

**SZCZEGÓŁOWA
SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

DO PROJEKTU:

**ZEWNĘTRZNA INSTALACJA SOLARNA
PREIZOLOWANA**

ST – 04

Opracowała:

Monika Szolucha

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem inwestycji jest:

1. Budowa zewnętrznej instalacji ciepłowniczej preizolowanej łączącej kolektory słonecznych z budynkiem Parku Wodnego w którym zlokalizowany jest węzeł ciepłowniczy pracujący na potrzeby c.o., c.w.u. i ciepła technologicznego Parku Wodnego w Elku przy ul. Marszałka Piłsudskiego 29 na działce geodezyjnej nr 211.

Opracowane projektowe obejmuje:

- Instalację zewnętrzną z rur preizolowanych –od budynku do baterii 60 kolektorów zlokalizowanych od strony południowej budynku – Obieg 1
- Instalację zewnętrzną z rur preizolowanych –od budynku do baterii 28 kolektorów zlokalizowanych od strony południowo-wschodniej budynku – Obieg 2
- Instalację zewnętrzną z rur preizolowanych –od budynku do baterii 32 kolektorów zlokalizowanych od strony północnej budynku – Obieg 3

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rurociągów przyłączy z rur preizolowanych.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- roboty montażowe
- kontrola jakości

Do zakresu szczegółowego robót wchodzi:

- wykonanie wykopów,
- wykonanie rurociągów z rur preizolowanych stalowych np. systemu Logstor
- montaż armatury i urządzeń
- zasypywanie wykopów
- doprowadzenie terenu w miejscu przeprowadzanych prac ziemnych do stanu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

Definicje podstawowe dotyczące terminologii podano w specyfikacji technicznej ST-00.00 Wymagania pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej ST-00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące preizolowanych rur i kształtek

Rura stalowa:

- dopuszczone zastosowanie rury stalowej w gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10217-1 ze szwem
- stosować rury stalowe o długości 6 lub 12 m
- stalowa rura przewodowa nie może posiadać spawów poprzecznych, połączeń gwintowanych, kołnierzowych i innych
- rury stalowe muszą posiadać oznakowanie wskazujące: producenta, gatunek stali i znak kontroli jakości
- wszystkie rury stalowe przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczej, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006
- nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury
- tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić 15 mm
- końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996
- wymagane minimalne grubości ścianek rur stalowych:

DN	dz	Minimalna grubość ścianki
20	26,9	3,2
25	33,7	3,2
32	42,4	3,2
40	48,3	3,2
50	60,3	3,2
65	76,1	3,2

Plaszcz osłonowy:

- płaszcz osłonowy PE - HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009
- płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio, poprzez wytłaczanie na izolację
- dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej - minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 70% obwodu rury
- wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%
- dla płaszczy osłonowych produkowanych metodą nieciągłą (wtrysku płynnej pianki w przestrzeń pomiędzy rurą stalową a rurą osłonową) wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów kontroli obróbki koronowania wewnętrznej powierzchni rur osłonowych potwierdzające uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do rury osłonowej o minimalnej wartości 50mN/m na minimum 75% obwodu rury.
Wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów badań producenta płaszcza potwierdzające wymagany stopień obróbki koronowania – badania na koronowanie wcześniej produkowanych płaszczy osłonowych dla rur produkowanych metodą tradycyjną
- w procesie tłoczenia rur osłonowych dopuszcza się ponowne użycie najwyżej 15% wagowo czystego materiału z odzysku (z przemiału) pochodzącego z własnej produkcji

Izolacja termiczna:

- izolację cieplną ma stanowić sztywna pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem i spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009. Nie dopuszcza się spieniania za pomocą freonów twardych i miękkich oraz CO₂
- trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +160°C. Do oferty należy załączyć badania potwierdzające żywotność pianki, wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium.
- stosować piankę PUR o następujących współczynnikach przewodności cieplnej:
 - rury w średnicach DN20÷DN65mm muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,024 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ przy gęstości pianki $\rho_{\text{PUR}} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - kształtki preizolowane w średnicach DN20÷DN65mm muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,029 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ przy gęstości pianki $\rho_{\text{PUR}} \geq 60\text{kg/m}^3$
- badanie przewodności cieplnej λ_{50} dla rury preizolowanej powinno być potwierdzone przez niezależną jednostkę badawczą i być przeprowadzone na rurze producenta oferowanego systemu rur preizolowanych

Zespół rurowy:

- długość nie izolowanego końca rury stalowej – min. 150 mm, przygotowane do spawania – badanie wg PN-EN 253:2009 oraz PN-ISO 6761:1996
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12MPa w temperaturze pokojowej i minimum 0,08MPa przy temperaturze rury przewodowej 140°C; badanie wg PN-EN 253:2009
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009
- rury preizolowane muszą posiadać warstwę antydyfuzyjną na styku płaszcz osłonowy – pianka poliuretanowa, która skutecznie zablokuje dyfuzję gazów z pianki PUR potwierdzone zapisem w Aprobacie Technicznej
- system rur preizolowanych powinien dopuszczony do dopuszczenia do ciągłej pracy w temperaturze min 160°C i ciśnieniu 2,5MPa
- producent systemu rur preizolowanych musi posiadać certyfikat ISO 9001 oraz certyfikat Euroheat and Power
- producent systemu rur preizolowanych musi posiadać przykładowe laboratorium
- system preizolowany (mufy, odgałęzienia, rury, kolana oraz pianka) stosowany na budowie ma pochodzić w całości z produkcji jednego producenta, gdyż zamawiający wymaga gwarancji na cały system preizolowany

Kształtki preizolowane:**Łuki:**

- zmiany kierunków trasy sieci preizolowanej mogą być realizowane wyłącznie przez ukosowanie na spawie, rury gięte lub kolana prefabrykowane
- w zakresie średnic od DN 20 mm do DN 200 mm – gięte na zimno z rur stalowych ze szwem. W zakresie średnic większych – spawane, krótkie, z przedłużonymi ramionami lub gięte na gorąco. Nie dopuszcza się stosowania kolan segmentowych.
- nie dopuszcza się stosowania muf kolanowych

Trójniki:

- dopuszcza się jedynie trójniki prefabrykowane
- dopuszcza się stosowanie trójników w wykonaniu, zgodnym z norm PN-EN 448, punkt 4.1.4. za wyjątkiem bezpośredniego przyspawania rury odgałęźnej do rury głównej. Wszystkie trójniki spawane muszą posiadać wzmocnienia lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego w miejscu wykonania odgałęzienia.

Zwężki:

- dopuszcza się wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach. Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych metodą zwińnięcia i wycinania.

Złącza mufowe:

- muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489: 2009
- nie dopuszcza się stosowania muf nasuwkowych
- oferent wraz z ofertą jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań muf obciążenia gruntem złącza oraz próby przepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489 wykonane przez niezależną instytucję

Wymagania dodatkowe:

- dla średnic płaszcza osłonowego Dz=90mm do Dz=160mm
- wymagane są złącza mufowe termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE, z klejem i mastyką uszczelniającą, zalewane pianką
- zamknięcia otworów wlewowych dopuszcza się tylko za pomocą korków zgrzewanych (wtapianych) stożkowych wykonanych z PEHD
- system złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu 0,2 bar, przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PU

Wykonawca zobowiązany jest

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej
- powiadomić inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania urządzeń i materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Poleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie urządzeń i materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. Podano w specyfikacji technicznej ST-00.00

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST-00.00. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych urządzeń i materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

Projektowane rurociągi powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii

Projektowane rurociągi powinny być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej oraz spełniać wymagania przepisów techniczno-budowlanych,

Wykonanie robót dotyczy: Wykopów.

Należy zapewnić właściwe oznakowanie wykopów i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych. Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze dotyczące pomiarów, organizacji robót wykonać zgodnie z PN-B-06050, PN-B-10736, PN-EN1610

- Skrzyżowania z innym podziemnym uzbrojeniem terenu

- Przejść przez przegrody budowlane

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać wg dokumentacji technicznej i zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych. Rura preizolowana powinna być wyprowadzona co najmniej 20 cm za ścianę.

- Pomiarów współrzędnych położenia rurociągów ciepłowniczej

Po zamontowaniu rurociągów, a przed zasypaniem wykopów należy opracować dokumentację powykonawczą przewodów, która powinna zawierać współrzędne położenia rurociągów w stosunku stałych elementów w terenie.

- Zasypywania wykopów

Przed zasypaniem preizolowanych rurociągów przyłączy, rurociągi te należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony wykonawcy oraz inwestora.

Jakość zasypki i materiału wypełniającego wykop oraz zgęszczenia wszystkich warstw powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta rur.

- Odtwarzania nawierzchni wzdłuż trasy rurociągu
- Nawierzchnia na całej długości rurociągów powinna być odtworzona zgodnie z projektem przyłączy.
- Płukania i dezynfekcji nowych przewodów ciepłej wody Użytkowej i cyrkulacyjnej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Dla obmiaru użytych materiałów przyjmuje się następujące jednostki:

- a) 1 m dla rurociągów
- b) 1 sztuka dla zaworu
- c) 1 komplet lub sztuka dla wyposażenia technologicznego
- d) 1 sztuka dla armatury technologicznej
- e) jednostką obmiarową robót ziemnych jest m^3 odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu lub też wywiezionego nadmiaru - z dokładnością do $0,1 m^3$.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

8.2. Badania i odbiory częściowe

Badania i odbiory częściowe powinny obejmować:

- Prace przygotowawcze do budowy rurociągów
- Wykonanie podłoża

Głębokości ułożenia przewodu i przykrycia

Wykonawstwo wykopów, podpór, ułożenia i łączenia rurociągów

Zabezpieczenie przed przemieszczeniami

Szczelności. Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Oznakowanie przewodów

Dla rurociągów ciepłej wody Użytkowej i cyrkulacyjnej wykonać należy badania bakteriologiczne.

Dokumentem końcowym wykonywania sieci ciepłej oraz sieci ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej jest protokół odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest:

- dostawa i montaż 1 metra bieżącego rurociągów łącznie z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego i dwukrotnym malowaniem, oraz próbą.
- dostawa i montaż 1 sztuki zaworu.
- dostawa i montaż 1 sztuki lub 1 kompletu wyposażenia.
- dostawa i montaż 1 sztuki armatury.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Rozporządzenia

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106100poz.1126, Nr 109100 poz.1157, Nr 120100 poz.1268, Nr 5101 poz. 42, Nr100101 poz.1085, Nr 110101 poz.1190, Nr 115101 poz.1229, Nr 129101 poz.1439)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz.844
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91102 poz. 811)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr47/03 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728)
- Ustawa z dnia 7.06.2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków. (Dz.U Nr 72 poz.747, zmiana DZ.U z 2002 nr 113 poz.984)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. (Dz.U. 2002 nr 203 poz. 1718)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 marca 2003 r. w sprawie zakresu, uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 121, poz. 1137).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U nr 121 poz.1138
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U nr 121 poz.1139

10.2. Normy

- PN-90IB-01421 Ciepłownictwo. Terminologia
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-851C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
- PN-931C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-921M-3403I Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031 IA 1;1996).
- ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
- PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych. Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B 1 PP-R
- PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- BN-91/M-54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych.
- PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa - Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-BIIB-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-82/b-02857 Ochrona ppoŜ w budownictwie. PrzeciwpopoŜarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych – zeszyt 4
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3.