

<i>Jednostka projektowa:</i>	"EFEKT" Małgorzata Nowaczyńska ul.Ks.J.Popiełuszki 20/42, 35-328 Rzeszów
<i>Inwestor:</i>	"CIEPŁOWNIA ŁAŃCUT" Spółka z o.o., ul.Polna 2A, 37-100 Łańcut
<i>Obiekt:</i>	Budowa sieci ciepłowniczej w/p na odcinku: „W2-W3”, „O5-K”, „O2-O3”, „O3-O12” wraz z przyłączami dla węzłów ciepłych w budynkach nr 1A, 1B, 2, 3, H na Oś. Jana Pawła II w Łańcutie - II ETAP
<i>Adres:</i>	Oś. Jana Pawła II w Łańcutie działki nr 2066/16, 2050/5, 2027/20,2027/17, 2027/9, 2027/8, 2027/4, 2027/7, jednostka ewidencyjna :18 1001_1m.Łańcut, Obręb:1-m.Łańcut
<i>Faza</i>	PROJEKT WYKONAWCZY
<i>Branża</i>	SANITARNA
<i>Data opracowania</i>	KWIECIEŃ 2021 rok

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NR UPR.	PODPIS
inż. Andrzej Zabratyński	Projektant	S - 30/89	
mgr inż. Małgorzata Nowaczyńska	Zespół projektowy	-	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I.	Pozwolenie na budowę, wydane decyzją nr 459/200 dnia 03.08.2020r przez Starostę Łańcuckiego pismem znak AB-I.6740.69.2020r	
II.	Odpis protokołu Narady Koordynacyjnej Starostwo Powiatowe w Łańcucie data narady: 2020-05-28 nr GN-Z.6630.2.194.2020 z dnia 2020-06-01r.	
III.	Warunki przyłączenia wydane przez CIEPŁOWNIĘ ŁAŃCUT SP. Z O.O. nr: <ul style="list-style-type: none">• WP/6/2019/CŁ wydane pismem z dnia 10.12.2019r.• WP/7/2019/CŁ wydane pismem z dnia 17.12.2019r.• WP/8/2019/CŁ wydane pismem z dnia 17.12.2019r.• WP/4.1/2019/CŁ wydane pismem z dnia 23.12.2019r.• WP/5.1/2019/CŁ wydane pismem z dnia 23.12.2019r.	
IV.	Decyzja nr 207/2020 z dnia 24-06-2020r, pismo znak Rz-AZP.5152.38.2020.ZJ wydana przez Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Delegatura w Rzeszowie.	
V.	Decyzja nr 224/2020 z dnia 09-07-2020r, pismo znak Rz-AZP.5152.38.2020.ZJ wydana przez Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Delegatura w Rzeszowie.	
VI.	OPIS TECHNICZNY	
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Przedmiot i zakres opracowania.....	4
3.	Opis stanu istniejącego.	4
4.	Ochrona konserwatorska.	5
5.	Geotechniczne warunki posadowienia.	5
6.	Przyjęte rozwiązania projektowe.....	5
7.	Wymagania normowe dla zespołu rur preizolowanych.	6
8.	Elementy technologiczne rurociągów ciepłowniczych, preizolowanych w systemie LOGSTOR.	6
8.1.	Rura przewodowa (stalowa).	7
8.2.	Izolacja termiczna.	7
8.3.	Płaszcz osłonowy.....	7
8.4.	Kształtki prefabrykowane.....	7
8.5.	Połączenia mufowe.	7
8.6.	Instalacja alarmowa.....	8
9.	Kompensacja wydłużeń.....	8
10.	Odpowietrzenie i odwodnienie sieci.....	8
11.	Przejścia przez przegrody budowlane.	9
12.	Wytyczne wykonawstwa i montażu rur preizolowanych.	9
12.1.	Roboty ziemne.....	9
12.2.	Roboty montażowe.	9
12.3.	Instalacja sygnalizacji alarmowej zawilgocenia.	10
12.4.	Próby rurociągów i płukanie.....	10
12.5.	Elementy podlegające odbiorowi.	10
13.	Skrzyżowanie projektowanych ciepłociągów z istniejącym uzbrojeniem.....	11
14.	Skrzyżowanie projektowanej sieci z drogami i chodnikami.	11
15.	Informacje dodatkowe.	11
VII.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PREIZOLOWANYCH.	
VIII.	SPIS RYSUNKÓW	

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala
PZT	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - CAŁOŚĆ INWESTYCJI	1 : 500
S - 01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - ETAP II W TERENIE ISTNIEJĄCYM	1 : 500
S - 02	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - ETAP II Z PZT DLA INWESTYCJI: CAPITAL TOWERS ORAZ PROLAN	1 : 500
S - 03	PROFILE PODŁUŻNE SIECI CIEPŁOWNICZEJ NA ODCINKACH "W2 - W3", "O5-K" , „O2-O3”, O3-O12” ETAP II	1 : 100/500
S - 04	PROFIL PODŁUŻNY SIECI CIEPŁOWNICZEJ I PRZYŁĄCZY CIEPLNYCH WYSOKICH PARAMETRÓW DO BUDYNKÓW NR 1A, 1B, 2, 3, H	1 : 100/500
S - 05	PROFIL ODWODNIENIA SIECI Odw1 DN 32mm, I ODPOWIETRZENIA SIECI DN 25mm	1 : 25
S - 06	SCHEMAT LINIOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ I PRZYŁĄCZY DLA BUDYNKÓW NR 1A, 1B, 2, 3, H – ETAP II	1 : 500
S - 07	SCHEMAT MONTAŻOWY SIECI CIEPŁOWNICZEJ I PRZYŁĄCZY DLA BUDYNKÓW NR 1A, 1B, 2, 3, H – ETAP II	1 : 250
S - 08	SCHEMAT MONTAŻOWY INSTALACJI ALARMOWEJ DLA SIECI CIEPŁOWNICZEJ I PRZYŁĄCZY DLA BUDYNKÓW NR 1A, 1B, 2, 3, H – ETAP II	1 : 250
S - 09	RURY OCHRONNE NR RO 2, 3 DLA CIEPŁOCIĄGU 139,7x3,6/250	
S - 10	RYSunEK SZCZEGÓŁOWY STUDZIENKI ODPOWIETRZAJĄCEJ S1 I ODWADNIAJĄCEJ S2	1 : 20
S - 11	MONTAŻ ARMATURY ODCINAJĄCEJ, PREIZOLOWNEJ	
S - 12	WYMIARY WYKOPÓW	
S - 13	PRZEJŚCIE RUROCIĄGU PRZEZ ŚCIANĘ BUDYNKU	

OPIS TECHNICZNY

SIECI CIEPŁOWNICZEJ W/P I PRZYŁĄCZA CIEPLNEGO DO BUDYNKÓW NR 1A, 1B, 2, 3, H - ETAP II, Z RUR PREIZOLOWANYCH dla oś. mieszkaniowego im. Jana Pawła II w Łańcucie

1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem.
- Ustalenia z Inwestorem.
- Wizja w terenie.
- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500.
- Warunki techniczne przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej wydane przez CIEPŁOWNIĘ ŁAŃCUT SP. Z O.O.
- Odpis protokołu Narady Koordynacyjnej w Łańcucie.
- Katalog i wytyczne projektowania producenta rur stalowych, preizolowanych LOGSTOR.
- Obowiązujące normy i przepisy prawne w zakresie projektowania.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania są odcinki „W2-W”, „O5-K”, „O2-O3”, „O3-O12” sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej stanowiący II ETAP inwestycji uzbrojenia w sieci ciepłowniczej projektowanego oś. mieszkaniowego im. Jana Pawła II oraz przyłącza ciepłownicze dla dwufunkcyjnej wymiennikowni ciepła w budynku nr 1A, 1B, 2, 3, i wymiennikowni jednofunkcyjnej e budynku nr H. Wymiennikownie w bud. nr 1A, 1B, 2, 3 realizowanych przez firmę ProLan sp. z o.o. w Łańcucie przygotowują ciepło dla instalacji grzewczej c.o. i przygotowania cwu. Wymiennikownia w budynku nr H wykonywanego przez Capital Towers sp. z o.o. Sp. komandytowo-akcyjna w Rzeszowie. Sieć i przyłącza ciepłownicze zaprojektowane są z rur stalowych czarnych, preizolowanych z izolacją raz pogrubioną i z instalacją alarmową typu impulsowego w systemie LOGSTOR.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- sieci ciepłowniczej realizowanej w ramach II ETAPU to odcinki
 - od punktu włączenia W2 do wykonanej w I ETAPIE sieci ciepłowniczej dn 125mm do pkt. W3,
 - odcinek od trójnika O5 do punktu K,
 - odcinek od trójnika O2-O3,
 - odcinek od trójnika O3-O12,
- odcinki przyłączy ciepłowniczych do projektowanej sieci ciepłowniczej do pomieszczenia wymiennikowni ciepła w budynkach nr 1A, 1B, 2, 3, H.

3. Opis stanu istniejącego.

Teren inwestycji położony jest w północno-zachodniej części Łańcuta na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego terenu twz „Księżych Górki” zatwierdzonego uchwałą nr XX/147/2012 Rady Miasta Łańcuta z dnia 30-10-2011r.

Przedmiotowa inwestycja, jej realizacja nie jest sprzeczna z ustaleniami w/w planu.

Południowo-wschodnia część terenu objęta MPZPT sąsiadująca od strony wschodniej z drogą powiatową – ul. Kardynała Wyszyńskiego to wydzielone stanowisko archeologiczne, wielokulturowe nr 3 (AZP 102-78/7) wpisane do rejestru zabytków pod nr A-854 z dnia 23-09-1982r. Część terenu objęta planem położona jest w obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 425 „Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów” określonego w dokumentacji hydrogeologicznej zatwierdzonej decyzją Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów naturalnych i Leśnictwa z dnia 18-07-1997r znak KDH-I/013/6037/97.

Projektowana sieć ciepłownicza wysokich parametrów wraz z przyłączami będzie zasilana w ciepło budynki mieszkalne, wielorodzinne z usługami na osiedlu Jana Pawła II przygotowane do realizacji zgodnie z założeniami w MPZPT.

Projektowana trasa sieci ciepłowniczej i przyłączy krzyżuje się z:

- istniejącym uzbrojeniem: wodociąg, kanalizacja sanitarna, kable energetyczne,
- projektowanym uzbrojeniem sanitarnym i energetycznym dla projektowanej zabudowy mieszkalnej, wielorodzinnej z usługami,
- projektowanymi drogami wewnętrznymi,

projektowanymi drogami publicznymi klasy dojazdowej

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego terenu „Księżych Górki” w Łańcucie zatwierdzonym uchwałą nr XX/147/2012 Rady Miasta Łańcuta z dnia 30-10-2011r. Realizacja inwestycji nie jest sprzeczna z postanowieniami w/w

planu. W ramach I ETAPU wykonany został odcinek sieci ciepłej w/p dn 125 na odcinku W1 włączenia do sieci kanałowej dn 300 do punktu W2. W ramach I ETAPU wykonany został przyłącz ciepły dn 50 do budynków, mieszkalnych, wielorodzinnych przy ul.....

4. Ochrona konserwatorska.

Trasa ciepłociągu w obszarze południowo-wschodnim przebiega w terenie objętym ochroną konserwatorską. Biegnie wzdłuż granic ustalonych w MPZPT dla strefy ekspozycji zabytkowego zespołu miejskiego. Teren objęty ochroną zabytków to wydzielone stanowisko archeologiczne, wielokulturowe nr 3 (AZP 102-78/7) wpisane do rejestru zabytków pod nr A-854 z dnia 23-09-1982r. Na trasie planowanych robót ziemnych zostały wykonane prace i badania wykopaliskowe. Wykonano pełną dokumentację archeologiczną dla wymaganego zakresu. Dokumentacja została zakończona odbiorem konserwatorskim, pismo znak Rz-AZP.5161.51.2020.ZJ z dnia 05-06-2020r przeprowadzonym przez PWKZ Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków Delegatura w Rzeszowie Na przeprowadzenie prac budowlanych uzyskano oddzielne pozwolenie.

5. Geotechniczne warunki posadowienia.

Zgodnie z opracowaną dokumentacją geotechnicznych warunków posadowienia grunty pod projektowaną inwestycję są wystarczająco nośne. Grunty pod projektowane ciepłociągi to; Gleba o grubości 0,3-0,4m. Pyły o konsystencji zwartej (warstwa geotechniczna I) o średnim stopniu plastyczności $IL \leq 0,00$ i miąższości 5,5-5,7m. Do głębokości wierceń nie nawiercono regularnego poziomu wody i nie stwierdzono sączyń śródglinowych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25-04-2012r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla projektowanej inwestycji ze względu na jej rodzaj i konstrukcję oraz występujące w omawianym terenie proste warunki gruntowe przyjęto 2 kategorię geotechniczną obiektu.

6. Przyjęte rozwiązania projektowe.

Projektowana sieć ciepłownicza zostanie włączona do istniejącej preizolowanej sieci ciepłowniczej, wysokich parametrów o średnicy $2 \times Dn125mm$ w punkcie W2 zaznaczonym na rysunkach.

Sieć i przyłącza projektuje się z rur preizolowanych z izolacją raz pogrubioną z rurą przewodową stalową ze szwem z instalacją alarmową typu impulsowego. Zastosowano system sztywnych rur stalowych preizolowanych firmy LOGSTOR (seria 2). Średnice ciepłociągów wynikają z projektowanego zapotrzebowania na ciepło poszczególnych budynków. Trasa ciepłociągu wynika z MPZPT, istniejącego i projektowanego zagospodarowania terenu, lokalizacją budynków (punktów włączeń) i obliczeń wytrzymałościowych. Ciepłociągi układane będą bezpośrednio w ziemi na głębokości średnio od 0,5m do 1,6m. Projektowane długości rur preizolowanych to 6m i 12m. Zmiany kierunków w poziomie zaprojektowano na prefabrykowanych łukach 90° równoramiennych o dł. montażowej 1,0m x 1,0m i różnoramiennych dla średnic do dn80mm o długościach 0,75m x 1,25m lub 1,0x1,5m dla średnic od dn 100mm. Zmiany kierunków w pionie projektuje się na ukosowaniu rur na połączeniach do 3° . Zmiany średnic w sieci należy wykonać przy zastosowaniu prefabrykowanych zwęzek preizolowanych o dł. montażowych dla średnic do dn 50mm $l=0,9m$, dla średnic powyżej dn 50mm $l=1,0m$. Na odgałęzieniach sieci w punktach wskazanych w cz. rysunkowej zostaną zamontowane prefabrykowane kulowe zawory odcinające, preizolowane. Zawory lokalizowano w trawnikach, chodnikach, lub miejscach parkingowych. Zawory zakończą na terenie żeliwnymi skrzynkami ulicznymi do hydrantów firmy Jafar typ 9502 montowanymi na pierścieniach odcinających z chudego betonu. Szczegół montażu zaworów odcinających – rys. nr 11. W najwyższym punkcie sieci projektuje się odpowietrzenie $2 \times dn 25mm$. W najniższych punktach sieci przewidziano odwodnienia. Pierwsze zostało zrealizowane w I ETAPIE, kolejne odwodnienie sieci projektuje się w przy zakończeniu zakresu etapu II w punkcie W3. Projektowana sieć układana będzie ze spadkiem w kierunkach przewidzianych odwodnień. Przyłącza zostaną podłączone do sieci od góry z wykorzystaniem prefabrykowanych trójników prostopadłych 45° . W pomieszczeniach projektowanych wymiennikowni projektuje się odwodnienie lub odpowietrzenie przyłączy wg oddzielnych opracowań. Zakończenie przyłączy w budynkach niepodpiwniczonych zaprojektowano rurą wejściową, która jest łukiem 90° o ramionach 1,5x2,5m. Do zakończenia trójników i rur preizolowanych w punktach końcowych dla II ETAPU zastosowano dennice stalowe z mufami końcowymi o średnicach dopasowanych do średnic rur przewodowych i izolacji. Rurociągi preizolowane należy prowadzić zgodnie z załączonymi profilami w części graficznej opracowania. Zagłębienie przewodów ciepłych wynika z posadowienia istniejącej sieci dn 125mm, rzędnych istniejącego terenu, istniejącego uzbrojenia oraz terenu i uzbrojenia projektowanego przy PZT dla

budynków mieszkalnych, wielorodzinnych realizowanych przez dwie firmy ProLan Sp. z o.o. w Łańcucie i Capital Towers Sp. z o.o. w Rzeszowie

Parametry techniczne

• temperatura czynnika grzewczego (w sezonie grzewczym)	- 110/70 °C
• ciśnienie nominalne czynnika grzewczego	- 1,6 MPa
• długość sieci ciepłowniczej:	
➤ 2x Ø139,7x3,6/250mm	2x205,73 mb
➤ 2x Ø 114,3x3,6/225mm	2x65,00 mb
➤ 2x Ø 88,9x3,2/180mm	2x154,64 mb
➤ 2x Ø 76,1x2,9/160	2x17,22mb
➤ 2x Ø 60,3x2,9/140	2x36,09 mb
• długość przyłączy ciepłych	
➤ 2x Ø 60,3x2,9/140	2x178,94 mb
➤ 2x Ø 48,3x2,6/125	2x17,16mb

7. Wymagania normowe dla zespołu rur preizolowanych.

System rur i elementów preizolowanych ma spełniać wymagania techniczne wymienionych poniżej norm europejskich i posiadać znak dla materiałów budowlanych „B” lub CE”:

PN-EN 253: 2020-01

Sieci ciepłownicze - System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Fabrycznie wykonany zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu

PN-EN 448: 2020-01

Sieci ciepłownicze - System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespoły kształtek wykonanych fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu

PN-EN 488: 2020-01

Sieci ciepłownicze - System pojedynczych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespoły armatury wykonane fabrycznie ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i osłony z polietylenu

PN-EN 489-1: 2020-01

Sieci ciepłownicze - Zespolone systemy pojedynczych i podwójnych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych w gruncie - Część 1: Zespoły łączące i izolacja cieplna do wodnych sieci ciepłowniczych zgodnych z EN 13941-1

PN-EN 14419;2020-01

Sieci ciepłownicze - System pojedynczych i podwójnych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Systemy nadzoru

PN-EN 13941:2010

Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych

8. Elementy technologiczne rurociągów ciepłowniczych, preizolowanych w systemie LOGSTOR.

Przewody sieci i przyłącza projektuje się z zespolonych rur preizolowanych z rurą stalową czarną ze szwem z izolacją 1x pogrubioną i z instalacją typu impulsowego produkcji LOGSTOR. Rurociągi łączone są przez spawanie elektryczne. Połączenia są izolowane za pomocą termokurczliwych muf polietylenowych.

Rury preizolowane składają się z trzech integralnych części:

- rury przewodowej, stalowej,
- otaczającej jej pianki sztywnej PUR (z poliuretanu),
- płaszcz zewnętrznego z polietylenu wysokiej gęstości,

Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymagania normy PN-EN 253 zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła. Zaleca się stosowanie rur o długościach standardowych 6 m, 12 m.

Znakowanie gotowych rur preizolowanych powinno umożliwić bezpośrednie zidentyfikowanie:

- producenta wyrobu (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),
- datę produkcji (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),
- nominalne wymiary (średnicę, grubość ścianki),

- gatunek i rodzaj materiału (rury przewodowej i osłonowej)

8.1. Rura przewodowa (stalowa).

Przewód stalowy stosowany do produkcji rur preizolowanych musi spełniać wymagania najnowszej normy PN-EN 253 oraz musi być atestowaną rurą stalową ze stali P235GH ze szwem wzdłużnym zgodnie z normą PN-EN 10217-2, PN-EN 10217-5 z atestem hutniczym nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury.

Powierzchnia zewnętrzna rury stalowej użytej do produkcji rur preizolowanych muszą być poddane dodatkowej obróbce śrutowania za pomocą śrutu stalowego. Rury stalowe muszą posiadać oznakowanie określające gatunek stali i producenta, znak kontroli jakości. Końce rur stalowych o gr. ścianek $S < 3,2\text{mm}$. Rury o gr. ścianek $S > 3,2\text{mm}$ dostarczane są z końcówkami ukosowanymi wg dostarczane są bez ukosowanych końcówek. muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761. Średnica zewnętrzna rury stalowej, minimalne grubości ścianki rury stalowej, tolerancja średnic i tolerancja grubości ścianki rury stalowej, gatunek stali, skład chemiczny i właściwości mechaniczne muszą spełniać wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 253.

8.2. Izolacja termiczna.

Pianka izolacyjna użyta do produkcji rur preizolowanych musi być sztywną pianką poliuretanową spełniającą wymagania aktualnej normy PN-EN 253 oraz musi być spieniana cyklopentanem, a nie freonami twardymi, freonami miękkimi lub CO₂, co producent rur winien udokumentować poprzez przedłożenie odpowiednich badań określonych w normie PN-EN 253. Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +140°C potwierdzona krajową Oceną Techniczną. Współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ50 w temperaturze +50°C zgodnie z aktualną normą PN-EN 253 nie może być większy niż 0,024 W/mK przed jak i po starzeniu przy gęstości pianki na rurze preizolowanej nie mniejszej niż 60 kg/m³.

8.3. Płaszcz osłonowy.

Płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio poprzez wtłaczanie na izolację. Płaszcz osłonowy stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości min PE80 i musi spełniać aktualne wymagania najnowszej normy PN-EN 253. Właściwości określone w normie PN-EN 253 winny być potwierdzone przez producenta stosownymi protokołami z badań. W rurach Conti zespolenie płaszcza z izolacją i barierą dyfuzyjną następuje podczas produkcji.

W przypadku zastosowania do produkcji rur preizolowanych gotowych rur polietylenowych powierzchnia wewnętrzna tych rur musi być poddana obróbce koronowania.

8.4. Kształtki prefabrykowane.

Na przyłączy projektuje się prefabrykowane zawory odcinające. Średnica przelotu kuli zaworu, musi być taka sama jak średnica rurociągu, w którym będzie zamontowany. Parametry pracy: czynnik grzewczy - woda o temperaturze 150°C, ciśnienie PN2,5 MPa.

Zawory należy wyposażać w przedłużenie trzpienia zaworów wyprowadzone na poziom terenu do ulicznych skrzynek hydrantowych. Załamania sieci projektuje się na prefabrykowanych kolanach. Armatura i kształtki prefabrykowane muszą spełniać wymagania najnowszej normy PN-EN 448 oraz posiadać właściwości określone dla zespołu rurowego wg. aktualnej PN-EN 253.

8.5. Połączenia mufowe.

Izolacje połączeń rur i kształtek preizolowanych wykonać za pomocą muf termokurczliwych, usieciowanych radiacyjnie, które po zmontowaniu zostaną wypełnione izolacją piankową. Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normach PN-EN 489, PN EN 253. Mufy doskonale odwzorowują płaszcz osłonowy rury preizolowanej, przez co zmniejszają opory tarcia w gruncie i zwiększają żywotność złącza, charakteryzują się wysoką odpornością na działanie korozji naprężeniowej i promieni UV.

Dla złączy mufowych zaizolowywanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki dostarczanej przez dostawcę w jednym opakowaniu specjalnie dostosowanym do zmieszania obu składników zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza,

Ze względu na możliwość wykonywania połączeń mufowych w różnych temperaturach otoczenia złącza mufowe muszą umożliwiać wstępne ich podgrzanie palnikiem przed zalaniem pianki na całą długość mufy. Połączenia mufowe wykonywać zgodnie z instrukcją producenta

8.6. Instalacja alarmowa.

Do wykrywania i lokalizacji zawilgocenia izolacji na przewodach i kształtkach preizolowanych przyjęto system sygnalizacji alarmowej, impulsowej. Wykonane fabrycznie rury i kształtki preizolowane wyposażone są w przewody sygnalizacji alarmowej. Jest to jedna para przewodów alarmowych, miedziany czysty (czerwony) i miedziany ocynkowany (biały) zatopionych w piance poliuretanowej.

9. Kompensacja wydłużeń.

Sieć ciepła i przyłącza zaprojektowano z wykorzystaniem naturalnej kompensacji typu „L”, „U” „Z” w większości na kolanach preizolowanych o kątach 90° i długości montażowej 1,0m. Celem umożliwienia swobodnego wydłużania się rurociągów na załamaniach należy wykonać strefy kompensacyjne a płaszcz osłonowy przez przetarcie zabezpieczyć matami piankowymi o gr. fabrycznej 40mm w długościach i ilościach zgodnie z cz. rysunkową.

10. Odpowietrzenie i odwodnienie sieci.

Teren w którym układane będą ciepłociągi jest pofałdowany. Wymaga to wykonania na sieci w najwyższym punkcie odpowietrzenia i odwodnienia w najniższym jej punkcie.

Studzienki S1 i S2 i zawory preizolowane na odpowietrzeniu i odwodnieniu należy montować w chodnikach poza drogami i parkingami.

Odwodnienie sieci S1 projektuje się jako odgałęzienie z wykorzystaniem trójnika prostopadłego 45°. Odwodnienie sieci wypada na średnicy dn 80mm w punkcie „W3”. Średnica odwodnienia to dn 32mm. Trójniki dn 80/32 należy montować na sieci od dołu. Na odgałęzieniu należy zamontować prefabrykowany zawór preizolowany, kulowy o pełnym przelocie dn 32. Przewód preizolowany serii 1, 42,4x2,6/110 należy wprowadzić do projektowanej studni odwadniającej S2. Przejście przewodu przez ścianę studni należy wykonać szczelne typu WGC w wersji zawalcowanej dla średnicy otworu 150mm i średnicy zewnętrznej rury dn 110mm zabezpieczenie montować od strony gruntu. Izolacje zabezpieczyć mufą końcową, do króćca stalowego rury przewodowej 42,4x2,6 mm należy dospawać kolano hamburskie z króćcem stalowym. Rury stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbami odpornymi na temperaturę do +200° C i wilgoć. Do odwodnienia zaprojektowano studnię z kręgów żelbetonowych DN 1200. Studnię zamknąć płytą pokrywową, żelbetową wspartą na pierścieniu odciążającym, żelbetowym. Właz żeliwny dn 600 typu ciężkiego, D400 zamontować na pierścieniu odciążającym, żeliwnym. Studzienkę wyposażać w stopnie złazowe. Prefabrykowaną podstawę studni posadzić na podsypce piaskowej gr.min.15cm. Powierzchnię zewnętrzną studzienki betonowej zaizolować przeciw wilgociowo abizolem P+L. Odpływ ze studzienki projektuje się do kanalizacji deszczowej, która projektowana jest jako odwodnienie drogi dojazdowej. Przykanalik wykonać z rur żeliwnych dn 150mm. Przed przystąpieniem do wykonywania odwodnienia należy sprawdzić rzędną dna studzienki, do której projektuje się zrzut czynnika grzewczego.

Odpowietrzenie sieci projektuje się w najwyższym punkcie przy odgałęzieniu O2 jako odgałęzienie z wykorzystaniem trójnika prostopadłego 45°. Średnica odpowietrzenia to dn 25mm. Trójniki dn 125/25 należy montować na sieci od góry. Na odgałęzieniu należy zamontować prefabrykowany zawór odcinający o pełnym przelocie dn 25. Przewód preizolowany serii 1, 33,7x2,6/90 należy wprowadzić do projektowanej studni odwadniającej S1. Przejście przewodu przez ścianę studni należy wykonać szczelne typu WGC w wersji zawalcowanej dla średnicy otworu 120mm i średnicy zewnętrznej rury dn 90mm. Zabezpieczenie montować od strony gruntu. Izolacje ciepłą rury preizolowanej zabezpieczyć w studziencie mufą końcową. Do króćca stalowego rury przewodowej 33,7x2,6 mm należy dospawać kolano hamburskie z króćcem stalowym. Rury stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbami odpornymi na temperaturę do +200° C i wilgoć. Do odpowietrzenia zaprojektowano studnię z kręgów żelbetonowych DN 1200. Studnię zamknąć płytą pokrywową, żelbetową wspartą na pierścieniu odciążającym, żelbetowym. Właz żeliwny dn 600 typu ciężkiego, D400 zamontować na pierścieniu odciążającym, żeliwnym. Studzienkę wyposażać w stopnie złazowe. Prefabrykowaną podstawę studni posadzić na podsypce piaskowej gr.min.15cm. Powierzchnię zewnętrzną studzienki betonowej zaizolować przeciw wilgociowo abizolem P+L. Odpływ ze studzienki projektuje się do kanalizacji deszczowej, która projektowana jest jako odwodnienie w ramach inwestycji Capital Towers. Przykanalik wykonać z rur żeliwnych dn 150mm. Przed przystąpieniem do wykonywania odpowietrzenia należy sprawdzić rzędną dna studzienki, do której projektuje się zrzut czynnika grzewczego.

11. Przejścia przez przegrody budowlane.

Przejście rurociągów preizolowanych przez ścianę zewnętrzną budynku do pomieszczenia wymiennikowni projektuje się przy pomocy podwójnych pierścieni uszczelniających i taśmy smarnej. Zabezpieczenie rur preizolowanych przy przejściu przez ścianę studzienek betonowych S1 i S2 projektuje się szczelnym, bezciśnieniowym uszczelnieniem od strony ziemi typ WGC w wersji zawalcowanej produkcji Integra Gliwice. Uszczelnienie WGC daje możliwość przemieszczeń rury względem przegrody budowlanej bez rozszczelnienia połączenia.

Przy połączeniu rur preizolowanych z rurociągami tradycyjnymi w węzłach cieplnych i w studzienkach betonowych projektuje się na izolacji pokrywy końcowe.

12. Wytyczne wykonawstwa i montażu rur preizolowanych.

12.1. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykopów sprawdzić dokładnie przebieg trasy sieci i przyłączy w terenie z projektem technicznym. Wymiary wykopu wykonać zgodnie z wytycznymi montażu rur preizolowanych producenta. Sam wykop w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykonywać ręcznie. W razie rozbieżności rzeczywistych rzędnych kolizji z podanymi w projekcie należy zawiadomić projektanta. W przypadku skrzyżowań ciepłociągów z nowym uzbrojeniem podziemnym wykonanym w czasie realizacji budowy budynków mieszkalnych i nie ujętych na profilach należy sprawdzić czy nie występuje kolizja. W razie kolizji należy powiadomić projektanta.

Wykopy powinny być wykonane w sposób umożliwiający swobodne wykonanie robót montażowych. Przewiduje się mechaniczne oraz ręczne wykonywanie wykopów. Wykopy wykonać jako ciągle pionowe lub o nachyleniu skarpy 1 : 0,75 z odkładem urobku obok wykopu w odległości minimum 0,7 m i częściowym wywozem nadmiaru ziemi. Wykopy należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z normą PN-B-10736:1999. Na czas budowy wykop zabezpieczyć zaporami z desek lub oznakować taśmą PE koloru biało- czerwonego oraz oznakować tablicami ostrzegawczymi. Na ciągach pieszych wykonać kładki i pomosty komunikacyjne. Wymagane wymiary wykopów podano w części rysunkowej opracowania.

W miejscach wykonywania połączeń wykopy należy odpowiednio pogłębić i poszerzyć (około. 30-40 cm). Głębokość wykopów powinna być większa o 10 cm od zagłębienia spodu rury, w celu umożliwienia wykonania podsypki piaskowej. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku wolnego od kamieni, gruzu i przedmiotów o ostrych krawędziach o granulacji 0÷8 mm. Grubość warstwy podsypki powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Warstwę tą należy zagęścić przez ubicie ręczne. Co najmniej 10 cm nad powierzchnię rury wykonać zasypkę z piasku wolnego od kamieni, gruzu i przedmiotów o ostrych krawędziach. Na nad rurą w odległości 20cm od jej skrajni należy ułożyć taśmę ostrzegawczą PVC. Zasypkę wykopu do powierzchni terenu wykonać warstwami gr. 30 cm z jednoczesnym zagęszczeniem, gruntem rodzimym – spełniającym wymagania PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”- do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypanie wykopów należy wykonać po zakończeniu robót montażowych, przeprowadzeniu badania spoin i wykonaniu prób szczelności. Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać szczegółową inwentaryzację geodezyjną połączeń mufowych. Po zakończeniu robót ziemnych należy przywrócić nawierzchnie do stanu pierwotnego.

Uwaga:

W pobliżu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne wykonywać ręcznie. Krzyżujące się rurociągi nie powinny być ułożone bliżej niż 200 mm od płaszcza osłonowego rury preizolowanej (lub zgodnie z wymaganiami przepisów branżowych).

12.2. Roboty montażowe.

Montaż rur i zespołu złączy należy wykonywać zgodnie z wytycznymi projektowanego systemu rur preizolowanych określonymi przez producenta LOGSTOR. Rury w wykopie układać na posypce piaskowej po uprzednim jej zniwelowaniu. Rury przewodowe, stalowe w projektowanych średnicach można łączyć przez spawanie gazowe lub elektryczne w osłonie argonu. Po wykonaniu robót spawalniczych, jakość połączeń należy sprawdzić przez wykonanie próby radiograficznej a wynik badania powinien być potwierdzony protokołem odbioru połączeń spawanych. Wymagana klasa jakości spoin „C”. Sprawdzeniu należy poddać wszystkie połączenia spawane. Kontrola radiograficzna winna być przeprowadzona zgodnie z PN-EN 13480-5. Prace spawalnicze należy wykonywać przy w temperaturze powietrza powyżej 5°C. Przy prowadzeniu prac spawalniczych w

czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem. Spawanie rur przewodowych winni wykonywać uprawnieni spawacze zgodnie z wymogami PN-EN 287. W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika.

Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi. Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone z rdzy, farby itp. do uzyskania metalicznego połysku.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- w czasie spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

Stwierdzone za pomocą badań wady powinny się mieścić w II poziomie akceptacji wg PN-EN 13480-5. Przed przystąpieniem do izolowania złącza należy przeprowadzić czynności związane z łączeniem i sprawdzeniem poprawności montażu przewodów alarmowych wg instrukcji producenta systemu i przyjętych obwodów pomiarowych w projekcie. Po sprawdzeniu połączeń spawanych i połączeniu przewodów alarmowych można przystąpić do montażu muf i izolacji złącza. Izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami producenta rur preizolowanych.

12.3. Instalacja sygnalizacji alarmowej zawilgocenia.

Przyjęty system nadzoru w postaci instalacji alarmowej, impulsowej systemu LOGSTOR spełnia wymogi określone w normie PN-EN 14419. System ten funkcjonuje z zastosowaniem 2 nieizolowanych przewodów miedzianych o średnicy 1,39mm (pole przekroju 1,5mm²) z których jeden ma srebrzysty kolor (ocynkowany), drugi „czysty” miedziany ma kolor czerwony. Wykonane fabrycznie rury i kształtki preizolowane wyposażone są w przewody sygnalizacji alarmowej, impulsowej. Jest to jedna para przewodów miedzianych zatopionych w piance poliuretanowej. Przewody instalacji alarmowej należy łączyć w czasie wykonywania prac izolacyjnych. Podczas montażu rur przewody sygnalizacyjne należy wyrównać do pozycji godziny 11:00 i 13:00. Druty instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz końcówek termokurczliwych, starannie połączyć i ułożyć na taśmie uszczelniającej.

W wykopie rury układać tak aby przewody sygnalizacyjne o tych samych kolorach były naprzeciwko siebie. Łącząc przewody sygnalizacyjne należy pamiętać o zasadzie, że łączymy przewody o tych samych kolorach. Druty instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz końcówek termokurczliwych, starannie połączyć i ułożyć na taśmie uszczelniającej. Podczas montażu rur należy sprawdzać połączenia instalacji alarmowej w każdej mufie przez pomiary w obu kierunkach.

Sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów instalacji alarmowej winno obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości montażu drutów, ciągłości instalacji alarmowej
- sprawdzenie minimalnych parametrów rezystancji izolacji.

Instalację alarmową należy wykonać zgodnie ze schematem oraz zasadami technologii LOGSTOR. Po wykonaniu instalacji alarmowej wykonawca winien sporządzić szczegółową inwentaryzację.

12.4. Próby rurociągów i płukanie.

Po zakończeniu prac spawalniczych należy wykonać płukanie rurociągów. Zaleca się płukanie rurociągów odcinkami wodą zimną z hydrantu lub z pomocą WUKO. Do celów płukania przewodów wodą i odprowadzenia ścieków nie przewiduje się stałego przyłączenia do wodociągów tylko tymczasowe (rozłączne) za pomocą węża. Po płukaniu rurociągi poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,0MPa zgodnie z normą PN-91/M-34031. Po wykonaniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym oraz po przeprowadzeniu odbioru technicznego rurociągów można przystąpić do izolowania połączeń. Izolowanie połączeń wykonać wg szczegółowej instrukcji producenta rur preizolowanych LOGSTOR.

12.5. Elementy podlegające odbiorowi.

W ramach nadzoru technicznego należy dokonać następujących odbiorów:

- odbiór materiałów,
- sprawdzenie niwelacji dna wykopu i podsypki,
- sprawdzenie połączeń spawanych,
- próba ciśnieniowa,
- instalacja alarmowa,
- połączenia muf,
- płukanie przewodów,
- wykonanie zasypki końcowej.

13. Skrzyżowanie projektowanych ciepłociągów z istniejącym uzbrojeniem.

Projektowane ciepłociągi krzyżują się z istniejącym uzbrojeniem terenu: sieciami wodociągowymi, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej. Miejsca kolizji zaznaczono na profilach podłużnych sieci i przyłączy.

Prace ziemne w miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonywać ręcznie. Skrzyżowania z wodociągiem, kanalizacją sanitarną i deszczową nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń przewodów. Należy utrzymać pionowe odległości 20cm od skrajni przewodów. Na czas wykopów istniejące uzbrojenie terenu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub trwałym zniszczeniem.

W przypadku odkrycia niezinventaryzowanego uzbrojenia terenu należy ten fakt niezwłocznie zgłosić inspektorowi nadzoru, właścicielowi i projektantowi celem dokonania dalszych uzgodnień.

14. Skrzyżowanie projektowanej sieci z drogami i chodnikami.

Na swej trasie sieć ciepła krzyżuje się planowanymi nowymi pasami drogowymi, pieszo-jezdnymi i chodnikami, które przewidziano w MPZP i oznaczono 1KDD, 2KDD. Jeżeli w chwili prac budowlanych będą już wykonane drogi nr 1KDD i 2 KDD przejście przez nie należy wykonać bezwykopowo metodą przewiertu. Jeżeli prace budowlane przy drodze nie zostaną rozpoczęte rury ochronne z rurami przewodowymi należy ułożyć w gotowym wykopie na podsypce piaskowej. Na skrzyżowaniu ciepłociągu Dn 125mm z drogą nr 1KDD zastosowano jako rurę ochronną oznaczoną w projekcie RO2 rurę stalową fi 323,9x5,6 ze szwem przewodową o sprawdzonej szczelności według PN-79/H-74244 i długości L=15,5m. Na skrzyżowaniu ciepłociągu Dn 125mm z drogą nr 2KDD zastosowano jako rurę ochronną oznaczoną w projekcie RO3 rurę stalową fi 323,9x5,6 ze szwem przewodową o sprawdzonej szczelności według PN-79/H-74244 i długości L=13,0m.

Rury ochronne stalowe, czarne, przewodowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie jednowarstwową izolacją epoksydową – FBE wg DIN 30671 z uzyskaniem powłok o gr. 120 µm lub trójwarstwową izolacją polietylenową – 3LPE wg DIN 30670 w klasie B-50 gr. 1,7mm. Szczegół rur ochronnych – rys. nr S-09. Wprowadzenie rury ciepłowniczej, preizolowanej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć opaską gumową. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Przestrzeń między rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej z obu końców rury ochronnej zamknąć łańcuchem uszczelniającym typ ŁU-5 i zakończyć manszetą typu N. Odcinek rury preizolowanej do ułożenia w rurze ochronnej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem do rury ochronnej.

15. Informacje dodatkowe.

W trakcie realizacji sieci ciepłowniczej i przyłączy w II ETAPIE w ramach nadzoru technicznego, niżej wymienione etapy wymagają uczestnictwa i odbioru przez inspektora nadzoru lub przez pracownika upoważnionego przez PEC w Łańcucie:

- niwelacja dna wykopu,
- grubość i jakość podsypki piaskowej,
- rzędne posadowienia rurociągów w charakterystycznych punktach oraz spadków,
- badanie jakości połączeń spawanych rurociągów sieci,
- próba ciśnieniowa rurociągów sieci,
- wykonanie i badanie instalacji sygnalizacyjnej,
- mufowanie oraz izolacja połączeń spawanych,
- wykonanie stref kompensacyjnych,
- wykonanie przejść rurociągów przez ściany budynków i studzienek,
- wykonanie i zagęszczenie zasypki piaskowej, oznaczenia taśmą ostrzegawczą,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie dokumentów dopuszczenia do stosowania użytych materiałów: certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne,
- odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji.

Dokumentem potwierdzającym czynności inspektora nadzoru na budowie lub w komisjach roboczych związanych z budową jest protokół odbioru częściowego lub końcowego, a także wpis w dzienniku budowy.

- Wzdłuż trasy ciepłociągów na czas realizacji prac ziemnych i montażowych przewiduje się

„pasy montażowe” o szerokości zezwalającej na przeprowadzane wszelkich prac związanych z budową, jak:

- wykonanie wykopów,
 - składowanie ziemi,
 - transport materiałów preizolowanych,
 - praca maszyn i urządzeń.
- Do obowiązków wykonawcy robót należy oznakowanie oraz zabezpieczenie pasa robót.
 - Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie i pod nadzorem właścicieli uzbrojenia.
 - W przypadku stwierdzenia w trakcie realizacji innych niż w projekcie rzędnych uzbrojenia terenu, należy wstrzymać układanie przewodów i o powyższym poinformować inspektora nadzoru.
 - Do obowiązków wykonawcy robót należy doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego.
 - Wszystkie prace montażowe muszą wykonywać monterzy posiadający odpowiednie uprawnienia i pod nadzorem osób posiadających odpowiednie przeszkolenie zgodnie z wymogami producenta zastosowanego systemu rur preizolowanych.
 - Po zakończeniu robót wykonać inwentaryzację powykonawczą
 - Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi projektowanie, wykonanie, odbiór i eksploatacja sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” oraz przepisami BHP.

Opracował

Andrzej Zabratyński

**VII. ZESTAWIENIA RUR I MATERIAŁÓW PREIZOLACJI LOGSTOR
DLA SIECI I PRZYŁĄCZY DO BUDYNKÓW „1A”, „1B”, „2”, „3”**

Lp.	Wyróżnik SAP	szt	J.m.	NAZWA
1	20000033106641	1	szt.	33,7/ 90 Rura preizolowana 6m
2	20000042106641	1	szt.	42,4/110 Rura preizolowana 6m
3	20000060112651	27	szt.	60,3/140 Rura preizolowana 12m plus
4	20000076112651	2	szt.	76,1/160 Rura preizolowana 12m plus
5	20000088112651	14	szt.	88,9/180 Rura preizolowana 12m plus
6	20000114112651	10	szt.	114,3/225 Rura preizolowana 12m plus
7	20000139112651	31	szt.	139,7/250 Rura preizolowana 12m plus
8	50310090000001	8	szt.	90 SXWP mufa D90 L=650
9	50310110000000	6	szt.	110 SXWP mufa D110 L=650
10	50310140000000	63	szt.	140 SXWP mufa D140 L=650
11	50310160000000	12	szt.	160 SXWP mufa D160 L=650
12	50310180000000	43	szt.	180 SXWP mufa D180 L=650
13	50310225000000	25	szt.	225 SXWP mufa D225 L=650
14	50310250000000	64	szt.	250 SXWP mufa D250 L=650
15	25000060010651	22	szt.	60,3/140 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
16	25000076010651	4	szt.	76,1/160 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
17	25000088010651	16	szt.	88,9/180 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
18	2500e	2	szt.	88/180 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=0,8x1,2m
19	25000114010651	4	szt.	114,3/225 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
20	25000139010651	10	szt.	139,7/250 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
21	2500e	2	szt.	139/250 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 55st L=1,0m
22	35090139003651	2	szt.	139,7- 33,7 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
23	35130088003651	2	szt.	88,9- 42,4 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
24	35130139003651	2	szt.	139,7- 42,4 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
25	35170076003651	2	szt.	76,1- 60,3 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
26	35170088003651	2	szt.	88,9- 60,3 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
27	35170114003651	2	szt.	114,3- 60,3 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
28	35210114003651	2	szt.	114,3- 76,1 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
29	35230139003651	2	szt.	139,7- 88,9 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,8m
30	35280139003651	2	szt.	139,7- 114,3 Odgażenie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,8m
31	07000000108101	6	szt.	Pianka nr 1
32	07000000108103	6	szt.	Pianka nr 3
33	07000000108105	63	szt.	Pianka nr 5
34	07000000108106	12	szt.	Pianka nr 6
35	07000000108107	43	szt.	Pianka nr 7
36	07000000108109	89	szt.	Pianka nr 9

37	42000033001641	2	szt.	33,7/ 90 Zawór odcinający prefabrykowany; L=1,5m
38	42000042001641	2	szt.	42,4/110 Zawór odcinający prefabrykowany; L=1,5m
39	42000060001651	4	szt.	60,3/140 Zawór odcinający prefabrykowany plus; L=1,5m
40	42000076001651	2	szt.	76,1/160 Zawór odcinający prefabrykowany plus; L=1,5m
41	42000080001651	2	szt.	88,9/180 Zawór odcinający prefabrykowany plus; L=1,5m
44	49010076002651	2	szt.	76,1- 60,3 Redukcja prefabrykowana PLUS; L=1m
45	49010114002651	4	szt.	114,3- 88,9 Redukcja prefabrykowana PLUS; L=1m
46	49010139002651	2	szt.	139,7-114,3 Redukcja prefabrykowana PLUS; L=1m
47	58000140000000	16	szt.	140 Pierścień uszczelniający
48	56002100000000	2	szt.	26,9-33,7/90 Końcówka termokurczliwa
49	56002200000000	2	szt.	26,9-42,4/110 Końcówka termokurczliwa
50	56002400000000	8	szt.	60,3-76,1/125-140 Końcówka termokurczliwa
51	57000180070122	4	szt.	180 Mufa końcowa plus
52	10080088002000	4	szt.	88,9 Denko stalowe
53	57000125070122	2	szt.	125 Mufa końcowa plus
54	10080042002000	2	szt.	42,4 Denko stalowe
55	71500050005000	3	szt.	Taśma ostrzegawcza (500m)
56	81000000003015	221	szt.	Podkładka filcowa (2szt)
57	80000000026002	6	szt.	Taśma papierowa 50,0m
58	80000000002044	5	szt.	Łącznik zaciskowy (100szt)
59	80000000003033	4	szt.	Lut (500gr)
60	80000000003038	2	szt.	Pasta lutownicza (175gr)
61	81000000002003	1	szt.	Drut miedziany 25m
62	12200000003006	28	szt.	Podtrzymka drutu (50szt)
63	70002000005001	15	szt.	2x1x0,04m Mata piankowa
64		8	szt.	Puszka przyłączeniowa RAT Combo – 1 pętla pomiarowa typ BOX-3
65		2	szt.	Lokalizator usterek typ RAT-2/2K

VII. ZESTAWIENIA RUR I MATERIAŁÓW PREIZOLACJI LOGSTOR DLA SIECI I PRZYŁĄCZA DO UDYNKU „H”

Lp.	Wyróżnik SAP	szt	J.m.	NAZWA
1	20000060112651	2	szt.	48,3/125 Rura preizolowana 12m plus
2	20000060112651	5	szt.	60,3/140 Rura preizolowana 12m plus
3	20000088112651	7	szt.	88,9/180 Rura preizolowana 12m plus
4	50310120000000	14	szt.	125 SXWP mufa D125 L=650
5	50310140000000	16	szt.	140 SXWP mufa D140 L=650
6	50310180000000	21	szt.	180 SXWP mufa D180 L=650
7	25000088010651	8	szt.	88,9/180 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
8	25000060010651	4	szt.	60,3/140 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
9	25000048010651	4	szt.	48,3/125 Kolano prefabrykowane plus 2,5D 90st L=1,0m
10	25010048002651	2	szt.	48,3/125 Rura wejściowa 1,5x2,5m plus
11	35170076003651	2	szt.	60,3-48,3 Odgałęzienie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m
12	35170088003651	2	szt.	88,9- 60,3 Odgałęzienie prefabr. prostopadłe PLUS; L=1,2m; A=0,7m

13	07000000108103	14	szt.	Pianka nr 4
14	07000000108105	16	szt.	Pianka nr 5
15	07000000108107	21	szt.	Pianka nr 7
16	42000060001651	2	szt.	60,3/140 Zawór odcinający prefabrykowany plus; L=1,5m
17	58000125000000	6	szt.	125 Pierścień uszczelniający
18	56002300000000	2	szt.	42,4/-48,3/125 Końcówka termokurczliwa
19	57000140045122	2	szt.	140 Mufa końcowa plus
20	10080060002000	2	szt.	60,3 Denko stalowe
21	57000180070122	2	szt.	180 Mufa końcowa plus
22	10080088002000	2	szt.	88,9 Denko stalowe
23	71500050005000	1	szt.	Taśma ostrzegawcza (500m)
24	81000000003015	25	szt.	Podkładka filcowa (2szt)
25	80000000026002	2	szt.	Taśma papierowa 50,0m
26	80000000002044	2	szt.	Łącznik zaciskowy (100szt)
27	80000000003033	2	szt.	Lut (500gr)
28	80000000003038	1	szt.	Pasta lutownicza (175gr)
29	81000000002003	1	szt.	Druk miedziany 25m
30	12200000003006	4	szt.	Podtrzymka drutu (50szt)
40	70002000005001	8	szt.	2x1x0,04m Mata piankowa
41		2	szt.	Puszka przyłączeniowa RAT Combo – 1 pętla pomiarowa typ BOX-3