

## **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

Rozbudowa i przebudowa sieci ciepłej w ramach zadania:  
„Modernizacja sieci ciepłej w.p. w rejonie ul. Włociańskiej w Brzegu”  
nr dz. 510, 503, 500, 551/8, obręb Południe  
jednostka ewidencyjna Brzeg-Miasto, powiat brzeski, województwo opolskie

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa na prace projektowe zawarta pomiędzy Brzeskim Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej a pracownią projektową AKI-Projekt, nr TU/48/2024 z dnia 10.09.2024r.
- ustalenia robocze z BPEC w trakcie projektowania
- ustalenia tras z właścicielami terenów, przez które przebiegać będzie sieć i przyłącza
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa sieci i przyłączy ciepłych w BPEC Sp. z o.o.
- Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa instalacji alarmowej sieci preizolowanej oraz sieci teletransmisyjnej w BPEC Sp. z o.o.
- obowiązujące przepisy i normy

Przedmiotowy projekt obejmuje przebudowę istniejącej sieci ciepłej. Inwestycja będzie polegała na wymianie istniejącej sieci ciepłowniczej kanałowej 2xØ200, na nową, preizolowaną 2xDN200/315 i 2xDN150/250, układaną w gruncie. Nowa sieć prowadzona jest zarówno po starej, jak i nowej trasie.

Planowane przedsięwzięcie położone jest w województwie opolskim, w powiecie brzeskim, w gminie Brzeg, w miejscowości Brzeg. Projektowana sieć będzie przebiegać przez obszar zurbanizowany w centrum miasta, częściowo porośnięty trawą i zielenią ozdobną, częściowo zagospodarowany drogą oraz chodnikami.

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 jezdnią zostanie wykonane metodą bezwykopową.

Sieć należy wykonać z rur preizolowanych stalowych, z izolacją z pianki PUR w płaszczu PE z systemem alarmowym impulsowym.

Szata roślinna na terenach, przez które przebiega sieć, jest średnio bogata. Budowa sieci nie będzie wymagać wycinek drzew, natomiast może wymagać wycinki fragmentów krzewów i traw ozdobnych.

Po zakończeniu prac należy odtworzyć istniejącą zielenią, w szczególności trawnik ozdobny na działce nr 510.

Teren wzdłuż trasy sieci jest uzbrojony, głównie w obszarze przy przejściu przez drogę. Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń podziemnych niewykazanych na mapie.

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.

### **2. TRASA PROJEKTOWANEGO CIEPŁOCIĄGU**

Trasa projektowanej sieci została zaprojektowana tak, aby kompensacja wydłużeń ciepłych odbywała się na zasadzie samokompensacji. Jedynie w punkcie nr 6 projektuje się punkt stały kątowy zakotwiczony w bloku oporowym betonowym.

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

Modernizacja rozpoczyna się w punkcie 1 od istniejącej sieci tradycyjnej napowietrznej 2xDN200 na działce nr 510. Nad poziomem terenu przewidziano przejście w technologię preizolowaną 2xDN200/315. Sieć napowietrza, najprawdopodobniej, wchodzi do komory ciepłowniczej, którą należy usunąć. Następnie

montaż rurociągów w gruncie po trasie istniejącej sieci do punktu nr 6. Na działce nr 510 należy zwrócić uwagę na istniejący system podlewania zieleni, który należy zinwentaryzować, a po wykonaniu przebudowy, należy odtworzyć do stanu pierwotnego oraz na dwa istniejące banery reklamowe, które należy wykopać na czas przebudowy, usunąć istniejący fundament, a po zakończeniu przebudowy umieścić z powrotem na miejscu i zalać nowym fundamentem. Przed rozpoczęciem prac ziemnych zlokalizować kabel telekomunikacyjny biegnący wzdłuż istniejącej sieci i krawędzi parkingu i zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną DN110.

W punkcie nr 6 istnieje komora ciepłownicza K39C. Komorę oraz studzienkę kanalizacji deszczowej odprowadzającą z niej wodę należy zlikwidować. Przed robotami ziemnymi w rejonie komory i jej likwidacją należy wykonać przekopy kontrolne w celu lokalizacji istniejących kabli elektrycznych. Prace wykonywać pod nadzorem Tauron Dystrybucja oddział w Brzegu

W punkcie nr 6 zaprojektowano preizolowane punkty stałe kątowe DN200/315, 24°, w bloku oporowym-betonowym o wym. 1500x3800x1100 zbrojony prętami Ø16mm, ilość 6 szt.

Odcinek między punktami nr 6 i 7 to przejście pod istniejącymi chodnikami oraz istniejącą drogą krajową DK39 (ul. Włosciańska) na działce nr 503. W obszarze istniejącej komory K39C przewidziano przebudowę sieci z wykorzystaniem wykopów. Należy wykonać przekopy kontrolne w celu lokalizacji istniejących kabli. Prace wykonywać pod nadzorem Tauron Dystrybucja oddział w Brzegu. Na istniejące kable energetyczne niskiego i średniego napięcia, należy nałożyć rury ochronne.

Na fragmencie odcinka 6-7 o długości 24,4 m przewidziano wymianę sieci przy wykorzystaniu istniejących rur osłonowych stalowych 2xDN500. Przejście pod jezdnią zostanie wykonane, bez naruszania konstrukcji jezdni oraz istniejącego uzbrojenia, poprzez wsunięcie do istniejących rur ochronnych 2xDN500 projektowanych rur preizolowanych 2xDN200/315 na płazach ślizgowych Integra-Gliwice typ L, wys.24mm. Lub równoważnych

Przy punkcie nr 7 (w istniejącej komorze K40C) istniejące rury osłonowe sieci ciepłowniczej należy skrócić o około 1,0 m w celu umożliwienia wykonania połączeń spawanych i założenia muf. Komorę K40C należy zlikwidować. Przewidziano montaż (wsunięcie do istniejących rur osłonowych 2xDN500) projektowanych rur preizolowanych od strony stawu. Należy w tym celu rozkopać skarpe i zbudować tymczasowe rusztowanie, aby w skuteczny i bezpieczny sposób wsuwać rury preizolowane do rur ochronnych.

Odcinek 8-10 projektowany jest z rur giętych fabrycznie. Dokładna specyfikacja rur w części rysunkowej (rysunek IS 01, IS 02, IS 06).

Odcinek 7-11 prowadzony jest w pasie zieleni na działkach nr 500 oraz 503, częściowo po nowej, częściowo po starej trasie. Fragment odcinka 7-11 o długości 40,7 m na działce nr 503 zaprojektowano w pasie zieleni jako przebudowę sieci ciepłowniczej po nowej trasie w celu uniknięcia wycinki bujnych krzewów i drzew. W razie potrzeby należy wykopać istniejące tablice informacyjne, usunąć istniejący fundament, a po zakończeniu przebudowy umieścić z powrotem na miejscu i zalać nowym fundamentem. Na trasie, w miejscu komory K41C należy usunąć jedną kolidującą ścianę i fragment stropu, a resztę komory zasypać lub zamulić mokrym piaskiem. Krzewy jeżyn porastające komorę należy pozostawić nie naruszone, w związku z tym nie należy likwidować całej komory. Wycinkę krzewów należy prowadzić w minimalnym stopniu pozwalającym na prowadzenie robót ziemnych.

Odcinek 11-12 jest prowadzony po nowej trasie. Odcinek 12-13 jest prowadzony po starej trasie. W punkcie 13 istnieje komora ciepłownicza K44C, która została przewidziana do pozostawienia. W komorze istniejące rurociągi tradycyjne należy wymienić na nowe, tradycyjne 2xDN200 w izolacji z wełny mineralnej gr. 80mm w płaszczu stalowym ocynkowanym. W komorze istnieje odgałęzienie DN80/160, do którego należy się włączyć, przed istniejącymi zaworami odcinającymi DN80, rurociągiem tradycyjnym stal 2xDN80 w izolacji z wełny mineralnej gr. 60mm w płaszczu stalowym ocynkowanym. Do odgałęzienia należy wykorzystać trójnik tradycyjny, do wspawania, 2xDN200/80. Za odgałęzieniem na modernizowanej sieci przewidziano zwężkę DN200/150. Podczas prac konieczne będzie wybicie otworu w bocznej ścianie komory w celu umożliwienia montażu (wsunięcia) poziomego odcinka preizolowanego między punktami 13 oraz 14. Po umieszczeniu rur preizolowanych w komorze, wybity otwór należy zamurować.

Między punktami 13 i 14 sieć preizolowana 2xDN150/250 prowadzona będzie w istniejących rurach osłonowych 2xDN400 łączących komory ciepłownicze K44C i K45C, na płazach ślizgowych Integra-Gliwice typ L, wys.40mm lub równoważnych

Komora K45C w punkcie 14 została przewidziana do pozostawienia. W komorze istniejące rurociągi należy wymienić na nowe, tradycyjne 2xDN150 w izolacji z wełny mineralnej gr. 70mm w płaszczu stalowym ocynkowanym. Rurociągi tradycyjne połączyć z projektowaną siecią preizolowaną dochodzącą do punktu nr 14 i istniejącą siecią preizolowaną wychodzącą z punktu nr 14. W komorze należy wykonać odpowietrzenie 2xDN15 oraz odwodnienie 2xDN25, zgodnie z rysunkiem nr IS 05.

Sieć w większości będzie wykonana metodą wykopu otwartego. Pod istniejącą jezdnią oraz pomiędzy komorami K44C i K45C przewidziano wykorzystanie istniejących rur ochronnych do wsunięcia projektowanych rur preizolowanych.

Profil ciepłociągu zaprojektowano w ten sposób, aby zapewnić prawidłowe odpowietrzenie sieci.

Łączna długość trasy projektowanej sieci wynosi: 187,6m.

Długość trasy rurociągów preizolowanych wynosi 182,5m.

Długości dla poszczególnych średnic wynoszą

DN200/315: 174,6m

DN150/250: 7,9m

Długości rur preizolowanych wynoszą dwukrotność długości trasy (zasilanie+powrót) = 365,0m.

Powyższe długości odnoszą się do trasy rurociągów preizolowanych w planie i nie uwzględniają odcinków rurociągów tradycyjnych w modernizowanych w komorach oraz do sieci napowietrznej.

Łączna długość rurociągów tradycyjnych w komorach i przy zejściu z sieci napowietrznej wynosi ok. 13,0m.

Przebieg projektowanego ciepłociągu pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1:500 i na profilach w skali 1:100/1:500.

## **2.1 Sugerowana organizacja robót uwzględnieniem zapewnienia komunikacji.**

Prace planuje się do wykonania w okresie letnim kiedy sieć ciepła jest wyłączona. Istniejący odcinek przeznaczony do przebudowy należy odciąć od istniejącej sieci ciepłowniczej przy pomocy istniejących zaworów odcinających zlokalizowanych :

- przy ulicy Włociańskiej/Wierzbowej w komorze ciepłowniczej
- na sieci napowietrznej przed projektowanym zejściem pod ziemię w okolicy pkt. 1

Prace ziemne w okolicy pkt. nr 1 uniemożliwią korzystanie z chodnika pomiędzy istniejącymi sklepami. Odcinek chodnika należy zamknąć i umieścić tablicę informującą o braku przejścia.

Prace prowadzone w wykopie wzdłuż ulicy Włociańskiej uniemożliwią korzystanie z chodnika wzdłuż drogi. Należy wyłączyć z użytkowania fragment chodnika poprzez umieszczenie tablicę informującą o braku przejścia.

Prace na odcinku 11-13 zablokują dojście piesze do budynku restauracji. Aby umożliwić funkcjonowanie budynku należy zabezpieczyć wykop przed dostępem osób nieupoważnionych (ogrodzić) oraz wykonać kładki pieszo-rowerowe, umożliwiające korzystanie z istniejących ścieżek pieszo-rowerowych.

## **2.2 Wycinka drzew**

Szata roślinna na terenie, przez które przebiega projektowana sieć i przyłączy, jest średnio bogata. Budowa sieci nie będzie wymagać wycinek drzew, natomiast będzie wymagać wycinki fragmentów krzewów owocowych w rejonie pkt 9-10.

## **2.3 Ochrona konserwatorska**

Teren, na którym projektowana jest sieć, podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego uchwalonego przez radę miejską w Brzegu, uchwałą nr XVIII/142/03, z dnia 19.12.2003.

Sieć zlokalizowana jest w strefie ochrony konserwatorskiej „B”.

Prowadzenie robót ziemnych nie wymaga nadzoru archeologicznego.

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 Brzegu o braku konieczności przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko nr UOŚ.II.6220.6.2024 z dnia 30.12.2024r.

W decyzji zawarte są następujące warunki korzystania ze środowiska w fazie realizacji przedsięwzięcia:

**- Zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków,**

Projektowany obiekt nie ma zapotrzebowania na wodę, ani nie produkuje żadnych ścieków.

**- Emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się,**

Projektowany obiekt nie emituje żadnych zanieczyszczeń gazowych, ani zapachów, ani zanieczyszczeń pyłowych i płynnych

**- Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów,**

Projektowany obiekt, sieć ciepła, nie wytwarza żadnych rodzajów odpadów podczas eksploatacji.

**- Właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się**

Projektowany obiekt nie wytwarza żadnych hałasów (fal akustycznych), nie emituje drgań, nie emituje promieniowania, w tym jonizującego, nie emituje pola elektromagnetycznego, ani innych zakłóceń.

**- Wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne**

Sieć ciepła jest rurociągiem szczelnym, nie mającym żadnego wpływu na stan gleby, wód powierzchniowych i podziemnych.

## **3. MATERIAŁY I WYKONAWSTWO**

Sieć podziemną 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  $\lambda=0,029$  W/mK przy 50°C,  $T_{max}=140^{\circ}C$ . Czynnik pieniający 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 1,5mm<sup>2</sup>, 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, wznoszących/opadających. 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 preizolowanych z systemem alarmowym impulsowym.

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.

Do zabezpieczenia izolacji na połączeniach spawanych 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. 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 płaszcza. Liczbę i sposób ułożenia poduszek opisano na schemacie.

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 wykonywać ręcznie.

Założyć rury ochronną dwudzielną DN110 na kable eNN i dwudzielną DN160 na kable eSN i eWN. Długości rur ochronnych opisano na planie sytuacyjnym.

Przekopy kontrolne i wykopy w miejscu zbliżenia projektowanej sieci do kanalizacji teletechnicznej wykonywać ręcznie. Na kable założyć rury osłonowe – typ, liczba i średnica do ustalenia po odkrywcę, co najmniej dwudzielną DN160, o długości podanej na planie.

Wystąpić do TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Opole, Jednostka Terenowa Brzeg i gazowni w Brzegu o nadzór branżowy.

Przy zbliżeniach do kabli elektroenergetycznych należy stosować się do wymagań odnośnie prowadzenia robót i nadzoru zawartych w uzgodnieniu Tauron.

Przejście pod ulicą projektuje się w istniejących rurach osłonowych, stalowych, DN500. Ze względu na ograniczenia montażowe rury ochronne należy skrócić o około 1,0 m. Sieć ciepłą należy wprowadzić do rur osłonowych na płozach.

Gabaryty prowadzonego wykopu średnio 1,5-2,0m szerokości i 1,0-1,8 m głębokości.

Na odcinkach, gdzie trasa nowej sieci pokrywa się ze starą, istniejącą sieć należy zdemontować: łupiny odkopać, wyciągnąć i wywieźć na składowisko gruzu. Rurociągi stalowe wyciąć i zełomować. Płytę denną kanału należy pozostawić, jeśli nie wskazano inaczej, ewentualnie usunąć poduszki betonowe, zasypać piaskiem w celu wytworzenia podsypki pod rurociąg preizolowany.

W komorach K44C i K45C, przewidzianych do pozostawienia, planuje się rozebranie części stropu, dla umożliwienia usunięcia starych rurociągów i włożenia nowych. Należy odkuć fragment wierzchniej warstwy betonu i zdemontować jedną lub dwie płyty betonowe. Po wykonanych pracach płyty należy ułożyć ponownie. Na płytach wykonać izolację przeciwwilgociową w postaci papy na lepiku, a następnie wylać beton nawierzchniowy wyrównując z istniejącą powierzchnią. W komorze 44C konieczne będzie wykonanie otworu w ścianie bocznej w celu wprowadzenia do istniejącej rury ochronnej poziomego odcinka rury preizolowanej.

Wykonawca może zrezygnować z rozbierania stropu i pozostałe elementy wprowadzać do komory poprzez włazy.

W istniejących komorach ciepłowniczych na trasie sieci wskazanych do likwidacji należy wyburzyć strop i ściany do głębokości 0,5m poniżej terenu, zasypać piaskiem i odtworzyć teren analogicznie do sąsiadującego (na chodnikach ułożyć kostkę, w terenie zielonym obsiać trawą).

W komorach ciepłowniczych do pozostawienia na zakończeniach rur preizolowanych zastosować końcówki termokurczliwe z wyprowadzonymi przez nie przewodami instalacji alarmowej.

Sieć tradycyjną w modernizowanych komorach ciepłowniczych należy wykonać z rur spełniających następujące wymagania:

- Rura przewodowa stalowa ze szwem DN200 i DN150, stal P235GH
- Izolacja z wełny mineralnej grubości 60, 70, 80mm,  $\lambda=0,039$  W/mK przy 50°C
- Płaszcz osłonowy: stal ocynkowana grubości min 0,7mm, warstwa powłoki cynkowej min. 19 $\mu$ m (275 g/m<sup>2</sup>)

Układanie rurociągów w wykopach wykonać zgodnie z wytycznymi BPEC i producenta rur ciepłowniczych.

Przejście projektowanych przyłączy ciepłych przez ściany komór ciepłowniczych wykonać z zastosowaniem pierścieni uszczelniających i taśm smarnych pomiędzy rurą osłonową i pierścieniami uszczelniającymi.

Odcinki rurociągów tradycyjnych w komorach, po zakończeniu próby ciśnieniowej należy oczyścić do II stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A. Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbami termoodpornymi do 200°C (1 warstwa farby gruntującej i 2 warstwy farby kryjącej). Kolor każdej z trzech powłok musi być inny. Farby muszą posiadać atest i być użyte w okresie gwarancji. Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji.

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 PWIK Brzeg.

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

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydany przez COBRTI INSTAL – zeszyt 4 z czerwca 2002r.
- Wymaganiami dotyczącymi projektowania i wykonawstwa sieci i przyłączy ciepłych w BPEC Sp. z o.o., Styczeń 2011
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych tom II.

#### **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 jednonaczyniową hydrauliczną, gąsienicową lub kołową, z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki np. 0,6 m<sup>3</sup>.

Z uwagi na zaprojektowaną zasypkę z piasku ziemię z wykopu należy ładować bezpośrednio na samochody i odwozić na miejsce składowania lub składować na terenach przyległych, celem wykorzystania do miejscowego kształtowania terenu.

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. Wykopy 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.

#### **Umocnienie ścian wykopu**

Wykopy o ścianach pionowych wykonywane będą z umocnieniem z rozpór mechanicznych i obudów wykopów typu BOX. Wykopy skarpowane nie wymagają umocnienia.

Do zasypywania 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  $Is=0,85$ .

#### Obsypka i oznaczenie przewodów, zasypka wykopów

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  $Is=0,95$ . Przez obsypkę następuje odciążenie rurociągów od występującego w wykopie bocznego parcia ziemi.

Nad rurociągami 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”.

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

Rozładunek rur należy wykonywać z należytą ostrożnością. Rury nie mogą być zrzucane 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 półkolistie 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 poręczce ochronne i napisy "Uwaga wykopy, osobom postronnym wstęp wzbroniony". W nocy wykopy powinny posiadać czerwone światło ostrzegawcze.

Poręczce 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.

### **5. INSTALACJA ALARMOWA**

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

Połączenie przewodów alarmowych wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur i „Wymaganiami dotyczącymi projektowania i wykonawstwa instalacji alarmowej sieci preizolowanej oraz sieci teletransmisyjnej w BPEC Sp. z o.o.". Połączenie instalacji alarmowej wykonać wg schematu.

Przyjęto taki układ rur, aby przewód ocynkowany (biały) instalacji sygnalizacyjnej znajdował się po prawej stronie rurociągu patrząc od źródła ciepła. Taki sam układ w rurze zasilającej i powrotnej. 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

W komorach ciepłych oraz w studni kablowej telekomunikacyjnej do pozostawienia przewody alarmowe wychodzące z „end-capu” muszą być zaizolowane i nie mogą być zamurowane w ścianie/posadzce. Miejsca wyprowadzeń przewodów alarmowych spod zakończeń termokurczliwych (end-cap) oraz na całej ich długości ułożenia pod „end-capą” powinny być dodatkowo zaizolowane taśmą mastykową, uniemożliwiając przedostanie się wilgoci pod „end-capę”.

Koszulki termokurczliwe mają mieć odpowiednie kolory: biały dla przewodu pociętego, czerwony dla przewodu czystego miedzianego.

Instalację alarmową należy rozpocząć w projektowanej studni kablowej telekomunikacyjnej, od puszek typu „Terminal”, a następnie połączyć z instalacją alarmową z rur preizolowanych. W istniejących komorach K44C oraz K45C, przeznaczonych do pozostawienia, puszki łączące dla instalacji alarmowej należy zamontować w taki sposób aby była możliwość wyciągnięcia puszki na zewnątrz bez wchodzenia do komory ciepłowniczej. Aby to zagwarantować należy wykonać odpowiedni zapas kabla w celu przedłużenia instalacji alarmowej.

Łączniki pomiędzy odcinkami preizolowanymi w komorach prowadzić po ścianach w peszlach ochronnych.

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 ciepłej 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 naniesienie wszystkie długości kabli przeskokowych, łączeniowych, itp., instalacji alarmowej,
- powykonawczego schematu montażowego,
- geodezyjnych szkiców polowych 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.

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

## **6. SIEĆ TELETRANSMISYJNA MIEDZIANA**

Przewiduje się ułożenie kabla miedzianego LAN T-2 w rurze osłonowej. Wzdłuż całego projektowanego odcinka sieci będzie ułożony jeden kabel miedziany LAN T-2

Kabel LAN T-2 będzie układany we własnej rurze osłonowej, koloru czarnego (bez paska). Dodatkowo należy ułożyć rurę ochronną koloru czarnego z paskiem w kolorze niebieskim oraz rurę ochronną koloru czarnego z paskiem czerwonym. Będą one służyły do późniejszego umieszczenia w nich światłowodów. Sposób ułożenia pokazano na schemacie.

Zaprojektowano kabel miedziany typu: LAN T-2, 3x2x0,75, skrętka do ziemi.



Do kabli zastosować rury osłonowe RHDPE 50/4,6 10736 do kabli optotelekomunikacyjnych. Są to rury z gładką powierzchnią zewnętrzną oraz rowkowaną powierzchnią wewnętrzną z warstwą poślizgową. Każde łączenie (złączki) oraz zakończenie rur osłonowych powinno być zabezpieczone przed dostaniem się wilgoci. Rury osłonowe powinny być szczelnie połączone dla umożliwienia ciśnieniowego wdmuchania dodatkowego światłowodu.

Rury osłonowe z kablami należy umieścić pomiędzy rurami ciepłowniczymi, jak pokazano na schemacie wykopu. Nad rurami osłonowymi ułożyć taśmy ostrzegawcze:

- nad kablem miedzianym LAN T-2 pomarańczowa: UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY
- nad pustymi rurami ochronnymi: UWAGA ŚWIATŁOWÓD

Przy przejściach rurociągów przez ściany węzłów i komór ciepłowniczych zastosować uszczelnienia GP-W 3xØ50 Integra-Gliwice lub równoważne.

Dla rur RHDPE wykonywać próbę szczelności.

Zaprojektowano zapas kabla w komorze ciepłowniczej K45C, który należy instalować na zwijaku (stelaż zapasu). Końcówki kabli zabezpieczyć w puszcze hermetycznej na ścianie.

Dla kabli miedzianych należy stosować wyłącznie puszki hermetyczne firmy PAWBOL typ 27/P lub równoważne. W puszcze zdemontować cztery fabryczne zaciski i zastosować listwę łączeniową 6 torową 4mm<sup>2</sup> w celu połączenia przewodów. Masę (ekran) łączyć na jednym pozostawionym fabrycznym zacisku. Kable teletransmisyjne muszą zostać opisane permanentnie, z którego są kierunku.

Kable 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 teletransmisyjnej 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 kabi:

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 teletransmisyjnej z zaznaczeniem:

- długości (w metrach) poszczególnych odcinków linii kablowej,
- miejsc łączenia (założenia muf) kabla teletransmisyjnego (namiary geodezyjne lub odległości od punktów charakterystycznych),
- pozostawionych zapasów kabla (w komorach) z określeniem ich długości.

## **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:

- Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa sieci i przyłączy ciepłych w BPEC Sp. z o.o.
- Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa instalacji alarmowej sieci preizolowanej oraz sieci teletransmisyjnej w BPEC Sp. z o.o.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydany 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.

Opracowanie:  
Opole, 07 stycznia 2025r  
mgr inż Marcin Świątkiewicz