

Spis zawartości

Lp	Tytuł	Nr str. / Nr zał. / Nr rys.
1	Strona tytułowa	1
2	Spis zawartości	2
3	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
4	Uprawnienia projektanta	5
5	Przynależność do Izby	6
6	Uprawnienia sprawdzającego i przynależność do izby	7
7	Opis techniczny	8-25
8	Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej, wydane przez PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłownia Kielce	Załącznik NR 1
9	Uzgodnienie projektu wydane przez PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłownia Kielce	Załącznik NR 1a
10	Zgoda VIVE Textile Recycling na lokalizację przyłącza ciepłowniczego	Załącznik NR 2
10	Obliczenia, isoCalc	Załącznik NR 3
12	PLAN SYTUACYJNO – WYSOKOŚCIOWY	PUT_PB_S_01
13	PROFILE PODŁUŻNE	PUT_PB_S_02

OPIS TECHNICZNY

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1	Zamawiający	3
1.2	Przedmiot opracowania	3
1.3	Zakres projektu.....	3
2	STAN ISTNIEJĄCY.....	3
2.1	Opis istniejącego systemu przesyłowego.	3
2.2	Parametry pracy istniejącej sieci ciepłowniczej	3
3	PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE CIEPŁOWNICZE.....	3
3.1	DOBÓR ŚREDNICY PRZEWODÓW:.....	4
3.2	MIEJSCE WPIĘCIA DO ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ	5
3.3	ODWODNIENIE PRZYŁĄCZA.....	5
3.4	ODPOWIETRZENIE PRZYŁĄCZA	6
4	PRZEJŚCIE RUROCIAGÓW CIEPŁOWNICZYCH POD PROJEKTOWANYMI JEZDNIAMI I ZJAZDAMI.....	6
5	CHARAKTERYSTYKA PRZEWODÓW CIEPŁOWNICZYCH.....	7
6	ZABEZPIECZENIE PROJEKTOWANEGO UZBROJENIA.	10
7	WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	11
7.1	Roboty przygotowawcze	11
7.2	Roboty ziemne - wykonanie wykopów	11
7.3	Roboty montażowe i próba szczelności	12
7.4	Roboty ziemne - zasypywanie wykopów	16
7.5	Rozruch przyłącza	16
8	WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE	17
8.1	Branża budowlano-konstrukcyjna:.....	17
9	UWAGI KOŃCOWE.	17
10	WARUNKI GRUNTOWO- WODNE - WG DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ.....	17
11	KOMUNIKACJA.	19
12	WYKAZ NORM.....	19

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Zamawiający

Zamawiającym przedmiotowego zamierzenia budowlanego jest Kielecki Park Technologiczny, ul. Olszewskiego 6 w Kielcach.

1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przyłącza ciepłowniczego - branża sanitarna dla inwestycji pn. „BUDOWA UZBROJENIA TERENÓW INWESTYCYJNYCH KIELECKIEGO PARKU TECHNOLOGICZNEGO W REJONIE UL. OLSZEWSKIEGO W KIELCACH”.

1.3 Zakres projektu

Opracowanie obejmuje swoim zakresem przyłączy ciepłownicze dla potrzeb ogrzewania planowanych inwestycji zlokalizowanych na terenie Kieleckiego Parku Technologicznego w Kielcach przy ul. Olszewskiego 6; dz. nr ewid. 6/47, 6/389, 6/390, 6/391, 6/392, 6/393, 6/394, 6/395, 6/396, 6/397, 6/289, 6/398 i 6/399, 6/301, 6/302.

2 STAN ISTNIEJĄCY

2.1 Opis istniejącego systemu przesyłowego.

Istniejąca sieć ciepłownicza to przewody na estakadzie nadziemnej w granicy ogrodzenia, pomiędzy terenem Chemaru a terenem PKP w Kielcach. Sieć ta wykonana jest w systemie napowietrznym – tradycyjnym – rurociągi stalowe w izolacji z wełny mineralnej w płaszczu z blachy ocynkowanej. Czynnikiem rozpraszającym energię ciepłą w sieci jest gorąca woda. Sieć wysokoparametrowa wodna pracuje w układzie dwuprzewodowym i zasilana jest wymiennikowni PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłownia Kielce.

2.2 Parametry pracy istniejącej sieci ciepłowniczej

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych” czynnik grzewczy (woda o zmiennych parametrach) posiada parametry:

- maksymalne ciśnienie robocze w rurociągu zasilającym: 0,5 MPa,
- maksymalna temperatura w sieci ciepłowniczej: 120 °C,
- temperatura powrotu: 70 °C,
- regulacja jakościowo – ilościowa w źródle ciepła,
- poza sezonem grzewczym: brak zasilania,
- ciśnienie dyspozycyjne w wymiennikowni PGE: 0,18 MPa.

3 PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE CIEPŁOWNICZE.

Przyłączy ciepłownicze wysokoparametrowe zaprojektowano zgodnie z „Warunkami technicznymi” przyłączenia do sieci ciepłowniczej, na podstawie pisma znak: ECK/MRN/543/2015, z dnia 31.03.2015 r. wydanego przez PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłownia Kielce.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt przyłącza ciepłowniczego od miejsca włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej napowietrznej na działce nr 6/301 do zaworów znajdujących się na działce 6/397. Projektant przyjął miejsce zakończenia zakresu realizacji przyłącza ciepłowniczego na zaworach DN 50 na działce 6/397, tak, aby móc zamknąć całościowo roboty budowlano – montażowe wynikające z wykonania przewodów ciepłowniczych. Przyłącze obejmuje również swym zakresem odcinki przyłączeniowe do poszczególnych siedmiu działek, (do studzienki zaworowej SZ2 na dz. Nr ewid. 6/391; do studzienki zaworowej SZ3 na dz. Nr ewid. 6/392; do studzienki zaworowej SZ4 na dz. Nr ewid. 6/393; do studzienki zaworowej SZ5 na dz. Nr ewid. 6/394; do studzienki zaworowej SZ6 na dz. Nr ewid. 6/395; do studzienki zaworowej SZ7 na dz. Nr ewid. 6/396; do studzienki zaworowej SZ8 na dz. Nr ewid. 6/397). Odgałęzienia te zakończone zostały zaworami DN 50 w studniach zaworowych tak, aby umożliwić przyszłym Użytkownikom podłączenie indywidualnych węzłów wymiennikowych. Rozliczenie ciepła nastąpi na podstawie ciepłomierzy, instalowanych na rurociągach powrotnych przyłączy w węzłach ciepłych. Przyłącze ciepłownicze musi zostać wpięte w ogólny system regulacji hydraulicznej sieci ciepłowniczej PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłownia Kielce.

3.1 DOBÓR ŚREDNICY PRZEWODÓW:

Doboru średnic przewodów dokonano na podstawie programu obliczeniowego *isoCalc*.

Założenia:

- zapotrzebowanie na moc grzewczą: 2100 kW
- parametry temperaturowe przyłącza ciepłowniczego wynoszą:
 - temperatura: 120 / 70 °C,

Obliczenia i dobór średnic przewodów według ZAŁĄCZNIKA NR 1.

Przyłącze ciepłownicze zaprojektowane zostało jako podziemne z rur preizolowanych stalowych o średnicach:

- DN 125/225 mm, (Dz x g = 139,7/6,3 mm);
- DN 100/200 mm, (Dz x g = 114,3/3,6 mm);
- DN 80/160 mm, (Dz x g = 33,9/3,2 mm);
- DN 65/140 mm, (Dz x g = 79,1/2,9 mm);
- DN 50/125 mm, (Dz x g = 60,3/2,9 mm).

Całkowita długość rurociągów przyłącza wynosi $L = 2 \times 711,7$ m (zasilanie i powrót).

Zmian kierunku prowadzenia trasy dokonywać za pomocą systemowych preizolowanych kolan oraz systemowych preizolowanych rur giętych. Zabezpieczenia połączeń spawanych dokonać poprzez zastosowanie zespołów złączy – nasuwek i opasek termokurczliwych oraz składników wypełniających. Zagłębienie przewodów z projektowanym spadkiem wykonywać poprzez ukierunkowanie kolan na złączach spawanych oraz ukosowanie złączy spawanych.

Do kompensacji wydłużeń termicznych przyjęto projektowane „U-kształty” oraz naturalne załamania przyłącza. W strefach kompensacyjnych rurociągi należy obciążyć poduszkami piankowymi, zgodnie z ZAŁĄCZNIKIEM NR 3. Odwodnienie przyłącza przewiduje się w najniższym miejscu, czyli w miejscu podłączenia (punkcie początkowym), oznaczonym na mapie i profilu, jako punkt „TR1”.

3.2 *MIEJSCE WPIĘCIA DO ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ*

Szczegóły technologiczne podłączenia przyłącza ciepłowniczego do istniejących przewodów ciepłowniczych napowietrznych podane zostały na RYSUNKU PUT_PB_S_03.

Rurociągi napowietrzne projektuje się w płaszczu osłonowym SPIRO (spiralnie zwinięta blacha ocynkowana), natomiast rurociągi prowadzone w gruncie projektuje się w płaszczu osłonowym PEHD.

Wpięcie do istniejących przewodów ciepłowniczych DN 200 mm wykonać należy za pomocą wpalenia projektowanych kolan do istniejących rurociągów. W celu odcięcia przyłącza, jak również w celu spełnienia wymogu „warunków technicznych” na sieci ciepłowniczej napowietrznej (na zasilaniu i powrocie) projektuje się zawory kulowe do wspawania DN 200 mm, z przekładnią ślimakową i napędem ręcznym. Po spuszczeniu wody z instalacji, wycięciu odpowiednich odcinków rur, przewody należy oczyścić i dospawać do istniejących końców zawory. Następnie ocieplić wętną skalną z okładziną z folii aluminiowej. Całą armaturę (oprócz trzpienia zaworu) należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

W miejscu rozgałęzienia – na przyłączu w gruncie – należy zamontować zawory preizolowane DN125 mm (w skrzynkach ulicznych), z przedłużonymi trzpieniami, w płaszczu osłonowym preizolowanym (element prefabrykowany). Zamknięcie zaworu poprzez trzpień prowadzony w rurze ochronnej.

Zarówno zawory zamontowane w ziemi, jak i zawory zamontowane na istniejących ciepłociągach stanowić będą granicę eksploatacji.

Całość armatury projektuje się na ciśnienie min. 1,6 MPa.

3.3 *ODWODNIENIE PRZYŁACZA*

Odwodnienie to będzie realizowane poprzez zamontowanie na przewodach ciepłowniczych w ziemi trójników stalowych redukcyjnych wznosnych DN 125/50 mm, (skierowanych odgałęzieniem w dół). Za trójnikami zaprojektowano dwa przewody odwadniające stalowe preizolowane DN 50/125 mm. Odwodnienie realizowane będzie po zamknięciu zaworów „Z1” DN 125/225 mm na przewodach głównych (w miejscu włączenia) oraz otwarciu zaworów kulowych preizolowanych DN 50/125 mm na przewodzie odwadniającym. Przyłącze zostało zaprojektowane ze spadkiem do trójnika „TR1”, tak aby można było w całości je odwodnić.

Wydłużone trzpienie zaworów preizolowanych DN 50/125 mm należy wyprowadzić w rurze ochronnej z PEHD o średnicy ϕ 160 mm, a następnie zakończyć w studzience z rury trzonowej karbowanej z PP o średnicy ϕ 600 mm.

Odwodnienie zaprojektowano do studni schładzającej „Sch”, zapewniającej przejęcie zładu w ilości 5,0 m³ i schłodzenie go do temperatury nie większej niż 30°C. W studzience „Sch” należy okresowo (tylko w czasie spustu wody) montować czujnik temperatury w celu określenia schłodzenia wody. Rurociąg odwadniający w studni schładzającej zakończono końcówką ze stali nierdzewnej – kolanem 90° ϕ 50 mm.

Komunikacja wewnątrz studni „Sch” odbywać się będzie za pomocą drabinki żłazowej systemowej z szerokimi szynami zabezpieczającymi, pomalowanymi na żółto.

Woda ze studni schładzającej „Sch” będzie przepompowywana poprzez projektowaną pompę przenośną, (na wyposażeniu Użytkownika), zatapialną z kablem i wyłącznikiem pływakowym o parametrach $Q_{\max} = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{p\max} = 12 \text{ m}$, oraz zespół przewodów elastycznych $\phi 32 \text{ mm}$ tłocznych - do najbliższej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Całość wykonanego przyłącza należy poddać płukaniu i próbie szczelności, a następnie włączyć w system ciepłowniczy PGE GiEK S.A. Oddział Elektrociepłownia Kielce zgodnie z ustaleniami z właścicielem sieci ciepłnej dystrybucyjnej.

3.4 ODPOWIETRZENIE PRZYŁĄCZA

Ze względu na usytuowanie wysokościowe całego przyłącza, odpowietrzenie przyłącza przewiduje się w węźle ciepła w budynku Marbach.

4 PRZEJŚCIE RUROCIAGÓW CIEPŁOWNICZYCH POD PROJEKTOWANYMI JEZDNIAMI I ZJAZDAMI.

W miejscach prowadzenia przyłącza ciepłowniczego pod pasami jezdni rury przewodowe stalowe preizolowane przyłącza umieszczone zostaną w rurach ochronnych stalowych, o sprawdzonej szczelności.

Rurę ciepłowniczą przewodową przyłącza umieszcza się w rurze osłonowej na płozach dystansowych z rolkami. Ilość płóz w jednym zestawie dobierana jest z tabeli wg średnicy rury przewodowej i rury osłonowej. Ilość płóz według zestawienia tabelarycznego poniżej. Na obu końcach rury ochronnej należy zamontować manszety uszczelniające. Manszety wykonane są z trwałego elastomeru EPDM, natomiast opaski zaciskowe ze stali kwasoodpornej. Końce rur osłonowych należy wypełnić i uszczelnić pianką poliuretanową do głębokości 10cm.

Zestawienie rur ochronnych:

<i>Rodzaj zabezpieczenia</i>	<i>Ilość</i>	<i>Długość</i>	<i>Ilość sztuk na obwód</i>	<i>Ilość płóz</i>	<i>Wysokość płóz</i>	<i>Manszety</i>
<i>[-]</i>	<i>[szt]</i>	<i>[m]</i>	<i>[szt]</i>	<i>[szt]</i>	<i>[mm]</i>	<i>[mm]</i>
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; $\phi 323,9/7,1 \text{ mm}$,	2 x	22,0	11	16	40 mm	200x300
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; $\phi 273,0/7,1 \text{ mm}$,	2 x	10,0	10	8	24	200x250
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; $\phi 273,0/7,1 \text{ mm}$,	2 x	7,0	10	6	24	200x250
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; $\phi 273,0/7,1 \text{ mm}$,	2 x	7,0	10	6	24	200x250
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; $\phi 273,0/7,1 \text{ mm}$,	2 x	7,0	10	6	24	200x250
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; $\phi 244,5/7,1 \text{ mm}$,	2 x	7,0	8	6	24	160/250

Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; ϕ 219,1/7,1 mm,	2 x	7,0	13	6	25	150/200
Rura ochronna stalowa z izolacją 3 x LPE; ϕ 193,7/7,1 mm,	2 x	7,0	12	6	25	125/200

Lokalizację i długości rur ochronnych podano na RYSUNKU PUT_PB_S_01, PUT_PB_S_02 i PUT_PB_S_04.

5 CHARAKTERYSTYKA PRZEWODÓW CIEPŁOWNICZYCH.

Rura stalowa.

- zastosowanie rury stalowej bez szwu w gatunku P235GHTC1 wg PN-EN 10216-2,
- stosować rury stalowe o długości 6 lub 12 m,
- stalowa rura przewodowa nie może posiadać spawów poprzecznych, połączeń gwintowanych, kołnierzowych i innych,
- rury stalowe muszą posiadać oznakowanie wskazujące: producenta, gatunek stali i znak kontroli jakości,
- wszystkie rury stalowe przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczej, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006,
- nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,
- tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić 15 mm,
- końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996,

Płaszcz osłonowy.

- płaszcz osłonowy SPIRO wykonany ze spiralnie zwiniętej blachy ocynkowanej dla rurociągów napowietrznych, wg normy PN-EN 253+A1:2013-06E,
- płaszcz osłonowy PE - HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i spełniać wymagania normy PN-EN 253+A1:2013-06E,
- płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio, poprzez wytłaczanie na izolację,
- dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej - minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 70% obwodu rury,
- wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%,
- dla płaszczy osłonowych produkowanych metodą nieciągłą (wtrysku płynnej pianki w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonową) wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów kontroli

obróbki koronowania wewnętrznej powierzchni rur osłonowych potwierdzające uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do rury osłonowej o minimalnej wartości 50mN/m na minimum 75% obwodu rury,

- w procesie tłoczenia rur osłonowych dopuszcza się ponowne użycie najwyżej 15% wagowo czystego materiału z odzysku (z przemiału) pochodzącego z własnej produkcji,

Izolacja termiczna.

- izolację cieplną ma stanowić sztywna pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem i spełniać wymagania normy PN-EN 253+A1:2013-06E. Nie dopuszcza się spieniania za pomocą freonów twardych i miękkich oraz CO₂, ponieważ powoduje to degradację warstwy ozonowej.
- stosować piankę PUR o następujących współczynnikach przewodności cieplnej:
 - rury w średnicach DN20÷DN200mm muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,024$ W/m·K przy gęstości pianki $\rho_{PUR} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - rury w średnicach > DN250 muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,029$ W/m·K przy gęstości pianki $\rho_{PUR} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - kształtki preizolowane w średnicach DN20÷DN300mm muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,029$ W/m·K przy gęstości pianki $\rho_{PUR} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - badanie przewodności cieplnej λ_{50} dla rury preizolowanej powinno być potwierdzone przez niezależną jednostkę badawczą i być przeprowadzone na rurze producenta oferowanego systemu rur preizolowanych.

Zespół rurowy. (system zespolony: rura stalowa + płaszcz osłonowy + izolacja termiczna).

- musi być wykonany w jednym procesie produkcyjnym i winien posiadać wszystkie niezbędne atesty,
- długość nie izolowanego końca rury stalowej – min. 150 mm, przygotowane do spawania – badanie wg PN-EN 253+A1:2013-06E oraz PN-ISO 6761:1996,
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12MPa w temperaturze pokojowej i minimum 0,08MPa przy temperaturze rury przewodowej 140°C; badanie wg PN-EN 253+A1:2013-06E,
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253+A1:2013-06E,
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253+A1:2013-06E,
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253+A1:2013-06E,
- rury preizolowane muszą posiadać warstwę antydyfuzyjną na styku płaszcz osłonowy – pianka poliuretanowa, która skutecznie zablokuje dyfuzję gazów z pianki PUR (dotyczy rur DN20÷DN200) potwierdzone zapisem w Aprobacie Technicznej,
- producent systemu rur preizolowanych musi posiadać certyfikat ISO 9001 oraz certyfikat Euroheat and Power,

- system preizolowany (mufy, kształtki preizolowane, rury, maty kompensacyjne, detektory do systemu alarmowego) stosowany na budowie ma pochodzić w całości z produkcji jednego producenta, gdyż Zamawiający wymaga gwarancji na cały system preizolowany

Charakterystyka kształtek preizolowanych.

Łuki.

- zmiany kierunków trasy sieci preizolowanej mogą być realizowane wyłącznie przez ukosowanie na spawie, rury gięte lub kolana prefabrykowane,
- w zakresie średnic od DN 50 mm do DN 125 mm – gięte na zimno z rur stalowych, bez szwu. Nie dopuszcza się stosowania kolan segmentowych,
- nie dopuszcza się stosowania muf kolanowych.

Trójniki:

- dopuszcza się jedynie trójniki prefabrykowane,
- dopuszcza się stosowanie trójników w wykonaniu, zgodnym z norm PN-EN 448, punkt 4.1.4. za wyjątkiem bezpośredniego przyspawania rury odgałęźnej do rury głównej.

Zwężki:

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

Złącza mufowe SPIRO.

- oferent wraz z ofertą jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań muf oraz próby przepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489: 2009 wykonane przez niezależną instytucję.

Złącza mufowe PEHD.

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

Wymagania dodatkowe.

- dla średnic płaszcza osłonowego $D_z=125$ mm do $D_z=225$ mm, wymagane są złącza mufowe termokurczliwe zgrzewane elektrycznie z polietylenu wysokiej gęstości HDPE,
- zamknięcia otworów wlewowych dopuszcza się tylko za pomocą korków zgrzewanych (wtapianych) stożkowych wykonanych z PEHD,
- system połączeń mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu 0,2 bar, przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PUR.

- dopuszcza się jedynie mufy termokurczliwe grzewane elektrycznie o konstrukcji umożliwiającej nieniszczące sprawdzenie wypełnienia pianką PUR oraz sprawdzenie jej struktury i gęstości. Oferent wraz z ofertą musi przedstawić instrukcję montażu oraz sposobu kontroli pianki PUR.

System alarmowy stanów awaryjnych.

- wszystkie zespoły preizolowane muszą być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji, typu rezystancyjnego systemu alarmowego,
- system alarmowy obejmuje automatyczną ciągłą kontrolą wszystkie preizolowane przewody,
- przewód alarmowy czujnikowy wykonany z NiCr w perforacji teflonowej koloru czerwonego,
- przewód alarmowy powrotny wykonany z drutu miedzianego w perforacji teflonowej koloru zielonego o przekroju pola 1,5 mm² każdy,
- usytuowanie drutów alarmowych na godz. 10.00 i godz. 14.00 tarczy zegara.

Geowłóknina.

Geowłókninę w wykopie należy rozłożyć pod podsypką piaskową (na dnie wykopu), a następnie owinąć nią rurociągi wraz z zasypką. Geowłókninę należy założyć „na zakład” po 50 cm z każdej strony.

Parametry geowłókniny:

- geowłóknina z włókien polipropylenowych,
- wytrzymałość na rozciąganie: 10 kN/m,
- gramatura: 120 g/m²,
- grubość przy nacisku 2 kPa: 1,15 mm.

Zalecenia wykonawcze

- W pierwszej kolejności należy wykonać zabezpieczenie kolizji. Wykopy w tych miejscach wykonywać ręcznie. W razie rozbieżności rzeczywistych rzędnych z podanymi w projekcie należy zawiadomić Projektanta,
- Spawanie rurociągów według zaleceń Producenta i PGE. Należy wykonać badania radiologiczne, jakości 100% czotowych złączy wszystkich rurociągów.
- Próby ciśnieniową należy wykonać oddzielnie dla zasilania i powrotu z normą PN-92/M-34031.
- Montaż przyłącza ciepłowniczego wykonać ściśle według instrukcji producenta.
- Bezwzględnie konieczne jest jednoczesne wykonywanie montażu rurociągów i systemu alarmowego.
- Przy montażu przestrzegać ściśle zaleceń i instrukcji firmy produkującej system alarmowy.
- Należy wyrównać potencjały rurociągów zasilającego i powrotnego oraz uziemić rurociągi.
- Kable wyprowadzać tylko z boku lub od dołu.

Plan zagospodarowania terenu z rozmieszczeniem i opisem poszczególnych odcinków przedstawiono na RYSUNKU PUT_PB_S_01 natomiast profile podłużne na RYSUNKU PUT_PB_S_02.

6 ZABEZPIECZENIE PROJEKTOWANEGO UZBROJENIA.

Projektowane przyłącze CO, w swym usytuowaniu krzyżuje się z projektowanym uzbrojeniem. Przyłącze to posadowione będzie poniżej lub powyżej sieci projektowanych.

W związku z tym zachodzi konieczność zabezpieczenia tego uzbrojenia na czas budowy. W rejonie skrzyżowania z projektowanym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać bezwzględnie ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności i przy udziale zainteresowanych służb eksploatacyjnych. Po zlokalizowaniu projektowanej sieci należy ręcznie wykonać wykop, aż do całkowitego odsłonięcia sieci. Zasypkę wykopów pod sieciami starannie zagaęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania. Wszystkie skrzyżowania z projektowanym uzbrojeniem pokazano na planach sytuacyjnych oraz profilach podłużnych kanałów.

7 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.

7.1 Roboty przygotowawcze

Roboty należy prowadzić w sposób zapewniający ciągłość ruchu kołowego i pieszego dla całego zamierzenia inwestycyjnego. Roboty budowlane rozpocząć od wytyczenia i trwałego oznaczenia przebiegu przewodów przez uprawnionego geodetę na podstawie projektu wykonawczego z uwzględnieniem projektowanego zagospodarowania terenu (jezdnie, chodniki, parkingi, tereny zielone) w obecności Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Geodeta po wytyczeniu trasy dostarczy szkic wytyczenia Kierownikowi Budowy. Po wytyczeniu trasy wykonać ręcznie rozkopy kontrolne w miejscach spodziewanych skrzyżowań z projektowaną infrastrukturą podziemną, w pobliżu projektowanej infrastruktury podziemnej. Przed rozpoczęciem robót przeprowadzić usuwanie humusu do warstwy grubości 20 cm układając go w pryzmy na placu budowy a po zakończeniu robót rozłożyć go w miejscu wcześniejszego wykopu.

Do wykonywania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące takie jak:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych,
- oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwacyjnych,
- prace porządkowe,
- montaż i demontaż niezbędnych do wykonania rozruchu sprzętów pomocniczych,
- obsługę i dozór urządzeń.

7.2 Roboty ziemne – wykonanie wykopów

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999P „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W miejscach znacznej bliskości projektowanej infrastruktury podziemnej roboty ziemne wykonać ręcznie. Wykopy wykonywane mechanicznie. Z uwagi na możliwość lokalnego występowania wody gruntowej zawieszanej na zmiennej głębokości Wykonawca dostosuje sposób zabezpieczenia wykonanych wykopów do aktualnie występujących warunków wodno-gruntowych. Przewidzieć należy umocnienie (oszalowanie) ścian wykopów pełne (szczelne) systemowe oraz ażurowe w zależności od lokalnie panujących warunków gruntowych. Należy także przewidzieć zastosowanie systemowych rozwiązań do okresowego odwadniania dna wykopu (możliwość okresowego napływu wód gruntowych i opadowych). Grunt powinien być wydobywany na odkład. Do uzupełniania wykonanych wykopów ponad zasypką

piaskową (do dolnych warstw drogowych – chodników, jezdni i parkingów) zakłada się stosowanie gruntu niespoistego o właściwościach umożliwiających spełnienie parametrów zagęszczenia (parametry opisane w dalszych punktach). W przypadku wykopu na odkład składowanie wydobytego gruntu, należy gromadzić poza strefą klina naturalnego odłamu gruntu i zapewniać jednocześnie pas komunikacyjny o szerokości minimum 1,5m pomiędzy wydobytym urobkiem, a krawędzią wykopu. Po drugiej stronie przewidzieć wolny pas o szerokości minimum 1,5m do tymczasowego (podręcznego) składowania elementów przewodów oraz dla stanowisk do opuszczania tych elementów do wykopu. Wykonać bezpieczne zejścia do wykopów. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 5cm.

Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód ustalić na poziomie o 10cm wyższym od rzędnej projektowanej. Nadmiar gruntu powinien być wybrany tuż przed wykonaniem podsypki. Na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę tak, aby można było jej pasma połączyć na zakład. Zaleca się zastosowanie zakładu o szerokości 0,50 m. Następnie należy przystąpić do wykonywania podsypki piaskowej zagęszczanej mechanicznie o grubości minimum 20cm. Wykopy na czas wykonywania podsypki muszą być odwodnione. Do wykonywania podsypki zaleca się stosować piasek różnoziarnisty (frakcja piaskowa – średnica ziaren $0,02 \leq d < 2,0\text{mm}$) o składzie granulometrycznym (uziarnieniu) wg zaleceń Producenta rur. W przypadku braku danych o uziarnieniu optymalnym (udziale procentowej zawartości frakcji w ogólnej masie kruszywa) należy przyjąć dla piasku wskaźnik różnoziarnistości $U > 6$ oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = 1\div 3$ jako podstawę do prawidłowego zagęszczenia podsypki piaskowej. Piasek zagęścić ubijakiem wibracyjnym do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Ostatecznie wybór urządzenia do mechanicznego zagęszczania, w tym liczba przejazdów (cykli) urządzeniem zagęszczającym i grubości warstw zagęszczanych, powinny być dobrane w zależności od rodzaju zastosowanego piasku. Podstawowym warunkiem dobrego zagęszczenia jest optymalna wilgotność piasku i jego ciągłe uziarnienie (różnoziarnistość), dobrze przeszkoleni pracownicy oraz właściwie dobrany i stosowany sprzęt budowlany do zagęszczania.

7.3 Roboty montażowe i próba szczelności

PRZEWODY, KSZTAŁTKI, ARMATURA

Armatura, przewody i kształtki została zaprojektowana na ciśnienie 1,6 MPa.

Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników, zgodnie z wymaganiami opracowanymi przez Producenta systemu rur preizolowanych w instrukcji montażowej. Przed przystąpieniem do opuszczania elementów sieci preizolowanej należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki, gdyż przewody sygnalizacji alarmowej mogą posiadać wadę fabryczną, mogą ulec uszkodzeniu w czasie transportu lub przeładunku. Należy sprawdzić czy nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu ze stalową rurą przewodową. Kontrolą, więc podlega sprawdzenie ciągłości przewodów sygnalizacyjnych oraz zwarcia między przewodami sygnalizacyjnymi i rurami stalowymi. Brak ciągłości przewodów sygnalizacyjnych lub występowanie zwarcia dyskwalifikuje rurę i kształtkę do wmontowania w sieć. Instalacja powinna być sprawdzona przez elektryka posiadającego stosowne kwalifikacje zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych. Przed ułożeniem

rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć nasuwki i opaski termokurczliwe.

Opuszczanie preizolowanych rur i kształtek o średnicach rur osłonowych do 160mm można wykonać ręcznie stosując zawiesia wyposażone w pasy wg zaleceń Producenta. Opuszczanie preizolowanych rur i kształtek o średnicach rur osłonowych większych od 160 mm należy wykonać mechanicznie przy użyciu maszyn budowlanych zgodnie z ich przeznaczeniem stosując tak jak przy opuszczaniu ręcznym zawiesia wyposażone w pasy (nie dopuszcza się stosowania stalowych lin, sznurów, łańcuchów i innych tego typu podobnych cięgien powodujących uszkodzenia płaszcza osłonowego rur i kształtek preizolowanych). Podczas opuszczania należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej. Podczas opuszczania elementów sieci do wykopu należy zwracać uwagę na prawidłowe ułożenie instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności rurociągu.

Przewody i kształtki stalowe łączyć bezpośrednio w wykopie poprzez spawanie gazowe (w nieckach spawalniczych). Przed robotami spawalniczymi końce rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej przy użyciu aktywnych odolejaczy i rozpuszczalników. Jeżeli zachodzi potrzeba przycięcia rury osłony rurowej to należy ją wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie uważając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, następnie starannie oczyścić z pianki poliuretanowej (uwaga – w temperaturze +175°C wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej dla prawidłowego wykonania zespołu złącza powinna wynosić 150mm. Dopuszczalna odchyłka nieosiowości elementów w miejscu połączenia nie powinna przekraczać 3°. Różnica rzędnych ułożonego rurociągu pod przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać $\pm 2\text{cm}$ przy zachowaniu minimalnego spadku w celu odwodnienia i odpowietrzenia równego 3‰. Należy poddać badaniom wszystkie połączenia spawane zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych. Następnie przystąpić do przeprowadzania próby szczelności „na zimno”.

PRÓBA SZCZELNOŚCI I POŁĄCZEŃ SPAWANYCH PRZEWÓDÓW CIEPŁOWNICZYCH

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania połączeń spawanych. Wymagane jest wykonanie badań wszystkich połączeń spawanych. Badanie połączeń spawanych zgodnie z: PN-EN 13480-5, PN-EN ISO 5817. Obowiązkowe metody badania połączeń spawanych – radiologiczna 100% czołowych złączy. Wymagana klasa dokładności wykonania spawów - co najmniej III. Badania spoin mają być prowadzone przez kompetentny, wykwalifikowany i specjalistyczny personel. W celu udokumentowania kwalifikacji zaleca się, aby pracownicy posiadali certyfikat zgodnie z PN-EN ISO 9712:2012E. Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą PN-EN ISO 3834-2:2007P oraz PN-EN 13480-5:2012E.

Następnie należy przeprowadzić ciśnieniową próbę hydrauliczną. Wartość ciśnienia próbnego: $p_{pr} = 0,20 + p_r$
 $= 0,20 + 2,5 = 2,7 \text{ MPa}$, przy zachowaniu warunku, że podczas próby ciśnienia nie mogą powstać naprężenia większe niż naprężenia obliczeniowe. Do próby stosować manometry o zakresie odpowiadającym dwukrotnej wartości ciśnienia maksymalnego, jakie może się pojawić podczas próby. Próbę szczelności przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej minimum +5°C. Do próby szczelności należy odsłonić wszystkie połączenia elementów sieci (spawane i kołnierzowe) w celu sprawdzenia prawidłowości ich wykonania w czasie trwania próby. Wszystkie złącza powinny być

pozostawione bez izolacji termicznej i wykładzin oraz poddane kontroli podczas próby ciśnieniowej, a malowanie antykorozyjne złącz przed próbą powinno być dopuszczalne pod warunkiem, że nie uniemożliwia dokładnej kontroli złącza podczas próby. Szczelność rurociągu należy sprawdzać wodą wodociągową. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć.

Ciśnienie w badanym rurociągu należy ustalić na ok. 50% wartości ciśnienia próbnego a następnie zwiększać stopniowo o ok. 10% aż do wartości ciśnienia próbnego. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym, przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włóskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby. Płukanie rurociągów należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metodą na wpływ. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej wody grzewczej, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody (min. 1,5 litra) powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualna ilość płukania ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Po przepłukaniu przewodów zamknąć zawory odcinające oraz dokonać połączenia przewodu zasilającego z powrotnym. Płukanie powinno być realizowane zgodnie z normą PN-B-10405:1999P Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze, natomiast odbiór ostateczny rurociągu wykonać zgodnie z PN-EN 13480-5:2012E Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania.

W przypadku stwierdzenia wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić próbę szczelności. Odcinki instalacji wewnętrznych c.o. sprawdzić na ciśnienie zgodne z ciśnieniem próbnym dla sieci.

Próby szczelności rurociągu wykonać przy zaworach całkowicie otwartych. Odbiór ostateczny rurociągu wykonać zgodnie z PN-EN 13480-5:2012E - Procedury ostateczne.

INSTALACJA SYGNALIZACYJNA WYKRYWANIA NIESZCZELNOŚCI

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności „na zimno” przystąpić do wykonania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności. Poszczególne elementy rurociągu łączyć przed wykonaniem zespołów złącz za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutować, każdorazowo kontrolując, jakość połączeń. Dla instalacji alarmowej, w celu zapewnienia właściwego połączenia w czasie montażu, jeden z przewodów jest pobielany cyną, co nadaje mu srebrnoszarą powierzchnię, a drugi ma kolor czystej miedzi. Po wykonaniu połączeń instalacji sygnalizacyjnej w złączach zamontować pozostałe elementy instalacji – lokalizator awarii, końcówki zerujące lokalizatora, kable połączeniowe lokalizatora uniwersalne puszki połączeniowe oraz uziemienia. Po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić próby działania instalacji. Wyniki próby przeprowadzonej z wynikiem pozytywnym odnotować w protokole. Całość robót montażowych oraz próby działania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności powinien wykonać elektryk posiadający stosowne kwalifikacje.

Roboty wykonać wg DTR urządzenia i konsultacje z Producentem systemu rur preizolowanych.

ZESPOŁY ZŁĄCZ

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku działania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności przystąpić do wykonywania hermetyzacji połączeń elementów sieci preizolowanych – wykonywania zespołów złączy. Elementy przypadające na kompletne wykonanie zespołu złączy zakupić u Producenta systemu rur preizolowanych. Zespoły złączy wykonywać jeden po drugim – dopiero po wykonaniu kompletnego zespołu złącza przystąpić do następnego. Osłone złącza wykonać z systemowej termokurczliwej nasuwki polietylenowej HDPE (lub nasuwki SPIRO dla rur SPIRO) uszczelnionej opaskami termokurczliwymi (zarówno nasuwki jak i opaski powinny być nasunięte na ciepłociągi przed wykonaniem połączeń spawanych). Powierzchnia elementów termokurczliwych, SPIRO jak i samej rury powinna być czysta przed wykonaniem hermetyzacji – gwarantuje to szczelność połączenia. Po wykonaniu osłony przystąpić do wykonania izolacji termicznej zespołu złącza. Poprzez nawiercony otwór w nasuwce wprowadzić płynne składniki pianki poliuretanowej PUR. Po wykonaniu izolacji, otwory (wprowadzania pianki i odpowietrzający) zamknąć korkami wgrzewanymi elektrycznie. Wykonywanie izolacji i hermetyzacji połączeń należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C. W przypadku opadów atmosferycznych chronić izolację oraz wykonywane zespoły złączy sieci ciepłowniczej przed zawilgoceniem. Płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nieprzekraczającej +30°C. Całość robót montażowych zespołów złączy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych.

STREFY KOMPENSACYJNE PRZEWODÓW CIEPŁOWNICZYCH

Przyłącze zostało przeliczone w programie „sisKMR” producenta rurociągów preizolowanych w zakresie dopuszczalnych naprężeń osiowych. Kolana kompensacyjne w „U-kształtach”, trójniki oraz rury gięte zostały zaprojektowane z uwzględnieniem dopuszczalnych naprężeń, które w najbardziej niekorzystnym punkcie wynoszą kierunkowo 158,8 MPa oraz 147,0 MPa. Naprężenia te mieszczą się w granicach naprężeń podawanych w wytycznych Producenta, których dopuszczalna wartość wynosi 190 MPa.

Po wykonaniu zespołów złączy połączeń elementów sieci przystąpić do wykonania zabezpieczenia stref kompensacyjnych za pomocą mat przejmujących wydłużenia termiczne ciepłociągu. Obłożyć strefy kompensacyjne poduszkami wykonanymi z zespolonej kłaczkowej pianki poliuretanowej PUR zgodnie z zaleceniami Producenta poduszek. Rozmieszczenie mat kompensacyjnych przedstawione jest w ZAŁĄCZNIKU NR 2 oraz ZAŁĄCZNIKU NR 3. Maty przewidziane są jedynie w miejscach załomów trasy ciepłociągów, gdzie są one niezbędne i ich konieczność zastosowania wynika z obliczeń. **Należy wykonać podgrzew ostatniego odcinka DN 50 mm (od kolana K023 do PS2).**

PUNKT STAŁY

Rzeczywiste punkty stałe zostały zaprojektowane w bezpośredniej bliskości wpięcia do istniejącej sieci ciepłowniczej, za zaworami „Z1” oraz na końcu przyłącza ciepłowniczego przed zaworami DN 50 mm. Punkty stałe stanowią dodatkowe zabezpieczenie przez wpływem ruchów rurociągów preizolowanych na pracę zaworów oraz połączenia z siecią istniejącą.

Punkty stałe rzeczywiste o długości $L = 2000$ mm, w systemie preizolowanym z wbudowanym systemem alarmowym Brandes zaprojektowano w bloku betonowym o wymiarach: $L=1,0$ m, $B=1,5$ m, $H=0,85$ m, (L - długość, B - szerokość, H - wysokość).

7.4 Roboty ziemne – zasypywanie wykopów

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999P „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Przed zasypaniem wykopów należy dokonać inwentaryzacji sieci na terenie inwestycji – Wykonawca zadania zleci uprawnionemu geodecie wykonanie mapy sytuacyjno-wysokościowej z naniesieniem na niej sieci wykonanych. Przystąpić do wykonywania obsypki i zasypki piaskowej zagęszczanej ręcznie do wysokości minimum 10cm ponad wierzch (strop) rur. Wykopy na czas wykonywania obsypki i zasypki muszą być odwodnione. Do wykonywania obsypki i zasypki zaleca się stosować piasek różnoziarnisty (frakcja piaskowa – średnica ziaren $0,02 \leq d < 2,0$ mm) o składzie granulometrycznym (uziarnieniu) wg zaleceń Producenta rur. W przypadku braku danych o uziarnieniu optymalnym (udziale procentowej zawartości frakcji w ogólnej masie kruszywa) należy przyjąć dla piasku wskaźnik różnoziarnistości $U > 6$ oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = 1+3$ jako podstawę do prawidłowego zagęszczenia podsypki piaskowej. Piasek zagęścić ręcznie drewnianymi ubijakami do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Zasypywanie rurociągów wykonywać warstwami o grubości nieprzekraczającej 10cm i rozpocząć od wykonania obsypki piaskowej z obu stron przewodów oraz pomiędzy przewodami. Pierwsze warstwy zagęszczać do poziomu osi rur (podbicie rur) z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na nieuszkodzenie rur osłonowych. Kolejne warstwy układać i zagęszczać podobnie jak pierwsze do poziomu minimum 10cm ponad wierzch (strop) rur osłonowych. Po wykonaniu zagęszczanej obsypki należy całość (podsypkę, przewód i zasypkę) owinąć geowłókniną z zakładem 50 cm z obu stron. Na przewodach ciepłowniczych przebiegających pod jezdnią, w miejscach wskazanych na profilach zastosować należy zabezpieczenie w postaci rur ochronnych zgodnie z RYSUNKIEM PUT_PB_S_01. Przystąpić do zasypywania wykonanych wykopów. Zasypkę całego wykopu dokonać piaskiem dowożonym. Zagęszczanie mechaniczne rozpocząć dopiero 50cm nad stropem rur lub wyżej, jeżeli tak zaleci Producent rur. Grunt zagęścić ubijakiem wibracyjnym do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Ostatecznie wybór urządzenia do mechanicznego zagęszczania, w tym liczba przejść (cykli) urządzeniem zagęszczającym i grubości warstw zagęszczanych, powinny być dobrane w zależności od rodzaju zastosowanego gruntu i wymagań zawartych w projekcie drogowym oraz wymagań określonych przez Producenta systemu rur. Podstawowym warunkiem dobrego zagęszczenia jest optymalna wilgotność gruntu i jego ciągłe uziarnienie (różnoziarnistość), dobrze przeszkoleni pracownicy oraz właściwie dobrany i stosowany sprzęt budowlany do zagęszczania. Następnie należy rozebrać deskowania i zdjąć rozpory wykopu.

7.5 Rozruch przyłączy

Rozruch przyłączy przeprowadzić w koordynacji z rozruchem węzła (węzłów). Napełnić sieć wodą z istniejącej sieci ciepłowniczej. Z przeprowadzonych prób spisać protokoły stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

W niniejszej dokumentacji zawarto jedynie wymagania wykonawcze i realizacyjne dla przyłącza ciepłowniczego.

8 WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE

8.1 Branża budowlano-konstrukcyjna:

- Wykonać konstrukcję wsporczą pod kolana preizolowane w miejscu wpięcia do istniejącej sieci ciepłowniczej, tj. wykonać blok oporowy - płytę żelbetową gr. 20 cm, 1,4 m x 2,77 m, zbrojoną dwoma siatkami z prętów fi 10 mm, o oczkach 100 x 100 mm (górną i dolną)

9 UWAGI KOŃCOWE.

- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Przed wykonaniem instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji przewodów wodnych i kanalizacyjnych oraz przewodów elektrycznych. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
- Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).

10 WARUNKI GRUNTOWO- WODNE – WG DOKUMENTACJI GEOTECHNICZNEJ.

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.

Przeprowadzone badania wykazały, że rozważane podłoże zarówno pod względem geologicznym, jak i geotechnicznym jest zróżnicowane i można je scharakteryzować w następujący sposób:

1. Teren badań położony jest na działkach nr 6/389÷6/397 położonych przy ul. Olszewskiego 6, w NW części Kielc. Jest to teren inwestycyjny Kieleckiego Parku Technologicznego. Wschodnią granicę terenu badań stanowi linia kolejowa, po południowej stronie znajdują się budynki i parkingi, po północnej – ujęcie wody podziemnej, zaś pozostałe sąsiedztwo to głównie zarośla i nieużytki.
2. Teren aktualnie nie jest trwale zagospodarowany, ani użytkowany, stanowi częściowo zakrzewiony nieużytek. Istnieje tu natomiast sieć infrastruktury technicznej: linie energetyczne, kanalizacja deszczowa i wodociąg. Projektowany odcinek drogi pokrywa się w większości z rozebrany już odcinkiem zakładowej linii kolejowej.
3. Naturalna powierzchnia obszaru badań jest mocno zmieniona. Jest to teren przemysłowy, gdzie wcześniej wyrównywano go nasypami. Powierzchnia terenu uformowanego nasypami posiada rzędne od 283,7 do 284,5 m n.p.m. Pokrywa nasypowa od wschodu i zachodu ograniczona jest skarpami schodzącymi do poziomu naturalnej powierzchni terenu na rzędnych od 282,0 do 283 m n.p.m. Naturalna powierzchnia terenu wykazuje spadek w kierunku północno-wschodnim.
4. Pod względem hydrograficznym badany teren należy do zlewni Sufragańca, lewego dopływu Bobrzy. Po stronie północnej w odległości ok 200 m od terenu badań przepływa niewielki ciek bez nazwy, dopływ Potoku Sufragańczyk.
5. Pod względem budowy geologicznej teren badań znajduje się w obrębie paleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich, w strefie kieleckiej, w osi antykliny niewachlowskiej. Starsze podłoża geologiczne stanowią tu utwory dewonu dolnego wykształcone w postaci piaskowców, zlepieńców i mułowców oraz dewonu środkowego reprezentowanego przez margle, wapienie i dolomity. Strop utworów dewońskich występuje na głębokości ok. 28 m p.p.t. Dewon przykrywają utwory czwartorzędowe reprezentowane przez plejstocenijskie gliny zwałowe powstałe podczas zlodowacenia południowopolskiego. Po stronie wschodniej terenu badań występują również lodowcowe i wodnolodowcowe piaski z domieszką głazów. Wiercenia dla potrzeb niniejszego zadania do max. głębokości 3,5 m p.p.t. wykonano w stropowej warstwie glin zwałowych.
6. Warunki hydrogeologiczne opisano w oparciu o wykonane w marcu 2015 r. otwory geotechniczne oraz obserwacje terenowe. Do głębokości rozpoznania wynoszącej max 3,5 m p.p.t. stwierdzono jeden nieciągły, przypowierzchniowy poziom wód czwartorzędowych. W piaskach gliniastych, zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono na głębokości 1,7 m p.p.t. (rzędna 282,3 m n.p.m.). W przewarstwie piasków gliniastych wśród glin piaszczystych na głębokości 2,2 m p.p.t. (rzędna 282,0 m n.p.m.) woda wystąpiła w postaci sączenia. W pozostałych otworach wody gruntowej nie stwierdzono. Jest to poziom płytkich wód zaskórnych, zasilany głównie poprzez infiltrację wód opadowych bądź roztopowych. W okresach deszczowych lub podczas wiosennych roztopów w podłożu mogą się okresowo pojawiać większe ilości wody. Należy wziąć to pod uwagę, że okresowo woda infiltrując poprzez nasypy może się gromadzić na stropie glin bądź w ich

piaszczystych przewarstwieniach. Dlatego prace ziemne, w ramach możliwości, zaleca się wykonywać w okresach „suchych”. Warunki wodne można określić jako dobre i jako przeciętne.

11 KOMUNIKACJA.

Dojazd do budowy zapewniają drogi istniejące o nawierzchni utwardzonej. Dla potrzeb komunikacji wzdłuż robót oraz dla dźwigu droga montażowa z płyt żelbetowych w układzie płatowym.

12 WYKAZ NORM

Poziomy jakości spawanych złączy, ogólne wymagania:

- PN-EN ISO 5817:2009P Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 3834-2:2007P Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości
- PN-EN 13480-5:2012E Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 5: Kontrola i badania.
- PN-EN 13480-5:2012/A1:2014-02E Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 5: Kontrola i badania.

Kwalifikacje pracowników wykonujących badania:

- PN-EN 473:2008 Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących -- Zasady ogólne.

Badania radiograficzne:

- PN-EN 1330-3:1999 Badania nieniszczące. Terminologia. Terminy stosowane w radiograficznych badaniach przemysłowych.
- PN-EN 444:1998 Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
- PN-EN 1435:2001, PN-EN 1435:2001/A1:2005, PN-EN 1435:2001/A2:2005 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
- PN-EN 12517-1:2008 Badania nieniszczące spoin – Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii – Poziomy akceptacji.
- PN-EN 13480-5:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 5: Kontrola i badania
- PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania Część 2: Pełne wymagania jakości.

Ogledziny zewnętrzne:

- PN-EN 13018:2004 Badania nieniszczące. Badania wizualne. Zasady ogólne.
- PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne złączy spawanych.

Ogledziny zewnętrzne:

- PN-EN 10216-2+A2:2009P Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- PN-EN 10204:2006P Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli.

Pozostałe:

- PN-ISO 6761:1996P Rury stalowe -- Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-EN 253+A1:2013-06E 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-B-10736:99 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
- PN-EN ISO 9712:2012E Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.
- PN-EN 124:2000P Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 448:2009E Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
- PN-EN 489:2009E 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
- PN-EN ISO 8501-4:2008P Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy natłowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem
- PN-B-10405:1999P Ciepłownictwo -- Sieci ciepłownicze -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
- PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.
- PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów

opracowała

mgr inż. A. Michalska