

09.04.2018 r.

Aneks Nr 1
do Programu Funkcjonalno Użytkowego
Pod nazwą „Rozbudowa sieci ciepłowniczej do nowych Odbiorców na
terenie miasta POŁANIEC”

Inwestor: *Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Połańcu Sp. z o.o.*
ul. Krakowska 11
28-230 Połaniec

Dodaje się następujące zapisy do PFU:

1. Wykaz nowych odbiorców ciepła podłączanych do istniejącej sieci ciepłowniczej w Połańcu – zał. nr 1

1a. Wykaz nowych odbiorców ciepła podłączanych do nowobudowanej sieci ciepłowniczej w Połańcu – zał. nr 2

2. Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb c.w.u.

2.1 Ustalenie mocy zapotrzebowanej dla potrzeb c.w.u. w bud. usługowych, użyteczności publicznej, należy dokonać na etapie projektowania, poprzez wizję lokalną obiektu, ustalenie ilości przyborów sanitarnych i obliczenie mocy wg obowiązujących przepisów..

2.2 Ustalenie mocy zapotrzebowanej dla potrzeb c.w.u. w bud. mieszkalnych należy dokonać na etapie projektowania, poprzez wizję lokalną obiektu i przyjęcie dla jednego budynku przepływ c.w.u. w granicach $1\text{m}^3/\text{h}$, zakładając równoczesny wypływ c.w. z trzech przyborów tzn. jeden natrysk, umywalka i zlewozmywak, dotyczy budynku, gdzie występują dwie łazienki.

W przypadku budynków mieszkalnych mniejszych, gdzie występuje jedna łazienka należy dobrać odpowiednio: przepływ c.w.u. $0.75\text{m}^3/\text{h}$, zakładając równoczesny wypływ c.w. z dwóch przyborów tzn. jeden natrysk i zlewozmywak.

3. Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb c.o.

3.1 Ustalenie mocy zapotrzebowanej dla potrzeb c.o. w bud. mieszkalnych należy dokonać na etapie projektowania po dokonaniu wizji lokalnej, przyjmując moc zainstalowaną dla budynku od 15 do 30 kW.

3.2 Ustalenie mocy zapotrzebowanej dla potrzeb c.o. w bud. usługowych i użyteczności publicznej należy dokonać na etapie projektowania po dokonaniu wizji lokalnej i analizując moc zamówioną u dostawcy ciepła, która jest przedstawiona poniżej, zakładając rezerwę mocy na poziomie 25%.

4. Zasilanie węzłów ciepłowniczych w energię elektryczną

Zasilanie węzłów ciepłowniczych w energię elektryczną zaprojektować przy zastosowaniu podliczników energii elektrycznej montowanych w węzłach kompaktowych.

Likwidacja węzłów Osiedlowych szt. 5 (demontaż urządzeń w węzłach) w gestii Inwestora.

5. Uzupełnianie zładu

Uzupełnianie zładu zaprojektować czynnikiem grzewczym z sieci ciepłowniczej, opomiarowanym poprzez wodomierze do c.w.

Inwestor dopuszcza możliwość zmiany podłączanych odbiorców na poziomie 5% całej inwestycji.

6. Przejścia przez drogi

Przejścia przez drogi asfaltowe wykonać metodą przewiertu, w przypadku trudności należy drogę przekopać, następnie dokonać naprawy poprzez punktowe przywrócenie do poprzedniego stanu tzn. wyłożenie asfaltem, lub w uzgodnieniu z właścicielem kostką brukową.

Zalecenia ogólne:

- Zniszczoną nawierzchnię drogi należy odtworzyć do stanu pierwotnego.
- Wykopy należy zasypać gruntem niewysadzinowym, odpowiednio go zagęszczając.

Wszelkie koszty w tym zakresie ponosi Wykonawca.

Nawierzchnię należy rozbierać w sposób, który zapewni maksymalne wykorzystanie istniejącego materiału oraz nie spowoduje zniszczenia nawierzchni przyległych.

7. Projektowanie

Wszystkie sprawy terenowo-prawne (uzyskanie prawa do dysponowania terenem, uzyskanie zgody właścicieli działek na usunięcie drzew/krzewów na trasie projektowanej sieci itp.) leżą w gestii Wykonawcy dokumentacji:

- zgodę właścicieli terenów (dokonane na piśmie oraz mapie) na udostępnienie terenu pod inwestycję oraz wycinkę lub przesadzenie zieleni podpisaną przez właścicieli lub osoby upoważnione do reprezentacji właścicieli wraz z aktualnym dokumentem potwierdzającym ich prawa do składania oświadczeń woli w imieniu właścicieli,
- uzgodnienie z właścicielami terenów pasa frontu robót, dojazdów i zaplecza budowy.

W przypadku zaistnienia spraw odszkodowawczych związanych z uzyskaniem prawa do dysponowania terenem dla celów budowlanych, PGK w Połańcu zastrzega prawo do głosu decydującego. Na etapie projektowania współpracować z inwestorem odnośnie uzyskania pozwolenia wejścia na działki.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania na swój koszt aktualnych map do celów projektowych.

8. Wizja lokalna

Przed złożeniem oferty potencjalny wykonawca zobowiązany jest do wykonania wizji lokalnej celem dokładnego zapoznania się z inwestycją.

9. Wzór oświadczenia mieszkańców pozwalającego na wejście na grunt.

Inwestor dysponuje wstępnym oświadczeniem przyszłych odbiorców ciepła pozwalającym na wejście na grunt.

Wzór oświadczenia

Połaniec

.....
Imię Nazwisko

.....
adres

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że:

- ❖ wyrażam zgodę na podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej bez konieczności pokrywania kosztów wykonania przyłącza ciepłowniczego do budynku oraz węzła ciepłowniczego w budynku mieszkalnym;
 - ❖ zobowiązuje się do ogrzewania swojego budynku ciepłem dostarczonym z sieci miejskiej, przez okres co najmniej 5 lat od daty wykonania przyłącza i węzła ciepłowniczego;
 - ❖ wyrażam zgodę na trwałe odłączenie od instalacji dotychczas używanego kotła/pieca opalanego paliwem stałym (węgiel, drzewo);
 - ❖ wyrażam zgodę na wejście na moją działkę celem przeprowadzenia niezbędnych robót na sieci ciepłowniczej, jak również poprowadzenie rurociągu sieci ciepłej przez moją działkę.
- Podłączenie ma być realizowane z wykorzystaniem pozyskanych środków unijnych.

.....

Likwidacja węzłów Osiedlowych szt 5 (demontaż urządzeń w węzłach) w gestii inwestora.

10. Decyzja środowiskowa

Inwestor posiada decyzję Regionalnej Dyrekcji |Ochrony Środowiska w Kielcach (WOO-I.070.95.2017.KSz.1) mówiącą o tym, że przedmiotowa inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Inwestycja na nw. odcinkach sieci ciepłowniczej przechodzi przez tereny objęte ochroną konserwatora zabytków.

Na tym etapie nie wymagana jest zgoda konserwatora zabytków, należy to uczynić na etapie uzgodnień projektowych. Po wstępnym rozpoznaniu tematu przez Inwestora wynika, że uzgodnienia nie napotkają problemów, natomiast może wystąpić nad niektórymi odcinkami montażu sieci nadzór przedstawiciela konserwatora nad pracami ziemnymi.

Obszary podlegające ochronie konserwatora zabytków w m. Połaniec, na których planowane są prace budowlane:

- Pl. Uniwersału Połanieckiego, ul. 11-go Listopada, ul. Tylna, ul. Partyzantów, ul. Ruszczańska.

11. Monitoring sieci ciepłowniczej

Monitoring sieci ciepłowniczej obejmuje budynki spółdzielcze (bloki) i użyteczności publicznej lub usługowe (węzły ciepłownicze o mocy od 50 kW wzwyż dla c.o.)

Urządzenia pomiarowe przy projektowanej przebudowie sieci (likwidacja węzłów grupowych, a w ich miejsce budowa 185 szt węzłów indywidualnych) pozostają w gestii Inwestora.

12. Podłączanie nowych odbiorców

Podłączanie nowych węzłów przy projektowanej rozbudowie - ilość 197 szt. – koszt urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych obciąża Wykonawcę (ciepłomierze z odczytem radiowym z protokołem transmisji kompatybilnym z już funkcjonującym systemem radiowym w PGK w Połancu Sp. z o.o. Zakład Ciepłowniczy).

Węzły ciepłownicze w budynkach mieszkalnych indywidualnych typu kompaktowe zabudowane w szafie z możliwością ich zamknięcia na klucz niepowtarzalny.

Pozostałe węzły zabudowane na ramie konstrukcyjnej, zabezpieczeniu podlegać mają urządzenia elektryczne zabudowane w szafie rozdzielczej z możliwością zamknięcia na klucz niepowtarzalny.

W zakresie wykonawcy jest demontaż istniejącego węzła, podłączenie nowego węzła do wewnętrznej instalacji odbiorczej i uruchomienie układu.

13. Armatura odcinająca, odpowietrzająca, odwadniająca i urządzenia pomiarowe.

Na sieci ciepłowniczej (dotyczy przebudowy) zastosować armaturę odcinającą, odwadniającą i odpowietrzającą.

Urządzenia zamontować w ilości umożliwiającej odcięcie głównych odgałęzień, odcinających grupy obiektów co najmniej 10. Poniżej wykaz grup obiektów do odcięcia:

1. Główna magistrala Dn300 – zawory odcinające, odwodnienie, odpowietrzenie, pomiar zużycia energii (nowy) wykorzystać istniejącą komorę ciepłowniczą;
2. ul. Batalionów Chłopskich – zawory odcinające;
3. ul. G. Zajączka, Madalińskiego (jedno odgałęzienie) – zawory odcinające, pomiar zużycia energii (nowy) wykorzystać istniejącą komorę ciepłowniczą;
4. ul. Kosynierów, ul. Witosa (jedno odgałęzienie) – zawory odcinające;
5. ul. Kilińskiego, ul. Kubika (jedno odgałęzienie) – zawory odcinające;
6. ul. Kosynierów, Witosa - zawory odcinające, pomiar zużycia energii (istniejący) wykorzystać istniejącą komorę ciepłowniczą;

7. Oś. Południe (jedno odgałęzienie) - zawory odcinające , odwodnienie, odpowietrzenie, pomiar zużycia energii (istniejący) wykorzystać istniejącą komorę ciepłowniczą;
8. ul. K. Jadwigi, Energetyków, Działkowców (jedno odgałęzienie) - zawory odcinające , odwodnienie, odpowietrzenie, pomiar zużycia energii (nowy) wykorzystać istniejącą komorę ciepłowniczą
9. ul. Czarnieckiego, Kołłątaja (jedno odgałęzienie) - zawory odcinające, odwodnienie, odpowietrzenie, pomiar zużycia energii (nowy);
10. ul. Kołłątaja, Ruszczańska, Pl. Uniwersału Połanieckiego (jedno odgałęzienie) - zawory odcinające , odwodnienie, odpowietrzenie, pomiar zużycia energii (nowy) zaprojektować i wykonać komorę odcinającą i pomiarową dla dwóch przyłączy z punktu 8 i 9.
11. ul. Ruszczyńska, Głowackiego, Czarnieckiego, Lipowa – zawory odcinające;
12. ul. Krakowska, Zrębińska, Pl. Uniwersału Połanieckiego, 11 Listopada (jedno odgałęzienie);
- zawory odcinające, odwodnienie, odpowietrzenie, pomiar zużycia energii (nowy) zaprojektować i wykonać komorę odcinającą i pomiarową;
13. ul. Ogrodowa, ul. Zrębińska, Pl. Uniwersału Połanieckiego, ul. 11 Listopada - zawory odcinające;
14. ul. Zrębińska - zawory odcinające;
15. ul. Zrębińska, Pl. Uniwersału Połanieckiego, 11 Listopada - zawory odcinające.

Nie montować zaworów odcinających na sieci dla pojedynczych przyłączy, zawory odcinające projektować za ścianą w budynku.

W komorach pomiarowych zastosować pomiar ciśnienia przed i za urządzeniem pomiarowym.

14. Błędy lub opuszczenia

PFU podaje tylko zasadnicze zakresy Robót i Wymagania Zamawiającego i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu projektów i planowaniu budowy oraz kompletując dostawę sprzętu i wyposażenia. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w PFU, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

15. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WYROBÓW PREIZOLOWANYCH

WYMAGANIA OGÓLNE

Występujące w opracowaniu nazwy, typy i pochodzenie produktów nie są dla wykonawców wiążące, przez co należy rozumieć, że są to przykładowe rozwiązania wskazujące jedynie ich parametry techniczne. Zamawiający dopuszcza zastosowanie i przyjęcie do oferty urządzeń, produktów, materiałów i technologii równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i nie będą miały wpływu na zmianę ustalonej ceny ryczałtowej w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku stosowania określonych urządzeń i materiałów Wykonawca ma

obowiązek posiadać w stosunku do użytych materiałów i urządzeń komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie, (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających)

- Oferowany przez Oferenta system preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie powinien posiadać ważną i odpowiednią aprobatę techniczną na zgodność z wymaganiami norm, lub równoważność PN:

PN-EN 253 - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 448 - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

PN-EN 488 - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

PN-EN 489 - Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do zbadania w wybranym przez Zamawiającego niezależnym instytucie każdej dowolnie wybranej partii materiału (dostarczonego na miejsce budowy w ramach przedmiotowego kontraktu) pod kątem zgodności z deklarowanymi przez dostawcę parametrami.
- Producent wyrobów preizolowanych powinien posiadać certyfikat Euroheat&Power.
- Producent wyrobów preizolowanych powinien posiadać certyfikat PN-EN ISO 9001 i PN-EN 14001
- Producent wyrobów preizolowanych powinien posiadać certyfikat jakości spawania wg normy PN-EN ISO 3834-2/2007, lub równoważność PN

16. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE ODNOŚNIE STOSOWANEGO SYSTEMU

• Terminy i definicje

W niniejszych wytycznych są stosowane następujące terminy i definicje:

- **układ zespolony** - rura przewodowa, materiał izolacyjny i płaszcz osłonowy, związane materiałem izolacyjnym;
- **płaszcz osłonowy** - zewnętrzna warstwa zabezpieczająca, wykonana z polietylenu chroniąca izolację i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i wodą gruntową;
- **zespół rurowy** - prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego;
- **stalowa rura przewodowa** - rura stalowa powinna spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253-2009 odnośnie:
 - jakości stali,

- średnicy zewnętrznej wraz z dopuszczalną tolerancją,
- grubości ścianki wraz z dopuszczalną tolerancją,
- stanu powierzchni.

Długość rury stalowej musi wynosić 6 m lub 12m.

Tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm.

Nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury.

W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce - śrutowania.

Końce rur powinny być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe przygotowanie końców rur i kształtek do spawania, lub równoważność PN.

Stosowane rury stalowe powinny posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1.

Poniżej podano min. grubości ścianek rury stalowej przewodowej preizolowanej i płaszcza osłonowego dla rur podwójnych. W wyrobach preizolowanych przewidziano zastosowanie rur stalowych bez szwu jak i ze szwem o min. wymaganiach j.n.

DN	Dz	Rura przewodowa stalowa	Rura osłonowa HDPE	
		min[g]	Dzp	gp
mm	mm	mm	mm	mm
2x20	26,9	2,9	140	3,0
2x25	33,7	2,9	160	3,0
2x32	42,4	2,9	180	3,0
2x40	48,3	2,9	180	3,0
2x50	60,3	3,2	225	3,4
2x65	76,1	3,2	250	3,6
2x80	88,9	3,6	280	3,9
2x100	114,3	4,0	355	4,5
2x125	139,7	4,0	450	5,2
2x150	168,3	4,5	500	5,6
2x200	219,1	6,3	630	6,6
2x250	273,0	7,1	710	11,1

Poniżej podano min. grubości ścianek rury stalowej przewodowej preizolowanej i płaszcza osłonowego dla rur pojedynczych.

DN	Dz	Rura przewodowa stalowa	Rura osłonowa HDPE	
		min[g]	Dzp	gp
mm	mm	mm	mm	mm
300	323,9	7,1	500	5,6

Poniżej podano min grubości ścianek rury stalowej przewodowej preizolowanej i płaszcza osłonowego dla rur podwójnych FLEX.

DN	Dz	Rura przewodowa stalowa	Rura osłonowa HDPE
----	----	-------------------------	--------------------



		<i>min[g]</i>	<i>Dzp</i>	<i>gp</i>
<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
2x20	25	2,0	110	3,0
2x25	28	2,0	110	3,0

• Izolacja termiczna

Pianka izolacyjna użyta do produkcji oferowanych rur preizolowanych powinna spełniać wymagania normy najnowszej normy PN-EN 253, lub równoważność PN odnośnie:

- struktury komórkowej,
- gęstości,
- wytrzymałości na ściskanie,
- chłonności wody w podwyższonej temperaturze.

Pianka izolacyjna powinna posiadać wyniki badań ww. właściwości wykonane przez niezależną instytucję badawczą.

Nie dopuszcza się pienienia poliuretanu za pomocą freonów twardych, miękkich. Zamawiający nie przewiduje zastosowania bariery dyfuzyjnej

Każdy element systemu preizolowanego dla rur pojedynczych i podwójnych (trójniki, rury, kolana, złącza) musi pochodzić od jednego producenta.

• Płaszcz osłonowy

Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych powinien być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD wyłącznie z pierwotnego polietylenu w kl. PE 100. Do oferty wykonawcy dołączyć badania wykonane przez niezależny instytut badawczy generacji i powinien spełniać wymagania normy PN-EN 253, lub równoważność PN odnośnie:

- gęstości surowca,
- wskaźnika szybkości płynięcia surowca - powinien mieścić się w zakresie $0,2 < MFR < 1,4 \text{ g/10min}$,
- czasu indukcji utleniania (OIT) surowca,
- średnice i grubości ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253,
- wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%,
- wskaźnik szybkości płynięcia płaszcza osłonowego powinien mieścić się w zakresie $0,2 < MFR < 1,4 \text{ g/10min}$
- odporności rury osłonowej na korozję naprężeniową.

Ww. właściwości muszą być potwierdzone stosownymi badaniami.

• Rura preizolowana

Średnice zewnętrzne płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253 - tolerancja długości wolnych końców rury musi wynosić $\pm 10 \text{ mm}$.

• Złącze mufowe

Złącza mufowe powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009 i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą. Jako złącza mufowe należy zastosować wyłącznie mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie na całej długości dla średnic rury osłonowej HDPE \leq Dz 450 jako podwójnie uszczelniane (klej i mastik). Dla średnic rury osłonowej HDPE \geq Dz 500 należy stosować złącza elektrooporowe płytowe (typu otwartego).

Nie dopuszcza się zastosowania

- muf termokurczliwych z polietylenu nieusieciowanego z podwójnym uszczelnieniem za pomocą dodatkowych opasek termokurczliwych,
- muf składanych,
- muf termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie tylko w obrębie obkurczanych kielichów.

Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach (zalewanych pianką PUR) mają być wtapiane kołki stożkowe. Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych zalewanych płynną pianką powinien umożliwiać kontrole szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu min. 0.2 bar przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR.

Dla złącz mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:

- dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebnych do zaizolowania pojedynczego złącza (komponenty pianki PUR konfekcjonowane przez producenta złącz) dla średnic płaszcza osłonowego HDPE \leq 450
- wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych dla złączy płaszcza osłonowego HDPE \geq 500

Oferowany przez dostawcę system złącz mufowych powinien zarówno umożliwić montaż złącz po wykonaniu spawania rur stalowych i wykonaniu próby ciśnieniowej, jak i późniejszą naprawę złącz mufowych bez konieczności ciecienia rury stalowej (w przypadku wykonywania złączy awaryjnych - jako złącza płytowe). Producent złączy (termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie jak i płytowych elektrooporowych) zobowiązany jest uzyskać pozytywne wyniki badań obciążenia gruntem złącza oraz próby nieprzepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489:2009 wraz z badaniem jakości izolacji pianki PUR w mufach wykonane przez niezależną instytucję badawczą.

Protokół z badań powinien zawierać szczegółowe informacje dotyczące parametrów badań określonych w punkcie 5.1.2. - 5.1.6. normy PN-EN 489:2009.

Grubość izolacji termicznej złącz mufowych powinna być identyczna jak w przypadku izolacji rur.

Wytyczne montażu, który zapewnia odpowiednią jakość i przewidywaną żywotność złącza, powinny stanowić część składową dokumentacji producenta i powinny być dostarczone łącznie z elementami składowymi połączenia.

Wytyczne te powinny obejmować wymagania dla:

- środowiska pracy
- czyszczenia
- spoiny
- osłony złącza
- wypełniania pianką

- **Łuki (kolana)**

Dopuszcza się do stosowania łuki:

- a) formowane maszynowo na zimno z rur prostych bez szwu lub ze szwem o promieniu gięcia dla średnic rury przewodowej do dn 300 włącznie o promieniu 2,5Dz
- b) spawane doczołowe – od dn 350 wzwyż poprzez spawanie odcinków rur stalowych do kolan hamburskich o promieniu gięcia 1,5Dz
- c) nie dopuszcza się do stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowe muszą być spełnione wymagania punktów 4.1.3. normy EN 448.

- **Trójniki (odgałęzienia)**

Dopuszcza się do stosowania tylko trójniki prefabrykowane wykonane jako:

- trójniki kute,
- trójniki z szyjką spawaną lub wyciąganą,
- trójniki spawane bezpośrednio ze wzmocnieniem.

Wszystkie trójniki niezależnie od sposobu wykonania powinny posiadać wzmocnienie lub pogrubioną ściankę rurociągu głównego w miejscu wykonania odgałęzienia. Szerokość wzmocnienia/pogrubienia powinna być równa minimum długości określonej w normie PN-EN 13941. Grubość wzmocnienia i pogrubienia ścianki powinna być równa minimum grubości ścianki rury głównej.

- **Zwężki.**

Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetryczne zwężki stalowe wykonane metodą ciągnięcia z rur bezszwowych, spawanych doczołowo do prostych odcinków rur o różnych średnicach.

Dopuszcza się do stosowania zwężki stalowe wykonywane na budowie i zaizolowywane za pomocą łącz mufowych redukcyjnych pod warunkiem spełnienia wymogów jak wyżej.

Nie dopuszcza się do stosowania zwęzek stalowych wykonanych:

- metodą zwijania,
- metodą wycinania.

- **Punkty stałe**

Punkty stałe należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN448.

Izolacja poliuretanowa elementów prefabrykowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 448.

- **Kompensatory**

Mieszki kompensatorów wielowarstwowe, wykonane ze stali austenitycznych chromoniklowych wg PN-EN 10088-7 Stale odporne na korozję - Gatunki, grubości ścianki i średnice króćców do spawania takie same jak rur prostych, wykonane ze stali węglowych.

Kompensator powinien być zaizolowany wg zasad preizolowanych rurociągów, w mufie, przystosowanej do współpracy z ruchem sieci.

- **Armatura:**

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.

Zawory muszą posiadać certyfikat jakości i aprobatę techniczną.

Kierunek przepływu czynnika przez zawór - w obie strony.

- **Armatura w odwodnieniach i odpowietrzeniach preizolowanych**

Króciec wylotowy mocowany do armatury kulowej stosowany w odwodnieniach górnych i odpowietrzeniach z wylotem skierowanym do góry powinien być wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem wewnętrznym, zamkniętym korkiem ze stali nierdzewnej z otworem na klucz zapewniającym szczelne zamknięcie.

- **Studnie i komory dla armatury.**

Armaturę kulową odcinającą z odwodnieniem lub odpowietrzeniem, a także samo odwodnienie lub odpowietrzenie montować w typowej studni z prefabrykowanych kręgów betonowych DN 1200. W studni widoczne tylko króćce armatury.

Usytuowanie wjazdu do studni powinno umożliwiać zamykanie i otwieranie armatury z poziomu terenu.

- **Kołpak ochronny**

Do ochrony armatury w studzienkach narażonych na zalewanie wodą powinien być stosowany kołpak ochronny, zabezpieczający zawory odwadniające i odpowietrzające oraz trzpień zaworów odcinających przed bezpośrednim kontaktem z wodą. Kołpak nie jest mocowany, lecz jedynie luźno założony na trzpień zaworu lub na odwodnienie (odpowietrzenie). Może być wykonany z ocynkowanej blachy stalowej lub tworzywa sztucznego (w przypadku wykonania kołpaka z tworzywa sztucznego powinien być on odpowiednio dociążony, w celu zagwarantowania pełnej ochrony armatury w przypadku zalania studzienki wodą zewnętrzną - opadową lub gruntową.

- **System alarmowy**

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania rur preizolowanych, uzbrojonych w system alarmowy impulsowy.
- Rury i elementy prefabrykowane powinny posiadać wtopione w izolację minimum 2 miedziane druty alarmowe o polu przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ każdy.
- Nie dopuszcza się do stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.
- System alarmowy musi zapewniać zarówno możliwość lokalizacji awarii, jak i zastosowania centralnego monitoringu sieci cieplnych.
- Pętle pomiarowe powinny być wyposażone w puszki hermetyczne kategorii klimatycznej IP65 wraz z „mostkowanymi” wysokonapięciowymi przyłączami kablowymi.
- Liczba punktów pomiarowych i ich usytuowanie w terenie powinno być każdorazowo uzgodnione z Inwestorem na etapie projektu technicznego.

- W systemie impulsowym połączenia przewodów powinny być jednocześnie zaciskane i lutowane.
 - „Mufowanie” powinno być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta oferowanego systemu preizolowanego.
 - Długość pojedynczej pętli pomiarowej nie powinna przekraczać 2.000m (1000 m rurociągu).
 - Wymagane kryteria akceptacji na etapie odbioru instalacji alarmowych:
 - rezystancja zawilgocenia (pomiar induktozem o napięciu próby 250V) - system impulsowy (nordycki): 1 M Ω /1000m
 - rezystancja przewodów alarmowych (pomiar omomierzem) - system impulsowy (nordycki): 1,2-1,5 Ω /100m ($\pm 10\%$)
 - brak zwarcia pomiędzy przewodami alarmowymi, a masą (pomiar rezystancji omomierzem) - system impulsowy: rezystancja nieskończona
 - świadectwo kontroli ciśnieniowej muf, podpisane przez Wykonawcę i inspektora nadzoru.
 - Osoby mufujące powinny posiadać zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie, wydane przez producenta muf.
 - Po zakończeniu robót Wykonawca wykona w obecności Zamawiającego pomiary systemu alarmowego. Wyniki pomiarów zostaną udokumentowane stosownym protokołem.
 - Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia szkicu sieci z zaznaczonymi długościami rurociągów.
- Wymagania dla rur pojedynczych:**
- Aktualna aprobaty techniczna dla rur pojedynczych stosowanych do wodnych podziemnych sieci ciepłowniczych
 - Dopuszczalna maksymalna obliczeniowa temperatura pracy (CCOT) dla sztywnej pianki poliuretanowej ma wynosić min. 160°C. Temperatura ta musi być wpisana w aprobacie technicznej.
 - Dopuszczalne ciśnienie robocze to 2,5MPa
 - Izolacja cieplna ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) powinna być spieniana przy użyciu cyklopentanu.
 - Dopuszczalne są rury preizolowane wyprodukowane poprzez wtrysnięcie pianki PUR w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonową oraz wykonane metodą „conti”.
 - Badania zespołu rurowego wykonane z dognie z PN-EN 253+A2:2015 zawierające wyniki badań przewodności cieplnej izolacji pianki poliuretanowej z podaniem wymiaru komórek w kierunku promieniowym, zawartości komórek zamkniętych, zawartości miejsc pustych i pęcherzy w przekroju poprzecznym, gęstości pianki, wytrzymałości na ściskanie, chłonności wody oraz wyniki badania zespołu rurowego zawierające odchylenie od współosiowości, wytrzymałość na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, uderzalność. Wyniki mają być zgodne z normą PN-EN 253+A2:2015

- Badania wytrzymałościowe zespołu rurowego po starzeniu wykonane zgodnie z PN-EN 253+A2:2015 zawierające badanie dotyczące wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym.
- Badanie nieprzepuszczalności wody oraz odporności na pękanie naprężeniowe dla złączy zgrzewanych elektrycznie typu otwartego wykonane zgodnie z EN 489:2009
- Badanie złączy zgrzewanych elektrooporowo typu otwartego obciążeniem gruntem oraz nieprzepuszczalności wody wykonane zgodnie z EN 489:2009
- Badanie jakości izolacji pianki PUR zastosowanych z złączach typu otwartego zgrzewanych elektrooporowo wykonanych zgodnie z EN 489:2009 zawierające badanie, gęstości pianki, wytrzymałości na ściskanie, chłonności wody i zawartości komórek zamkniętych.
- Badanie wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym wykonane przed i po starzeniu dla oferowanego systemu piankowego odpornego na temperaturę min +160°C ma zawierać dodatkowo badanie gęstości pianki i wytrzymałości na ściskanie w kierunku promieniowym. Badanie wykonane zgodnie z PN-EN 253:2009+A2/2015
- Badanie przewodności cieplnej pianki PUR stosowanej w wyrobach preizolowanych odpornej dla temperatury min. +160°C Podany system spieniania powinny być tożsame z innymi badaniami wykonanymi na tym samym systemie spieniania. Wymagana przewodność cieplna wyrobów niepostarzonych musi wynosić max. $\lambda_{50}=0,026 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Badanie te wraz z przewodnością cieplną muszą zawierać badania dotyczące wielkości komórek, wytrzymałości na ściskanie, gęstości pianki i składu gazu komórkowego. Badanie powinno być wykonane zgodnie z normą PN-EN 253:2009+A2/2015
- Badanie rur osłonowych wykonanych wyłącznie z polietylenu pierwotnego o klasie wytrzymałości PE-100 zawiera badanie wskaźnika szybkości płynięcia (MFR), gęstości, czasu indukcji utleniania (OIT), pomiar zawartości sadzy i pomiar wydłużenia przy zerwaniu polietylenu.
- Badanie odporności na korozję naprężeniową.

Wszystkie wymagane badania dla rur pojedynczych mają być wykonane na wyrobach jednego producenta na jednym systemie spieniającym wskazanym w badaniach i umieszczonym w aprobach technicznej.

• **Wymagania dla rur podwójnych**

- Rury i kształtki preizolowane z dwoma rurami przewodowymi powinny spełniać wymagania norm PN-EN 15698-1; PN-EN 253; PN-EN 448; PN-EN 488; PN-EN 489, PN-EN 13941, PN-EN 14419
- Dopuszczalna maksymalna temperatura pracy dla sztywnej pianki poliuretanowej ma wynosić min 140°C. Temperatura ta musi być wpisana w aprobach technicznej
- Dopuszczalne ciśnienie robocze to 2,5MPa. Ciśnienie to powinno być wpisane w aprobach technicznej.
- Izolacja cieplna ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) powinno być spieniana przy użyciu cyklopentanu

- Dopuszczone są rury preizolowane wyprodukowane poprzez wtrysnięcie pianki PUR w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonową oraz wykonane metodą „conti”.
- Badania zespołu dwururowego (duo) wykonane zgodnie z i PN-EN 15698-1:2009 zawierające
- odchylenie od współosiowości, wytrzymałość na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym wykonane w temp. +23°C i +140°C, udarność przy temp. -20°C
- badanie izolacji pianki poliuretanowej z podaniem wymiaru komórek w kierunku promieniowym, zawartości komórek zamkniętych, zawartości miejsc pustych i pęcherzy w przekroju poprzecznym, gęstości pianki, wytrzymałości na ściskanie, chłonności wody.
- sprawdzenie odległości między rurą przewodową zasilającą i powrotną równoległość rury przewodowej zasilającej i powrotnej, skrócenie rur przewodowych.
- badanie płaszcza osłonowego.

Wyniki mają być zgodne z PN-EN 15698-1:2009

- Badanie złączy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie obciążeniem gruntem oraz nieprzepuszczalności wody wykonane zgodnie z EN 489:2009

Wszystkie badania wymagane dla rur podwójnych (duo) mają być wykonane na wyrobach jednego producenta.

Załączone badania dla rury pojedynczych i podwójnych (duo) muszą być wykonane na wyrobach jednego producenta.

Normy podane w PFU oraz aneksie do PF-U należy traktować jako materiał informacyjny i wskazówki dla Wykonawcy.

p.o. KIEROWNIK
Zakładu Ciepłowniczego

Jan Makuła

Przedsiębiorstwo Gospodarki
Komunalnej w Pilańcu Sp. z o.o.
PREZES Zarządu

mgr inż. Jacek Nowak

CZŁONEK ZARZĄDU

mgr inż. Zbigniew Gula