

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Zakres opracowania	3
2.	Podstawa opracowania	3
3.	Inwestor	3
4.	Charakterystyka inwestycji	3
□	Parametry techniczne	3
□	Opis rozwiązań projektowych	3
5.	Elementy technologiczne	4
□	Rura przewodowa (stalowa)	4
□	Izolacja termiczna	4
□	Płaszcz osłonowy	5
□	Zespół rurowy	5
□	Kształtki prefabrykowane	5
□	Połączenia mufowe	5
□	Zakończenia rurociągów preizolowanych	5
□	Kompensacja wydłużeń	5
□	Instalacja alarmowa	6
6.	Skrzyżowanie projektowanej sieci z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem	6
□	Skrzyżowania z kablami energetycznymi	6
□	Skrzyżowania z kanalizacją, wodociągiem, gazociągiem	6
□	Skrzyżowanie z drogami i chodnikami	6
7.	Rozwiązania techniczne w aspekcie ochrony środowiska	7
□	Rury preizolowane	7
□	Czynnik grzewczy	7
□	Wykonawstwo	7
8.	Wytyczne wykonawstwa i montażu rur preizolowanych	7
□	Roboty ziemne	7
□	Roboty montażowe	8
□	Próby rurociągów i płukanie	8
9.	Elementy związane z budową sieci ciepłej	8
□	Woda	8
□	Energia elektryczna	8
□	Pasy montażowe oraz pasy zajętości	9
10.	Zestawienie materiałów	108

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PZT-C01. Plan sytuacyjny sieci ciepłej	skala 1:500
PZT-C02. Profil sieci ciepłej	skala 1:250/100
PZT-C03. Schemat montażowy	skala 1:500
PZT-C04. Schemat instalacji alarmowej	skala -
PZT-C05. Schemat ułożenia rur w wykopie	skala -
PZT-C06. Schemat przejścia przez przegrody	skala -

OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy przebudowy osiedlowej sieci ciepłej niskoparametrowej kanałowej na rury preizolowane do budynków wielorodzinnych na osiedlu SM Płyta przy ul. Ofiar Katynia na odcinkach:

- odc. C1 – C2 – C3 z rur Dn80/160mm, dł. 64 m;
- odc. C4 – C5 z rur Dn65/140mm, dł. 41.0 m;
- odc. C5 – C6 z rur Dn50/125mm, dł. 20.0 m;
- odc. C5 – C7 z rur Dn50/125mm, dł. 5.0m;
- odc. C2 – C8 z rur Dn50/125mm, dł. 18.5n;
- odc. C2 – C9 z rur Dn50/125mm, dł. 18.5n;

2. Podstawa opracowania

- Projekt zagospodarowania na mapie do celów projektowych w skali 1:500.
- Protokół OUDP nr MK.6630. 74.2021 z dnia 27.04. 2021.;
- Obowiązujące normy i przepisy prawne w zakresie projektowania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych – wymagania techniczne COBRTI Instal.

3. Inwestor

Spółdzielnia Mieszkaniowa "PŁYTA" w Przemyślu
ul. Ofiar Katynia 4
37-700 Przemyśl

4. Charakterystyka inwestycji

➤ Parametry techniczne

- | | |
|---|------------|
| – temperatura czynnika grzewczego (w sezonie grzewczym) | – 80/60 °C |
| – ciśnienie nominalne czynnika grzewczego | - 0,4 MPa |
| – zapotrzebowanie ciepła budynku nr 4 (C8) | - 74.9 kW |
| – zapotrzebowanie ciepła budynku nr 4B (C6) | - 78.55 kW |
| – zapotrzebowanie ciepła budynku nr 2A (C7) | - 78.55 kW |
| – zapotrzebowanie ciepła budynku nr 6A (C9) | - 135.8 kW |
| – zapotrzebowanie ciepła budynku przedszkola (C3-C4) | - 78.55 kW |

➤ Opis rozwiązań projektowych

W ramach termomodernizacji budynków na os. SM PŁYTA i budowy osiedlowej kotłowni gazowej, zaprojektowano przebudowę osiedlowej sieci ciepłej niskoparametrowej wykonanej w technologii kanałowej na rury preizolowane. Trasa przyłączy została projektowanych po trasie istniejącej sieci kanałowej i uzgodniona na naradzie koordynacyjnej UM Przemyśl, protokołem nr. MK.6630. 74.2021 z dnia 27.04. 2021.

Sieć ciepłą kanałową z rur stalowych ułożonych betonowych kanałach ciepłowniczych wraz z izolacją i płaszczem należy zdemontować i zutylizować. Przyłącza ciepłe z rur preizolowanych zaprojektowano po trasie i w kubaturze betonowych kanałów ciepłowniczych. Betonowe płyty przykrywające kanały betonowe na całej długości i komorę ciepłowniczą na odcinku „C2-C9” należy zdemontować, komorę zasypać piaskiem. Rury preizolowane układać w kanałach na podsypce i w obsypce piaskowej gr. min. 15cm. Istniejące komory ciepłownicze ozn. C2 i C5 pozostają bez zmian, w komorach projektuje się odgałęzienia wykonane w technologii tradycyjnej z rur stalowych czarnych b/szwu zabezpieczonych antykorozyjnie w otulinie z wełny skalnej gr 80mm w płaszczu z folii aluminiowej. W pomieszczeniach rozdzielni ciepła w budynkach ozn. C8 i C9 oraz C6 i C7 projektuje się armaturę odcinającą w zakresie przebudowy wewnętrznych instalacji grzewczych i rozdzielni ciepła.

Wyjście z kotłowni w punkcie C1 projektuje się przez posadzkę za pomocą rur wejściowych 1.5x1.5, wejścia do zasilanych budynków ozn. C3, C4, C6, C7, C8, C9 projektuje się przez ścianę nad posadzką rozdzielni ciepła. Przejścia przez ściany komór ciepłowniczych projektuje się jako gazo- i wodoszczelne wykonane za pomocą systemowych pierścieni uszczelniających. W komorach ozn. C2 przejście prze ścianę rurami preizolowanymi DN80/160 (wejście z kierunku kotłowni) oraz w komorze C5 przejście prze ścianę rurami preizolowanymi DN65/140 wyjście w kierunku bud. nr 4B projektuje się w rurach osłonowych o średnicy wewnętrznej 225mm i dł. 1,0m, końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami.

Rurociągi preizolowane należy układać na głębokości zgodnie z profilem, w przypadku stwierdzenia rozbieżności między rzeczywistymi rzędnymi istniejącego uzbrojenia i przyjętymi w projekcie należy skorygować spadek prowadzenia sieci ciepłej lub powiadomić Projektanta.

5. Elementy technologiczne

➤ Rura przewodowa (stalowa)

Rura stalowa stosowana do produkcji rur musi spełniać wymagania najnowszej normy PN-EN 253 oraz musi być atestowaną rurą stalową ze stali St37 lub w gatunku P235GH ze szwem wzdłużnym posiadającą certyfikat 3.1.B zgodnie z normą PN-EN 10204 + A1.

Powierzchnia zewnętrzna rury stalowej użytej do produkcji rur preizolowanych musi być śrutowana. Rury stalowe muszą posiadać oznakowanie określające gatunek stali i producenta, znak kontroli jakości. Końce rur stalowych muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO6761:1996 „Rury stalowe przygotowanie końców rur i kształtek do spawania”.

Średnica zewnętrzna rury stalowej, minimalne grubości ścianki rury stalowej, tolerancja średnic i tolerancja grubości ścianki rury stalowej, gatunek stali, skład chemiczny i właściwości mechaniczne muszą spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 253.

➤ Izolacja termiczna

Pianka izolacyjna użyta do produkcji rur preizolowanych musi być sztywną pianką poliuretanową spełniającą wymagania aktualnej normy PN-EN 253 ze zmianami oraz musi być spieniana cyklopentanem, a nie freonami twardymi, freonami miękkimi lub CO₂, co producent rur winien udokumentować poprzez przedłożenie odpowiednich badań określonych w aktualnej normie PN-EN 253.

➤ **Płaszcz osłonowy**

Płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio poprzez wtlaczanie na izolację. Płaszcz osłonowy stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości i musi spełniać aktualne wymagania aktualnej normy PN-EN 253. Właściwości określone w normie PN-EN 253 powinny być potwierdzone przez producenta stosownymi protokołami z badań.

W przypadku zastosowania do produkcji rur preizolowanych gotowych rur polietylenowych powierzchnia wewnętrzna tych rur musi być poddana obróbce koronowania, pozwalającej na uzyskanie przyczepności minimum 50 mN/m, na minimum 75% obwodu rury, a producent rur polietylenowych winien dostarczyć certyfikat 3.1.B wg PN-EN 10204+A1.

➤ **Zespół rurowy**

Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymogi aktualnej normy PN-EN 253, zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła. Producent rur preizolowanych powinien posiadać badania przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 253 wykazujące, że wymagania określone w w/w normie są spełnione.

➤ **Kształtki prefabrykowane**

Zmiany kierunków trasy w płaszczyźnie poziomej projektuje się za pomocą kolan prefabrykowanych 90°, R=2,5D, równoramiennych o długości ramion 1,0x1,0m. Odgałęzienia zaprojektowano w komorach ciepłowniczych w technologii tradycyjnej. Wyjście z kotłowni zaprojektowano za pomocą rur wejściowych o długości ramion 1,5x1,5m przez posadzkę. W rozdzielniach zasilanych buynków oraz na odgałęzieniach w komorach projektuje się zawory kulowe kołnierzowe PN06. Kształtki prefabrykowane muszą spełniać wymagania normy PN-EN 448:2005 oraz posiadać właściwości określone dla zespołu rurowego wg. PN-EN 253.

➤ **Połączenia mufowe**

Połączenia rur i kształtek preizolowanych dn80/160, dn65/140, dn50/125 zaprojektowano za pomocą muf polietylenowych sieciowanych radiacyjnie z korkami wgrzewanymi, obkurczanych palnikiem gazowym. Po obkurczeniu mufy zostaną poddane ciśnieniu próbnemu a następnie przestrzeń pomiędzy rurą stalową a mufą zostanie wypełniona izolacją piankową spełniającą wymagania obowiązującej normy PN EN 253.

Po obkurczeniu muf przestrzeń pomiędzy rurą stalową a mufą zostanie poddana ciśnieniu próbnemu a następnie zalana płynną pianką.

➤ **Zakończenia rurociągów preizolowanych**

Rurociągi preizolowane zostaną wprowadzone do komór ciepłowniczych i pomieszczeń rozdzielni ciepła gdzie końce rur zostaną zabezpieczone końcówkami termokurczliwymi. Uszczelnienie przejścia rur preizolowanych przez ściany fundamentowe budynków i warstwy posadzki należy wykonać za pomocą gumowych pierścieni uszczelniających.

➤ **Kompensacja wydłużeń**

Zaprojektowano sieć cieplną w układzie samokompensacji. Wydłużenia cieplne kompensowane

będą na naturalnych załamaniach trasy typu „L” i „Z”. W strefach kompensacji rury preizolowane należy obłożyć matami kompensacyjnymi alternatywnie wykonać poszerzenia wykopów i poduszki piaskowe, zagęszczenie piasku w strefach kompensacji nie powinno przekraczać 94 %.

W komorze ozn. C2 na rurociągach stalowych dn80 należy zapewnić ramię kompensacji dł. 1,5m, przejście przez ścianę komory wykonać w rurze osłonowej dw=225mm, końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami. W komorze ozn. C5 na rurociągach stalowych dn65 należy zapewnić ramię kompensacji o dł. 1,0m. Włączenie zasilania do bud. ozn. C7 wykonać poza strefą kompensacji.

➤ **Instalacja alarmowa**

Celem stwierdzenia ewentualnych nieszczelności wewnętrznych i zewnętrznych rurociągów preizolowanych zaprojektowano system instalacji alarmowej impulsowej do doraźnej kontroli usterek. Rury preizolowane fabrycznie wyposażone są przewody alarmowe (miedziany czysty i miedziany ocynkowany) zatopione w pianie poliuretanowej. Przewody alarmowe w komorach ciepłowniczych ozn. C2 i C5 należy wyprowadzić na zewnątrz końcówek termokurczliwych do puszek hermetycznych P1 i połączyć w pętlę. Doraźny pomiar instalacji alarmowej za pomocą przenośnego reflektometru impulsów projektuje się w pom. kotłowni oraz w rozdzielniach ciepła zasilanych budynków. Wyniki rezystancja izolacji podczas odbiorów winna wynosić 10 MΩ / 1000 mb przy napięciu 500V.

6. Skrzyżowanie projektowanej sieci z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

➤ **Skrzyżowania z kablami energetycznymi**

Przy skrzyżowaniu projektowanej sieci ciepłej z istniejącymi kablami energetycznymi, krzyżujące się kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi AROT typu:

- A 110PS przy skrzyżowaniach z kablami oświetleniowymi i niskiego napięcia;
- A 160PS przy skrzyżowaniach z kablami średniego i wysokiego napięcia.

Skrzyżowania z proj. kablami energetycznymi wg. odrębnego opracowania linii kablowych.

➤ **Skrzyżowania z kanalizacją, wodociągiem, gazociągiem**

Skrzyżowania projektowanej sieci ciepłej z kanalizacją deszczową, sanitarną, wodociągiem nie wymagają zabezpieczenia. Przy prowadzeniu równoległym należy zachować odległość min 1,0 m od studzienek kanalizacyjnych i między ściankami przewodów oraz min. 0,15 m przy skrzyżowaniach pionowych.

Skrzyżowanie z gazociągiem stalowym niskiego ciśnienia dn150 należy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną stalową oc. Dn250 o długości całkowitej 4,0m (2el. dł. 2.0m) rurę przewodową umieścić w rurze osłonowej na płozach dystansowych do rur dn150 o wys. 35mm – 3 kpl.

➤ **Skrzyżowanie z drogami i chodnikami**

Skrzyżowanie z istniejącymi drogami osiedlowymi, parkingami i chodnikami nie wymaga zabezpieczenia. Wykopy wykonywane pod drogami, utwardzonymi miejscami postojowymi, chodnikami należy uzupełnić zagęszczonym piaskiem do poziomu podbudowy nawierzchni.

7. Rozwiązania techniczne w aspekcie ochrony środowiska

➤ Rury preizolowane

Technologia rur preizolowanych powinna posiadać „Aprobatę techniczną” dopuszczającą do stosowania w budownictwie wydaną przez COBRTI „Instal”.

Rury stalowe atestowane łączone przez spawanie z kontrolą jakości połączeń spawanych wykonywanych na budowie oraz rury osłonowe rur preizolowanych wykonane z twardego polietylenu obojętnego dla środowiska gruntowo-wodnego stosowane powszechnie do budowy rurociągów układanych w ziemi. Rury te posiadają atesty oraz sprawdzane są pod względem szczelności. Izolacja z pianki poliuretanowej wypełniająca przestrzeń pomiędzy rurą stalową a osłonową, tworzącą z nimi tzw. konstrukcję zespoloną nie zawiera substancji oddziałujących negatywnie na środowisko gruntowo-wodne i powietrze atmosferyczne.

Druty miedziane znajdujące się w piance podlegają sprawdzeniu ich ciągłości w procesie produkcji rury preizolowanej jak również na placu budowy podczas ich montażu i umożliwiają prowadzenie ciągłej kontroli stanu technicznego sieci.

➤ Czynniki grzewcze

Czynnikiem przepływającym w rurach preizolowanych jest woda o temperaturze 90°C, spełniająca wymagania PN-85/C-04601 („Woda do celów energetycznych – wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”). Woda ta jest zdemineralizowana, odgazowana i nie zawiera innych związków chemicznych. Z tego punktu widzenia jest obojętna dla środowiska.

➤ Wykonawstwo

Do wykonania przyłącza ciepłowniczego będzie niezbędny ciężki sprzęt mechaniczny (samochody ciężarowe 5-10t, koparki, spycharki, żuraw samochodowy) oraz sprzęt elektryczny zasilany z agregatów prądotwórczych. Wykopy ziemne wykonywane będą mechanicznie w terenie nieuzbrojonym, w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykopy wykonywane będą ręcznie.

Zdjęta warstwa humusu wykorzystana będzie po skończeniu robót do rekultywacji terenu.

Z wykopu usunięte zostaną odpadki rur, pianki i innych materiałów i odpowiednio zabezpieczone.

8. Wytyczne wykonawstwa i montażu rur preizolowanych.

➤ Roboty ziemne

Rurociągi należy układać w betonowym kanale ciepłowniczym zachowując min. odległości pomiędzy płaszczyznami zewnętrznymi rur 0,2 m i od ścian kanału min. 0,15 m. Dno kanału należy wyrównać, wyprofilować do rzędnych określonych na profilu podłużnym wykonując podsypkę z piasku grubości 0,15 m. Podsypka piaskowa nie powinna zawierać gliny, ostrych kamieni i innych przedmiotów mogących uszkodzić zewnętrzną powłokę rury. Granulacja piasku powinna wynosić 0-8 mm. W strefach kompensacji oraz w miejscach wykonywania połączeń, wykopy należy odpowiednio poszerzyć i pogłębić.

Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu szczelności połączeń i wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej, sieć należy zasypać min. 0,15 m warstwą piasku. Na piasek nad rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą, a następnie zasypać ziemią do ustalonego poziomu terenu. Pod drogami, chodnikami i nawierzchniami utwardzonymi wykop należy uzupełnić piaskiem do podbudowy

nawierzchni.

➤ Roboty montażowe

Montaż rur i zespołu złączy należy wykonywać zgodnie z wytycznymi przyjętego przez Wykonawcę systemu rur preizolowanych.

Rury preizolowane łączyć przez spawanie elektrycznie w osłonie argonu spoinami klasy nie gorszej jak III. Rurociągi stalowe o śr. nie większej niż dn80 można łączyć poprzez spawanie gazowe. Po wykonaniu robót spawalniczych, jakość połączeń należy sprawdzić przez wykonanie badań radiograficznych (lub ultradźwiękowych) połączeń spawanych. Sprawdzeniu należy poddać **wszystkie** połączenia spawane. Dopuszcza się aby badaniu radiograficznemu poddać min. 15% połączeń spawanych oraz wykonać próbę ciśnieniową szczelności rurociągów preizolowanych. Kontrola radiograficzna winna być przeprowadzona zgodnie z PN-EN 10246:2004, dopuszczone wady wyznaczone zgodnie z PN-EN 970:1999 powinny mieścić się w co najmniej 3 klasie wadliwości spoin. Spawanie rur przewodowych winni wykonywać uprawnieni spawacze zgodnie z wymogami PN-EN 287:2005. Prace spawalnicze należy wykonywać przy w temperaturze powietrza powyżej 0°C. Przy prowadzeniu prac spawalniczych w czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem źródła ciepła. Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie połączeń spawanych, a wynik badania powinien być potwierdzony protokołem odbioru połączeń spawanych. Przed przystąpieniem do izolowania złącza należy przeprowadzić czynności związane z łączeniem i sprawdzeniem poprawności montażu przewodów alarmowych wg instrukcji producenta systemu rur preizolowanych. Po sprawdzeniu połączeń spawanych i połączeniu przewodów alarmowych można przystąpić do montażu muf i izolacji złącza. Izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami producenta rur preizolowanych.

➤ Próby rurociągów i płukanie

W związku z badaniami radiograficznymi wszystkich połączeń spawanych nie przewiduje się wykonywanie próby szczelności sieci cieplnej. Rurociągi należy dokładnie przepłukać co najmniej dwukrotnie po 15-20 minut za każdym razem przy zachowaniu maksymalnej prędkości wody w warunkach eksploatacyjnych.

Każdą mufę przed wypełnieniem pianką należy poddać próbie szczelności przy pomocy:

- powietrza o ciśnieniu 0,2 bara (2 m sł.w.) wtłaczanego do wnętrza
- wody mydlanej, którą rozpyla się na zamontowaną mufę.

9. Elementy związane z budową sieci cieplnej

➤ Woda

W celu wykonania płukania rurociągów koniecznym jest doprowadzenie wody. Pobór wody możliwy będzie z wewnętrznej sieci wodociągowej po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielem i zarządcą sieci wodociągowej.

➤ Energia elektryczna

Łączenie rur w systemie rur preizolowanych należy wykonywać elektrycznie w osłonie argonu. Przy spawaniu rurociągów spawarkami elektrycznymi źródłem energii będą agregaty prądotwórcze.

➤ **Pasy montażowe oraz pasy zajętości**

Wzdłuż trasy sieci ciepłych na czas ich realizacji przewiduje się „pasy montażowe” o szerokości zezwalającej na przeprowadzane wszelkich prac związanych z budową, jak:

- wykonanie wykopów,
- składowanie ziemi,
- transport materiałów preizolowanych,
- praca maszyn budowlanych.

*Projektowała:
mgr inż. Dorota Wolak*

