

OPIS TECHNICZNY - TECHNOLOGIA

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora i umowa
- 1.2. Zaktualizowany plan sytuacyjny do celów projektowych
- 1.3. Wizja lokalna i pomiary na miejscu
- 1.4. Warunki techniczne Veolii Energii Poznań S.A.
- 1.5. Uzgodnienia z inwestorem, właścicielami terenów oraz uzgodnienia branżowe
- 1.6. Wytyczne do projektowania
- 1.7. Uzgodnienia lokalizacyjne
- 1.8. Aktualne normy i przepisy
- 1.9. Decyzja środowiskowa

2. Stan istniejący

Magistrala ciepłownicza Dn 800 mm na rozpatrywanym odcinku od kanału przełazowego pod ulicą Warszawską do istniejącej podziemnej komory K1/6a (W3) wykonana została w technologii tradycyjnej, kanałowej.

Istniejąca konstrukcja:

- żelbetowe łupiny typu C,
- ściany z bloczków betonowych przykryte płytami żelbetowymi.

W punkcie W3 (K1/6a) istnieje połączenie w podziemnej komorze o wymiarach ~4,5x2,8x2,5m z siecią napowietrzną wykonaną w technologii tradycyjnej z izolacją z wełny mineralnej z blachą stalową.

W rejonie projektowanych kolan tradycyjnych (punkt W1) następuje połączenie istniejącego kanału przełazowego z projektowanym nieprzełazowym murowanym. W istniejącym kanale przełazowym zlokalizowane są punkty stałe oraz podpory rolkowe.

3. Opis projektowanego rozwiązania

Planowana jest wymiana polegająca na budowie nowej sieci cieplnej Dn 800 mm na odcinku od W1 do W3.

Sieć tradycyjna wybudowana będzie po istniejącej trasie na odcinku W1 – W2.

Sieć preizolowana wybudowana zostanie na odcinku W2 – W3. W przeważającej części rurociągi poprowadzone zostaną po istniejącej trasie.

Komora K1/6a (W3) zostanie zlikwidowana i zasypana a rurociągi preizolowane zakończone zostaną kolanami preizolowanymi w pionie i powyżej gruntu połączone zostaną z istniejącą wysoką estakadą. Rozwiązanie pokazano na profilu.

Część naziemną kolan preizolowanych w punkcie W3 zabezpieczyć rurą osłonową stalową Dn 1200 mm zabezpieczoną od zewnątrz powłoką lub taśmą antykorozyjną.

Na odcinku W2 – W1, równoległym do ul. Pustej, sieć ułożona zostanie w nowym kanale. Wpięcie w rurociągi istniejące pokazano na rysunku nr 5.

W tym celu dokonać demontażu stropu kanału prostopadłego do ulicy Warszawskiej. Założono ponowne jego wykorzystanie po zakończeniu prac technologicznych. Zaprojektowano dodatkowe podparcia ślizgowe – kulkowe.

Zakres demontażu istniejącej sieci pokazano na PZT i profilu. Demontaż obejmuje konstrukcję kanału wraz z fundamentem, rurociągami, podparciami stałymi i ślizgowymi oraz izolacją.

Unieczynnione, nie kolidujące kanały przemurować, a rurociągi zaślepić.

W komorze K1/6a zdemontować strop i ściany do wysokości min 1,0 m ppt. Całość zasypać gruntem rodzimym lub piaskiem do spodu rur i zagęścić. Wykonać obsypkę z górną warstwą humusu.

Teren MPK – działki 2/3 oraz 1/5 ogrodzony jest ekranem akustycznym. Ekran posadowiony jest na palach wprowadzonych w grunt. Schemat ekranu pokazano na rysunku nr 11.

Wykopy w tym rejonie zaszalować na dł. min 5,0 m.

W terenie utwardzonym dokonać całkowitej wymiany gruntu.

Prace przełączeniowe prowadzić zgodnie z wymogami Veolii Energii Poznań S.A. i pod jej nadzorem poza sezonem grzewczym.

Na czas prac dokonać zaślepienia rurociągów w punktach W1 oraz W3 za pomocą dennic Dn 800 mm.

Projektowane rurociągi są klasy C zgodnie z PN-EN 13941.

UWAGA:

Na etapie wyboru producenta rur preizolowanych dokonać obliczeń wytrzymałościowych, w celu potwierdzenia możliwości zastosowania danej technologii, bez wprowadzania zmian w projekcie.

Przyjęte parametry obliczeniowe: dopuszczalne naprężenia = 190MPa oraz temperatura na zasilaniu = 125°C

Dla projektowanej magistrali ciepłej wykonano obliczenia statyczne programem sisKMR w technologii Logstor. Dla danej geometrii i parametrów obliczeniowych sieci ciepłej spełnione są wymagania normy PN-EN 13941:2010-12.

Dobór mat kompensacyjnych dokonano dla technologii Logstor. Zastosowanie rur innego producenta wymaga ponownego doboru mat kompensacyjnych.

Kategoria geotechniczna obiektu wg Dz.U.2012 poz. 463 z dnia 27.04.2012r: pierwsza, prosta.

3.1. Rurociągi tradycyjne

Sposób prowadzenia rurociągów pokazano na rysunkach.

Wszystkie użyte rurociągi muszą spełniać wymogi norm PN-EN 13480 (części 1-6) „Rurociągi metalowe” oraz PN-EN 10224 „Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu płynów wodnych łącznie z wodą przeznaczoną do spożycia. Warunki techniczne dostawy”.

Kolana wg EN 10253.

Projektuje się rurociągi ze szwem ze stali St.37,0 lub P235Gh posiadające atest 3.1B oraz znak CE o współczynniku spawania 1.

Łączenie rur o różnych grubościach ścianek wykonać zgodnie z PN-EN 13941. Rury po oczyszczeniu z rdzy malować dwukrotnie farbą miniową odporną na temperaturę 200°C.

Izolację ciepłochronną wykonać zgodnie z PN-B-02421 za pomocą wełny mineralnej z powłoką aluminiową.

Grubość izolacji: 150 mm

Podpory ślizgowe: kulkowe wg KER. Zapewnić przesuw w dwóch kierunkach.

Przejsście rurociągu uszczelnić w ścianie kanału podwójnym pierścieniem gumowym, z taśmą smarną.

3.2. Opis systemu rur preizolowanych tradycyjnych - wymagania

Rura preizolowana składa się z trzech integralnych części: rury stalowej, otaczającej ją pianki poliuretanowej oraz rury zewnętrznej wykonanej z twardego polietylenu spełniające aktualne wymogi normy PN-EN 253. Projektowane rurociągi muszą spełniać poniższe wymagania.

3.2.1. Rura stalowa

Rura stalowa ze szwem wykonana jest ze stali P235Gh. Wszystkie rury użyte do prefabrykacji i produkcji muszą być dostarczane co najmniej z certyfikatem 3.1 B wg EN 10204.

Producent zobowiązany jest do przechowywania certyfikatów.

Odcinki rur nie mogą mieć połączeń.

Średnice rur, tolerancje grubości ścianki oraz zewnętrznej średnicy i stanu powierzchni muszą spełniać wymogi aktualnej normy PN-EN 253.

3.2.2. Pianka poliuretanowa

Wymaga się, aby poliuretanowa pianka izolacyjna posiadała współczynnik $\Lambda_{50}=0,0275$ W/mK lub lepszy (potwierdzony badaniami dla zespołu rurowego) o wymaganiach określonych w aktualnej PN-EN 253.

3.2.3. Rura zewnętrzna

Rura zewnętrzna wykonana jest z twardego polietylenu HDPE spełniającego wszystkie wymagania najnowszej normy PN-EN 253.

3.2.5 Zespół rurowy

Produkt posiada aprobatę techniczną na 150°C, spełnia warunki określone w aktualnej normie PN-EN 253 oraz jest odporny na naprężenia osiowe 300MPa.

3.2.6 Armatura

Armatura zgodna z normą PN-EN 488 oraz odporna na naprężenia osiowe 300MPa.

3.2.7 Kształtki

Wszystkie elementy prefabrykowane odpowiadają aktualnie obowiązującej normie PN-EN 448 i posiadają wytrzymałość na naprężenia 300 MPa.

3.2.8 Poduszki kompensacyjne

Zastosować maty kompensacyjne z pianki polietylenowej o zamkniętych porach, nie wchłaniającej wilgoci i posiadającej stałe w czasie zdolności kompensacyjne. Owinięcie powinno obejmować min. 75% obwodu rury. Nieowiniętą przestrzeń pozostawić w dolnej i górnej części rury.

3.3 Zakres dodatkowych prac

- Zgodnie z „Inwentaryzacją zieleni z projektem gospodarki drzewostanem” dokonać wycinki drzew i krzewów oraz dokonać nasadzeń kompensacyjnych.
- We wskazanych na rysunkach miejscach należy zdemontować istniejące kanały. Odcinane rurociągi zaślepić dennicami stalowymi, a kanały przemurować poprzecznie.

- Na czas wykonywania prac zamontować dennice w rejonie W1 i W3. Zamontować zawory spustowe spawalnicze Dn 65 z końcówkami gwintowanymi od strony sieci napowietrznej. Od strony ulicy Warszawskiej zamontować odpowietrzenia Dn 25 z zaworami spawanymi oraz zawory spustowe Dn 40 spawalnicze z końcówkami gwintowanymi. Szczegół włączenia uzgodnić na roboczo z Veolią.
- Przebudować kolidujący światłowód w rejonie projektowanej wydłużki Z1 - Z2 – Z3 – Z4,
- Z uwagi na czasowe zamknięcie wjazdu do zajezdni MPK od strony ulicy Pustej należy zapewnić dojazd przez istniejącą bramę od strony ulicy Mogileńskiej. W tym celu, na koszt Wykonawcy lub Inwestora, MPK wykona wszystkie niezbędne prace na swoim terenie we własnym zakresie. Szczegóły reguluje umowa pomiędzy MPK i Veolią Energią Poznań S.A. Organizacja ruchu w ul. Mogileńskiej – po stronie Wykonawczy.

4. Roboty ziemne

4.1 Warunki geologiczne

Dla inwestycji opracowano opinię geotechniczną. Dokumentacja stanowi oddzielne opracowanie.

4.2 Wykopy

Wykopy wykonywać jako wąskoprzestrzenne.

Prace prowadzić zgodnie z Dz.U. 2003.47.401 rozdział 10.

Dokonać całkowitej wymiany gruntu.

W rejonie zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, niezależnie czy zlokalizowane jest nad czy pod projektowanym ciepłociągami, prace ziemne wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Lokalizacja nowych przewodów MPK zawarta została również w części z uzgodnieniami.

Rurociągi układać należy w wykopie o wymiarach zapewniających minimalny odstęp między rurami zewnętrznymi 300 mm oraz po 200 mm od powierzchni rur zewnętrznych do krawędzi bocznych wykopu/szalunków.

Bezwzględnie należy zachować powyższe wymiary w celu zapewnienia dostępu do wykonania spawania oraz montażu muf.

Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną.

Rury układać należy ze spadkami zgodnie z profilem.

Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu połączeń i ich szczelności należy je przysypać 10 cm warstwą piasku oraz ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Taśmę ostrzegawczą dostarcza Inwestor.

Teren zielone zasypać humusem.

Wykopy zabezpieczyć zgodnie z zasadami bhp (Dz.U.2003.47.401.rozdział 3).

5. Roboty instalacyjne

5.1. Łączenie rur

Stal P235Gh.

Proces spawania i kontroli badań prowadzić zgodnie z PN-EN 13941.

Rury należy łączyć przez spawanie elektryczne, metodą spawania łukowego elektrodą otuloną MMA (111) w osłonie gazu obojętnego metodą TIG (141), MIG/MAG (131/135) lub przy pomocy drutu proszkowego samoosłonowego (114) a

spawania łukowego. Do spawania należy stosować elektrody przeznaczone do stali P235Gh.

Spawanie rur o różnych grubościach ścianek przeprowadzić zgodnie z załączonym rysunkiem.

Odległość pomiędzy spoinami powinna minimum 100 mm. Szwy wzdłużne lub spiralne powinny być przesunięte względem siebie o minimum 10-krotność grubości ścianki. Odcinek o długości 50 mm przed wykonywaniem połączenia (po obu stronach) oczyścić z kurzu, zanieczyszczeń wody i tłuszczu. Zabezpieczyć przed opadami i wiatrem.

Po wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby radiograficznej wszystkich spawów w gruncie oraz wykonanie próby hydraulicznej na zimno na ciśnienie $p_{pr}=2,4\text{MPa}$ lub $p=1,5 \times p_{prob}$. Dopuszcza się wykonanie próby za pomocą sprężonego powietrza zgodnie z PN-EN 13941.

Badania spawów przeprowadzić zgodnie PN-EN13941 oraz PN-EN 489.

Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności rur, można przystąpić do zakładania muf zgodnie z wymogami producenta.

Zastosować mufy zgrzewane systemu otwartego HDPE z korkami do wtapienia.

Zastosowane mufy muszą posiadać świadectwo typu zgodnie z wymogami aktualnej normy PN-EN 489 oraz umożliwiać ukosowanie.

Mufy poddać próbie szczelności na nadciśnienie 0,02 MPa.

Piankowanie za pomocą agregatu.

5.2. Zawory odcinające, odwodnienia, odpowietrzenia

Nie występują.

5.3. Instalacja alarmowa - impulsowa

Rury preizolowane zaopatrzone są w trzy pary przewodów alarmowych zatopionych w piance poliuretanowej: miedziane i ocynowane o przekroju $1,5\text{ mm}^2$, które umożliwiają ciągły nadzór nad rurociągiem.

Rury w czasie montażu układać tak, aby druty alarmowe znalazły się naprzeciw siebie w pozycji zgodnej z aktualnymi wytycznymi do projektowania Veolii Energii Poznań S.A. (rysunki w załączeniu). Patrząc od strony zasilania (od strony W1) przewód ocynowany powinien być po prawej stronie.

Przewody należy łączyć za pomocą złączek, a następnie lutować wg schematu instalacji. Druty umieścić na podtrzymkach. Całość umocować do rury przy pomocy taśmy papierowej.

Przewody alarmowe rurociągów prefabrykowanych zakończonych w kanale doprowadzić do komory.

Należy dokonać zgłoszenia instalacji alarmowej projektowanej sieci do odbioru końcowego. Wzór protokołu zgłoszenia zamieszczono w projekcie.

5.4. Kompensacja wydłużeń

W miejscach pokazanych na schemacie montażowym montować polietylenowe maty kompensacyjne. Sposób ułożenia/owinięcia zależy od wybranego producenta, jednakże owinięcie powinno obejmować boki rur zgodnie z rysunkiem nr 3.

Poduszki kompensacyjne owinać geowłókniną i spiąć taśmą poliestrową w celu zapobieżenia przedostawaniu się piasku pomiędzy rurę i matę.

Rozkład poduszek pokazano na rysunku nr 3 przy założeniu, że montowane będą w na rurociągu zimnym.

W przypadku montażu na czynnym rurociągu należy dokonać ich ponownego przeliczenia w zależności o parametrów wody sieciowej.

5.5. Kolizje, zbliżenia i skrzyżowania z uzbrojeniem

Występują kolizja z linią światłowodu. Przebudowę wykonać wg oddzielnego opracowania.

Na odcinku Z6-Z7 prace realizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie sieci gazu s/c PE. Realizację wykonywać zgodnie z załączonym uzgodnieniem PGNiG.

Uzbrojenie krzyżujące się z istniejącym kanałem przełazowym pokazano na PZT.

Nie można wykluczyć istniejącego uzbrojenia niezaznaczonego na planie sytuacyjnym.

5.6. Prace odtworzeniowe

Tereny utwardzone odtworzyć zgodnie z oddzielną dokumentacją.

5.7. Tymczasowa organizacja ruchu

Zgodnie z odrębnym opracowaniem.

5.8. Zieleni

Dla niniejszej inwestycji została opracowana „Inwentaryzacja zieleni z projektem gospodarki drzewostanem”. W oparciu o nią oraz odpowiednie uzgodnienia należy dokonać wycinki drzew i krzewów. Dokonać zabezpieczenia pobliskich drzew, zgodnie z w/w opracowaniem.

Wykonać nasadzenia kompensacyjne zgodnie z projektem..

6. Płukanie ciepłociągów preizolowanych

Realizacja metodą czystego montażu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu na ostatni rurociąg nałożyć korki zaporowe.

W przypadku przedostania się zanieczyszczeń należy dodatkowo wykonać odcinkowe płukanie wnętrza rur.

Płukanie wykonać odcinkami mieszkanką wodno-powietrzną oddzielnie dla każdej z rur. W czasie otwierania zaworów spustowych w miejscu wypływu strumienia wody nie mogą znajdować się żadne osoby. Strumień skierować w miejsce poza strefą przebywania ludzi. Płukanie prowadzić tak długo, aż zawartość zawiesiny nie będzie przekraczać 5,0 mg/dm³.

7. Wytyczne eksploatacyjne

Dokonywać okresowej kontroli sygnalizacji alarmowej. W przypadku wskazania stanu awaryjnego dokonać lokalizacji uszkodzenia za pomocą reflektometru.

8. Część konstrukcyjna

8.1 Parametry charakterystyczne komory:

- szerokość: 3.30 m,
- długość: 10.25 m,
- wysokość: 2.65 m / 2.325 m,
- poziom posadowienia: 2.60 m p.p.t.

8.2 Przyjęte obciążenia:

- obciążenie gruntem,
- obciążenie użytkowe taborem samochodowym: klasa A:
- nacisk na oś: 120 kN,
- obciążenie powierzchniowe: 4.00 kN/m².

8.3 Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu. Kategoria geotechniczna.

Warunki gruntowo-wodne oszacowano na podstawie dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez:

[REDACTED]

W miejscu lokalizacji inwestycji w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego, do poziomu od -1.10 m do -1.40 m występują antropogeniczne nasypy niebudowlane o niskich parametrach wytrzymałościowych.

Poniżej zalegają grunty spoiste, gliny piaszczyste ze żwirem w stanie twardoplastycznym o $I_l = 0.20$ oraz niespoiste, piaski grube i średnie w stanie średniozagęszczonym $I_d = 0.50$

Występowania wód gruntowych nie stwierdzono na głębokości ok. 4.20 m pod poziomem terenu.

Warunki fundamentowania.

Posadowienie komory projektuje się w formie fundamentu bezpośredniego w postaci płyty żelbetowej.

Oznaczanie poziomu stropów warstw nośnych, wykonywanie prac ziemnych oraz kontrola stopnia zagęszczenia podsypek, powinny być wykonywane pod stałym nadzorem uprawnionego geologa.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie dopuszczać do zalewania wykopów wodą. Skarpy wykopów zabezpieczać obudowami do wykopów.

Dla przedmiotowej inwestycji przyjęto pierwszą kategorię geotechniczną.

8.4 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe elementów konstrukcyjnych obiektu.

8.4.1 Komora ciepłownicza:

- podkład z chudego betonu C10/12, o grubości 10 cm,
- płyta fundamentowa o wymiarach 10.35 x 3.70 m, o grubości 25 cm, z betonu C30/37,
- ściany o wysokości 2..40 m, o grubości 25 cm, z betonu C30/37,
- zbrojenie dna i ścian prętami $\phi 14$, $\phi 12$ kl. RB500W,
- pokrycie z prefabrykowanych płyt o wymiarach 0.99 m x 3.25 m, o grubości 30 cm, z betonu C30/37, styki płyt spoinowane zaprawą cementową,
- zbrojenie dachu prętami $\phi 20$, $\phi 18$ kl. RB500W,
- od czoła ściana z bloczków betonowych M6, gr. 24 cm na zaprawie cem.-wap.

Poziom posadowienia: 4.62 m pod poziomem terenu.

Komora połączona z istniejącym kanałem ciepłowniczym.

8.4.2 Izolacje.

Izolacja przeciwwilgociowa dna, ścian: Dysperbit lub równoważna
Izolacja dachu komory: dwie warstwy papy termozgrzewalnej.

8.4.3 Podpory rur.

Podpory stalowe spawane z profilu HEB 180 i blach gr. 14 mm.
Stal: S235JR.

Zabezpieczenie antykorozyjne: cynkowanie ogniowe.

8.4.4 Nawierzchnia.

Komora zlokalizowana w ciągu ul. Pustej.

Klasa natężenia ruchu: KR-3.

Na dachu komory i na zasypce odtworzyć dotychczasową nawierzchnię drogową.

8.4.5 Warunki wykonania i odbioru konstrukcji budowlanych:

Dla konstrukcji żelbetowych obowiązują warunki wykonania i odbioru zgodnie z normą: PN-EN-13670: 2011 „Wykonywanie konstrukcji z betonu”.

W szczególności obowiązuje:

- klasa wykonania – 3,
- klasa tolerancji – 1.

Dla konstrukcji stalowych obowiązują warunki wykonania i odbioru zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2009 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru”.

W szczególności obowiązuje:

- klasa wykonania konstrukcji – EXC2,
- funkcjonalne tolerancje wytwarzania konstrukcji: Klasa 1

9. Uwagi końcowe

1 Całość robót związanych z realizacją sieci preizolowanych wykonać ściśle wg projektu technicznego i warunków dostawy producenta rur. Wszystkie zmiany wymagają pisemnej zgody projektanta.

2 Przewodów alarmowych nie wolno, o ile rury nie są pod przykryciem, podłączać podczas wilgotnej pogody. Połączenia mufowe muszą być zamontowane i zaizolowane natychmiast po podłączeniu instalacji alarmowej.

3 Po zmontowaniu sieci należy wykonać pomiar geodezyjny z naniesieniem poszczególnych złączy i załamania.

4 Prace prowadzić zgodnie z zasadami bhp i p.poż. pod nadzorem instytucji wyszczególnionych w protokole ZUD oraz dołączonych uzgodnieniach

5 Projekt rozpatrywać wspólnie z m.in. uzgodnieniami właścicieli terenów, Veolii Energii Poznań S.A., z protokołem z narady koordynacyjnej oraz uzgodnieniami MPK, a także decyzją lokalizacyjną i środowiskową. Realizację sieci prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi, pod nadzorem Veolii Energii Poznań S.A.

Wszystkie uzgodnienia zawarto w opracowaniu *OPINIE UZGODNIENIA I INNE DOKUMENTY*.

6 Nie wyklucza się występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego niezaznaczonego na planie sytuacyjnym.

7 Pracownicy wykonujący połączenia mufowe muszą posiadać imienne przeszkolenie w zakresie montażu.

8 O terminie rozpoczęcia prac powiadomić właścicieli terenów oraz podziemnego uzbrojenia.

9. Należy, z uwagi na brak możliwości na etapie projektowania dokonania pomiarów geodezyjnych, zweryfikować przyjęte rzędne w rejonie kolana W1.

10. Wszystkie prace na terenie zajezdni oraz związane ze zmianą organizacji ruchu autobusów prowadzić w uzgodnieniu z MPK.

mgr inż. Robert Cieślik
mgr inż. Jacek Graczyk
mgr inż. Marta Warzecha