

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Budowy przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów

Dn 40/125 do węzła cieplnego w budynku oświaty, nauki

**i kultury „Łaźnia” zlokalizowanego na działkach nr ewid. 24/1,24/4 (obr. 0091 –
Śródmieście 2, ark. 86) położonych przy ul. Stefana Żeromskiego w Radomiu.**

Inwestor: Radomskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „RADPEC” S.A.
ul. Żelazna 7
26-600 Radom

Spis treści:

1.	Projekt Zagospodarowania Terenu	-	str.3-9
1.1.	Projekt Zagospodarowania Terenu – część graficzna	-	str.10
1.2.	Kopia uprawnień	-	str.11
1.3.	Zaświadczenia MOIIB projektanta	-	str.12
1.4.	Oświadczenie projektanta	-	str.13
2.	Załączniki:		
-	Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia	-	str.14-20
-	Protokół z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu nr Gd.IV.6630.643.2021 z dnia 14.10.2021 r.	-	str.21-24
-	Uzgodnienie Zakład Usług Komunalnych w Radomiu – pismo znak DZ520.400.2021.AS z dn. 10.11.2021 r.	-	str.25-26
-	Uzgodnienie Urząd Miejski Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa Radom	-	str.27-29
-	Decyzje konserwatora nr 170/DR/22 i nr 181/DR/25	-	str.30-34
-	Umowa nr 11/2025/MT o przyłączenie do Miejskiej Sieci Ciepłowniczej	-	str.35-41
-	Umowa najmu nr WNP.VI.6845.1.2025.MD	-	str.42-46
3.	Rysunki:		
Rys. Nr 2	Profil przyłącza cieplnego Dn 40/125	-	str.47
Rys. Nr 3	Schemat montażowy przyłącza cieplnego Dn 40/125	-	str.48
Rys. Nr 4	Schemat instalacji sygnalizacji uszkodzeń	-	str.49
Rys. Nr 5	Układ pomiarowo-rozliczeniowy	-	str.50
Rys. Nr 6	Wymiary wykopu dla rur preizolowanych	-	str.51
Rys. Nr 7	Zawory odcinające.	-	str.52
Rys. Nr 8	Zabezpieczenie kabli energetycznych	-	str.53
Rys. Nr 9	Mapa ewidencyjna	-	str.54

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Budowy przyłącza ciepłowniczego wysokich parametrów

Dn 40/125 do węzła cieplnego w budynku oświaty, nauki

i kultury „Łaźnia” zlokalizowanego na działkach nr ewid. 24/1,24/4 (obr. 0091 – Śródmieście 2, ark. 86) położonych przy ul. Stefana Żeromskiego w Radomiu.

Podstawa opracowania.

1. Aktualny podkład sytuacyjno - wysokościowy;
2. Protokół ZUD;
3. Uzgodnienia z właścicielem terenu;
4. Warunki techniczne obowiązujące w „RADPEC” S.A. Radom;
5. Inwentaryzacja własna w terenie;
6. Uzgodnienie trasy przyłącza cieplnego;
7. Wytyczne do projektowania;
8. Obowiązujące normy i przepisy.

1. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przyłącza cieplnego w technologii rur preizolowanych z izolacją pogrubioną PLUS z systemem sygnalizacji awarii o średnicy 2xDn 40/125.

Przyłącze przebiega przez działki nr 24/1,24/4, Arkusz 86, Obręb 0091 Śródmieście 2, jednostka ewidencyjna 146301.1m. Radom przy ul. Żeromskiego 56 (Łaźnia).

Projekt wykonano w technologii rur preizolowanych ZPU Międzyrzecz z izolacją PLUS oraz impulsowym systemem instalacji alarmowej.

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren utwardzony, i nieutwardzony: droga asfaltowa, chodniki, park miejski.

3. Projektowane przyłącze ciepłownicze

Do budowy przyłącza cieplnego przewidziane jest zastosowanie rur preizolowanych z systemem sygnalizacji awarii.

Całkowita długość przyłącza cieplnego preizolowanego wynosi: Dn wynosi - L = 122 mb.

Średnia głębokość prowadzonego przyłącza cieplnego wynosi 1,0 m – licząc od osi rurociągu do powierzchni terenu.

Rurociąg należy układać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm, przykrycie piaskiem do wysokości ok. 10 cm ponad rury, następnie zasypanie gruntem rodzimym

Włączenie projektowanego przyłącza cieplnego wysokich parametrów należy wykonać do istniejącej sieci cieplnej preizolowanej Dn400(520).

Włączenie wykonać do magistralnej sieci Dn 400(520) z zastosowaniem zaworu „wcinki na gorąco” z zastosowaniem zaworów do wcinki na gorąco firmy BALLOMAX średnicy DN 100 oraz kolana preizolowanego 2xK100(225).

Za włączeniem prowadzić odcinek rurociągu 2xDn100(225) do zwężek: Z-100(225)/80(200), Z 80(160)/40(125).

Od redukcji średnic przyłączyć prowadzić przyłączyć 2xDn40(125).

Na przyłączy w punkcie zabudować zawory odcinające kulowe ZK-40(125) zabudowane w studni z kręgów betonowych DN1000 z włączkami stalowymi typu ciężkiego dn600.

Przyłączyć wprowadzić do projektowanego pomieszczenia węzła cieplnego w budynku przy ul. Żeromskiego 56 – „Łaźnia”.

Na wejściu przyłącza w pomieszczeniu węzła zamontować zawory odcinające kulowe Dn40 mm, spinkę przewodów zasilającego i powrotnego, odpowietrzenie oraz urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo rozliczeniowego zgodnie z załączonym schematem (rys. nr 5).

Trasa przyłącza przedstawiona jest na rys. nr 1 – PROJEKT sytuacyjny – trasa przyłącza ciepłowniczego.

Przyłącze od miejsca włączenia do pomieszczenia węzła wykonać po trasie zgodnie z mapą uzgodnioną na Naradzie Koordynacyjnej Usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu.

Przyłącze projektuje się w technologii rur preizolowanych z izolacją pogrubioną PLUS firmy ZPU Międzyrzecz o średnicy Dn40/125 mm.

Nawierzchnia terenu na trasie przyłącza to teren zielony – Park miejski, chodniki z płyt betonowych (przejście przez Aleję Ks. Bp. Jana Chrapka), utwardzone alejki parku, wylewka betonowa, zieleń.

Przy budowie przyłącza przestrzegać warunków i zaleceń Konserwatora Przyrody, Zakładu Usług Komunalnych, zaleceń dysponentów istniejącego uzbrojenia podanych w protokole z Narady Koordynacyjnej dotyczącej projektowanej sieci i uzbrojenia terenu.

UWAGA! W przypadku wystąpienia w trakcie realizacji konieczności drobnych korekt trasy sieci ciepłej w pionie lub poziomie należy zastosować ukosowanie na połączeniach spawanych lub zastosować tzw. elastyczne gięcie rur w wykopie.

Izolacja, malowanie rurociągów.

Przewody przyłącza w pomieszczeniu węzła ciepłego od ściany budynku do połączenia z instalacją węzła należy oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń do III stopnia czystości i odtłuścić przy pomocy benzyny ekstrakcyjnej. Malowanie wykonać przy użyciu farb podkładowych i nawierzchniowych wg instrukcji KOR-3A dla warunków o podwyższonej temperaturze.

Przewody należy zaizolować. Izolację termiczną wykonać z elementów izolacyjnych prefabrykowanych wykonanych z pianki poliuretanowej.

Odpowietrzenie przyłącza ciepłego.

Odpowietrzenie przyłącza ciepłego realizowane będzie poprzez odpowietrzenie w węźle ciepłym.

Odwodnienie przyłącza ciepłego.

Odwodnienie przyłącza realizowane będzie poprzez istniejącą sieć włączeniową.

Kompensacja przyłącza ciepłego.

Trasa przyłącza ciepłego została zaprojektowana z wykorzystaniem samokompensacji.

Armatura przyłączy ciepłych preizolowanych

Na przyłączach ciepłych preizolowanych należy stosować armaturę odcinającą kulową o parametrach spełniających wymagania: $p_n \geq 1,6 \text{ MPa}$, $T \geq 150^\circ \text{ C}$.

Warunki geologiczne

Projektowane przyłącze ciepłownicze zalicza się do I kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych. Wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej nie jest konieczne.

Posadowienie przyłączy ciepłych

Przyłącze ciepłe układane będzie na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń.

Skrzyżowania przyłącza ciepłego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Na podstawie aktualnej mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 nie stwierdzono kolizji podziemnych wymagających przebudowy. Wszystkie rozpoznane skrzyżowania projektowanego przyłącza ciepłego preizolowanego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym przedstawiono na profilach podłużnych.

Przyłącze wykonać zgodnie z uwagami i zaleceniami zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej.

4. Zestawienie powierzchni.

Powierzchnia zabudowy przyłącza: 122 m².

5. Ochrona terenu.

Obowiązuje ochrona drzew i krzewów. Nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów.

6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na teren.

Przedmiotowa inwestycja nie znajduje się w granicach terenów górniczych i nie dotyczy jej związane z takimi terenami zakazy, nakazy, dopuszczenia i ograniczenia w zagospodarowaniu terenu wynikające z odrębnych przepisów.

7. Informacja o zagrożeniu dla środowiska.

Projektowana sieć nie stwarza zagrożeń dla środowiska.

Zabezpieczenia kabli

W przypadku zbliżeń do kabli energetycznych należy kabel zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną typu AROT PS o średnicach 125 mm dla kabli NN i oświetleniowych oraz 160 mm dla kabli WN i na długości min. 3 m tj. szerokość wykopu na głębokości skrzyżowania plus skrajne zabezpieczenie na każdą stronę po min 0,5 m. Całość należy podwiesić na konstrukcji wsporczej nad wykopem jako zabezpieczenie na czas budowy sieci ciepłej, którą po zakończeniu realizacji sieci należy zdemontować. Należy wykonać zabezpieczenie wszystkich kabli energetycznych krzyżujących się z siecią ciepłą. Zabezpieczenie kabli wykonać zgodnie z rysunkiem załączonym do opracowania.

System instalacji alarmowej impulsowej

System sygnalizacji awarii należy zamontować zgodnie ze schematem alarmu załączonym do niniejszego opracowania, wytycznymi producenta rur preizolowanych oraz Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016r.

Zaprojektowana sieć ciepła systemu Międzyrzecz wyposażone będzie i dostarczone wraz z systemem alarmowym impulsowym.

System alarmowy stanowią dwa nieizolowane przewody miedzianego przekroju 1,5 mm², umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej, przesunięte o kąt 120° w pozycji godz. za 10 min 2h, w odległości około 15 mm od rury stalowej.

Jeden z drutów – sygnalizacyjny, ma czystą, nagą powierzchnię a drugi – alarmowy, ocynkowaną. Oba druty muszą mieć te same parametry. Połączenia przewodów alarmowych w mufach wykonać ściśle według instrukcji producenta rur.

Warunkiem skutecznego działania systemu sygnalizacji alarmowej jest prawidłowe połączenie wszystkich współpracujących ze sobą elementów. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac związanych z montażem rurociągu preizolowanego, aby nie uszkodzić przewodów sygnalizacji alarmowej zamontowanych w elementach preizolowanych.

System alarmowy umożliwia bieżącą kontrolę jakości montażu oraz stanu izolacji termicznej w okresie budowy sieci ciepłej oraz lokalizację awarii w okresie eksploatacji. System wykrywa nawet nieznaczne zawilgocenie sieci ciepłej pozwala w odpowiednim czasie określić sposób i zakres naprawy. Łączenie przewodów sygnalizacji alarmowej należy prowadzić równolegle z mufowaniem, aby uniknąć ewentualnych uszkodzeń wykonanych połączeń. W czasie budowy sieci należy dokonać pomiaru wilgotności izolacji.

Druty miedziane należy umieścić na podtrzymkach dystansowych, przymocowanych uprzednio do rury stalowej za pomocą taśmy papierowej.

Przewody instalacji alarmowej, wyprowadzone z kaptura termokurczliwego tzw. (End-Cap) do puszek przyłączeniowych, należy zaizolować przy użyciu koszulek termokurczliwych.

Miejsca wyprowadzeń przewodów na całej ich długości ułożenia pod End-Cap muszą być dodatkowo zaizolowane taśmą mastykową uniemożliwiając tym przedostanie się wilgoci pod End-Cap. W pomieszczeniach wilgotnych (np. komory cieplne) przewody alarmowe mogą być wyprowadzone z pod End-Cap na płaszcz osłonowy i połączone w kostce kablowej. Do kostki należy również doprowadzić przewód uziemiający z rurą stalową (decyzja zastrzeżona dla służb technicznych „RADPEC” S.A.).

Wyprowadzenie przewodów bezpośrednio poprzez płaszcz osłonowy lub mufę do naziemnych punktów pomiarowych (skrzynka, słupki) winno być wykonane wyłącznie dedykowanymi przewodami koncentrycznymi o impedancji $Z_0 \geq 125 \Omega$. Usytuowanie punktów pomiarowych należy uzgodnić ze służbami technicznymi „RADPEC” S.A. i właścicielem terenu. Przed zamontowaniem sprawdzić rezystancję izolacji pojedynczego elementu, która musi spełnić warunek $R > 200 \text{ M}\Omega$.

Po podłączeniu kolejnego elementu, sprawdzić dla wykonanego odcinka:

- rezystancję izolacji, która powinna wynosić $R > 200 \text{ M}\Omega$
- ciągłość i rezystancję przewodu pętli która powinna wynosić $r = 1,2 \Omega / 100 \text{ m} (\pm 10\%)$

Alarm wykonać zgodnie ze schematem alarmu, zamknięcia pętli pomiarowych wykonać przy użyciu puszek przyłączeniowych (pojedynczych lub podwójnych) i kabli KE-001.

Bezwzględnie konieczne jest jednoczesne wykonywanie montażu sieci ciepłowniczej i systemu alarmowego.

Przy montażu przestrzegać ściśle zaleceń, instrukcji oraz Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru sieci ciepłowniczych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/01 z dnia 30.03.2016 r. Przed zasypywaniem sieci cieplnej należy zlecić kontrolę i wykonanie protokołu pomiarowego.

Warunkiem odbioru sieci preizolowanej z instalacją alarmową systemu impulsowego jest jednoczesne spełnienie n/w. warunków:

- ciągłość pętli,
- rezystancja izolacji - $R_{\min} \geq 20 \text{ M}\Omega / 1000 \text{ m}$ przewodu,
- rezystancja przewodu pętli $r = 1,20 / 100 \text{ m} (\pm 10\%)$.

Wytyczne wykonania przyłączy cieplnych preizolowanych.

Przyłącze cieplne projektuje się z rur preizolowanych w technologii ZPU Międzyrzecz ze standardową grubością izolacji termicznej. Rurociągi preizolowane i kształtki ZPU Międzyrzecz przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie bez stosowania kanałów, stanowią konstrukcję zespoloną składającą się z atestowanej rury stalowej przewodowej bez szwu wykonanej wg PN-80/H-74219, materiał wg PN-89/H-84023/07 gatunek stali R-35 lub wg DIN-1629, gatunek stali St-37.0, albo atestowana rura stalowa ze szwem wg DIN-1626, gatunek stali St-37.0, umieszczonej w rurze osłonowej z twardego polietylenu (PEHD) wykonanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253 oraz izolacji cieplnej standard lub plus wykonanej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) wykonanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 253.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi:

- $0,0285 \text{ W/mK}$, ($\text{CO}_2/\text{HCFC-141b}$) przy gęstości całkowitej 80 kg/m^3 ,
- $0,0302 \text{ W/mK}$ (CO_2 – bez freonu) przy gęstości całkowitej 87 kg/m^3 .

Rurociągi te przystosowane są do pracy: ciśnienie robocze $1,6 \text{ MPa}$, temperatura czynnika grzewczego 140°C z możliwością jej przekraczania do 150°C przez 100 godzin jednorazowo, przy ciśnieniu roboczym do $2,5 \text{ MPa}$.

Preizolowane rury i kształtki ZPU Międzyrzecz odpowiadają wymaganiom norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN 488, PN-EN 489 oraz posiadają przydatność do stosowania w budownictwie pod nazwą: „Preizolowane rury i kształtki ZPU Międzyrzecz, z rurą przewodową stalową, do budowy podziemnych sieci ciepłowniczych” stwierdzoną Aprobata Techniczną Nr AT/96-01-0049-02 wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL” w Warszawie, ważna do dnia 22.03.2009 r.

W warunkach klimatycznych oraz eksploatacyjnych występujących w Polsce, trwałość pianki izolacyjnej określa się na około 25 lat.

Przyłącza ciepłownicze należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i wytycznymi producenta rur preizolowanych tj. ZPU Międzyrzecz.

Przyłącza ciepłownicze układać na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń.

W jednym wykopie prowadzone są dwa rurociągi (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego. Rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrzac w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym). Warunek ten nie dotyczy odcinków o zmiennym kierunku zasilania.

W celu ewentualnego ominięcia istniejącego niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego, należy wykorzystać tzw. elastyczny kąt gięcia.

Roboty należy rozpocząć od sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego przez wykonanie przekopów kontrolnych. W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności. W przypadku zbliżeń do kabli energetycznych lub telefonicznych na odległość mniejszą niż 30 cm, należy kabel zabezpieczyć rurą ochronną typu AROT PS o średnicach 125 mm dla kabli NN i 160 mm dla kabli WN i na długości min. 3 mb.

Projektowane przyłącza ciepłownicze układać w wykopie jak na załączonym rysunku. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, która nie zawiera gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Granulacja piasku winna wynosić 2-10 μm , dopuszcza się występowanie frakcji grubszych 10-15 μm , w ilości 15%. Obie rury układać na jednakowym poziomie. Należy zachować wskazane na rysunku odległości między rurami i ścianami wykopu dla zapewnienia dostępu dla wykonania spawów i montażu muf. W miejscach połączeń spawanych wykop powinien być odpowiednio głębszy, w celu możliwości prawidłowego wykonania złącza. Odstęp pomiędzy rurociągami zasilającym i powrotnym powinien wynosić, co najmniej 15 cm.

Połączenia spawane.

Przyłącza ciepłownicze należy łączyć przez spawanie (zalecane w osłonie argonu) spoinami klasy min. W3 (zalecana jednak klasa W2). Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. Brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do metalicznego połysku. Krawędzie do spawania mogą być przygotowane przez obróbkę mechaniczną lub cięcia termiczne. Przy termicznym cięciu krawędzi zaleca się oszlifowanie krawędzi cięcia (ok. 0,5 mm). Spawanie rur przewodowych powinni wykonywać spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia do spawania rur, np: RIE, RITIG, RIT/E. Proces spawania należy prowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami metody spawania. Gotowe spoiny powinny być oznaczone wyraźnym znakiem spawacza, umieszczonym obok spoiny. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed działaniem palnika, np: za pomocą metalowych osłon, mat i sznurów niepalnych, odpornych na wysokie temperatury.

Po wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby radiograficznej, bądź ultradźwiękowej zgodnie z wymaganiami Inwestora, tj. wykonanie badań 100 % spawów. Wynik badania połączeń spawanych powinien być potwierdzony „Protokołem odbioru połączeń spawanych”.

Izolacja połączeń spawanych.

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystępować przed sprawdzeniem ich szczelności. Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane zgodnie z wymogami zastosowanej technologii rur preizolowanych, przez osoby posiadające uprawnienia producenta lub ekipę specjalistyczną producenta rur. Sprawdzić, czy pianka na końcach rur preizolowanych jest sucha. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia, piankę należy usunąć, przez jej wycięcie. Powierzchnie rur przewodowych oczyścić z zanieczyszczeń mechanicznych (piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie rur osłonowych z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym (propanowym), aby usunąć z nich warstwę utlenioną i odtłuścić. Wykonanie izolacji

połączenia spawanego powinno być wykonane ściśle według wytycznych montażowych producenta technologii rur preizolowanych. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa zawilgoceniu.

Zasypywanie rurociągu.

Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności oraz uzupełnieniu izolacji, należy je przysypać 10 cm warstwą piasku i zagęścić, a następnie zasypać ziemią z istniejącego poziomu terenu. W trakcie wykonywania zasyпки, po zagęszczeniu pierwszej, należy nad rurociągami na całej ich długości, rozłożyć kolorową taśmę ostrzegawczą.

Zasyпка w strefie rurociągu powinna spełniać następujące wymagania:

- wielkość ziaren $< 16\text{ mm}$, w tym max 3% wagowo o wielkości $< 0,02\text{ mm}$,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślinnych,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasyпки pod drogami, ulicami, parkingami w sąsiedztwie budowli, itp. Powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed ułożeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm. Przestrzeń wokół rurociągów w strefie tarcia należy wypełnić zasypką na wysokość, co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak, aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń przy wykorzystaniu załamań. Na załamaniach zastosować strefy kompensacyjne zgodnie z załączonym rysunkiem

Uwagi końcowe.

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Wszelkie roboty wykonać zgodnie z **WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU SIECI CIEPŁOWNICZYCH Z RUR I ELEMENTÓW PRZEIZOLOWANYCH** wydanymi przez COBRTI INSTAL wydanie 06.2002 zeszyt nr 4. Ze szczególną starannością należy stosować się do „Instrukcji spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych”.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną z zaznaczeniem:

- zmian kierunku przyłącza,
- rzędnych osi rurociągów,
- rzędnych krzyżujących się z przyłączem instalacji podziemnych,

- inwentaryzacja złączy mufowych,
- rzędnych zaworów i studzienek odwadniających i odpowietrzających.

Po wykonaniu całości prac a w szczególności prac ziemnych teren należy uporządkować, na tereny zielone należy nawieźć czarnoziem i posiać trawę.

Teren po wykonaniu wszystkich prac należy przekazać protokołem właścicielom.

Elementy preizolowane oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające niezbędne do wykonania zaprojektowanej magistralnej sieci ciepłej powinny spełniać wymagania Polskich Norm, a w szczególności dla preizolowanych rur i kształtek oraz wszystkich innych elementów wyposażenia sieci powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, to znaczy mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą:

- **PN-EN 253** - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- **PN-EN 448** - Kształtki i zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego.
- **PN-EN 488** - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- **PN-EN 489** - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

mgr inż. *Zofia Borczyk*
projektanta
oraz kierownika budowy i robót
instalacyjno-inżynierskich
w zakresie sieci i instalacji ciepłych
NR GP-III-7342/210/94