurach osłonowych, przestrzeń pomiędzy nimi na całej długości należy wypełnić piaskiem, „metodą wodną”.

Zасыpywanie wykopów

- Przed przystąpieniem do zasypywania należy dokonać wymaganych odbiorów.
- Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona obsypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągi.
- Materiał użyty do obsypki powinien odpowiadać takim samym parametrom jakościowym co podsypka.
- Po zagęszczeniu i ustabilizowaniu warstwy „piasku” należy oznaczyć trasę przebiegu sieci fioletową taśmą ostrzegawczą.
- Wykop należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość kolejnych warstw nie może być większa niż 30 cm.
- Materiały rodzime z wykopu można użyć do zasypywania wykopu poza zasypką.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu pod drogą winien wynosić - 100% zmodyfikowanej wartości Proctora, a dla pozostałych terenów 97%. W pobliżu istniejących obiektów budowlanych wykop należy zasypywać na danym odcinku bezzwłocznie po ułożeniu rur, tak aby nie stwarzać niebezpieczeństwa występowania uszkodzeń mechanicznych w strukturze danego obiektu, zawadniania dna wykopu, obsuwania się wykopu (ściany boczne) itp.

Kompensacja wydłużeń cieplnych

- W oparciu o dane katalogowe producentów rur preizolowanych zaprojektowano układy samokompensacyjne z wykorzystaniem załamań trasy typu „L”, „Z” i „U”.
- Celem przejęcia wydłużeń na załamaniach - rurociągi ciepłownicze preizolowane w obrębie kolan należy obłożyć matami kompensacyjnymi z pianki polietylenowej [wymiar maty 1000 x 2000 x 40 mm] - zgodnie z zaleceniami zawartymi w „Katalogach Producentów”.
- Rozmieszczenie mat kompensacyjnych przedstawiono na schematach montażowo - obliczeniowych.

Komory ciepłownicze

- Komory należy wykonać wg projektów budowlanych, z uwzględnieniem uwag zawartych w opisach przy schematach technologicznych komór.
 - Przed ułożeniem stropu komory należy zamontować armaturę i zakończyć wszystkie prace montażowe układu technologicznego.
 - Armatura, kształtki i odcinki rur podlegają takim samym próbom i odbiorom jak sieć preizolowana i powinny być montowane w tym samym okresie co rury.
-

3.2. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zgodnie z wymogami kontroli jakości dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót przy sieci / przyłączy ciepłowniczym

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-91/B-10405 "Ciepłownictwo". Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze. Odbioru dokonuje się poprzez sprawdzenie zgodności wykonania obiektu cieplnego z dokumentacją techniczną i warunkami przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

Nadzór nad wykonawstwem sieci ciepłowniczej wykonują przedstawiciele Zamawiającego. Przy czym Inspektor Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiciel/e powinni uczestniczyć w:

- Przekazaniach terenu pod wykonanie sieci cieplnej od dysponentów terenu
- Odbiorach podsypki, jej zagęszczenia i grubości
- Badaniach radiograficznych lub ultradźwiękowych spoin – 100%
- Próbach szczelności wykonanych odcinków/etapów – 100%
- Odbiorach punktów stałych
- Odbiorach instalacji alarmowej.
- Odbiorach zasypki jej zagęszczenia i grubości
- Odbiorach terenu po wykonaniu sieci cieplnej – wraz z uzyskaniem oświadczeń wszystkich dysponentów działek, że nie zgłaszają żadnych zastrzeżeń odnośnie pozostawionego porządku.
- Odbiorze końcowym

Zastrzega się prawo do kontroli w zakresie:

- Zabezpieczenie terenu budowy
- Sprawdzeń uprawnień i przeszkoleń pracowników Wykonawcy.
- Wytyczeń trasy sieci ciepłowniczej i lokalizacji komór i innych obiektów.
- Przestrzegania wymagań norm, przepisów i uzgodnień branżowych.
- Głębokości i wymiarów wykopów pod system preizolowany (rury, nisze kompensacyjne, studzienki, komory itp.).
- Sposobów składowania i przechowywania materiałów na terenie budowy (zabezpieczenie przed zabrudzeniem i wilgocią).
- Prawidłowości montażu rurociągów, umieszczania ich w wykopie, zabezpieczenia przed czynnikami zewnętrznymi.
- Przygotowania końców rur do spawania, centrowania, spoin szczepnych i nasunięcia muf.
- Zabezpieczenie izolacji i płaszcza przed szkodliwym działaniem procesu spawania.
- Systemu alarmowego (po wykonaniu połączeń spawanych, a przed mufowaniem kontrola schematu montażowego), a w szczególności:
 - prowadzenia przewodów, wyprowadzeń spod izolacji, wykonania zgodnie z zaleceniami producenta systemu,
 - sprawdzenie rezystancji pianki izolacyjnej i ciągłości pętli zgodnie z schematami, wykresów reflektometrycznych,
- Wykonywania złączy mufowych i izolacji połączeń spawanych.
- Wykonania stref kompensacyjnych, montażu mat.
- Wykonania przejść rurociągów przez przegrody budowlane.
- Oznaczenia taśmą ostrzegawczą trasy ciepłociągu.
- Sprawdzenia dokumentacji (m.in. rysunków, wykresów reflektometrycznych – dopuszcza się w formie elektronicznej, powykonawczego schematu montażowego i

- alarmowego, i inne).
- Zasypywania wykopu.
- Zabezpieczenie drzew i innych form zieleni.

Uwagi końcowe

Podczas realizacji prac uwzględniać wymagania wynikające z uzgodnień z zarządcami nieruchomości i instalacji sprecyzowanych w załącznikach do siwz.

Zabrania się wykonywania kolejnych etapów prac bez pozytywnych wyników kontroli i odbiorów.

Dokumentem potwierdzającym czynności nadzoru na budowie lub w komisjach roboczych związanych z budową są protokoły odbioru częściowego, a także wpisy w dzienniku budowy.

W przypadku gdy wykonawca zleci, podzleci prace montażowe innym podmiotom, zaleca się by przy spawaniu rur, kształtek i montażu złącza oznaczono w sposób trwały wykonawcę danego elementu.

3.3. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

- Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót budowlanych wszelkie aktualnie obowiązujące przepisy o ochronie środowiska i o odpadach, w szczególności w zakresie gospodarki odpadami, ściekami i hałasem a także sposobu prowadzenia robót budowlanych;
- W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych;
- Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia i pozwolenia na wywóz i unieszkodliwienie nieczystości stałych i płynnych oraz bezpieczne, prawidłowe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych z całego terenu Budowy, lub miejsc związanych z prowadzeniem Robót budowlanych, tak, aby ani Roboty budowlane ani ich otoczenie nie zostały uszkodzone. Wykonawca poniesie wszelkie koszty z tytułu uzyskania niezbędnych uzgodnień i pozwoleń oraz z tytułu wywozu i unieszkodliwiania nieczystości oraz odprowadzenia wód gruntowych i opadowych;

Przewidywany wpływ inwestycji na środowisko będzie następujący:

Na etapie budowy - projektowana inwestycja nie będzie nadmiernie uciążliwa dla środowiska gruntowo-wodnego, gospodarkę odpadową, powietrza atmosferycznego oraz ze względu na hałas. Stosowanie na etapie budowy wyłącznie sprawnych maszyn i urządzeń, spełniających aktualne wymagania odnośnie emisji zanieczyszczeń i hałasu oraz zużycia paliwa, potwierdzone właściwymi świadectwami. Miejsca postoju - garażowania sprzętu, maszyn na gruncie zabezpieczone będą materiałem nieprzepuszczalnym dla substancji ropopochodnych.

Na etapie budowy zastosowane zostaną lokalne toalety typu TOI - TOI.

Czasowe składowanie materiałów do wbudowania w miejscu utwardzonym, ogrodzonym wraz z segregacją na poszczególne asortymenty materiałowe. Teren prowadzonych prac należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych, a teren budowy należy wyposażyć w odpowiednie tablice informacyjne, instruktażowe oraz sprzęt pierwszej pomocy medycznej, BHP i ochrony przeciwpożarowej.

Odpady powstające na etapie realizacji inwestycji należy segregować i składować w wydzielonym miejscu, w pojemnikach, zapewniając ich regularny odbiór przez podmioty posiadające stosowne zezwolenia na ich dalsze zagospodarowanie.

Wykonawca robót winien zaopatrzyć się profilaktycznie w Sorbent. Sorbent ten zbiera na nawierzchniach utwardzonych, gruntowych zarówno wycieki produktów ropopochodnych jak i innych związków chemicznych.

Na etapie eksploatacji -wpływ inwestycji na poszczególne komponenty środowiska (grunty, wody powierzchniowe i podziemne, klimat akustyczny, powietrze atmosferyczne) przyniesie wymierne korzyści dla mieszkańców oraz środowiska przyrodniczego:

- a) grunty - 100% szczelność sieci i przyłączy oraz ich monitoring pracy gwarantują , że realizacja inwestycji nie wpłynie na środowisko gruntowe.
- b) klimat akustyczny - brak oddziaływania
- c) powietrze atmosferyczne - na etapie eksploatacji sieci / przyłącza oddziaływanie inwestycji na powietrze atmosferyczne będzie znikome.

Zastosowanie nowoczesnych materiałów do budowy sieci / przyłącza - rurociągów preizolowanych gwarantuje 100% szczelność zaprojektowanego układu.

W trakcie eksploatacji sieci / przyłącza należy:

- utrzymywać wykonaną sieć / przyłącza w stanie technicznym gwarantującym bezawaryjną pracę - zapewnić bieżącą kontrolę wykonanej sieci / przyłączy [stały monitoring pracy]
- eksploatacja winna być prowadzona w sposób stabilny, zapewniający optymalną skuteczność działania
- zapewnić okresowe badania i przeglądy techniczne

Projektowana przebudowa sieci i przyłączy ciepłowniczych jest inwestycją liniową podziemną. W trakcie budowy oraz eksploatacji nie wystąpi możliwość kolizji z przedsięwzięciami, które mogą być realizowane na nieruchomościach sąsiednich.

Ww przedsięwzięcie nie wiąże się z wykorzystaniem zasobów naturalnych.

Nie przewiduje się występowania emisji i innych uciążliwości, a także wystąpienia poważnej awarii przy zastosowaniu przyjętych technologii.

Realizacja przedsięwzięcia nie pogorszy stanu czystości powietrza, a bieżąca eksploatacja nie zmieni w istotny sposób dotychczas istniejących warunków w środowisku.
