

PROJEKT WYKONAWCZY
WYMIANA SIECI CIEPLNEJ WYSOKICH PARAMETRÓW
– ODCINEK OD KOMORY K-45A DO KOMORY K-45B
WZDŁUŻ MOSTU NAD RZEKĄ „PARSĘTA”, ul. Łopuskiego w Kołobrzegu

Inwestor: **Miejska Energetyka Ciepła w Kołobrzegu Sp. z o.o.**
ul. Kołłątaja 3,
78-100 Kołobrzeg

Adres inwestycji: sąsiedztwo mostu drogowego w ciągu ul. Łopuskiego nad rzeką Parsęta

Numery ewidencyjne działek:

Dz. nr 418/2, 56/1, 56/2, 414 - obręb: nr 11, Kołobrzeg

Dz. nr 352/1, 352/3, 172/4- obręb: nr 12, Kołobrzeg

Branża: sanitarna,

Stadium: Projekt Wykonawczy

Numer egzemplarza:

Projektant:

Imię i nazwisko	Nr i rodzaj uprawnień	Data	Podpis
Marek Stachniak	uprawnienia do projektowania i kierowania robotami nr UAN/U/7342/137/94 w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci sanitarnych	02.2016	

Zielona Góra, luty 2016 r.

OPIS TECHNICZNY

WYMIANA SIECI CIEPLNEJ WYSOKICH PARAMETRÓW – ODCINEK OD KOMORY K-45A DO KOMORY K-45B WZDŁUŻ MOSTU NAD RZEKĄ „PARSEŃTA”, ul. Łopuskiego w Kołobrzegu

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wymiany istniejącej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów z rur stalowych DN200 na sieć z rur preizolowanych 2x ϕ 273,0/400mm w sąsiedztwie mostu drogowego w ciągu ul. Łopuskiego nad rzeką Parsęta.

Trasa budowy sieci ciepłowniczej przechodzi przez tereny następujących działek:

dz. nr: 418/2, 56/1, 56/2, 414 – obręb 11 Kołobrzeg, oraz 352/1, 352/3, 172/4 – obręb 12, Kołobrzeg.

Celem opracowania jest podanie rozwiązań technicznych i technologicznych układania sieci ciepłej w technologii preizolowanej.

Zakres opracowania obejmuje:

- Odcinek sieci 2x ϕ 273,0/400mm od istniejącej komory ciepłowniczej oznaczonej symbolem K-45A (przy skrzyżowaniu ulic Rzeczej i Łopuskiego) do istniejącej komory ciepłowniczej oznaczonej symbolem K-45B (przy skrzyżowaniu ulic Szpitalnej i Łopuskiego).
Długość odcinka - $L \cong 2 \times 45,0 \text{ mb}$;
- Rozwiązanie sygnalizacji alarmowej dla projektowanego odcinka sieci w zakresie umożliwiającym sprawdzenie stanu izolacji piankowej w trakcie realizacji i eksploatacji.

2. Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac projektowych;
- Warunki techniczne MEC Kołobrzeg nr 05/02/2016 z dnia 11/02/2016r.;
- Projekt wykonawczy budowy konstrukcji wsporczej sieci ciepłej wysokich parametrów oraz kanalizacji sanitarnej wraz ze ścieżką pieszo-rowerową;
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 do celów projektowych;
- Obowiązujące normy i przepisy projektowania, wykonawstwa i odbioru sieci ciepłych z rur preizolowanych.

3. Wymagania dotyczące ochrony środowiska:

- Zgodnie z par.3 ust.1 pkt 34 rozporządzenia RM z dnia 09/11/2010r. (Dz. U. NR 213 poz. 1397) projektowana wymiana sieci ciepłej nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko a tym samym nie jest wymagana konieczność przeprowadzenia procedury w zakresie oceny oddziaływania na środowisko i wydania decyzji środowiskowych uwarunkowań;
- Wykopy pionowe przy komorach wykonywać mechanicznie, jedynie w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wykopy należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności;
- Grunty z wykopów, takie jak piaski należy składować obok wykopu lub należy wywieźć na miejsce tymczasowego składowania. W celu zasypania wykopu grunty te należy ponownie przewieźć i wbudować w wykop - warstwami grubości max 30cm z bardzo dobrym zagęszczeniem.
Nasypy niekontrolowane – gruz, żużel przemieszany z ziemią należy wywieźć na Wysypisko Komunalne (odpłatnie);
- Glebę i humus należy gromadzić w osobnych hałdach i wbudować ponownie w miejsca, z których zostały tymczasowo usunięte;
- Wodę napływającą do wykopu (np. z opadów deszczowych) należy odpompować na teren lub do najbliższej studzienki kanalizacji deszczowej – bez zalewania działek sąsiadów. Odpady budowlane powstałe w trakcie robót budowlanych zgodnie z obowiązującymi przepisami należy

- posegregować (osobno metal, wełna mineralna, gruz, papier, asfalt, śmieci itp.) i wywieźć na Wysypisko Komunalne (odpłatnie);
- Zamawiającemu należy zgłosić do oceny zdemontowane elementy stalowe i na własny koszt wywieźć we wskazane miejsce – zdemontowany materiał jest własnością Zamawiającego.

4. Założenia projektowe i zagospodarowanie terenu

Prace projektowe były wykonywane w oparciu o ustalenia i uzgodnienia z Zamawiającym, oraz pomiary inwentaryzacyjne w terenie.

Budowa nowej konstrukcji wsporczej sieci cieplnej wysokich parametrów oraz kanalizacji sanitarnej wzdłuż mostu przy ul. Łopuskiego nad Parsętą wraz ze ścieżką pieszo-rowerową konieczna jest ze względu na to, że istniejący obiekt utracił swoje pierwotne walory użytkowe i jest w złym stanie technicznym. W ramach projektu zakłada się rozbiórkę istniejących konstrukcji wsporczych wykonanych w postaci stalowych kratownic, a w ich miejscu budowy nowej konstrukcji stalowej kratowej ze ścieżką pieszo-rowerową.

W związku z powyższym Właściciel sieci cieplnej podjął decyzję o wymianie istniejącego odcinka sieci cieplnej wysokich parametrów z rur stalowych na rury preizolowane, posiadające izolację z pianki poliuretanowej pod płaszczem polietylenowym (**użyty płaszcz musi być odporny na promienie UV!**). Nie dopuszcza się, przy realizacji sieci użycia rur i elementów preizolowanych w których do pienia poliuiretanu użyto freonów twardych, miękkich oraz CO₂.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ mierzony w temperaturze +50°C nie może być większy niż 0,024 przed starzeniem W/mK natomiast 0,026 po starzeniu przy gęstości pianki na rurze preizolowanej nie mniejszej niż 60 kg/m³.

Sieć cieplna z rur preizolowanych stanowi wysokiej jakości wytrzymały, niezawodny system transportu i dystrybucji czynnika grzewczego oraz doskonałe zabezpieczenie dla różnych warunków gruntowych i atmosferycznych.

Projektowany system rur preizolowanych posiada dodatkowe zabezpieczenie w postaci instalacji alarmowej, która jest w stanie wykryć i zlokalizować wszelkie awarie mogące pojawić się w sieci ciepłowniczej. Najmniejsze zawilgocenie pianki (izolacji stalowych rur) od razu spowoduje przesłanie sygnału alarmowego do detektora usterek, co pozwala na szybką reakcję służb eksploatujących sieć cieplną. W związku z powyższym zaprojektowany system sieci cieplnej z rur preizolowanych jest systemem całkowicie bezpiecznym dla środowiska.

5. Opis rozwiązań projektowych

5.1 Parametry odcinka sieci cieplnej:

- 2x ϕ 273,3/400mm (obecnie 2xDN200), L \cong 2x45,0mb
- Parametry wody sieciowej zimą: 110/65°C
- Parametry wody sieciowej latem: 70/45 °C

5.2 Rurociągi do budowy sieci cieplnej:

Odcinek sieci cieplnej zaprojektowano w technologii preizolowanej w systemie firmy Finpol Rohr. Dopuszcza się wykonanie sieci z rur w technologii preizolowanej innej firmy po uzgodnieniu z Inwestorem. Wybrany przez Inwestora dostawca rur preizolowanych powinien zaprojektowany układ technologiczny sieci wraz z zestawieniem materiałowym oraz rozwiązaniem sygnalizacji alarmowej sprawdzić pod kątem własnych wymagań.

Dobrano standardowe rury stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244; rura stalowa - D_{zew}273x5,0mm; rura osłonowa - D_{zew}400x6,3mm (odporna na promienie UV); p_{max}=25bar; t_{max} ciągła=140°C z sygnalizacją alarmową impulsową; długość rur 12m.

Założono dodatkowe zabezpieczenie zewnętrznej powierzchni rur preizolowanych poprzez wykonanie płaszcza w blachy Alu-Zink gr. min.0,55mm.

Łączenie rur stalowych 2x ϕ 273,0/400mm wykonać poprzez spawanie elektryczne elektrodą otuloną, półautomatem w osłonie CO₂. Rury do spawania elektrodą otuloną muszą być fazowane (niefazowana

część grubości ścianki od środka rury wynosi 1 mm), odstęp spawanych końców rur powinien wynosić 1,5 do 2 mm, elektrody do spawania powinny być stosowane zgodnie z kartą technologiczną spawania i odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-91/M-69430 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania Ogólne wymagania i badania ;
- PN-EN 499:1997 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych - Oznaczenie.
- Elektrody powinny posiadać atesty producenta.

Jakość wykonywanych spoin musi kwalifikować się minimum w III klasie zgodnie z (PN-87/M-69772) EN 25817, EN 1435, EN26520, EN 12517.

Kontrolę spoin należy przeprowadzić metodą radiograficzną promieniami X zgodnie z ISO 1106-3.

Ilość kontrolowanych złączy 100%. Odbiór badanych złączy należy zakończyć protokołem.

Montażu elementów preizolowanych należy dokonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta systemu pod nadzorem uprawnionej osoby.

Izolację złączy należy wykonać za pomocą muf zgrzewanych elektrycznie spełniających następujące wymagania :

- Mufa powinna być wyposażona w termoparę i montowana poprzez owijanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonanych spawach rur przewodowych;
- Mufa musi umożliwiać ukosowanie, i być wyposażona w korki zgrzewane;
- Standardowa szerokość mufy zgrzewanej to 700 mm , a jako naprawcze powinny być dostępne o większej szerokości;
- Każdy zgrzew mufy powinien być zakończony ciśnieniowym pomiarem szczelności , a wynik testu dołączony do protokołu zgrzewania;
- Kształt elementu grzejnego to pojedynczy drut ułożony meandrycznie zatopiony w taśmie PEHD.
- System zgrzewania musi umożliwiać podwójną kontrolę temperatury zgrzewania :
 - kontrola temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie.
 - kontrola temperatury płynnego PEHD w celu uzyskania optymalnych warunków (lepkość itp.) do powstania jednolitej spoiny (PE z płaszczem miesza się z PE z mufy tworząc jednorodny materiał zapewniający wysoką wytrzymałość i szczelność);
- Rejestracja procesu zgrzewania
Zgrzewarka musi umożliwiać ciągłą rejestrację procesu zgrzewania. Wyniki przedstawione są za pomocą tabel oraz wykresów umożliwiając ich łatwe diagnozowanie i archiwizację;
- Proces zgrzewania powinien być niezależnie od warunków zewnętrznych (temp. otoczenia, napięcie zasilania itp.) być powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej;
- Mufy zgrzewane muszą posiadać dokument potwierdzający iż system oferowanych muf przeszedł pozytywne badanie obciążenia od gruntu przeprowadzony w akredytowanym instytucie;
- Materiał z którego wykonane są mufy zgrzewane spełniają następujące warunki dotyczące właściwości materiału zgodnie z PN-EN 253. (Właściwości te są udokumentowane w każdej partii dostarczonego materiału certyfikatem 3.1B);
- Dla zespołu złączy preizolowanych zgrzewanych należy dołączyć:
 - sprawozdanie z badania obciążenia od gruntu(tj. test, w skrzyni z piaskiem wraz z próbą nieprzepuszczalności wody), badanie pianki PUR, badanie odporności na pęknięcie wykonane zgodnie z (PN-EN489:2009, PN-EN 253:2005,PB-19 edycja 03, PB-20 edycja 04) wykonane Laboratorium Badawcze akredytowane przez PCA
 - deklaracja zgodności z norma
 - karta katalogowa producenta (w załączeniu)

5.3 Sygnalizacja alarmowa:

Wymagania ogólne dla systemu alarmowego:

- Rury preizolowane powinny być uzbrojone w system alarmowy impulsowy (nordycki).
- Rury i elementy prefabrykowane muszą posiadać wtopione w izolację minimum 2 miedziane druty alarmowe o polu przekroju 1.5 mm² każdy.

- Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
- System alarmowy powinien zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłych.
- W systemie impulsowym połączenia przewodów powinny być jednocześnie zaciskane i lutowane.

Połączenie przewodów alarmowych pokazano w części graficznej. Sprawdzanie stanu izolacji rur, podczas eksploatacji sieci będzie możliwe za pomocą przenośnego lokalizatora usterek. Projektowana instalacja alarmowa będzie włączona w system alarmowy istniejącej miejskiej sieci ciepłej. Zagadnienia powyższe nie są tematem opracowania.

W komorach K-45A i K-45B przewody wyprowadzić spod końcówek termokurczliwych, zabezpieczyć koszulkami izolacyjnymi i zakończyć puszkami przyłączeniowymi z końcówką zerującą.

Podczas realizacji odcinka sieci należy stosować zasadę, że drut ocynowany (biały alarmowy) w rurociągu zasilającym powinien znajdować się po prawej stronie, a drut miedziany (czerwony sygnalizacyjny) po lewej, patrząc od źródła zasilania (ciepłowni). Takie samo położenie drutów należy zastosować w rurociągu powrotnym. Całość robót montażowych oraz próby prawidłowego połączenia instalacji alarmowej wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta systemu pod nadzorem uprawnionej osoby.

UWAGA: Połączeń przewodów sygnalizacji alarmowej należy dokonywać bezpośrednio przed mufowaniem rur preizolowanych. Połączenia zabezpieczyć filcami.

5.4 Kompensacja

Zaprojektowany układ sieci ciepłej z rur preizolowanych zapewnia jej samokompensację przy naprężeniach dopuszczalnych do 150MPa.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem płaszczy rur i kolan prefabrykowanych w czasie wydłużania się sieci ciepłej, na jej załamaniach należy kolana zabezpieczyć matami kompensacyjnymi grubości 40mm o wymiarach 2x1m. Obwód rury Dn250/400 wynosi 1,26m.

5.5 Odpowietrzenie i odwodnienie

Odpowietrzenie sieci przewiduje się poprzez zamontowanie w komorze K-45A lub K-45B, w najwyższym miejscu na przewodach 2xDn250, układ przewodów odpowietrzających 2xDn25 z zaworami odcinającymi.

Odwodnienie sieci w przypadku konieczności należy przewidzieć poprzez wspawanie w sieć króćców Dn50 i wysssanie czynnika grzewczego do beczkowitzu.

5.6 Próby i płukania

Po wykonaniu robót montażowych, przed założeniem muf, przewody należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z normą EN 489:1994 na ciśnienie 2,5 MPa.

Płukanie sieci należy wykonać dwukrotnie zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” - tom II.

Próby ciśnieniowe rur należy wykonać zgodnie z zaleceniem producenta rur.

5.7 Komory ciepłownicze

W komorach należy przeprowadzić prace związane z:

- połączeniem projektowanych rur preizolowanych 2xDn250/400 z rurami 2xDn200 za pomocą zwężek stalowych Dn250/200mm;
- oczyszczeniem rur stalowych, zabezpieczeniem antykorozyjnym i wykonaniem nowej izolacji termicznej z wełny mineralnej grubości 110/95mm w płaszczu aluminiowym;
- w miejscach przejścia rur sieci 2xDn250/400 przez ściany komory K-45A i K-45B należy zastosować gumowe pierścienie uszczelniające;
- końce rur preizolowanych w komorach zabezpieczyć końcówkami termokurczliwymi;

- komory należy, po zakończeniu całości robót posprzątać;
- materiał izolacyjny rurociągów stalowych zastosowany w komorach, powinien wykazywać poniższe parametry:
 - Współczynnik przewodzenia ciepła: 0,035 – 0,038W/mK;
 - Temperatura pracy: od –300C do +1350C;
 - Chłonność wody: <2%;
- wszystkie wykonane przegrody budowlane, odtworzone przykrycie komór płytami należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

5.8 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać pod nadzorem odpowiednich służb z zachowaniem szczególnej ostrożności. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie. Rury preizolowane należy układać w suchych wykopach z zachowaniem odległości między płaszczyznami rur – 25cm na zagęszczonej podsypce z piasku grubości 10cm. Odbiór zagęszczenia podsypki powinien zakończyć się protokołem.

Wykopy zaprojektowano o ścianach pionowych. Ściany wykopów o głębokości powyżej 1,5m należy zabezpieczyć szalunkami. Wymiary wykopów podano w części graficznej.

Aby zapewnić dostęp do rur w miejscach wykonania spawania i montażu muf wskazane jest poszerzenie wykopu o około 25cm.

Po zakończeniu montażu i wykonaniu obsypki do wysokości zewnętrznego płaszcza PE w pozostałych wykopach, rury przykryć piaskiem (10cm). Nad każdą rurą preizolowaną należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Z uwagi na prawidłową pracę rurociągu z rur preizolowanych należy bezwzględnie zachować minimalne przykrycie gruntem, tj. grubości 50cm przy nawierzchni nie utwardzonej oraz grubości 40cm od wierzchu rury do spodu nawierzchni utwardzonej (droga, ulica). W przypadku odstępstwa od ww. wymagań (wypłylenie sieci, przyłącza) rurociągi należy przykryć warstwą piasku o grubości 10cm, zagęścić ręcznie i ułożyć płyty odcciążające. Całość robót wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02 „Roboty Ziemne”.

W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych czy opadowych, należy wykop odwodnić powierzchniowo przy użyciu pompy bezpośrednio z dna wykopu lub montować rurociągi poza wykopem i układać kompletnie zmontowane odcinki.

5.9 Rozwiązanie kolizji z istniejącym uzbrojeniem

W trakcie wykonawstwa należy liczyć się z możliwością wystąpienia niezainwentaryzowanego uzbrojenia. Po wykonaniu wykopów sprawdzić rzeczywiste rzędne terenu, istniejącego uzbrojenia i skorygować projektowane spadki ułożenia rur sieci.

5.10. Tymczasowa konstrukcja wsporcza

W projekcie założono, że istniejące sieci przebiegające przez istniejące konstrukcje kratowe będą podwieszane na czas prowadzenia robót budowlanych do zaproponowanej tymczasowej konstrukcji wsporczej. Szczegółowe rozwiązanie proponowanego tymczasowego podwieszenia istniejących sieci przedstawiono w P.W. część mostowa.

5.11 Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do robót zasadniczych należy sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia w miejscach charakterystycznych oraz dowiązać trasę przebiegu sieci do stałych punktów w terenie;
- Sieć należy wykonać zgodnie ze schematem montażowym i profilem podłużnym na którym podano zagłębienie osi rurociągów;
- Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu należy uzgodnić z projektantem;
- Wszystkie zaistniałe kolizje należy zgłosić do właściwego przedsiębiorstwa w stanie odkrytym w celu rozwiązania ich usunięcia;

- Usunięcie kolizji zgłosić do odbioru przez właściwe służby;
- Po zakończeniu robót montażowych sieć przekazać do odbioru w stanie odkrytym;
- Przed zasypaniem rurociągów zlecić wysokościowe pomiary geodezyjne ich ułożenia;
- Wykonać dokumentację fotograficzną istniejącego terenu przed rozpoczęciem robót;
- Teren przywrócić do stanu pierwotnego;
- Roboty ziemne, próby i odbiory wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- Prace budowlane wykonywane w okolicach istniejącego reperów geodezyjnych lub punktów osnowy geodezyjnej należy wykonywać z dużą starannością, tak aby ich nie naruszyć;
- Należy zapoznać się z uwagami zawartymi w załączonych uzgodnieniach i pismach.

6. Zestawienie materiałów preizolowanych:

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Rura preizolowana o śr. 273,0/400mm, L=12m (zewnątrzny płaszcz polietylenowy odporny na promienie UV)	8 szt.
2.	Mufa EWELCON-S o śr. 273,0/400mm f-my BRUGG Systems	10 kpl.
3.	Kolano preizolowane 90° o śr. 273,0/400mm	2 szt.
4.	Kolano preizolowane 5° o śr. 273,0/400mm	2 szt.
5.	Pierścień uszczelniający dla rury o śr. 273,0/400mm	8 szt.
6.	Końcówka termokurczliwa dla rury o śr. 273,0/400mm	4 szt.
7.	Podtrzymka drutu (50szt.)	1 opak.
8.	Taśma ostrzegawcza (100m)	1 rolka
9.	Łącznik zaciskowy (100szt.)	1 opak.
10.	Lut cynowy	1 szt.
11.	Pasta lutownicza	1 szt.
12.	Drut miedziany (25m)	1 rolka
13.	Koszulka izolacyjna (50szt.)	1opak.
14.	Taśma papierowa (50m)	1 rolka
15.	Podkładki filcowe (2szt.)	5 opak.
16.	Taśma smarna (10m)	1 rolka
17.	Puszka przyłączeniowa (2szt/kpl)	2 kpl.
18.	Końcówka zerująca (2szt/kpl)	2 kpl.
19.	Mata piankowa gr. 40mm; 1mx2m	8 szt.

Opracował:

mgr inż. Marek Stachniak