

SIWZ – CZĘŚĆ III

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
- opis przedmiotu zamówienia (wymagania Zamawiającego)**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. Zakres zamówienia i jego granice

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie prac demontażowych, budowlano-montażowych, dostawa materiałów budowlanych związanych z **Modernizacją wodnej sieci ciepłowniczej od K-847 do K-3306 al. Włókniarzy – etap 1 od K847 do al. Włókniarzy 151.**

Sieć ciepła 2xDN700 na odcinku, której przebudowa objęta jest niniejszym postępowaniem, wybudowana jest w systemie tradycyjnym w nieprzechodnim kanale łupinowym oraz na fragmencie przejścia nad rzeką Bałutką na estakadzie i na niskich podporach naziemnych.

Trasa sieci przebiega przez teren elektrociepłowni EC3, przekracza ul. Limanowskiego, następnie po południowej stronie Bałuckiego Ośrodka Kultury, w stronę rzeki Bałutki.

Po przekroczeniu której sieć biegnie w kierunku południowym w pasie ulicy al. Włókniarzy i na działkach prywatnych (PKN Orlen i MC Donalds).

Na trasie sieci 2xDN700 znajdują się komory K-847 (teren EC3), K-3202 i K-840A.

Trasa projektowanej sieci w niewielkim stopniu odbiega od trasy sieci istniejącej. Lokalizacja komór K-847 i K-840A pozostaje bez zmian, natomiast komorę K-3202 wybudować w nowym miejscu, po zachodniej stronie Bałuckiego Ośrodka Kultury. W ramach niniejszego zadania wybudować należy również przyłącze kanalizacyjne (odwodnienie) do nowej komory K-3202.

Sieć osiedlową „Wielkopolska” zasilić z komory K-840A, a połączenie 2xDN500 między K-840A i K-840 oraz samą K-840 zlikwidować. Pawilon handlowy u zbiegu ulic Wielkopolskiej i Inowrocławskiej zasilić z sieci osiedlowej, a istniejące przyłącze z K-840 zlikwidować.

Od strony południowej etapu I rurociągi preizolowane 914/1100 połączyć z istniejącą siecią tradycyjną DN700 za pomocą zwężek i miejscowego poszerzenia kanału.

DEMONTAŻE:

Demontować należy wyłączone z eksploatacji kanały ciepłownicze w pasach drogowych. W pozostałych przypadkach nieczynne kanały należy przemurować, a ich demontaż nie jest przedmiotem niniejszego zamówienia. Rozbiórce podlegać będą komory stara K-3202 oraz K-840.

Modernizację należy wykonać zgodnie z otrzymanymi od Zamawiającego projektami budowlanymi.

1.1. Przedmiot zamówienia obejmuje w szczególności:

- 1) opracowanie niezbędnej dokumentacji (np. aktualizacji projektu organizacji ruchu, zmiany technologii itp.). Aktualizacja projektu organizacji musi uwzględniać warunek konieczny zapewnienia w czasie realizacji robót możliwości wjazdu do posesji. Zaktualizowany projekt organizacji ruchu musi być zatwierdzony przez Zarząd Dróg i Transportu (ZDiT) W przypadku zmiany technologii niedopuszczalna jest zmiana geometrii sieci oraz sposobu kompensacji wydłużeń
- 2) Zakup i dostawę kompletu rur i kształtek preizolowanych, osprzętu alarmowego oraz usługę łączenia alarmu, zgrzewania muf i piankowania złączy.
- 3) Zabezpieczenie rur w trakcie składowania i montażu przed zabrudzeniem.
- 4) Zakup i dostawę pozostałych materiałów w tym armatury
- 5) Montaż oraz demontaż zaślepek niezbędnych dla dokonania przełączeń sieci
- 6) Wytyczenie trasy sieci.
- 7) Roboty ziemne.
- 8) Roboty demontażowe.
- 9) Roboty montażowe.
- 10) Roboty budowlane.
- 11) Wykonanie badania połączeń spawanych i sporządzenia sprawozdania z ich przeprowadzenia.

- 12) Wykonanie pomiarów instalacji alarmowej.
 - 13) Uruchomienie armatury
 - 14) Usunięcie kolizji sieci ciepłowniczej z urządzeniami pod i nadziemnymi, zabezpieczenie torowisk tramwajowych na czas realizacji prac.
 - 15) Zapewnić nadzór archeologiczny jeżeli taki obowiązek wynika z decyzji „na prowadzenie robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków” lub decyzji „o lokalizacji inwestycji celu publicznego” bądź „o ustaleniu warunków zabudowy”
 - 16) Wykonanie dokumentacji powykonawczej:
 - a) projekt budowlany z naniesionymi w trakcie realizacji zmianami,
 - b) inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
 - c) schemat montażowy w zastosowanej technologii rur preizolowanych,
 - d) schemat instalacji alarmowej z naniesionymi pomiarami
 - 17) Roboty nawierzchniowe.
 - 18) Odtworzenie terenu, roboty porządkowe, odtworzenie naniesień budowlanych i roślinnych bądź wypłata odszkodowania.
 - 19) Montaż układów stabilizacji ciśnienia wraz z uruchomieniem
 - 20) Zagospodarowanie wytworzonych przez siebie odpadów powstałych w trakcie wykonywania prac oraz uzgodnienie z właścicielami terenu miejsca, sposobu i terminu czasowego gromadzenia odpadów przed ich wywozem i ostatecznym zagospodarowaniem wraz ze złomem, który Wykonawca odkupi od Zamawiającego.
- 1.2. W projekcie budowlanym występują nazwy własne urządzeń i materiałów. Nazwy urządzeń i materiałów zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, zamieszczonymi wyłącznie w celach informacyjnych, odnoszą się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji projektu inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie.**

2. Dokumentacja

2.1. Dokumentacja – wymagania ogólne – obowiązuje w wypadku zmiany technologii rur preizolowanych.

Dokumentacja i dokumenty będą spełniać następujące zasadnicze wymagania:

- 1) Językiem wszelkich dokumentów i dokumentacji jest język polski,
- 2) Dokumentacja powinna zawierać co najmniej schemat montażowy, schemat instalacji alarmowej, część opisową oraz obliczenia wytrzymałościowe
- 3) We wszystkich dokumentach, opisach i obliczeniach Wykonawca stosować będzie jednostki miar i wag wg układu SI.
- 4) Dokumentacja będzie charakteryzować się spójnością terminologii, opisów tekstowych i użytych symboli.
- 5) Dostarczona dokumentacja będzie w przynajmniej jednym egzemplarzu posiadała oryginalne podpisy i pieczętki projektantów oraz uzgodnienie dostawcy systemu rur preizolowanych
- 6) Całość dokumentacji wykonawczej będzie wykonana i dostarczona Zamawiającemu w 4 egz. w formie papierowej i 1 egz. w formie elektronicznej w jednym z niżej wymienionych standardów:
 - a) opisy, dokumenty tekstowe: Word 97 lub wyższy
 - b) rysunki, schematy: w formacie pdf.
 - c) tabele, wykresy: Excel 97 lub wyższy
 - d) Nośnikiem będzie płyta CD.

2.2. Dokumentacja powykonawcza.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej:

- 1) projekt budowlano-wykonawczy z naniesionymi w trakcie realizacji zmianami, potwierdzony przez inspektora nadzoru,
- 2) inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza z potwierdzeniem zgłoszenia do państwowych zasobów,
- 3) schemat montażowy w zastosowanej technologii rur preizolowanych,
- 4) schemat instalacji alarmowej z naniesionymi pomiarami

Uwaga: Warunkiem dokonania odbioru robót jest dostarczenie przez Wykonawcę dokumentacji powykonawczej objętej przedmiotem zamówienia.

2.3. Harmonogram realizacji robót.

Harmonogram robót musi określać w sposób jednoznaczny prace wykonywane w ramach zadania pod kątem terminów. Termin wyłączenia sieci **od 18.08.2017r do 31.08.2017r.** termin może ulec zmianie o czym Zamawiający poinformuje wykonawcę. Czas trwania robót na terenie McDonalds nie może przekroczyć 14 dni.

Czas trwania robót na terenie nieruchomości Limanowskiego 166 – 14 dni roboczych.

Czas trwania robót na terenie PKN ORLEN oraz we wjeździe na stację – 7 dni.

3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

3.1. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót.

- 1) Podstawowe zasady, których należy przestrzegać podczas prowadzenia robót budowlano-montażowych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003r. w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401) oraz w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn.20.09.2001r. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz.1263).
- 2) Materiały i wyroby budowlane stosowane do budowy muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z postanowieniami Ustawy z dn.16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz.881) ze zmianami. Decyzje o przyjęciu lub odrzuceniu dostawy będą się odbywały na podstawie odpowiednich norm lub aprobat technicznych. Należy stosować materiały wskazane w dokumentacji technicznej lub równorzędne pod względem technicznym (kryterium – parametry).
- 3) Normy wymienione w aktualnym Katalogu Norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i instrukcje producentów będą stosowane przy dokonywaniu oceny zgodności z powszechnie przyjętymi standardami pod kątem ochrony zdrowia, ppoż., bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz jakości wykonanych robót.
- 4) Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producentów materiałów i urządzeń, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej
- 5) Wykonawca w trakcie prowadzenia prac demontażowych i budowlano-montażowych jest zobowiązany:
 - a) Wykonywać je zgodnie z projektem budowlanym (niedopuszczalna jest zmiana układu geometrycznego sieci, oraz sposobu kompensacji wydłużeń).
 - b) Zabezpieczyć miejsce wykonywania prac pod względem nieenergetycznym,
 - c) Zorganizować odbiór odpadów z terenu budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - d) Przestrzegać zasad i przepisów BHP i p-poż,
 - e) Przestrzegać harmonogramu prac,

- f) Przestrzegać zasad właściwego składowania i magazynowania oraz ochrony składowanych materiałów,
- g) Używać do montażu materiałów i urządzeń posiadających odpowiednie dokumenty jakościowe,
- h) Zatrudniać personel posiadający wymagane kwalifikacje i uprawnienia oraz przeszkolony pod względem BHP.
- i) Utrzymywać porządek na terenie budowy, na bieżąco i systematycznie likwidować wszelkie zagrożenia (w przypadku nie wywiązania się Wykonawcy z tych obowiązków Zamawiający zastrzega sobie prawo do wykonania tych obowiązków i obciążenia Wykonawcy kosztami poprzez potrącenie z faktury.
- j) Pozostawić teren budowy oraz przedmiot zamówienia w stanie uporządkowanym, czystym i bezpiecznym.
- k) Przed wbudowaniem materiałów Zamawiający będzie akceptował materiały pod kątem ich zgodności z wymaganiami SIWZ (po przedłożeniu przez Wykonawcę dokumentów dopuszczających do stosowania w budownictwie)
- l) Posiadać na budowie i dokonywać na bieżąco wpisów do Dziennika Budowy / Dziennika Realizacji i Kontroli Robót .
- m) Wywiesić tablicę informacyjną z nazwą przedsiębiorstwa oraz podaniem danych kierownika budowy/robót i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- n) Posiadać na budowie listę osób przeszkolonych pod względem BHP przez Zamawiającego.
- o) W trakcie realizacji zadania, w ramach nadzoru technicznego odbiorowi podlegają lub wymagają uczestnictwa przedstawiciela Zamawiającego niżej wymienione etapy:
 - (1) wprowadzenie na budowę,**
 - (2) niwelacja dna wykopu,
 - (3) grubość i jakość podsypki piaskowej,**
 - (4) rzędne posadowienia rurociągów w charakterystycznych punktach oraz spadki,
 - (5) badania jakości połączeń spawanych rurociągów sieci,**
 - (6) wykonanie instalacji sygnalizacyjnej, warunkiem odbioru jest uzyskanie rezystancji izolacji na poziomie 30MΩ/km instalacji.
 - (7) mufowanie oraz izolacja połączeń spawanych,**
 - (8) wykonanie stref kompensacyjnych,**
 - (9) wykonanie przejść rurociągów przez ściany budynków i komór,
 - (10) wykonanie zagęszczenia zasypki piaskowej, oznaczenia taśmą ostrzegawczą,
 - (11) sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez Wykonawcę,
 - (12) sprawdzenie dokumentów dopuszczenia do stosowania w budownictwie: certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne.
 - (13) odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji.**
 - (14) obowiązek załączenia do protokołu odbioru kart przekazania odpadów powstałych w procesie budowy.

odbiór czynności wyróżnionych w ust. 5 pogrubioną czcionką wymaga formy pisemnej.

- 6) Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania podanego przez Zamawiającego terminu wyłączenia sieci i zgłoszenia gotowości do jej uruchomienia wpisem Kierownika Budowy do Dziennika Budowy / Dziennika Realizacji i Kontroli Robót najpóźniej w dniu przewidzianym jako ostatni dzień

wyłączenia sieci. Po potwierdzeniu gotowości do uruchomienia spisany zostaje protokół dopuszczenia do ruchu próbnego.

- 7) Przedmiot zamówienia podlegać będzie odbiorowi branżowemu i końcowemu zgodnie z zapisami w umowie. Odbiór branżowy dla każdej części robót przeprowadzony będzie po całkowitym zakończeniu prac. Warunkiem przeprowadzenia powyższego odbioru jest zgłoszenie gotowości przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy / Dziennika Realizacji i Kontroli Robót oraz potwierdzenie tego wpisu przez inspektora nadzoru.
- 8) Potwierdzenie zgłoszenia gotowości do odbioru branżowego nastąpi po przekazaniu Zamawiającemu:
 - a) Dziennika Budowy / Dziennika Realizacji i Kontroli Robót,
 - b) protokołu badania 100% spawów (**w całości wykonywanego na zlecenie Wykonawcy i na jego koszt**). Wykonawca musi sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonych badań i przekazać je Zamawiającemu w dniu odbioru robót. Sprawozdanie to powinno zawierać:
 - (1) warunki badania:
 - (a) stan powierzchni,
 - (b) parametry badania,
 - (2) warunki środowiska: temperatura,
 - (3) wyniki badań zawierające:
 - (a) nr spoiny,
 - (b) średnicę rury [mm],
 - (c) grubość rury [mm],
 - (d) nr badania złącza,
 - (e) nr wady,
 - (f) wymiar charakterystyczny wady [mm],
 - (g) położenie wady [mm],
 - (h) klasa wadliwości,
 - (i) uwagi
 - (4) schemat montażowy
 - (5) kopie certyfikatów potwierdzających kompetencje w zakresie badań ultradźwiękowych.
 - (6) dokumenty potwierdzające posiadanie uznanych procedur badawczych w zakresie ultradźwiękowych badań spoin o grubości poniżej 8 mm.
W przypadku nie spełniania przez spoinę wymaganej klasy jakości badanie będzie trzeba przeprowadzić jeszcze raz po naniesieniu wymaganych poprawek przez wykonawcę spoiny. **Wymagana klasa spoin akceptowana przez Zamawiającego – B zgodnie z PN-EN ISO 5817:2007, poziom badania zgodnie z PN-EN ISO 17640:2011, poziom akceptacji 2 zgodnie z PN-EN ISO 11666:2011.**
 - c) Pisemnego oświadczenia o prawidłowości wykonania prac oraz oczyszczenia terenu z pyłu azbestowego z zachowaniem właściwych przepisów technicznych i sanitarnych,
 - d) Dowodu przekazania odpadu zawierającego azbest (kod 170105 lub 170601) na składowisko odpadów niebezpiecznych lub innemu uprawnionemu odbiorcy
 - e) potwierdzenia przejęcia złomu pochodzącego z demontażu od Zamawiającego,
- 9) Protokół branżowego odbioru sieci ciepłowniczej spisany będzie po wykonaniu wszystkich prac (w tym nawierzchniowe, porządkowe itp.).
- 10) Odbiór końcowy:
 - a) Odbiór końcowy dla każdej części robót przeprowadzony zostanie po całkowitym zakończeniu wszystkich prac, na podstawie pisemnego

oświadczenia Kierownika Budowy oraz innych czynności przewidzianych przepisami ustawy Prawo Budowlane, potwierdzonych przez Zamawiającego. Potwierdzenie takie następuje po usunięciu wszystkich wad stwierdzonych przez Zamawiającego. Zgłoszenie zakończenia robót winno nastąpić na 7 dni przed terminem odbioru końcowego.

- b) Najpóźniej na dzień zgłoszenia gotowości do odbioru Wykonawca przedkłada dokumentację budowy odbieranego zadania wraz z dokumentacją powykonawczą, powykonawczą inwentaryzacją geodezyjną z potwierdzeniem jej przyjęcia do zasobu geodezyjnego oraz potwierdzone przez właścicieli nieruchomości protokoły stwierdzające prawidłowość odtworzenia terenu. Dla robót prowadzonych na pozwolenie na budowę Wykonawca dokona wszelkich wymaganych ustawą Prawo Budowlane czynności niezbędnych do oddania do użytkowania obiektu budowlanego.
 - c) Odbiór końcowy jest przeprowadzony komisyjnie przy udziale upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy,
 - d) W ciągu 7 dni od daty pisemnego zgłoszenia do odbioru końcowego Zamawiający przeprowadzi czynności odbioru, ze skutkiem pozytywnym lub negatywnym, które zakończone zostaną spisaniem i obustronnym podpisaniem protokołu odbioru końcowego i przekazania z ruchu próbnego do eksploatacji.
 - e) Za termin zakończenia wykonania robót budowlanych uznaje się datę protokolarnego odbioru końcowego robót, potwierdzonego badaniami, pomiarami, ruchem próbnym i wpisem w Dziennik Budowy / Dzienniku Realizacji i Kontroli Robót przez inspektora nadzoru.
- 11) Odbiór ostateczny
- a) Odbiór ostateczny, dokonany będzie przed zakończeniem okresu gwarancyjnego dla przedmiotu zamówienia.
 - b) Dokonywany jest przez Zamawiającego przy udziale Wykonawcy w formie protokołu po usunięciu wszystkich wad ujawnionych w okresie gwarancji.
 - c) O terminie odbioru ostatecznego Zamawiający pisemnie powiadomi Wykonawcę.

3.2. Wymagania w zakresie BHP i ppoż.

- 1) Pracownicy Wykonawcy wykonujący prace na obiektach (sieci ciepłowniczej) Veolia Energia Łódź S.A. zobowiązani są do uczestnictwa w instruktażu o zagrożeniach, organizacji i prowadzenia prac w sposób zgodny z zasadami, przepisami bhp, ppoż. oraz gospodarki odpadami.
- 2) Instruktaż, o którym mowa wyżej jest ważny jeden rok od daty jego udzielenia
- 3) W przypadku realizacji zadania z udziałem podwykonawców, Wykonawca zobowiązany jest do dopełnienia obowiązku udzielenia instruktażu podwykonawcy i pracowników podwykonawcy na zasadach określonych w ust.1. Udzielenie instruktażu, o którym mowa w ust.1 jest nieodpłatne.

3.3. Wymagania dotyczące zagospodarowania odpadów.

- 1) Wykonawca jest wytwórcą odpadów wytworzonych w trakcie realizacji prac. Obowiązkiem Wykonawcy jest sortowanie odpadów wytworzonych podczas realizacji prac, składowanie ich w miejscu do tego przeznaczonym. Wykonawca zagospodaruje odpady zgodnie z wymaganiami przepisów Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. Nr 21 z 2013r.) oraz Prawem ochrony środowiska (Dz. U. Nr 25 z 2008r poz. 150. ze zmianami). Usuwanie wyrobów zawierających azbest należy przeprowadzać zgodnie z Rozporządzeniem

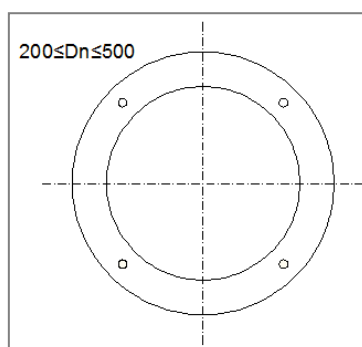
Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 02.04.2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. Nr 71 poz. 649).

- 2) Wykonawca ma obowiązek złożenia Zamawiającemu:
 - a) pisemnego oświadczenia o prawidłowości wykonania prac oraz oczyszczania terenu z pyłu azbestowego z zachowaniem właściwych przepisów technicznych i sanitarnych,
 - b) dowodu przekazania odpadu zawierającego azbest upoważnionemu odbiorcy.

3.4. Wymagania techniczne dla rur preizolowanych w płaszczu osłonowym hdpe

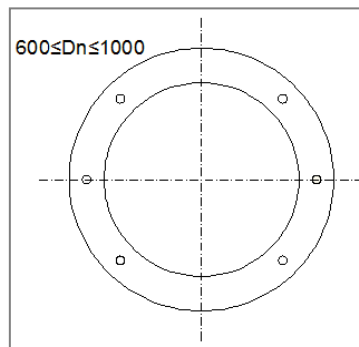
- 1) Rury stalowe
 - a) odcinek rury stalowej stosowany do prefabrykacji nie może zawierać połączeń (obwodowych): spawanych, gwintowanych, kołnierzowych i innych,
 - b) stan powierzchni rur przed zaizolowaniem powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 253 oraz stopniom czystości A, B lub C wg PN-EN ISO 8501-1,
 - c) grubości ścianek oraz wymagania dotyczące wykonania stalowych rur przewodowych zgodnie z PN-EN 253
- 2) Płaszcz osłonowy
 - a) materiałem podstawowym, z którego wykonywany jest płaszcz osłonowy, ma być polietylen, spełniający wymagania podane w PN-EN 253 ,
 - b) właściwości i metody badań płaszcza osłonowego – zgodne z wymaganiami PN-EN 253 ,
 - c) nominalne średnice zewnętrzne i minimalne grubości ścianek płaszcza osłonowego określone są w PN-EN 253 ,
- 3) Izolacja ze sztywnej pianki poliuretanowej
 - a) izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR), spełniająca wymagania PN-EN 253
 - b) środek porotwórczy, pozwalający na zachowanie przyjętych metod przetwarzania systemów poliuretanowych, powinien być substancją czystą ekologicznie, mającą zerowe oddziaływanie na warstwę ozonową (posiadający zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej: ODP= 0),
 - c) grubość izolacji na rurociągu powrotnym ma być taka sama, jak na rurociągu zasilającym.
- 4) Zespół rurowy ma spełniać wymagania PN-EN 253. Dopuszczalne długości rur – 6, 12, 16 m.
- 5) Złącze (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami preizolowanymi)
 - a) ma spełniać wymagania normy PN-EN 489.
 - b) Wszystkie mufy mają posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu w „skrzyni z piaskiem” wykonanego w akredytowanym laboratorium badawczym (świadectwo badania typu). Złącza zgrzewane elektrycznie mają posiadać świadectwo badania odporności na pękanie wg ISO 16770.
 - c) Do zabezpieczania izolacji na połączeniach spawanych rurociągów należy stosować:
 - (1) DN32 ÷ DN 350 mufy nasuwkowe termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE sieciowane radiacyjnie na całej długości (za wyjątkiem

- miejsz umożliwiającą wgrzewanie korków, jeśli występują), z klejem i mastyką uszczelniającą lub jednolitą masą adhezyjną – uszczelniającą,
- (2) $DN \geq 400$ mufy zgrzewane elektrycznie otwarte.
- d) Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach mają być korki wtapiane stożkowe wykonane z PEHD.
- e) Z uwagi na jakość wyrobów/ pianki PUR w złączu nie dopuszcza się do stosowania muf:
- (1) składanych metalowych,
 - (2) nasuwkowych sieciowanych w inny sposób, niż radiacyjnie,
 - (3) nasuwkowych termokurczliwych niesieciowanych zgrzewanych elektrycznie,
 - (4) bez względu na średnicę - z jednym otworem montażowym.
- f) Izolowanie połączeń spawanych
- (1) Izolowanie połączeń spawanych musi odbywać się poprzez mechaniczne wtrysnięcie pianki PUR w obszar pomiędzy mufą i stalową rurą przewodową.
 - (2) Pianka ma być dostarczana w zestawach porcjowanych, z określoną nazwą dostawcy, instrukcją przechowywania i użycia oraz określonym terminem trwałości.
- 6) Systemy nadzoru
- a) Elementy systemu nadzoru mają spełniać wymagania normy PN-EN 14419.
 - b) Wymaga się, aby górna część rurociągu preizolowanego (godzina „dwunasta”) była oznaczona przez producenta w sposób umożliwiający jednoznaczne rozpoznanie położenia przewodów systemu nadzoru.
 - c) Liczba i rozmieszczenie przewodów systemu impulsowego (stosowanego w Łodzi) zależy od średnicy nominalnej rurociągu preizolowanego:
 - (1) $DN \leq 150$ – 1 para przewodów systemu nadzoru, w rozstawie za dziesięć drugą,
 - (2) $200 \leq DN \leq 500$ – 2 pary przewodów systemu nadzoru,
 - (3) $600 \leq DN \leq 1000$ – 3 pary przewodów systemu nadzoru.
 - d) Schematy ułożenia przewodów impulsowego systemu nadzoru w rurociągach $DN \geq 200$ przedstawiono poniżej. Przewody alarmowe łączyć w ten sposób, aby każdy element chroniony był przez co najmniej dwa przewody alarmowe.
 - (1) $DN200 \div DN500$ przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1 Schematy ułożenia przewodów impulsowego systemu nadzoru w rurach preizolowanych $DN200 \div DN500$

- (2) $DN600 \div DN1000$ przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2 Schematy ułożenia przewodów impulsowego systemu nadzoru w rurach preizolowanych DN600 ÷ DN1000

- e) Dla rur preizolowanych wyposażonych w cztery i sześć przewodów alarmowych należy łączyć wszystkie przewody alarmowe.
 - f) System alarmowy musi zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci ciepłowniczych.
 - g) Elektroniczny system alarmowy podlega sprawdzeniu na etapie odbioru technicznego wykonanych robót.
 - h) Stosować urządzenia pomiarowe przystosowane do instalacji alarmowych bez filcu o sygnalizacji wartości rezystancji pianki poliuretanowej w zakresie 0,2kΩ - 200MΩ i sygnalizacji wartości rezystancji przecieku od 0,1kΩ.
 - i) W węzłach ciepłych, komorach, kanałach przełączowych, na zakończeniach rurociągów preizolowanych, w celu połączenia instalacji alarmu („pętla”) stosować łączenie bezpośrednie przewodów alarmowych rurociągów preizolowanych.
 - j) W punktach pomiarowych stosować należy puszkę przyłączeniową oraz koncentryczne kable przyłączeniowe do urządzeń pomiarowych. W punktach niedostępnych pętle umieszczać pod End-cap – końcówką termokurczliwą.
- 7) Zespoły kształtek (łuki, trójniki, podpory stałe, zwężki)
- a) Wymagania i badania zgodnie z PN-EN 448.
 - b) Osłona izolacji trójników (odgałęzień) - zaleca się stosowanie trójniki HDPE z wyciąganą szyjką (rys. 3).



Rys. 3 Osłona trójnika HDPE z wyciąganą szyjką

- 8) Armatura
Armatura preizolowana ma być wykonana zgodnie z PN-EN 488.
- 9) Kompensatory
 - a) Kompensatory (w części stalowej) mają być wykonane zgodnie z PN-EN 14917.

- b) Kompensatory preizolowane muszą być wykonane wg dokumentacji konstrukcyjnej producenta rur preizolowanych. Mieszek kompensatora powinien posiadać zabezpieczenie przed nadmiernym rozciągnięciem przekraczającym maksymalną zdolność kompensacyjną.
- c) Kompensatory jednorazowe muszą być wykonane zgodnie z wymogami normy PN-EN 13941. Konstrukcja kompensatora jednorazowego musi zapewnić przeniesienie naprężeń ściskających i rozciągających o wartościach nie mniejszych niż na prostych odcinkach rur – z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa złącza spawanego na zamknięciu kompensatora.

3.5. Wymagania techniczne dla armatury

1) Wymagania ogólne dla armatury odcinającej (kurki kulowe, przepustnice)

a) Warunki otoczenia:

- temperatura: 5 – 80°C
- wilgotność: do 95%

b) Parametry nośnika ciepła:

woda sieciowa:

- temperatura nominalna/robocza: 150°C / 125°C
- ciśnienie nominalne/robocze: 2,5 MPa / 1,6 MPa
- oba parametry, ciśnienia i temperatury, muszą być spełnione jednocześnie

para technologiczna:

- temperatura nominalna/robocza: 200°C / 200°C
- ciśnienie nominalne/robocze: 1,6 MPa / 1,0 MPa
- oba parametry, ciśnienia i temperatury, muszą być spełnione jednocześnie

c) Rodzaj przyłącza:

- kołnierzowe (kołnierz stanowi jednolitą część z armaturą)
- spawane
- połączenia kołnierzowe zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1+A1:2013-07
- przygotowanie przyłączy spawanych powinno być zgodne z PN-ISO 6761
- materiał korpusu: nie dopuszcza się wykonania z żeliwa szarego
- pozycja montażowa: poziomy lub pionowy odcinek rurociągu

d) Konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie zamykadła przy maksymalnej różnicy ciśnień jakie może na nim wystąpić. O ile w zamówieniu nie będzie określona inna wartość różnicy ciśnień maksymalna różnica ciśnień $\Delta p^{\max} = \Delta p^r = 1.6 \text{ MPa}$

e) Armatura odcinająca powinna zapewniać możliwość pracy dwukierunkowej, oraz posiadać całkowitą szczelność odcięcia w obu kierunkach przy maksymalnej różnicy ciśnień. Klasa szczelności A wg. PN-EN 12266

f) Dopuszczalny hałas dla urządzeń:

- poziom hałasu dla urządzeń dla parametrów nominalnych, określony w normie PN-87/B-02151/02, nie może przekraczać 62 dB

g) Na armaturze muszą być umieszczone, w sposób trwały i czytelny, następujące oznaczenia:

- typ armatury
- nazwa lub znak producenta
- ciśnienie nominalne PN zgodnie z PN-EN1333:2008
- maksymalna temperatura pracy
- oznaczenie materiału korpusu armatury

- kierunek przepływu czynnik (jeśli taki występuje)
- średnica nominalna DN
- data produkcji
- h) Wszystkie materiały stosowane w elementach armatury muszą być odporne na korozję lub być z odpowiednim pokryciem ochronnym
- i) Armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz nie mechanicznymi (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo i niezawodność oraz trwałość eksploatacyjną i zużycie materiałów
- j) Armatura ma być odporna na zanieczyszczenia mechaniczne (takie jak piasek czy produkty korozji) znajdujące się w wodzie sieciowej
- k) Armatura ma być odporna na kawitację i erozję
- l) Armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po jej demontażu z rurociągu
- m) Uszkodzenie armatury lub jej napędu nie może powodować nagłego zamknięcia lub otwarcia elementu odcinającego
- n) Armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu
- o) Stopień ochrony dla napędów elektrycznych armatury przy zasilaniu elektrycznym:
 - minimum IP 67 wg PN-EN 60529:2003
 - minimum II klasa ochronności

2) Wymagania techniczne dla kurków kulowych

- a) element zamykający – kula pełna ze staliwa lub stali nierdzewnej
- b) rodzaj przyłącza - połączenie spawane, zgodne z PN-ISO 6761 lub równoważną
- c) rodzaj uszczelnienia: kula - teflon z dodatkiem węgla
- d) łożyskowanie trzpienia napędowego w postaci samosmarnych tulei ślizgowych
- e) przeLOT - pełny
- f) typ napędu
 - (1) ręczny - dźwignia (do Dn125 dla wody; do Dn100 dla pary);
 - (2) ręczny - przekładnia mechaniczna (od Dn150 dla wody, od Dn125 dla pary)
 - (3) elektryczny – wg potrzeb określonych w zamówieniu
- g) rodzaj i materiał wykonania - korpus: staliwo lub St 37; kula: stal nierdzewna od Dn65 wrzeciono łożyskowane
- h) rodzaj pracy - odcinająca
- i) Inne wymagania:
 - (1) armatura powinna posiadać możliwość wymiany uszczelnień trzpienia w trakcie eksploatacji armatury, bez konieczności demontażu urządzenia z rurociągu
 - (2) armatura powinna posiadać ogranicznik obrotu, zapewniający prawidłowe położenia w stanach pełnego otwarcia lub zamknięcia armatury
 - (3) armatura powinna mieć dźwignię ukierunkowaną zgodnie ze stanem otwarcia zaworu (wzdłuż rurociągu – położenie otwarte; prostopadle do rurociągu – położenie zamknięte)
 - (4) 100% kontrola jakości zgodnie z PN-EN 12266

- (5) w przypadku napędów mechanicznych w napędzie musi być wskaźnik stanu otwarcia zaworu
- (6) w przypadku zastosowania armatury producenta innego niż w projekcie wykonawca zleca projektantowi analizę możliwości zamiany armatury i jej odpowiedniego podparcia (ewentualnie dodatkowe konstrukcje wsporcze)

3) Wymagania techniczne dla przepustnic

- a) rodzaj przyłącza - połączenie kołnierzowe
- b) rodzaj uszczelnienia:
 - (1) dysku - metal na metal (jednoczęściowy pierścień uszczelniający)
 - (2) trzpienia – grafit lub polimer dla wody, grafit dla pary
- c) rodzaj i typ napędu:
 - (1) przekładnia mechaniczna
 - (2) przekładnia elektryczna – wg potrzeb określonych w zamówieniu
- d) rodzaj zamknięcia - konstrukcja z potrójnym mimośrodem z eliptyczną konstrukcją uszczelnienia zapewniający beztarciowy ruch dysku względem siedliska
- e) materiał wykonania
 - (1) korpus: staliwo
 - (2) dysk: staliwo lub stal nierdzewna
 - (3) gniazdo: stelitowane
- f) medium
 - (1) woda
 - (2) para
- g) rodzaj pracy - odcinająco-regulacyjne (przepustnica musi mieć możliwość pracy w położeniach pośrednich – praca regulacyjna)
- h) Inne wymagania:
 - (1) armatura nie powinna wymagać okresowej wymiany szczeliwa w dławnicy
 - (2) w przypadku napędów mechanicznych w napędzie musi być wskaźnik otwarcia zaworu
 - (3) powierzchnia styku z pierścieniem uszczelniającym (gniazdo lub dysk) musi być wykonana z materiału charakteryzującego się wysoką twardością oraz odpornością na ścieranie
 - (4) konstrukcja armatury musi zapewniać kompensację rozszerzalności termicznej pomiędzy dyskiem i korpusem (brak zakleszczania się dysku w gnieździe)
 - (5) armatura musi być wyposażona we wskaźnik położenia usytuowany na trzpieniu przepustnicy. Wskaźnik musi pozwalać na jednoznaczne określenie pozycji dysku bez demontażu przepustnicy
 - (6) konstrukcja armatury musi gwarantować możliwość blokowania dysku w położeniu otwartym i zamkniętym
 - (7) beztarciowy ruch dysku względem siedliska,
 - (8) konstrukcja trzpienia jednoczęściowa

4) Wymagania techniczne dla regulatorów różnicy ciśnień w komorach

- a) rodzaj przyłącza - połączenie kołnierzowe
- b) rodzaj uszczelnienia - metal na metal
- c) rodzaj pracy - zamyka się przy rosnącej wartości różnicy ciśnień.
- d) wykonanie - odciążony hydraulicznie - mieszek ze stali nierdzewnej, mat. nr 1.4571 lub membrana rolkowa

- e) max Δp_{max} - 20 bar do Dn 80, 15 bar Dn 100-125, 12 bar Dn 150, 10 bar Dn 200-250
- f) typ napędu - siłownik z membraną i sprężyna do zadawania wymaganej wartości
- g) typ napędu regulatorów z pilotem - siłownik z membraną i zabudowaną sprężyną - zadajnik wymaganej wartości nastaw na regulatorze pilotującym
- h) rodzaj i materiał wykonania - korpus: żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18-LT (GGG-40.3)
- i) materiał siłownika głównego regulatora pilotowego – stal nierdzewna
- j) materiał grzyba/gniazda - stal nierdzewna / stal nierdzewna
- k) medium - woda obiegowa sieciowa
- l) temperatura nominalna/robocza - woda: 150°C/ 125°C
- m) ciśnienie nominalne/robocze - woda: 2,5 MPa / 1,6 MPa
- n) przyłączenie rurek impulsowych - rurki ze stali nierdzewnej $\varnothing 10 \times 1$ mm
- o) Inne wymagania:
 - (1) Montaż na zasileniu na obejściu armatury odcinającej na rurociągu głównym w komorze, wielkość zaworu i siłownika z wymaganym zakresem regulacji musi spełniać wymagania podane w Warunkach Technicznych dla ciśnień i przepływów zimowych i letnich przy zasilaniu z EC III jak i z EC IV.
 - (2) Jeżeli nie jest możliwym dobór pojedynczego zaworu różnicy ciśnienia należy zastosować regulator pilotowy pozwalający zapewnić wysoką stabilność regulacji.
 - (3) wymagania dla regulatora pilotującego - jak dla zaworu głównego - możliwym jest zastosowanie połączeń gwintowanych na urządzeniach układu pilotującego.
 - (4) Zalecane zakresy regulacji dla regulatorów pilotowych: dla Dn 50 – 75: 1, dla Dn 65 -120 i Dn 80 – 190: 1, dla Dn 100 - 300: 1, Dla Dn 125 i Dn 150 - 400: 1, dla Dn 200 - 550: 1, Dla Dn 250 - 750:1,
 - (5) Zalecane współczynniki kavitacji „z” nie mniejsze niż: : dla Dn 15÷25 - 0,6; dla Dn 32÷40 - 0,55; dla Dn 50÷65 - 0,5; dla Dn 80 - 0,45; dla Dn 100 - 0,4; dla Dn 125 - 0,35; dla Dn 150 - 0,3; dla Dn 200÷250 - 0,2,
 - (6) Zalecany zakres nastawy różnicy ciśnienia 1÷ 5 bar lub wyższy,
 - (7) Armatura odcinająca przed i za zaworem różnicy ciśnienia,
 - (8) Zawór zabezpieczony filtrem siatkowym kołnierzowym – siatka stal nierdzewna - 260 oczek/cm²,
 - (9) Na rurkach impulsowych odcięcia zaworami kulowymi oraz element dławiący (zawór iglicowy, dławik),
 - (10) Rurki impulsowe prowadzić w sposób uniemożliwiający ich „zapowietrzenie”, przy długich odcinkach mocować do ścian lub konstrukcji komory,
 - (11) Regulatory bezpośredniego działania muszą spełniać wymagania w zakresie, jakości wody sieciowej stosowanej w łódzkim systemie ciepłowniczym,
 - (12) Stosowane regulatory powinny być odporne na zanieczyszczenia mechaniczne, jakie mogą pojawić się w sieci ciepłowniczej (np. piasek, który znalazł się w rurociągu w wyniku awarii sieci, lub produkty korozji), oraz na kawitację,
 - (13) Dobór regulatorów różnicy ciśnienia powinien zapewnić prawidłowe warunki pracy - bez kawitacji,
 - (14) Regulatory bezpośredniego działania i armatura nie powinna posiadać elementów wymagających okresowej obsługi (konserwacji), niedostępnych bez demontażu armatury z rurociągu,

- (15) Regulatory różnicy ciśnienia powinny mieć zapewnioną możliwość wymiany lub naprawy napędu bez konieczności demontażu zaworu z rurociągu,
- (16) Montaż w komorze ciepłowniczej regulatorów bezpośredniego działania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w karcie katalogowej danego producenta

5) Wytyczne doboru napędów dla zdalnie sterowanych i monitorowanych armatur w komorach ciepłowniczych.

- a) Przyłącze elektryczne podwójnie zabezpieczone/uszczelnione (tzw. double sealed - DS) przed przeciekami z wtyku elektrycznego do wnętrza napędu, zapewniające zachowanie klasy szczelności IP 68 przy zdjętym wtyku;
- b) Napęd wyposażony w pojedyncze, wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk;
- c) Wtyczka elektryczna wyposażona w minimum 3 przepusty kablowe M20x1,5 M25x1,5 M32x1;
- d) Silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F;
- e) Napęd wyposażony w grzałkę antykondensacyjną w bloku sterowania, samoregulacyjną;
- f) Sygnalizacja :
 - (1) podwójne mikrołączniki drogowe: nastawialny tandemowy mikrołącznik bezpotencjałowy (2 NC i 2 NO) dla każdej pozycji krańcowej;
 - (2) podwójne mikrołączniki momentowe: nastawialne momentowe mikrołączniki bezpotencjałowe (2 NC i 2 NO) dla kierunków OTWÓRZ i ZAMKNIJ;
- g) 2 -przewodowy sygnał odwzorowania położenia do systemu - sygnał prądowy 4-20mA, z możliwością kalibracji na obiekcie;
- h) Reżim pracy silnika S4-25%, ED;
- i) Napęd malowany proszkowo zabezpieczony antykorozyjne w klasie C4 wg ISO 12944 -2;
- j) Wersja temperaturowa: – 40 °C do + 60 °C;
- k) Napęd wyposażony we wskaźnik położenia mechaniczny;
- l) Napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączania pomiędzy trybami;
- m) Moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;
- n) Napęd może być zabudowany na armaturze i pracować w dowolnej pozycji;
- o) Silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk;
- p) Stopień ochrony IP68 – wysokość słupa wody 8m, czas zanurzenia 96h i do 10 uruchomień w trakcie zanurzenia;
- q) Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa. Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu;
- r) Napędy powinny posiadać budowę modułową ułatwiającą rekonfigurację napędu – niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie;
- s) W przypadku dostawy kompletu napęd + przekładnia zestaw (napęd i przekładnia) musi pochodzić od tego samego producenta;
- t) W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez

autoryzowany serwis producenta z magazynem części zamiennych w Polsce;

- u) Wymaga się obecności autoryzowanego serwisu producenta napędów elektrycznych przy wzięciu do ruchu, celem weryfikacji poprawności montażu, podłączenia elektrycznego oraz właściwej parametryzacji urządzeń.

Dla komór należy przyjąć następujące warunki do doboru napędów armatury: dopuszczalna temperatura powietrza do 60°C i wilgotność względna do 90%.

6) Wymagania techniczne dla filtrów siatkowych

- a) rodzaj przyłącza - połączenie kołnierzowe,
- b) rodzaj wkładu - stal nierdzewna 200oczek/cm² (od DN50 z pierścieniem wzmacniającym, od DN150 z koszem wzmacniającym),
- c) temperatura nominalna/robocza: 150°C / 125°C,
- d) ciśnienie nominalne/robocze: 2,5 MPa / 1,6 MPa,
- e) możliwość czyszczenia filtra bez demontażu z sieci,

3.6. Wymagania techniczne dla izolacji termicznych

Roboty izolacyjne w komorach ciepłowniczych, w zakresie wymagań technicznych co do rodzaju materiału izolacyjnego, jego grubości, rodzaju płaszcza ochronnego i izolacji armatury, winny spełniać wymagania normy PN-B 02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze” lub normy równoważnej.

- 2) Materiały - wymagania ogólne:
 - a) Do izolacji cieplnych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub aprobacie technicznej.
 - b) Dla wyrobów z wełny mineralnej i szklanej wymagany jest ponadto certyfikat na znak „B”.
 - c) Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków lub napowietrznie powinny spełniać wymagania ochrony ppoż., tzn. powinny być klasyfikowane jako co najmniej nierozprzestrzeniające ognia.
- 3) Materiały do izolacji właściwej
Materiały stosowane do wykonania izolacji właściwej powinny być odporne na działanie przewidywanej maksymalnej temperatury eksploatacyjnej, obojętne chemicznie w stosunku do materiału z którego wykonany jest element izolowany, odporne na działanie wody oraz otoczenia, wytrzymałe na obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji.
- 4) Materiały do wykonania płaszczy ochronnych
 - a) Materiały stosowane do wykonania płaszczy ochronnych powinny być obojętne chemicznie w stosunku do materiału z którego wykonany jest element izolowany, odporne na działanie wody oraz otoczenia, wytrzymałe na obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji. Zalecany płaszcz z blachy ocynkowanej.
 - b) Nie dopuszcza się stosowania płaszczy ochronnych zawierających azbest.

- c) Przy wykonywaniu izolacji termicznej na sieciach nadziemnych należy stosować izolację zespoloną lub rury SPIRO, natomiast w komorach ciepłowniczych izolację tradycyjną zabezpieczoną płaszczem z blachy.
- 5) Minimalna grubość warstwy izolacji właściwej
Wartość minimalnej grubości warstwy izolacji właściwej należy przyjmować zgodnie z tablicami i wzorami PN-B 02421:2000 lub równoważnej
- 6) Izolacja rurociągów
Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne, oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne. Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń. Zakończenia izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem.
- 7) Izolacja armatury i połączeń kołnierзовых
 - a) Izolację termiczną na armaturze należy wykonać w sposób zapewniający jej łatwy demontaż. Izolację cieplną stosuje się, w miarę możliwości technicznych, na całej lub części powierzchni armatury zainstalowanej na rurociągach, z wyłączeniem zaworów bezpieczeństwa, silników pomp oraz siłowników zaworów regulacyjnych. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierзовых zaleca się stosowanie dwu – lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.
 - b) Rozbieralną izolację cieplną stosować na armaturze znajdującej się w komorach ciepłowniczych pomijając zaizolowanie armatury pracującej okresowo tj. armatury znajdującej się na spustach i odpowietrzeniach.
- 8) Wartości dopuszczalne rezystancji izolacji w budowanych systemach rurociągów preizolowanych
 - a) $>200\text{M}\Omega$ stan normalny dla pojedynczego elementu nowobudowanej sieci;
 - b) $>30\text{M}\Omega/\text{km}$ wielkość graniczna dla odbioru zadania
 - c) $<1\text{M}\Omega$ wielkość graniczna dla podjęcia przez wykonawcę działań zmierzających do ustalenia przyczyn spadku rezystancji oraz do przystąpienia do usunięcia wady.

3.7. Kontrole prowadzone przez Zamawiającego (lub w jego imieniu).

- 1) Na każdym etapie realizacji umowy Zamawiający ma prawo do kontroli, polegającej na badaniu wyrobów - pod względem zgodności z deklaracjami jakości załączonymi przez Wykonawcę na etapie postępowania o udzielenie zamówienia publicznego.
- 2) Badania prowadzone będą w następującym zakresie :
 - a) Korozji naprężeniowej zespołu złącza - dla złączy zgrzewanych elektrycznie
 - b) Badania pianki PUR pobranej z zespołu rurowego w zakresie – gęstość pianki, wytrzymałość na ściskanie
 - c) Badanie pianki PUR pobranej z zespołu złącza w zakresie – struktury komórkowej, gęstości pianki, wytrzymałość na ściskanie, chłonności wody.

- 3) Badania zostaną przeprowadzone przez akredytowane laboratorium na zlecenie i koszt Zamawiającego. Jeżeli jednak zostaną w ich wyniku stwierdzone wady wyrobów preizolowanych, Wykonawca będzie obciążony kosztem tych badań.
- 4) Stwierdzenie niezgodności wyników badań pianki PUR pobranej z zespołu rurowego z normami i wymaganiami określonymi w SIWZ, spowoduje zakaz wbudowania zakwestionowanych materiałów.
- 5) W przypadku stwierdzenia w badaniach niezgodności wyników badań korozji naprężeniowej zespołu złącza lub pianki PUR pobranej z zespołu złącza z normami i wymaganiami określonymi w SIWZ:
 - a) Wykonawca wymieni kwestionowane złącza na nowe.
 - b) Zamawiający zleci na koszt Wykonawcy badanie złączy sąsiednich.
 - c) W przypadku wykazania w badaniach niedotrzymania wymagań przez złącza sąsiednie, Wykonawca wymieni wszystkie złącza.
 - d) Terminy wymiany określa każdorazowo Zamawiający.

3.8. Wymagania dla stalowych rur przewodowych

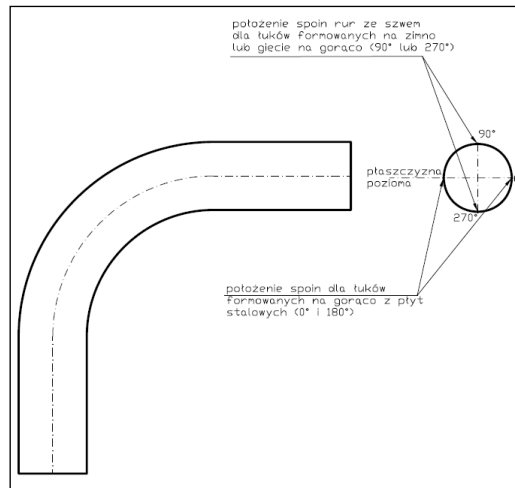
- 1) W zależności od średnicy nominalnej rurociągu, rury przewodowe mają być wykonane ze stali niestopowych, według tabeli 1.

Tabela 1 Gatunki stali stosowane na rury ciepłownicze

Proces wytwarzania	Średnica nominalna DN	Norma przedmiotowa	Gatunek stali
Bez szwu	DN ≤ 700	PN-EN 10216-2	P235 GH
Zgrzewanie elektryczne	DN < 300	PN-EN 10217-1	P235 TR2
Zgrzewanie elektryczne	DN < 500	PN-EN 10217-2	P235 GH
Spawanie łukiem krytym – spoina spiralna	DN ≥ 400	PN-EN 10217-5	P235 GH

- 2) Należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761.
- 3) Rury stalowe stosowane, jako przewodowe w rurach preizolowanych muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 oraz poświadczenie badania jakościowego wydane przez jednostkę akredytowaną).
- 4) Oznaczenie rur powinno:
 - a) zapewniać identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli,
 - b) zawierać zgodnie z PN-EN 13480-2:
 - (1) wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału),
 - (2) nazwę lub znak producenta,
 - (3) stempel przedstawiciela kontroli.
- 5) Średnice i grubości ścianek oraz masy stalowych rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220.
- 6) Tolerancje grubości ścianek rur przewodowych mają być zgodne z normami przedmiotowymi.
- 7) Dopuszcza się inne grubości ścianek w przypadkach uzasadnionych warunkami wytrzymałościowymi, lokalizacyjnymi oraz innymi podlegającymi indywidualnej ocenie na etapie opracowania zamiennego projektu technicznego.
- 8) Kształtki stalowe (łuki, trójniki, zwężki) stosowane w elementach preizolowanych mają odpowiadać wymaganiom PN-EN 10253-2.
- 9) Łuki stalowe w kształtkach preizolowanych mają być wykonywane metodą:
 - a) DN ≤ 600
 - (1) gięcia na zimno rur ze szwem wzdłużnym lub rur bezszwowych,
 - (2) gięcia na gorąco rur ze szwem wzdłużnym lub rur bezszwowych.

- b) DN > 600
 - (1) gięcia na gorąco rur ze szwem wzdłużnym,
 - (2) formowania na gorąco z płyt stalowych.
- 10) Położenie spoin w łukach musi być zgodne z rysunkiem 4.



Rys4 Położenie spoin w łukach

3.9. Wymagania dla mieszkowych kompensatorów osiowych stosowanych w .s.c.

- 1) Mieszki kompensatorów powinny być wykonane ze stali austenitycznych, odpornych na korozję:
 - a) 1.4571 (X6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 wg PN-EN 10088-1),
 - b) 1.4541 (X6 Cr Ni Ti 18-10 wg PN-EN 10088-1).
- 2) Mieszki kompensatorów muszą być wielowarstwowe i zabezpieczone osłoną zewnętrzną oraz osłoną wewnętrzną, która nie zmniejsza przekroju przepływu.
- 3) Osłona wewnętrzna mieszka powinna być wykonana z materiału takiego, jak mieszek. Osłona zewnętrzna mieszka powinna być wykonana z materiału takiego, jak króćce do spawania z rurociągiem (ze stali niestopowej niskowęglowej).
- 4) Nominalna średnica kompensatora powinna być taka sama, jak nominalna średnica przewodu odcinka sieci ciepłowniczej, na którym kompensuje się wydłużenia termiczne.
- 5) Trwałość kompensatorów powinna wynosić, co najmniej 1000 pełnych cykli pracy.
- 6) Kompensatory o zdolności kompensacyjnej $\Delta L > 200$ mm mają być wykonane jako podwójne (tzw. "bliźniaki").
- 7) Kompensatory muszą posiadać zamocowane na stałe elementy konstrukcyjne do wykonania naciągu wstępnego wg EJMA. W żadnym wypadku liczba śrub do naciągu wstępnego nie może być mniejsza niż 3. Dla kompensatorów o średnicy nominalnej $DN \geq 800$ konieczne są 4 śruby.

3.10. Wymagania dla przetworników ciśnienia i temperatury.

Wszystkie przetworniki pomiarowe mają generować sygnał wyjściowy w standardzie 4-20mA.

- 1) Przetworniki temperatury - zakres pomiarowy: 0...160 st.C, sygnał wyjściowy: 4-20mA, przyłącze technologiczne: M20x1,5, klasa dokładności A, Stopień ochrony obudowy IP65.
- 2) Przetwornik ciśnienia - z przyłączem elektrycznym typu PD, zakres 0-1,6 MPa, sygnał wyjściowy: 4-20 mA, przyłącze technologiczne: M20x1,5, Błąd podstawowy 0,2% z fabrycznym świadectwem kalibracji, Stopień ochrony obudowy IP65.

3.11. Wymagania dla zabezpieczeń antykorozyjnych rurociągów oraz elementów stalowych w komorach ciepłowniczych.

- 1) Zabezpieczenie antykorozyjne wykonywać zgodnie z normą ISO12944.
- 2) Dla elementów stalowych w komorach ciepłowniczych przyjmować kategorię agresywności antykorozyjnej C5-1 (bardzo silna przemysłowa).
- 3) Dla rurociągów przyjmować kategorię agresywności korozyjnej C3 (średnia) , wybrany system ma być odporny na temperaturę 130⁰C.
- 4) Do zabezpieczeń antykorozyjnych używać należy systemu wybranego producenta nie stosując wyrobów różnych producentów do wykonywania jednej powłoki.

3.12. Wymagania dla pap izolacyjnych.

Papa termozgrzewalna modyfikowana elastomerem SBS Typ T oraz dodatkami przeciwko korozji biologicznej i przerastaniu korzeni:

- grubość min. 4 mm,
- masa bitumiczna modyfikowana elastomerem SBS min. 2000 g/m².
- osnowa – włóknina poliestrowa o gramaturze min. 200 g/m².
- wodoszczelność przy ciśnieniu 150 kPa.
- właściwości mechaniczne:
 - Siła zrywająca 700 N/50mm
 - Wydłużenie przy zerwaniu – 50%.
 - Giętkość w niskiej temperaturze ≤120C/Ø30mm wg EN1109.
 - Odporność na rozdzieranie (gwoździem) 250N wg EN12311-1.

3.13. Izolacja termiczna komór.

Izolację wykonywać przy użyciu polistyrenu ekstrudowanego XPS o właściwościach mechanicznych i termicznych nie gorszych niż przyjęte w projekcie budowlano-wykonawczym.

3.14. Szczelne przejścia rurociągów przez ściany przegród budowlanych.

Stosować należy rozwiązania przyjęte w projekcie budowlano-wykonawczym. Przy każdorazowej zmianie technologii uszczelnienia należy uzyskać akceptację projektanta na zaproponowane rozwiązania.

3.15. Elektrody i materiały spawalnicze

Elektrody i materiały spawalnicze dostosowane do spawania stali węglowych St3 i R35.

3.16. Uszczelnienia przerw roboczych i dylatacyjnych żelbetowych i betonowych elementów komór, kanałów.

Stosować należy rozwiązania przyjęte w projekcie budowlano-wykonawczym. Przy każdorazowej zmianie technologii uszczelnienia należy uzyskać akceptację projektanta na zaproponowane rozwiązania.

3.17. Studnie prefabrykowane.

Elementy betonowe i żelbetowe studni wykonane winny być z betonu wibroprasowanego (wg normy PN-EN 206).

Studnie powinny składać się z dennicy, kręgów nadbudowy oraz elementu pokrywowego. Studnia może także zawierać pierścienie wyrównawcze, właz (wg PN-EN 124) i stopnie złazowe (wg PN-EN 13101). Jeśli zachodzi taka potrzeba studnie powinny być wyposażone w gotową kinetę o wymiarach dopasowanych do kierunków i średnic podłączanych rur. Do podłączenia kanałów wlot-wylot stosować przejścia szczelne.

3.18. Włazy do komór i studni oraz wpusty uliczne (elementy studni wentylacyjnych).

W drogach wszystkich kategorii , wjazdach , parkingach:

- należy stosować **włazy klasy D400** o średnicy opisanej w projekcie budowlano-wykonawczym, pokrywa i korpus obrabiane skrawaniem (nie klawiszują) , materiał - żeliwo szare, malowane lakierem bitumicznym, dodatkowo włazy powinny posiadać elementy umożliwiające ich zamknięcie i zabezpieczenie dostępu do komór (Zamawiający nie dopuszcza stosowania włazów uchylnych).
- należy stosować **wpusty żeliwne klasy D400** z rusztem na zawiasie, ryglowane wyposażone w kosz.

W chodnikach, zielenicach:

- należy stosować **włazy klasy C250** o średnicy opisanej w projekcie budowlano-wykonawczym, pokrywa i korpus obrabiane skrawaniem (nie klawiszują) , materiał - żeliwo szare, malowane lakierem bitumicznym, dodatkowo włazy powinny posiadać elementy umożliwiające ich zamknięcie i zabezpieczenie dostępu do komór (Zamawiający nie dopuszcza stosowania włazów uchylnych).
- należy stosować **wpusty żeliwne klasy C250** z rusztem na zawiasie, ryglowane wyposażone w kosz.

3.19. Kotwy

Stosować kotwy wklejana żywicą hybrydową o średnicy, długości i wytrzymałości zgodnej z projektem.

3.20. Zabezpieczenie płaszcza HDPE

Zabezpieczenie płaszcza HDPE przed promieniowaniem UV:

- warstwa gruntująca polipropylenowa wiążąca się z materiałem płaszcza z polietylenu HDPE i lakierem poliuretanowym,
- lakier poliuretanowy zabezpieczający płaszczyz rury z twardego polietylenu HDPE przed promieniowaniem ultrafioletowym uv.

3.21. W przypadku pozostałych materiałów instalacyjnych i budowlanych

Inwestor dopuszcza zastosowanie materiałów równoważnych o parametrach odpowiadających materiałowi przyjętemu w projekcie. W każdym takim przypadku na zmianę należy uzyskać zgodę projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego. Nazwy podane w projekcie służą wyłącznie celom informacyjnym.

Wszystkie elementy, wykorzystane do budowy systemu zdalnego monitorowania i sterowania obiektu, muszą być kompatybilne z obecnie wykorzystywanym w Veolia Energia Łódź systemem zdalnej telemetrii obiektów technologicznych (komór ciepłowniczych, stacji obniżania ciśnienia).

Ilekcroć w SWZ w odniesieniu do możliwości zamiany materiałów powołano się na PN lub PN-EN - Zamawiający rozumie przez to, że przywołane normy określają wyłącznie parametry równoważności, nie wyklucza to jednak faktu, że zamienny materiał musi być dopuszczony do stosowania na terenie Unii Europejskiej.