

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Rozbudowa i przebudowa magistrali ciepłej 2xDN250/4xDN150
przez rzekę Prudnik przy ul. Kochanowskiego w Prudniku
nr dz. 6218, 6220, 6708, 6228, 6230, 3369 obręb Prudnik
jednostka ewidencyjna Prudnik-Miasto, powiat prudnicki, województwo opolskie

1. PODSTAWA OPRACOWANIA I WYMAGANIA PRAWNO-FORMALNE

- Umowa na prace projektowe zawarta pomiędzy Zakładem Energetyki Ciepłej Prudnik Sp. z o.o. a pracownią projektową AKI-Projekt, nr PT/3/ZECPRUDNIK/2024 z dnia 6.12.2024r. wraz z aneksem nr 1 z dnia 10.04.2025r.
- ustalenia robocze z ZEC Prudnik w trakcie projektowania
- ustalenia robocze z producentem kabla ciepłowniczego w trakcie projektowania
- ustalenia tras z właścicielami terenów, przez które przebiegać będzie sieć i przyłącza
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- wizja lokalna i inwentaryzacja komory ciepłowniczej na trasie sieci
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia branżowe
- dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla potrzeb rozbudowy i przebudowy magistrali ciepłej 2xDN250/4xDN150 przez rzekę Prudnik przy ul. Kochanowskiego w Prudniku autorstwa GEOWIERT Rzepka Invest, kwiecień 2025

Przedmiotowy projekt obejmuje przebudowę i rozbudowę istniejącej sieci ciepłej DN250/400. Inwestycja składa się z dwóch zadań.

Istniejący ciepłociąg pracuje przez cały rok. Możliwa maksymalnie dziesięciodniowa, planowana przerwa w pracy sieci ciepłej, w okresie czerwiec-sierpień (poza sezonem grzewczym).

Zadanie nr 1 polega na wymianie istniejącej sieci ciepłowniczej preizolowanej 2xDN250/400 i tradycyjnej podwieszanej do kładki pieszej nad rzeką, na nową, preizolowaną 2xDN250/400 oraz 4xDN150/250, układaną w wykopie w gruncie oraz metodą sterowanego przewiertu horyzontalnego pod dnem rzeki Prudnik. Pod rzeką przewiertem przeprowadzona zostanie również rura osłonowa PEHD Ø160 SDR11 z instalacją nadzorczą.

Projekt podaje warunki brzegowe przewiertu: np. liczbę i rodzaj rurociągów, punkty początkowe i końcowe przewiertów, minimalne zagłębienie rurociągów, lokalną geologię oraz lokalizację maszyny wiertniczej. Dokładną technologię robót związanych z przewiertem musi ustalić wykonawca na podstawie możliwości własnego parku technologicznego.

W ramach pierwszego etapu przewidziano także rozbiórkę istniejącego fragmentu sieci 2xDN250 przymocowanego do kładki pieszej nad rzeką Prudnik.

Zadanie nr 2 polega na wymianie istniejącej sieci ciepłowniczej tradycyjnej w istniejącej komorze ciepłowniczej na nową sieć preizolowaną. Zmiana technologii wiąże się z przebudową i rozbudową istniejących odcinków preizolowanych DN250/400 i DN150/250 bez zmian istniejących średnic. Sieć układana będzie w wykopie.

Nowa sieć prowadzona jest głównie po nowej trasie. Na kilku odcinkach wytoczono nową sieć po starej, istniejącej trasie.

Projektowana sieć ciepła nie wpłynie na istniejące zagospodarowanie terenu. Tereny zielone, jezdnie i chodniki pozostają bez zmian. Wszystkie nawierzchnie zostaną odtworzone do stanu pierwotnego po wykonaniu sieci, a przejście pod rzeką zostanie wykonane metodą bezwykopową.

W inwestycji wykorzystane zostaną rurociągi preizolowane sztywne oraz elastyczne kable ciepłownicze przystosowane do technologii przewiertu sterowanego.

Planuje się wykorzystać rurociągi preizolowane, stalowe, z izolacją z pianki PUR w płaszczu PE, w izolacji serii 1, z systemem alarmowym impulsowym.

Planuje się wykorzystać kabel ciepłowniczy giętki Brugg FLEXWELL FHK 200/310, który ze względu na swoją warstwową budowę nie wymaga rur osłonowych i może zostać ułożony bezpośrednio w gruncie pod dnem rzeki.

Typy urządzeń i materiałów podane zostały w projekcie przykładowo dla zobrazowania wymagań stawianych danym urządzeniom i materiałom zgodnie z zapisem art. 29 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 „Prawo zamówień publicznych” w związku z brakiem możliwości opisanie przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń. Wykonawca zobowiązany jest zastosować urządzenia i materiały o przedstawionych parametrach technicznych, walorach estetycznych i standardzie wykonania nie gorszym od urządzeń przedstawionych.

1.1 Wymagania prawno-formalne

Przy realizacji inwestycji wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zapisów wynikających z uzgodnień i decyzji wydanych podczas opracowywania projektu oraz ustaleń projektu budowlanego i decyzji o pozwoleniu na budowę. Zobowiązany jest także do przestrzegania i wypełniania zapisów ogólnych przepisów z których mogą wynikać obowiązki prawne i organizacyjne wykonawcy, takie jak zapisy prawa budowlanego, w tym dotyczące obowiązków uczestników procesu budowlanego, przepisy BHP, kodeks pracy, kodeks postępowania administracyjnego itp. Dokumentacja projektowa nie opisuje i nie reguluje wszystkich obowiązków wykonawcy podczas procesu budowlanego. W szczególności należy przestrzegać zapisów zawartych w dokumentach załączonych do projektu:

Protokół Narady Koordynacyjnej podziemnego uzbrojenia terenu nr GK.6630.61.2025 z dnia 2025.09.04 z załącznikiem mapowym

Pismo Gminy Prudnik nr MG.VI.6850.59.2025 z dnia 11.09.2025 na korzystanie na etapie projektowym z działek gminnych nr 6220, 6228, 6230 wraz z załącznikiem graficznym

Uzgodnienie branżowe wydane przez Tauron Dystrybucja S.A nr TD/OOP/OMD/UB/PW/269/2025 z dnia 2025.06.10 z załącznikiem mapowym

Uzgodnienie branżowe wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Zakład w Opolu nr PSGOP.ZMDZ.763.243.25 z dnia 30.05.2025 z załącznikiem mapowym

Decyzja środowiskowa nr GK.III.6220.7.2025 z dnia 27.06.2025

Zwolnienie z zakazu przy wałach – Decyzja nr C.RPP.4262.65.2025.BKC z dnia 06.05.2025

Pozwolenie wodnoprawne – Decyzja nr CO.ZUZ.4210.256.2025.HS z dnia 08.08.2025r.

Uzgodnienie Opolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków nr ZA.5183.202.2025.MW z dnia 15.10.2025

Projekt budowlany składający się z Projektu Zagospodarowania Terenu (PZT) i Załączników do Projektu Budowlanego (ZL), w części opisowej i graficznej.

Decyzja o pozwoleniu na budowę

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, która stanowi część Załączników do Projektu Budowlanego (ZL)

2. TRASA PROJEKTOWANEGO CIEPŁOCIĄGU

Trasa projektowanej sieci została zaprojektowana tak, aby kompensacja wydłużeń cieplnych odbywała się na zasadzie samokompensacji.

Wyniki obliczeń wydłużeń termicznych, wymiary stref kompensacji oraz długość ramion kompensacyjnych podano na schemacie obliczeniowym załączonym do części rysunkowej.

Projektowaną sieć poprowadzono tak, aby nie kolidowała z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Zadanie 1:

Modernizacja rozpoczyna się w punktach nr 1A i 1B od istniejącej sieci preizolowanej 2xDN250/400 na działce nr 6218. Zagłębienie istniejącej sieci jest znane dzięki odkrywce i pomiarowi, które wykonano na potrzeby niniejszego opracowania. Uwaga: istniejący przewód zasilania poprowadzony jest po lewej stronie pary rurociągów, patrząc tyłem do źródła.

W punktach 1A i 1B przewidziano kolana 90°, za którymi należy zabudować trójniki orłowe 60°, L=2000mm, rura przewodowa DN250/2xDN150, płaszcz Ø400/2xØ250. W ten sposób sieć zostanie podzielona na cztery rurociągi (dwa zasilające i dwa powrotne).

Za trójnikami przewidziano montaż czterech zaworów odcinających preizolowanych DN150/250 z podwójnym odpowietrzeniem. Zabudowa zaworów w projektowanej wspólnej komorze ciepłowniczej.

Na zasilaniu bezpośrednio za zaworami odcinającymi, w punktach 2C i 2D, zaprojektowano zmianę kierunku 90°, następnie odcinki proste i w punktach 3C oraz 3D kolejne kolana 90°. Bezpośrednio za kolanami w punktach 3C i 3D nastąpi zmiana technologii z tradycyjnej preizolowanej na kable ciepłownicze elastyczne giętkie w celu wykonania przejścia pod rzeką.

Na powrocie za zaworami odcinającymi przewidziano odcinki proste i następnie kolana 90° w punktach 2A i 2B. Następnie analogicznie do zasilania odcinki proste i w punktach 3A i 3B kolejne kolana 90°. Bezpośrednio za kolanami w punktach 3A i 3B nastąpi zmiana technologii z tradycyjnej preizolowanej na kable ciepłownicze elastyczne giętkie w celu wykonania przejścia pod rzeką.

Planuje się ułożenie kabli ciepłowniczych Brugg Flexwell FHK 200/310, preizolowanych, giętkich, oraz rury ochronnej PEHD Ø160 SDR11 dla kabli nadzoru. Kable ciepłownicze i rura osłonowa pod dnem rzeki będą układane w technologii sterowanego przewiertu horyzontalnego.

Przewiduje się wykonanie 5 przejść przez rzekę Prudnik w formie przewiertów sterowanych:

- 4 przewiertów o średnicy docelowej Ø480 dla kabli ciepłych Brugg Flexwell FHK 200/310 DN150
- 1 przewiertu o średnicy docelowej Ø240 dla rury osłonowej PEHD Ø160 z kablami nadzoru dla sieci ciepłej opisanymi w punkcie poświęconym instalacji nadzorczej

Rurociągi pod dnem rzeki umieszczone będą jeden obok drugiego, w odstępie osiowym 1,0 m. Rurociągi ze względu na swoją warstwową budowę nie wymagają rur osłonowych i mogą być ułożone bezpośrednio w gruncie.

Przejście pod rzeką Prudnik wykonać w km 18+358 rzeki (środek układu 4 kabli ciepłowniczych i rury osłonowej dla kabli nadzoru sieci ciepłej).

Skrajne osie pasa 4 kabli ciepłowniczych i rury osłonowej z kablami nadzoru sieci ciepłej wykonane będą w km 18+356/18+360.

Wykonanie przewiertów pod rzeką będzie wymagało zlokalizowania maszyny wiertniczej na południowym brzegu rzeki. Po północnej stronie rzeki konieczne będzie rozłożenie zębna rurociągów elastycznych, które będą wciągane do przewiertu pod rzeką.

Ze względu na technologię przewiertu sterowanego i uwarunkowania lokalizacyjne pas 2 kabli ciepłowniczych zasilających oraz rurociąg osłonowy dla instalacji nadzorczej należy ułożyć łukiem o promieniu 65,0 m. Pas 2 kabli ciepłowniczych powrotnych należy ułożyć łukiem o promieniu 60,0 m.

Po obu stronach rzeki kable ciepłownicze należy łączyć z projektowanymi rurami preizolowanymi, stalowymi, sztywnymi, układanymi w wykopie otwartym.

Po przejściu pod rzeką na zasilaniu przewidziano przejście z rurociągów giętkie na sztywne i montaż dwóch preizolowanych zaworów odcinających DN150/250 z odpowietrzeniem w projektowanej wspólnej komorze ciepłowniczej. Za zaworami montaż prostek oraz kolan 90° w punktach 4C i 4D. Następnie zaprojektowano trójnik orłowy 60° L=2000mm, rura przewodowa DN250/2xDN150, płaszcz Ø400/2xØ250, poprzez który rurociągi zasilające zostaną sprowadzone z dwóch z powrotem w jeden. Za trójnikiem w punkcie 5C kolejne kolano 90°, następnie zawór odpowietrzający preizolowany DN250/400 zabezpieczony pokrywą betonową i włazem żeliwnym, następnie połączenie z istniejącą siecią preizolowaną w punkcie 6B.

Kable ciepłownicze na zasilaniu po południowej stronie rzeki należy w wykopie wygiąć w sposób dostosowujący spadek obu rurociągów do wymaganych rzędnych w pkt. 4C i 4D. Spadek na obu zaworach preizolowanych będzie różny, co pozwoli na montaż trójnika orłowego na odcinku 4C/4D-5C. Minimalny promień gięcia kabla to 6,0m. Dogięcie wykonać po montażu części rur preizolowanych sztywnych i weryfikacji/wyznaczeniu wymaganych spadków.

Po przejściu pod rzeką na powrocie przewidziano przejście z rurociągów giętkie na sztywne i montaż kolan 90° w punktach 4A, 4B, 5A i 5B. Za kolanami tworzącymi „zetkę” montaż preizolowanych zaworów odcinających DN150/250 z podwójnym odpowietrzeniem w dwóch osobnych studzienkach. Przy studzienkach dodatkowa typowa studzienka kablowa 1400x900 dla instalacji alarmowej. Za zaworami trójnik orłowy 60° L=2000mm, rura przewodowa DN250/2xDN150, płaszcz Ø400/2xØ250, poprzez który rurociągi zostaną sprowadzone z dwóch z powrotem w jeden. Trójnik zostanie połączony z istniejącą siecią preizolowaną w punkcie 6A.

Zadanie nr 1 realizowane będzie na działkach nr 6218, 6220, 6708 i 6228. Rozbiórka sieci na istniejącej kładce odbędzie się na działkach nr 3369 i 6708.

Zadanie 2:

Od punktu nr 7 do punktu nr 9 istniejące rurociągi (preizolowane w gruncie, tradycyjne w komorze) należy wymienić po starej trasie na nowe rurociągi preizolowane sztywne DN250/400, również w komorze, którą należy pozostawić. Wykorzystać rury preizolowane fabrycznie gięte. Połączenia z istniejącą siecią preizolowaną wykonać w punktach nr 7 i 9.

W punkcie nr 8 zamontować trójniki preizolowane DN250/150 i od punktu nr 8 przez punkt nr 10 do punktu nr 11 poprowadzić po nowej trasie rurociągi preizolowane DN150/250. Między punktem 10 i 11 zamontować zawory odcinające preizolowane z odpowietrzeniem w studzience betonowej. W punkcie nr 11 nową sieć włączyć do istniejącej sieci preizolowanej.

Zadanie nr 2 w całości realizowane będzie na dz. nr 6230.

Dotyczy całej inwestycji

Sieć prowadzona jest w terenie zielonym/utwardzonym, pod rzeką Prudnik, miejscowo pod chodnikami/jezdniami z kostki betonowej oraz pod jezdnią asfaltową.

Trasa projektowanej sieci w większości nie pokrywa się z trasą istniejącej sieci, co pokazano na planie sytuacyjnym i profilu.

Sieć będzie wykonana częściowo metodą wykopu otwartego, częściowo poprzez sterowany przewiert horyzontalny pod dnem rzeki.

Profil ciepłociągu zaprojektowano w ten sposób, aby zapewnić prawidłowe odpowietrzenie sieci. Projektowana sieć odpowietrza się poprzez zawory odpowietrzające preizolowane po obu stronach rzeki w łącznej liczbie 9 sztuk (8xDN150/250, 1xDN250/400).

Łączna długość trasy projektowanej sieci w zadaniu 1 wynosi 72,2m, a zadaniu 2 25,3m, co łącznie daje 97,5m.

Powyższa wartość odnosi się do trasy rurociągów w planie. Ze względu na nietypową, rozdzieloną strukturę sieci długość uśredniono po zmierzeniu długości tras poszczególnych wiązek rurociągów.

Długości rurociągów wynoszą, w m:

	DN150	DN250	Całość
Zadanie 1	254,5	17,3	271,8
Zadanie 2	22,7	28,1	50,8
Całość	277,2	45,4	322,6

Powyższe wartości uwzględniają zarówno kable ciepłownicze, jak i rurociągi sztywne i odnoszą się do trasy rurociągów w planie. Rzeczywiste długości będą większe ze względu na prowadzenie rurociągów z dużymi spadkami oraz łukiem w przewiercie.

Przebieg projektowanego ciepłociągu pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1:500 i na przekrojach w skali nieskażonej.

2.1 Sugerowana organizacja robót z uwzględnieniem zapewnienia dojazdu do posesji

Wykonanie przewiertów pod rzeką będzie wymagało zlokalizowania maszyny wiertniczej na południowym brzegu rzeki. Zaplecze maszyny zajmuje obszar około 20x20m, co będzie wymagało czasowego zajęcia ul. Kochanowskiego, dz. nr 6226. Spowoduje to wstrzymanie ruchu na ul. Kochanowskiego i wyznaczenie objazdów.

W przypadku utworzenia obszaru roboczego dla wiertnicy na chodniku i jezdni ul. Kochanowskiego, teren należy zabezpieczyć płytami OSB, ułożonymi w dwóch warstwach, naprzemiennie.

Po północnej stronie rzeki, na ul. Wańkowicza, na działkach 3368 i 3348 konieczne będzie rozłożenie rurociągów elastycznych, które będą wciągane do przewiertu pod rzeką. Czasowe zajęcie tych działek będzie wnioskowane do Urzędu Miasta przez wykonawcę, gdy będzie znana dokładna technologia robót i ich czas.

Po północnej stronie rzeki konieczne będzie wykonanie wykopów w jezdni asfaltowej ulicy Sportowej, która jest ślepa. Wstrzymanie ruchu obejmie jedynie końcówkę drogi i nie powinno stanowić żadnych utrudnień.

W okresie demontażu sieci ciepłej z kładki pieszej dojdzie do lokalnego ograniczenia ruchu na kładce pieszej.

W miejscach przejść pieszych oraz poruszania się pojazdów kołowych należy przewidzieć zabudowę kładek drewnianych.

Inwestycja zlokalizowana jest w części na terenie nowo zrewitalizowanym. Wobec powyższego prace budowlane należy wykonać pod nadzorem firmy realizującej rewitalizację, tj. Przedsiębiorstwa Robót Drogowych Prószków Sp. z o. o. z siedzibą przy ul. Wiejskiej 6, 46-060 Folwark. Ponadto Wykonawca winien udzielić Inwestorowi dziesięcioletniej gwarancji na przebudowany teren. Dodatkowo na czas prowadzenia robót należy opracować projekt i wprowadzić czasową zmianę organizacji ruchu.

Zaplecze budowy

W związku z ograniczeniami nakładanymi przez decyzję środowiskową zaplecze budowy należy zorganizować poza zasięgiem wód – min. 50m od skarp rzeki Prudnik. Oznacza to, że zaplecze będzie musiało być zorganizowane po północnej stronie rzeki na dz. 3346, 3347, 3348 po uzyskaniu zgody gminy Prudnik.

2.2 Wycinka drzew

Szata roślinna na terenie, przez które przebiega projektowana sieć, jest uboga. Nie przewiduje się wycinki zieleni.

2.3. Ochrona konserwatorska

Przedmiotowa inwestycja jest zgodna z Miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Prudnik uchwalonym dnia 23 lipca 2004 r. uchwałą Rady Miejskiej w Prudniku nr XXVI/276/2004 i zmienianym uchwałami Rady Miejskiej w Prudniku: nr XXII/224/2008 z dn. 28 lutego 2008 r., nr XLIII/651/2009 z dn. 27 sierpnia 2009 r.; nr LIII/849/2010 z dn. 31 marca 2010 r, nr XXV/432/2012 z dn. 5 czerwca 2012 r.; nr VIII/109/2025 z dn. 30 kwietnia 2015 r.; nr III/17/2018 z dn. 6 grudnia 2018 r. oraz nr XXXIX/662/2021 z dn. 31 marca 2021 r.

Przedmiotowa inwestycja jest zgodna z Miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Prudnik uchwalonym dnia 30 grudnia 2024 r. uchwałą Rady Miejskiej w Prudniku nr LXXXVIII/1360/2024.

Część terenu, na którym jest projektowana sieć, po południowo-zachodniej stronie rzeki, podlega ochronie konserwatorskiej i znajduje się w strefie „B” ochrony konserwatorskiej na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Projekt został uzgodniony przez Opolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków pismem nr ZA.5183.202.2025.MW z dnia 15.10.2025

W przypadku natrafienia w gruncie na obiekty, co do których istnieje podejrzenie ich zabytkowego charakteru, należy zawiadomić Urząd Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Opolu.

2.4 Ochrona środowiska

Dla projektu uzyskano decyzję Burmistrza Prudnika o braku konieczności przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko nr GK.III.6220.7.2025 z dnia 27.06.2025r.

W decyzji zawarte są warunki korzystania ze środowiska w fazie realizacji przedsięwzięcia, które mają wpływ na organizację robót budowlanych i zaplecza budowy.
Decyzję dołączono do opracowania.

2.5 Pozwolenie wodnoprawne

Dla inwestycji uzyskano pozwolenie wodnoprawne nr CO.ZUZ.4210.256.2025.HS z dnia 08.08.2025r, wydane przez Dyrektora Zarządu Zlewni w Opolu Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.

W decyzji zawarte są warunki, które mają wpływ na organizację robót budowlanych i zaplecza budowy.
Decyzję dołączono do opracowania.

3. MATERIAŁY I WYKONAWSTWO

3.1 Kable ciepłownicze i wykonawstwo przewiertów

Przejście pod rzeką należy wykonać kablem ciepłowniczym FLEXWELL FHK 200/310 (DN150), prod. Brugg.

Projektowany odcinek wykonywany przewiertem sterowanym składa się z 4 kabli ciepłowniczych (rurociągów ciepłowniczych), preizolowanych, giętkich.

Każdy z czterech kabli ciepłowniczych Brugg FLEXWELL FHK 200/310 zbudowany jest koncentrycznie z:

- rury wewnętrznej falistej, ze stali nierdzewnej o średnicy nominalnej DN150, średnicy zewnętrznej 197,5mm
- izolacji z twardej pianki poliuretanowej
- płaszcza stalowego z rury falistej, ze stali nierdzewnej
- masy izolacyjnej bitumiczno-kauczukowej
- płaszcza zewnętrznego z polietylenu PE o średnicy zewnętrznej 310mm.

Pod dnem rzeki będą umieszczone cztery takie rurociągi, jeden obok drugiego, w odstępie osiowym 1,0m. Rurociągi ze względu na swoją warstwową budowę nie wymagają rur osłonowych i mogą być ułożone bezpośrednio w gruncie.

Po obu stronach rzeki kable ciepłownicze należy łączyć z projektowanymi rurami preizolowanymi, stalowymi, sztywnymi, układanymi w wykopie otwartym.

Kable ciepłownicze na zasilaniu po południowej stronie rzeki należy w wykopie wygiąć w sposób dostosowujący spadek obu rurociągów do wymaganych rzędnych w pkt. 4C i 4D. Spadek na obu zaworach preizolowanych będzie różny, co pozwoli na montaż trójnika orłowego na odcinku 4C/4D-5C. Minimalny promień gięcia kabla to 6,0m. Dogięcie wykonać po montażu części rur preizolowanych sztywnych i weryfikacji/wyznaczeniu wymaganych spadków.

W pozostałych przypadkach przewidziano montaż kolan preizolowanych bezpośrednio na przedłużeniu osi przewiertów.

Transport

Przyjęto, iż kable ciepłownicze zostaną dostarczone na budowę na bębnach, a następnie rozwinięte po północnej stronie rzeki w celu umożliwienia wciągnięcia ich do przewiertów. Producent rekomenduje, aby podczas rozwijania kabli bębny ustawione były na stojakach. Puste bębny będą podlegały zwrotowi do fabryki.

Geologia

Wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 10,0 m p.p.t.

Przewiert będzie prowadzony w obrębie nawodnionych gruntów średnio zagęszczonych, w postaci żwirów oraz wilgotnych, twardoplastycznych ilów piaszczystych i ilów.

Woda gruntowa nawiercona została we wszystkich otworach badawczych, w strefie głębokości 0,4–3,2 m p.p.t.. Posiada swobodne i napięte zwierciadło. Oba typy zwierciadła należą do jednego poziomu wodonośnego.

Dokumentacja geologiczna stanowi odrębne opracowanie, załączone do projektu.

Technologia przewiertu

Projekt podaje warunki brzegowe przewiertu: np. liczbę i rodzaj rurociągów, punkty początkowe i końcowe przewiertów, minimalne zagłębienie rurociągów, lokalną geologię oraz lokalizację maszyny wiertniczej. **Dokładną technologię robót związanych z przewiertami musi ustalić wykonawca na podstawie możliwości własnego parku technologicznego.**

Przewiert sterowany w technologii HDD (Horizontal Directional Drilling - Sterowany Przewiert Horyzontalny) pod dnem rzeki Prudnik przewidziano jako przewiert o średnicy min. 480mm z przeciągnięciem kabli ciepłowniczych FHK 200/310 DN150 oraz przewiert o średnicy min. 240 mm dla rury osłonowej HDPE Ø160 kabli nadzoru sieci ciepłej.

Ze względu na technologię przewiertu sterowanego i uwarunkowania lokalizacyjne pas 2 kabli ciepłowniczych zasilających oraz rurociąg osłonowy dla instalacji nadzorczej należy ułożyć łukiem o promieniu 65,0 m. Pas 2 kabli ciepłowniczych powrotnych należy ułożyć łukiem o promieniu 60,0 m.

Założono realizację robót przewiertowych sprzętem do przewiertów sterowanych o możliwości wykonania przewiertu o promieniu roboczym co najmniej 60,0 m. Przewiert wykonany będzie wiertnicą samojezdną, która jest kompaktowym urządzeniem, w skład którego wchodzi: samobieżny mechanizm gąsienicowy, laweta wiertnicza, agregat prądotwórczy, zespół hydrauliczny oraz pompa płuczkowa.

Wykonanie przewiertów pod rzeką będzie wymagało zlokalizowania maszyny wiertniczej na południowym brzegu rzeki, na jezdni asfaltowej. Po północnej stronie rzeki konieczne będzie rozłożenie zębna rurociągów elastycznych, które będą wciągane do przewiertu pod rzeką.

Technologia wykonania przewiertu składa się z trzech zasadniczych części:

Wiercenie pilotażowe. Głowica wiercąca z płytą zamocowana do pierwszej żerdzi zostaje ustawiona pod odpowiednim kątem natarcia w otworze pilotażowym i rozpoczyna się wwiercanie w grunt. Sukcesywnie do przesuwającej się w głąb ziemi pierwszej żerdzi zostają dołączone następne. Głowica wiercąca posiada zainstalowaną sondę, która na bieżąco informuje pracownika dokonującego pomiarów oraz operatora wiertnicy o parametrach przewiertu (głębokość, pochylenie wiertnicy). Dane wysyłane są drogą radiową lub w przypadku zakłóceń generowanych przez źródła zewnętrzne (linie energetyczne) poprzez kabel umieszczony wewnątrz żerdzi nazywany sondą kablową. Sterowanie polega na odpowiednim połączeniu ustawienia głowicy, obrotu i posuwu przekazywanego do wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze. Jeżeli zostanie napotkana nieoczekiwana przeszkoda, jest możliwość wycofania kilku żerdzi i zmiana kierunku pracy wiertnicy w celu jej ominięcia. W czasie wykonywania wiercenia dozowana jest automatycznie poprzez żerdzie wiertnicze i dysze umieszczone na głowicy wiercącej płuczka wiertnicza. Jej funkcją jest urabianie gruntu, wypłukiwanie urobku z otworu, chłodzenie głowicy, smarowanie zewnętrznych ścian żerdzi wiertniczych.

Rozwiercanie otworu do określonej średnicy. Przewiert pilotażowy osiągnięciu punkt końcowy przewiertu. W tym momencie zostaje zdemonstrowana głowica wiercąca. Następnie w miejsce głowicy jest montowany osprzęt do powiększania otworu - rozwiertak. Rozwiertak zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Proces rozwiercania może być dokonywany kilkakrotnie, montując za każdym razem inną średnicę rozwiertaka. Jest on zależny od rodzaju i średnicy planowanej do przeciągnięcia rury, warunków geologicznych oraz długości przewiertu i powinien być większy od rury o 25 - 50 %. Podczas rozwiercania, podobnie jak przy przewierceniu pilotażowym, cały czas według potrzeb jest podawana płuczka wiertnicza (wypływająca przez dysze umieszczone w ścianach rozwiertaka). Podstawowe

zadanie płuczki w tym etapie przewiertu to: wynoszenie urobku z otworu, pomoc przy urabianiu jego ścian, chłodzenie rozwiertaka, stabilizacja ścian otworu. Ważnym elementem tego etapu jest kontrola i zachowanie się wypływu spłuczki (wraz z urobkiem) z rozwiercanego otworu.

Przemarsz kontrolny. Po rozwierceniu otworu zaleca się przeprowadzenie przemarszu kontrolnego głowicy wiertniczej z sondą lokalizacyjną, który pozwala stwierdzić, czy otwór przewiertowy został wykonany prawidłowo. Sprawdza się wówczas m.in. czy otwór został właściwie ustabilizowany, czy panuje w nim prawidłowe ciśnienie płuczki, czy na trasie trajektorii otwór jest drożny.

Przeciąganie rury. Końcowym etapem wykonania przewiertu jest przeciąganie rury. W należycie przygotowany otwór (po rozwierceniu do pożądanej średnicy, ustabilizowaniu jego ścian, oczyszczeniu jego światła na całej długości przewiertu) możemy przystąpić do wciągania wcześniej przygotowanego całego odcinka rury. Do rozwiertaka (wyposażonego w krętlik, uniemożliwiający przenoszenie ruchu obrotowego na ciągnięte elementy) zaczepiamy rurę, na której końcu montujemy wcześniej głowicę ciągnącą. Przygotowany tak rozwiertak wraz z rurą przeciągany jest przez otwór (ten etap musi być przeprowadzony w ruchu ciągłym - przerwy nie powinny być dłuższe niż niezbędne jak np. rozkręcenie i demontaż żerdzi na wiertnicy).

Producent kabla ciepłowniczego, Brugg, wypożycza wykonawcy specjalne głowice do wciągania kabla ciepłowniczego. Niedopuszczalne jest układanie kabla ciepłowniczego metodą przewiertu sterowanego bez użycia tych głowic. Po zakończeniu wciągania kabla ciepłowniczego, zarówno w komorze startowej, jak i w komorze końcowej, należy wypompować płuczkę wiertniczą. Należy też przygotować, w uzgodnieniu z serwisem Brugg Systemy Rurowe, miejsce pracy monterów złączy FLEXWELL (podłoże w wykopie).

Montaż złączy

Należy zwrócić uwagę na końcówki kabla ciepłowniczego, zabezpieczając je przed wpływem wód opadowych i gruntowych na czas poprzedzający montaż złączy z króćcami do spawania. Dostanie się wody do pianki PUR powoduje konieczność odcięcia zawilgoconego fragmentu kabla ciepłowniczego. Podobnie należy zabezpieczyć zamontowane już złącza stalowe FLEXWELL z króćcami spawanymi, przed ich połączeniem z dalszym ciągiem sieci ciepłowniczej.

Złącza w kablu ciepłowniczym FLEXWELL są montowane wyłącznie przez serwis Brugg Systemy Rurowe. Połączenia mufowe pomiędzy spawanymi króćcami złączy FLEXWELL, a ciągiem dalszym sztywnej sieci preizolowanej, nie są objęte zakresem pracy serwisu Brugg Systemy Rurowe. Należy stosować wyłącznie mufy systemowe FLEXWELL o specjalnym kształcie umożliwiającym zachowanie odpowiedniego dystansu między złączem FLEXWELL, a płaszczem mufy. Mufy systemowe są termokurczliwe, z dodatkowymi elementami zabezpieczającymi, obkurczanymi na granicy płaszcza mufy i płaszcza rury preizolowanej. Na każdą mufę należy nałożyć dwa rękawy termokurczliwe.

Przewiert dla instalacji nadzorczej

W osobnym przewiercie ułożona zostanie instalacja nadzorcza, która będzie się składać z:

- zewnętrznego rurociągu osłonowego dwuwarstwowego Ø160 SDR11, przewód PE 100 RC + płaszcz PE 100 RC z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym. Rurociąg musi posiadać certyfikat zgodności PAS 1075, dla układania bezwykopowego.
- dwóch wewnętrznych rur RHDPE Ø50x4,5mm o ścianie wewnętrznej wzdłużnie rowkowanej pokrytej warstwą poślizgową, z przeinstalowaną linką do przeciągania kabla (pilot)

W jednym z wewnętrznych rurociągów RHDPE zostanie zainstalowany kabel nadzoru LAN T2 3x2x0,75. Drugi z wewnętrznych rurociągów RHDPE pozostanie pusty, tylko z pilotem i zostanie zakończony w komorach na brzegu.

Oznaczenia

Miejsce przewiertów oznaczyć trwałymi znakami, zwyczajowo przyjętymi, słupkami metalowymi o wysokości 1,5m na fundamencie betonowym z zamieszczoną na nich odpowiednią informacją, po obu stronach krawędzi rzeki.

3.2 Rurociągi preizolowane sztywne

Sieć podziemną preizolowaną sztywną należy wykonać z rur i kształtek preizolowanych spełniających następujące wymagania:

- Rura przewodowa: rura stalowa ze szwem, stal P235GH
- Wszystkie trójniki muszą być w wykonaniu z szyjką wyciąganą lub kutą, nie spawaną.
- Izolacja termiczna wykonana ze sztywnej pianki PUR $\lambda=0,025$ W/mK przy 50°C, $T_{max}=140^{\circ}\text{C}$. Czynnik peniący powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (posiadający zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej: ODP= 0).
- Płaszcz osłonowy: PE-HD, PE80 wg PN-EN 253
- System nadzoru (alarmowy): impulsowy, z dwoma drutami miedzianymi 1,5mm², w tym jeden ocynkowany
- Rurociąg preizolowany musi spełniać wymagania normy PN-EN 253
- Złącza izolacyjne muszą spełniać wymagania normy PN-EN 489-1
- Kształtki preizolowane muszą spełniać wymagania normy PN-EN 448
- Armatura preizolowana musi spełniać wymagania normy PN-EN 488. Korpus armatury odcinającej montowanej w studzienkach poza preizolacją ma być wykonany ze stali odpornej na korozję.
- Ułożenie przewodów alarmowych w rurociągu z dwoma przewodami: na godzinach 10 i 2
- Taki układ dotyczy także kolan i trójników. Ułożenie przewodów alarmowych jest różne dla kolan niesymetrycznych prawych/lewych, oraz dla trójników prawych/lewych, wznosnych/opadowych. Podczas zamawiania trzeba specyfikować odrębnie te elementy.
- W przypadku kolan nierównoramiennych możliwe jest zamówienie kolan równoramiennych i skrócenie jednego ramienia na budowie.
- Materiały preizolowane, które będą stosowane przy realizacji inwestycji, muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących wersji podanych powyżej norm. W momencie tworzenia dokumentacji obowiązujące wersje norm to: PN-EN 253:2020; PN-EN 489-1:2020; PN-EN 448:2020.

W projekcie zastosowano elementy rurociągów firmy Logstor w izolacji serii 1, z systemem alarmowym impulsowym lub równoważne.

Rury łączyć przez spawanie. Rurociągi o średnicy do DN80 włącznie spawać gazowo lub elektrycznie. Rurociągi o średnicy powyżej DN80 należy spawać elektrycznie metodą TIG. Jakość spawów sprawdzać przy pomocy defektoskopu ultradźwiękowego. Sprawdzeniu poddać 100% spawów przed wykonaniem mufowania.

Połączenia sztywnych rurociągów systemu preizolowanego zabezpieczyć mufami typu BandJoint lub równoważnymi, zgrzewanymi elektrooporowo. Złącza tych nie można stosować dla preizolowanych rur giętkich. Zestaw akcesorii montażowych składa się z mostka instalacyjnego, śrub regulacyjnych, podkładki filcowej, korków odpowietrzających, korków wtapianych oraz podkładek izolacyjnych.

Montaż złącz BandJoint wykonywany jest wyłącznie przez certyfikowanych monterów. Warunkiem udzielenia gwarancji na złącza jest montaż przez firmy posiadające aktualną autoryzację Logstor Polska Sp. z o.o.

Do zabezpieczenia izolacji na połączeniach spawanych z **preizolowanymi rurami giętymi fabrycznie (np. Logstor, nie dotyczy kabla ciepłowniczego FLEXWELL!)** należy stosować mufy sieciowane radiacyjnie na całej długości, z klejem i mastyką uszczelniającą, spełniające wymagania norm PN-EN 489-1:2020, które mają posiadać świadectwa badania obciążenia od gruntu przeprowadzonego wg PN-EN 489-1:2020 oraz świadectwa z badań wykonanych zgodnie z PN-EN 253:2020 dla surowca zastosowanego do ich produkcji oraz dla wskaźnika szybkości płynięcia materiału. Izolowanie połączeń spawanych musi odbywać się przez mechaniczne wtrysnięcie pianki PUR w obszar między mufą i stalową rurą przewodową. Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach mają być korki wtapiane stożkowe wykonane z PEHD. Dodatkowo na każdym końcu mufy zamontować opaskę termokurczliwą z listwami łączącymi.

Na każdej mufie należy wykonać próbę szczelności za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu min. 0,2 bar.

Przy kompensacji przez zmianę kierunku zakłada się wykonanie dylatacji przez zastosowanie poduszek z twardego polietylenu, karbowanych. Do obliczeń kompensacji przyjęto poduszki o grubości 40mm

i długości 1000mm. Wysokość maty równa średnicy płaszczu. Liczbę i sposób ułożenia poduszek opisano na schemacie.

3.3 Ogólne wytyczne wykonawcze

Trasę kabli ciepłowniczych uzgodniono pod kątem kompensacji z ich producentem. Kolana sztywne preizolowane na przedłużeniu kabli ciepłowniczych nie mogą być opoduszkowane. Należy mocno ubić przy nich piasek.

Profile (przekroje) podłużne sieci sporządzono na podstawie założeń dotyczących głębokości posadowienia istniejącego uzbrojenia, które w rzeczywistości może być inne. Dlatego przed przystąpieniem do prac ziemnych, wykonawca powinien wykonać przekopy kontrolne przy wszystkich skrzyżowaniach z czynnymi sieciami. Szczególnie istotne jest to przy skrzyżowaniach z sieciami gazowymi, które położone są na zbliżonej głębokości do projektowanej sieci ciepłej. W przypadku rozbieżności pomiędzy profilem projektowym, a stanem rzeczywistym inwestor powinien poinformować o tym projektanta w celu wykonania zamiennego rozwiązania wysokościowego sieci.

Przekopy kontrolne w rejonie kabli energetycznych trzeba prowadzić tylko i wyłącznie ręcznie. Bezwzględnie zabronione jest używanie ciężkiego sprzętu. Wykopy w miejscach zbliżenia projektowanej sieci do kabli energetycznych wykonywać ręcznie. Założyć rury ochronne dwudzielne Ø110 niebieskie na kable eNN i dwudzielne Ø160 czerwone na kable eSN i eWN, o ile nie są one już zabezpieczone. Długości rur ochronnych opisano na planie sytuacyjnym.

Przekopy kontrolne i wykopy w miejscu zbliżenia projektowanej sieci do kanalizacji teletechnicznej wykonywać ręcznie. Na kable, o ile nie są już zabezpieczone, założyć rury osłonowe – typ, liczba i średnica do ustalenia po odkrywcę, co najmniej dwudzielna Ø160 czerwona, o długości podanej na planie.

Przekopy kontrolne (wykonać w obecności służb technicznych Gazowni w Nysie) i wykopy w miejscu zbliżenia projektowanej sieci do sieci gazowej wykonywać ręcznie. Na gazociągi, o ile nie są już zabezpieczone, założyć rury osłonowe stalowe, dwudzielne o średnicy i długości podanej na planie. Jeden z rurociągów gazowych krzyżujących się z projektowaną siecią ciepłą jest nieczynny. Likwidację zlecić Gazowni w Nysie.

Wystąpić do TAURON Dystrybucja S.A. i Gazowni w Nysie o nadzór branżowy.

Przy zbliżeniach do sieci gazowych i elektroenergetycznych należy stosować się do wymagań odnośnie prowadzenia robót i nadzoru zawartych w uzgodnieniach Tauron i PSG.

Gabaryty prowadzonego wykopu średnio 1,0-9,0m szerokości i 1,2-4,5 m głębokości. Na brzegach rzeki (w okolicy połączeń projektowanej sieci z istniejącą i sztywną z elastyczną) przewidziano duże, wspólne wykopy, a nie liniowe dla poszczególnych rur.

Cztery zawory preizolowane między punktami 1A/1B i 2A/2B/2C/2D zabudować w projektowanej komorze ciepłowniczej o wymiarach wewnętrznych 4,0x1,7m. Teren nad komorą ukształtować.

Dwa zawory preizolowane (uwaga: nietypowe, przedłużone niesymetrycznie) między punktami 3C/3D i 4C/4D zabudować w projektowanej komorze ciepłowniczej o wymiarach wewnętrznych 1,8x1,0m.

Dwa zawory preizolowane między punktami 5A/5B i 6A zabudować w osobnych, betonowych studzienkach inspekcyjnych DN1000 z włazem Ø800.

Zawór preizolowany między punktami 5C i 6B zabudować pod włazem Ø800 opartym na pokrywie betonowej Ø1000/Ø800. Zawór będzie musiał być obrócony, tak aby jego trzpień zmieścił się pod poziomem istniejącego terenu.

Dwa zawory preizolowane między punktami 10 i 11 zabudować we wspólnej studzienie betonowej DN1000.

Przy wykonywaniu studzienek/komór rewizyjnych dla armatury preizolowanej wysokość włazów należy dopasować do istniejącego terenu.

Szczegółowe rozwiązania techniczne komór/studzienek dla armatury preizolowanej zawarto w rysunkowej części opracowania i w zestawieniu elementów.

Istniejącą komorę ciepłowniczą między punktami 8 i 9 pozostawić bez zmian po likwidacji istniejących rurociągów i montażu nowych. Przejścia projektowanych rurociągów przez ściany komory opiankować. Przejścia te nie muszą być wodoszczelne.

Układanie rurociągów wykonać zgodnie z wytycznymi ZEC Prudnik i producentów rur ciepłowniczych.

Ze względu na ograniczenia terenowe i konieczność przyłączenia się do istniejącej sieci niektóre kolana preizolowane trzeba będzie dociąć na wymiar na budowie. W zestawieniu elementów uwzględniono kształtki z zapasem długości.

Ze względu na konieczność przyłączenia się do istniejącej sieci może wystąpić konieczność skorygowania założonych spadków, np. na kolanach połączeniowych.

Przy ukosowaniu rurociągów na spawach nie przekraczać maksymalnego kąta podanego przez producenta. Kąt należy dzielić po połowie na każdą rurę.

Może zachodzić konieczność dodatkowego elastycznego gięcia rur preizolowanych na budowie. Gięcie wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta. Zachować minimalny promień gięcia podany przez producenta.

Do zmian kierunku/spadku dopuszcza się wykorzystanie fragmentów rury fabrycznie giętej, które pozostaną na budowie po wycięciu z rury 12-metrowej odcinków przewidzianych do montażu w punkcie nr 9. Przy łączeniu rur giętych nie wolno wykorzystywać złącz typu BandJoint.

Kierunek gięcia rur i fazowania połączeń określono patrząc wzdłuż sieci, stojąc tyłem do źródła, jednakowo dla rurociągu zasilającego i powrotnego

Sztywną sieć ciepłą przed oddaniem do eksploatacji należy poddać płukaniu i próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie 2,4 MPa. Płukanie należy wykonać wodą pobieraną z sieci wodociągowej, z hydrantów ulicznych. Popłuczyny należy odprowadzić do sieci kanalizacyjnej. W celu płukania należy przyspawać tymczasowe króćce do podłączenia węża hydrantowego. Pobór wody i odprowadzenie popłuczyn wykonawca musi ustalić na roboczo z ZWiK Prudnik.

Warunki wykonania próby dla kabli ciepłowniczych FLEXWELL należy skonsultować z Brugg Systemy Rurowe.

Wykonanie, próby i odbiory sieci ciepłowniczych powinny być zgodne z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanymi przez COBRTI INSTAL – zeszyt 4 z czerwca 2002r.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych tom II.

Zestawienie elementów sieci zamieszczono za opisem technicznym.

Rozbiórka rurociągu z kładki pieszej realizowana będzie po wykonaniu przejścia pod rzeką Prudnik i połączeniu projektowanych rurociągów z odcinkami istniejącej sieci ciepłej. Rozbiórka polegać będzie na demontażu płaszcza ochronnego i izolacji ciepłej, a następnie pocięciu rozbieranego rurociągu na odcinki pozwalające demontować go w sposób ręczny bez użycia dźwigu. Po rozbiórce ciepłociągu demontażowi podlegać będą również istniejące systemy podpór i zawiesz. Podziemne odcinki sieci ciepłej po obu stronach rzeki zlokalizowane zostaną zaślepione. Rurociągi stalowe wyciąć i przekazać na magazyn złomu ZEC.

4. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie na terenie nieuzbrojonym.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty należy wykonywać ręcznie.

Wykopy mechaniczne wykonywane będą jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem lub wykopy skarpowane.

Do wykonania wykopów, odspajania, wydobywania urobku i załadunku na środki transportowe należy zastosować koparkę jednoczyniową hydrauliczną, gąsienicową lub kołową, z wydłużonym wysięgiem, z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki np. 0,6 m³.

Z uwagi na zaprojektowaną zasypkę z piasku ziemię z wykopu należy ładować bezpośrednio na samochody i odwozić na miejsce składowania.

Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać przepisy BHP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, a w szczególności dla robót ziemnych rozdział 10. Kierownik budowy zobowiązany jest przeszkolić podległych sobie pracowników w zakresie BHP i fakt ten wpisać do dziennika budowy. Do schodzenia do wykopów używać drabin.

Umocnienie ścian wykopu

Wykopy liniowe dla tradycyjnie prowadzonej sieci, o ścianach pionowych wykonywane będą z umocnieniem z rozpór mechanicznych i obudów wykopów typu BOX. Wykopy skarpowane nie wymagają umocnienia. Tren wykopów zabezpieczyć barierkami z desek lub wyprasek stalowych o wys. 1,25 m. Wymagany pas budowy przy wykopach prostych umocnionych z odwozem ziemi – min. 4,0m.

Na brzegach rzeki (w komorach przewiertowych) sposób zabezpieczenia ścian zależy od przyjętej przez wykonawcę technologii. Wstępnie zakłada się umocnienie ścian wykopu grodzicami stalowymi zabijanymi przed rozpoczęciem prac ziemnych. Dobór grodzic, sposób ich pograżenia i rozparcia w otwartym wykopie stanowi odrębne opracowanie specjalistyczne firmy wykonawczej, dostarczającej usługę zabezpieczenia ścian wykopu. Zabezpieczenie wykopu zostanie usunięte po zasypaniu rurociągów.

Zasypka wykopów

Do zasypania wykopów przewidziano dowóz piasku. Wykop należy zasypywać warstwami grubości 20-30cm. Do zagęszczania wykopu w warstwie do 30cm ponad rurociągiem używać ubijaków ręcznych lub lekkich zagęszczarek mechanicznych. Powyżej stosować zagęszczarki wibracyjne.

Nie należy składować ziemi z wykopów, piasku do zasypki ani materiałów budowlanych w pobliżu krawędzi wykopu. W przypadku konieczności składowania urobku, materiałów lub wyrobów w pobliżu wykopów, należy zachować minimalną odległość 0,6 m od krawędzi wykopu w przypadku, gdy ściany wykopów są obudowane lub poza strefą klina naturalnego odłamu gruntu, gdy ściany wykopu nie są obudowane.

Dno wykopu i podsypka

Rurociągi ciepłownicze ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 10cm zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,85$.

Obsypka i oznaczenie przewodów

Ułożone rurociągi obsypać z boków piaskiem zagęszczonymi warstwami grubości 15-20 cm. Ubijanie i zagęszczanie musi następować równocześnie z obu stron przewodu. Warstwę obsypki zagęścić do min $I_s=0,95$. Przez obsypkę następuje odciążenie rurociągów od występującego w wykopie bocznego parcia ziemi.

Nad rurociągami w wykopie przed zasypaniem przewodów trasę rurociągów należy oznaczyć taśmą lokalizacyjno-wykrywczą z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy ułożyć 20cm nad grzbietem rury. Zastosować taśmę koloru fioletowego z napisem „sieć ciepła”.

Miejsce przewiertów oznaczyć trwałymi znakami, zwyczajowo przyjętymi, słupkami metalowymi

o wysokości 1,5m na fundamencie betonowym z zamieszczoną na nich odpowiednią informacją, po obu stronach krawędzi rzeki.

W miejscu istniejących dróg wykop do poziomu podbudowy jezdni wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami grubości ok. 20 cm do wskaźnika zagęszczenia $Is=1,00$. Podbudowę drogi i warstwę nawierzchni należy odtworzyć zgodnie z inwentaryzacją wykonaną podczas wykopów.

W miejscu zieleni ponad zasypką rurociągu (ponad 10cm ponad wierzch rury) resztę wykopu można wypełnić gruntem rodzimym, o ile nadaje się on do zagęszczenia. Grunt rodzimy należy zagęścić do wskaźnika $Is=0,97$. Przy wydobywaniu z wykopu skały lub odpadów budowlanych (cegła, gruz) konieczne jest wypełnienie wykopu gruntem dowiezionym, takim jak piasek lub pospółka. W terenie zielonym, na poziomie gruntu należy rozłożyć 15cm humusu i obsiać trawą. Trawnik należy pielęgnować przez nawożenie i podlewanie do czasu pierwszego koszenia.

Do zagęszczania wykopu w warstwie do 30cm ponad rurociągiem używać ubijaków ręcznych lub lekkich zagęszczarek mechanicznych. Powyżej stosować zagęszczarki wibracyjne.

Prace montażowe

Wszystkie dostarczone części muszą być składowane na utwardzonym podłożu oraz chronione przed zanieczyszczeniem i wilgocią. Wykopy powinny być osuszone. w przypadku zalania wodą, należy ją jak najszybciej usunąć

Rozładunek rur należy wykonywać z należytą ostrożnością. Rury nie mogą być zrzucone ani ściągane z naczepy, powinny być unoszone i delikatnie układane na ziemi. Rury należy składować warstwowo, zgodnie z zaleceniami producenta, stosując podkłady drewniane.

Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur należy zwracać uwagę, by bosy koniec nie dotykał bezpośrednio ziemi. Podczas montażu podłoże musi być wyprofilowane półkoliście i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania złączy. Podłoże powinno być zniwelowane w ten sposób, aby rura opierała się na nim na całej swej długości. Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń.

Roboty zabezpieczające i pomocnicze

Cały teren prac winien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, wokół wykopu ustawione poręcze ochronne i napisy "Uwaga wykopy, osobom postronnym wstęp wzbroniony".

W nocy wykopy powinny posiadać czerwone światło ostrzegawcze.

Poręcze powinny mieć wysokość 1,1m ponad terenem i być ustawione w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu. W miejscach przejść pieszych oraz poruszania się pojazdów kołowych należy przewidzieć zabudowę kładek drewnianych.

W przypadku utworzenia obszaru roboczego dla wiertnicy na chodniku i jezdni ul. Kochanowskiego, teren należy zabezpieczyć płytami OSB, ułożonymi w dwóch warstwach, naprzemiennie.

5. INSTALACJA ALARMOWA

Rurociągi preizolowane sztywne

Projektowaną sieć ciepłą wykonać należy z rur preizolowanych sztywnych z układem alarmowym systemu impulsowego, sygnalizującym zawilgocenie izolacji rury przewodowej, bez otulin filcowych w mufach połączeniowych.

Przyjęto taki układ rur, aby przewód ocynkowany (biały) instalacji sygnalizacyjnej znajdował się po prawej stronie rurociągu patrząc od źródła ciepła. Taki sam układ w rurach zasilających i powrotnych. Ułożenie przewodów alarmowych w rurociągu na godzinie 10 i 2. Taki układ dotyczy także kolan i trójników. Ułożenie przewodów alarmowych jest różne dla kolan niesymetrycznych prawych/lewych oraz dla trójników prawych/lewych, wznosnych/opadowych. Podczas zamawiania trzeba specyfikować odrębnie te elementy. W zestawieniu materiałów opisano te elementy dokładnie do ich funkcji, by zapewnić ułożenie przewodów alarmowych w rurociągu na godzinie 10 i 2. Nie należy stosować zamiennie trójników opadowych za wznosne i na odwrót.

Kable ciepłownicze FLEXWELL FHX

Kable ciepłownicze posiadają trzy przewody kontrolne, które oplatają spiralnie rurę przewodową. Należy wykorzystać dwa z nich: **biały oraz zielony**. *Przewód czerwony kabla ciepłowniczego należy pozostawić niewykorzystany.*

Instalacja alarmowa kabli ciepłowniczych ma zostać połączona z instalacją alarmową rurociągów sztywnych preizolowanych. Przewód alarmowy biały kabla ciepłowniczego łączyć z przewodem alarmowym ocynkowanym białym rurociągu sztywnego. Przewód alarmowy zielony kabla ciepłowniczego łączyć z przewodem alarmowym czerwonym rurociągu sztywnego.

Struktura instalacji alarmowej

Zadanie 1

Instalacja alarmowa będzie podzielona na trzy sektory obejmujące:

- północną stronę rzeki (rurociągi sztywne DN250/400)
- przejście pod rzeką (rurociągi sztywne DN150/250 + kable ciepłownicze)
- południową stronę rzeki (rurociągi sztywne DN250/400).

Podział na sektory odbywa się na trójkąta orłowych, które nie będą podłączone do żadnej instalacji alarmowej.

Po północnej stronie rzeki spod płaszcza dwóch kolan preizolowanych DN250/450 przed trójkątami orłowymi należy wyprowadzić przewody alarmowe i wprowadzić je w gruncie w rurach osłonowych do komory zaworowej przewidzianej do zabudowania w pobliżu. Wyjście przewodów alarmowych z rur preizolowanych należy wykonać za pomocą wtapianych fajek, nie spod muf połączeniowych.

Do tej samej komory spod płaszcza zaworów preizolowanych należy wyprowadzić przewody alarmowe czterech rurociągów z odcinka przechodzącego pod rzeką. Instalacja alarmowa kabli ciepłowniczych ma wcześniej zostać połączona z instalacją alarmową rurociągów sztywnych preizolowanych zgodnie z punktem wyżej.

W komorze przewody alarmowe doprowadzić do sześciu osobnych puszek końcowych „Terminal” Logstor 1517 lub równoważnych. Instalacji alarmowych poszczególnych rurociągów nie należy ze sobą łączyć.

Po południowej stronie rzeki zgodnie z planem sytuacyjnym i schematem alarmowym należy zabudować typową studzienkę kablową 1400x900mm. Do studzienki należy wyprowadzić przewody alarmowe wyprowadzone z czterech rurociągów z odcinka przechodzącego pod rzeką. Przewody alarmowe prowadzić w gruncie w rurach osłonowych. Sposób łączenia/zapętlania instalacji w typowej studzience kablowej określi użytkownik sieci.

W sektorze sieci obejmującym południową stronę rzeki (bez przejścia pod rzeką) należy zapętlić instalację alarmową obu rurociągów (na zasilaniu projektowanego, na powrocie istniejącego). Drut ocynkowany połączyć z miedzianym, zaizolować i zamknąć pod mufą.

Zadanie 2

W istniejącej komorze ciepłowniczej przewidziano rozdział projektowanej instalacji alarmowej. Z rurociągów zgodnie ze schematem wyprowadzić przewody alarmowe i doprowadzić do czterech osobnych puszek końcowych „Terminal” Logstor 1517 lub równoważnych. Instalacji alarmowych poszczególnych rurociągów nie należy ze sobą łączyć.

W punktach styku projektowanej sieci z istniejącą obie instalacje alarmowe należy ze sobą łączyć.

Wytyczne ogólne

Wyprowadzenia alarmu z płaszcza należy wykonywać za pomocą przyłączy kablowych wtapianych w płaszczyz osłonowy, produkcji Logstor lub równoważnych, tzw. „fajek”. Wtopienie należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta. W studzience telekomunikacyjnej i komorze zaworowej pozostawić zapas przewodów alarmowych. Puszki końcowe zamontować przy wlocie i umożliwić ich wyciągnięcie na zewnątrz w celu wykonania pomiarów. Kable alarmowe wyprowadzone przez fajki należy ułożyć w gruncie w rurach osłonowych PEHD, zaś w studzience i komorach pozostawić luźne.

Połączenia przewodów alarmowych wykonać zgodnie z instrukcją producentów rur i „Wytężnymi dotyczącymi projektowania i wykonawstwa systemów alarmowych w sieciach preizolowanych” w ZEC Prudnik. Połączenie instalacji alarmowej wykonać wg schematu.

Łączenie instalacji alarmowej w mufach należy wykonać według poniższych zaleceń:

- łączone przewody alarmowe muszą być zaciskane w tulejkach i bezwzględnie lutowane
- w mufach należy stosować podkładki dystansowe między łączonymi przewodami, a rurą medialną
- nie należy izolować łączonych przewodów w mufach
- należy unikać krzyżowania przewodów alarmowych w mufach

Po wykonaniu każdego odcinka sieci (codziennie) oraz przed oddaniem sieci cieplnej do eksploatacji wymagany jest protokół pomiarów instalacji alarmowej (ciągłość żył, rezystancja pomiędzy żyłami, izolacja) wraz ze szkicami.

Warunkiem przystąpienia do odbioru systemu alarmowego jest dostarczenie przez wykonawcę:

- powykonawczego schematu alarmowego,
- na schemacie powykonawczym nanieść wszystkie długości kabli przeskokowych, łączeniowych, itp., instalacji alarmowej,
- powykonawczego schematu montażowego,
- geodezyjnych szkiców połowych z naniesionymi odległościami pomiędzy mufami,
- mapy zasadniczej z naniesionymi przebiegami ciepłociągu,
- protokołu z pomiarów reflektometrem (tj. wykresy reflektometryczne z opisem),
- protokołu z pomiarów rezystancji izolacji PUR oraz rezystancji pętli pomiarowej tj. długości odcinka, zgodnie ze wzorem ZEC Prudnik.

Sprawdzenia parametrów i poprawności wykonania pętli alarmowej powinna dokonywać osoba niezależna od wykonawcy sieci preizolowanej.

6. SIEĆ NADZORCZA

Zadanie 1

Wzdłuż projektowanego odcinka sieci przewiduje się ułożenie kabla miedzianego LAN T-2 w rurze osłonowej oraz jednej pustej rury osłonowej pod ewentualny montaż instalacji nadzorczej w przyszłości.

Zaprojektowano rury osłonowe Ø50/4,5 RHDPE o ścianie wewnętrznej wzdłużnie rowkowanej, pokrytej warstwą poślizgową, z przeinstalowaną linką do przeciągania kabla (pilotem).

Przejdzie pod rzeką wykonać przewiertem przy użyciu rury przewiertowej dwuwarstwowej Ø160 SDR11, przewód PE 100 RC + płaszcz PE 100 RC z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym. Rurociąg musi posiadać certyfikat zgodności PAS 1075, dla układania bezwykopowego. Wykorzystać rurę w jednym kawałku ze zwoju.

W rurze Ø160 należy umieścić dwie rury osłonowe instalacji nadzorczej oraz pilota do przeciągnięcia kolejnej rury osłonowej instalacji nadzorczej w przyszłości. Oba końce rury Ø160 zaślepić wykonanym na wymiar rękawem termokurczliwym z dwoma otworami.

Sposób ułożenia rur pokazano na schemacie. Trasę instalacji nadzorczej w terenie pokazano na planie sytuacyjnym.

Każde łączenie (złączki) oraz zakończenie rur osłonowych powinno być zabezpieczone przed dostaniem się wilgoci. Rury osłonowe powinny być szczelnie połączone dla umożliwienia ciśnieniowego wdmuchania instalacji nadzorczej

Rury osłonowe należy umieścić pomiędzy rurami ciepłowniczymi, jak pokazano na schemacie wykopu lub w rurze przewiertowej przy przejściu pod rzeką. Nad rurami osłonowymi w wykopie ułożyć taśmy ostrzegawcze pomarańczowe z napisem: UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY.

Dla rur RHDPE wykonywać próbę szczelności. Rurę napełnić sprężonym powietrzem do nadciśnienia 0,1 MPa. Pomiar kontrolny wykonać po 24 godzinach. Spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 10 kPa.

Pustą rurę osłonową należy wprowadzić do projektowanych komór zaworowych po obu brzegach rzeki i zaślepić korkami elektrooporowymi.

Kabel należy ułożyć z jednego odcinka przewodu, bez połączeń.

W sytuacjach awaryjnych łączenie kabla (mufowanie) uzgodnić z Inwestorem. Wszystkie połączenia kabla miedzianego wykonać w mufach izolowanych np.: typu MB Elektronik MZ00 6-20 lub równoważną. Stosować mufy klejowe o średnicy zbliżonej do średnicy kabla łączonego, by utrzymać drożność w rurze osłonowej. Połączenia muszą być trwałe wykonane poprzez lutowanie. Przewodów instalacji nadzorczej nie można lutować palnikiem, tylko odpowiednią lutownicą do danej czynności. Wszystkie pary przewodów mają zostać oznaczone koszulkami termokurczliwymi.

Do odbioru po zakończeniu montażu należy przedstawić protokoły z pomiarów kabli:

Dla kabli LAN T-2 obejmujące pomiary:

- reflektometrem (wraz z opisem),
- rezystancji izolacji
- rezystancji między żyłami oraz ekranem
- ciągłości żył i ciągłości ekranu

Do odbioru przedstawić schemat powykonawczy przebiegu sieci nadzorczej z zaznaczeniem:

- długości (w metrach) poszczególnych odcinków linii kablowej,
- miejsc łączenia (założenia muf) kabla nadzorczego (namiary geodezyjne lub odległości od punktów charakterystycznych).

Zadanie 2

Istniejącą instalację nadzorczą pozostawić bez zmian (w gruncie i w komorze ciepłowniczej) zgodnie ze schematem.

7. SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA POWSTAŁYCH PODCZAS REALIZACJI ODPADÓW

W trakcie budowy sieci ciepłej będą powstawać pewne ilości odpadów. Do odpadów powstających w trakcie budowy należy zaliczyć niżej wymienione:

- 170504 - masy ziemne
- 170405 - fragmenty rur stalowych
- 170101 - odpady betonu z fundamentów, ogrodzeń itp
- 170107 - zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06

Odpady te nie są odpadami niebezpiecznymi i mogą być wykorzystane gospodarczo, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 10.11.2015r. (dz. u. 2016, poz. 93).

- 170203 - fragmenty izolacji (PEHD)

Odpad musi być składowany oddzielnie i zostać przekazany uprawnionemu odbiorcy, zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (dz. u. 2013, poz. 21).

W trakcie eksploatacji sieci ciepłej nie powstają żadne odpady.

8. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace wykonywać oraz stosować materiały zgodne z następującymi normami i warunkami:

- Warunki techniczne 03/TP/2024 z dnia 08.11.2024. budowy odcinka ciepłociągu wysokoparametrowego przechodzącego przez rzekę Prudnik wydane przez ZEC Prudnik
- Wytyczne dotyczące projektowania i wykonawstwa systemów alarmowych w sieciach preizolowanych w ZEC Prudnik Sp. z o.o.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanymi przez COBRTI INSTAL – zeszyt 4 z czerwca 2002r.
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych tom II.
- Powiadomić wszystkich użytkowników urządzeń kolizyjnych o rozpoczęciu robót
- Przed przystąpieniem do robót należy komisyjnie przejąć plac budowy z lokalizacją uzbrojenia podziemnego,
- Istniejące uzbrojenie należy dokładnie zlokalizować w trakcie realizacji robót ziemnych poprzez wykonanie przekopów próbnych,
- Wszelkie odstępstwa należy korygować przy udziale użytkownika sieci,
- Prace ziemne i montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, zarządzeniami oraz normami PN,

Prace prowadzić z zachowaniem wymogów ogólnych i szczególnych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności z zachowaniem przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Opracował
Marcin Świątkiewicz