



PROJEKTOWANIE I DORADZTWO TECHNICZNE

SPOŁKA CYWILNA

MARZENA BYLICA, JAKUB KRASOWSKI

58-309 Wałbrzych ul. Broniewskiego 1b

TEL/FAX (74) 854-71-77 / 603 075 340

PROJEKT WYKONAWCZY

OPRACOWANIE: Budowa sieci ciepłej do budynków mieszkalnych na terenie osiedla mieszkaniowego GREEN PARK przy ul. Królowej Elżbiety w Świebodzicach. Etap I

Działki nr 290/4, 295/5, 478, 470/26, 537, 538, 545 obręb Pelcznica 1

ADRES: 58-160 Świebodzice ul. Królowej Elżbiety

INWESTOR: BIOTERM sp. z o.o. z siedzibą w Dąbrowie Górniczej
42-200 Dąbrowa Górnicza Al. Zwycięstwa 97

PROJEKTANT: mgr inż. Marzena Bylica	UAN. VI 7342/6/3/96/91	05. 2017 r.	MARZENA BYLICA <i>Marzena Bylica</i> mgr inż. Marzena Bylica inż. do proj. sieci wod.-kanał. i ciepłoty na podst. § 1 ust. 2, § 2 ust. 1 pkt 1 § 2 D. ust. 1 pkt 4 D. u. rozwi. U.A. V-2.00.00.00
ASISTENT: mgr inż. Jakub Krasowski		05. 2017 r.	<i>[Signature]</i>
ASISTENT: mgr inż. Grzegorz Bylica		05. 2017 r.	<i>[Signature]</i> Grzegorz Bylica

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS
2. 1. ZGODNIENIA
3. OBLICZENIA
4. RYSUNKI

Dla naszych opracowań, w tym opisów, rysunków oraz wszystkich załączników zastrzegamy sobie wszystkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Bez naszej uprzedniej pisemnej zgody nie mogą być odpowiednio wykorzystywane, powielane ani udostępniane osobom trzecim z wyjątkiem osób zwyczajowo upoważnionych.

Wałbrzych, maj 2017 r.

Projekt wykonawczy zawiera :

I. Wykaz dokumentów

1. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez BIOTERM sp. z o.o. z dn. 22.03.2017 r.
2. Moce zamówione projektowanych budynków. Informacja od Inwestora

II. Opis Techniczny

- | | |
|--|--------|
| 1. Podstawa opracowania | str. 2 |
| 2. Zakres opracowania | str. 2 |
| 3. Opis rozwiązań projektowych | |
| 3.1. Prowadzenie rurociągów | str. 2 |
| 3.2. Kompensacja wydłużeń rurociągów | str. 2 |
| 3.3. Odwodnienie sieci i przyłączy | str. 3 |
| 3.4. Odpowietrzenie sieci i przyłączy | str. 3 |
| 3.5. Preizolowane zasuwy sekcyjne | str. 3 |
| 3.6. Przejsie rurociągu przez posadzkę budynku | str. 3 |
| 3.7. Przejsie rurociągu przyłącza pod posadzką budynku | str. 3 |
| 3.8. Układanie rur preizolowanych | str. 3 |
| 3.9. Rurociągi | str. 4 |
| 3.10. Zabezpieczenia antykorozyjne | str. 5 |
| 3.11. Izolacja termiczna | str. 5 |
| 3.12. Próby hydrauliczne | str. 5 |
| 3.13. Instalacja alarmowa | str. 5 |
| 4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na placu budowy | str. 6 |
| 5. Uwagi końcowe | str. 6 |

III. Obliczenia

- | | |
|---|--------|
| 1. Obliczenia wytrzymałościowe przyłącza ciepłego | str. 7 |
| 2. Obliczenia hydrauliczne przyłącza ciepłego | str. 7 |

IV. Zestawienie materiałów

- | | |
|--|---------|
| 1. Zestawienie materiałów preizolowanych | str. 8 |
| 2. Zestawienie pozostałych materiałów | str. 10 |

V. Załączniki

- zał. nr 1 - Obliczenia hydrauliczne przyłączy ciepłych
zał. nr 2 - Obliczenia wytrzymałościowe przyłączy ciepłych

VI. Spis rysunków

- | | | |
|-----------|---|-------------|
| rys. nr 1 | Projekt zagospodarowania terenu. | 1:500 |
| rys. nr 2 | Profil sieci | 1:100/1:500 |
| rys. nr 3 | Schemat montażowy . | 1:500 |
| rys. nr 4 | Schemat alarmowy . | 1:500 |
| rys. nr 5 | Komora odpowietrzenia i zaworu odcinającego zaw1A/1 | 1:50 |
| rys. nr 6 | Komora odpowietrzenia i zaworu odcinającego zaw1A/0 | 1:50 |
| rys. nr 7 | Komora odwodnienia sieci | 1:50 |
| rys. nr 8 | Przepust pod chodnikiem | 1:50 |
| rys. nr 9 | Przepust pod ul. Królowej Elżbiety | 1:50 |

II. Opis Techniczny

do projektu wykonawczego pn. „ Budowa ciepłych
do budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu GREEN PARK w Świebodzicach „.

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Umowa nr 1/03/2017 z dn. 10.03.2017r. Z BIOTERM sp. z o.o.
- 1.2. Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez BIOTERM sp. z o.o. z dn. 22.03.2017 r.
- 1.3. Projekt zagospodarowania terenu dla działki 290/6 opracowany przez KORMET-PROJEKT, październik 2016r.
- 1.4. Rzuty poziomu 0,00 projektowanych budynków opracowany przez KORMET-PROJEKT
- 1.5. Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1 : 500 do celów projektowych.
- 1.6. Wizja lokalna w terenie.
- 1.7. Wytyczne do projektowania w technologii rur preizolowanych.

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy wysokoparametrowej sieci ciepłej i przyłączy z rur preizolowanych do projektowanych budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu Piastowskim oraz GREEN PARK w Świebodzicach.
Projektowana sieć włączona zostanie w miejscu T1A na sieci ciepłej preizolowanej 2xdn219/315 między komorami K1A i K4 przy pd-zach. narożniku ogrodzenia przedszkola przy ul. Bolesława Krzywoustego 46.

Długości projektowanych odcinków sieci :

- 2xdn168/250 długość 2x 66,2 mb sieć
- 2xdn139/225 długość 2x 96,1 mb sieć

3. Opis rozwiązań projektowych.

3.1. Prowadzenie rurociągów.

Sieć ciepła preizolowana pracująca na zmiennych parametrach 130/70°C, będzie prowadzona od zaprojektowanego miejsca wpięcia (trójnik preizolowany T1A) głównie nie utwardzonymi terenami zielonymi do terenu położonego na działkach pod budowę osiedla mieszkaniowego GREEN PARK.

3.2. Kompensacja wydłużeń rurociągów.

Sieć została zaprojektowana z rur stalowych preizolowanych, wykonanych w tzw. systemie stałym z układaniem rurociągów „na zimno” (bez wstępnego podgrzewu). Jako metodę kompensacji przyjęto kompensowanie wydłużeń na załamaniach typu „L”, „Z” i „U”. W obliczeniach kompensacji wydłużeń sieci uwzględniono wydłużenia termiczne . Przemieszczanie kolan, kompensujących wydłużenia rur, umożliwiają płyty z miękkiej pianki poliuretanowej, układane na załamaniach. Rozmieszczenie płyt (poduszek) pokazano w schemacie montażowym.

3.3. Odwodnienie sieci i przyłączy.

Ze względu na ukształtowanie terenu, odwodnienie projektowanej sieci wykonano z wykorzystaniem odwadniającego trójnika preizolowanego dn139/dn48/dn139 (odw1A/1), odprowadzającego wody spustowe do studni schładzającej, z której wody spustowe będą odpompowywane do istniejącej studni kanalizacji deszczowej, zlokalizowanej w pobliżu. (rys. nr 10).
Przyłącza zaprojektowane zostały ze spadkiem umożliwiającym ich odwodnienie do sieci rozdzielczej.

3.4. Odpowietrzenie sieci.

Ukształtowanie terenu, pozwoli na lokalizację zaworów odpowietrzających na sieci w miejscu projektowanych zasuw odcinających i przewidziane jest:

- w miejscu wpięcia do istniejącej sieci 2xdn219/315 pomiędzy trójnikiem T1A/1 i kolana Z1A/2 (rys. nr 7),
- za trójnikiem T1A/1/0 (zaw1A/0 rys. nr 8),

3.5. Preizolowane zasuw sekcyjne.

Zgodnie z wtz, dla całego zładu zasilającego obiekty przyłączone do projektowanej sieci, przewidziano preizolowane zasuw odcinające, umieszczone w studzienkach wraz z zaworami odpowietrzającymi (pkt. 3.4).

3.6. Układanie rur preizolowanych .

Montaż rurociągu może być realizowany w wykopie, obok wykopu lub nad wykopem na drewnianych podkładach 10 x 10 cm lub na workach z piaskiem. Rury układane są na 10 cm podsypce z piasku o granulacji do 16 mm (zalecane 8 mm), bez domieszek organicznych oraz gliny. Nadsypka z piasku wynosi 20 cm, obsypka na zewnątrz rur ma o grubość 20 cm . Podsypkę i nadsypkę z piasku zagęścić ręcznie do wskaźnika zagęszczenia 95 % . W strefach kompensacyjnych wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić od 85% do 90%.

Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż grunt obok wykopu.

Na pierwszej warstwie gruntu rodzimego (ok. 20 cm) nad rurociągami ułożyć kolorową taśmę znacznikowo-ostrzegawczą PVC.

Po zakończeniu robót ziemnych należy przywrócić nawierzchnie do stanu pierwotnego.

Na odcinkach sieci prowadzonych w chodnikach, stosować system uzupełniania gruntu i podsypek właściwy dla odtworzenia istniejącej nawierzchni.

Minimalne przykrycie rurociągu od powierzchni rur do powierzchni terenu wynosi 40 cm.

Uwagi:

1. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, wykopy należy wykonywać ręcznie, zachowując szczególną ostrożność i przestrzegać wymogów zawartych w opinii ZUDP. Krzyżujące się rurociągi nie powinny być ułożone bliżej niż 150 mm od płaszcza osłonowego rury preizolowanej (lub zgodnie z wymaganiami przepisów branżowych).

2. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto zgodnie z materiałami geodezyjnymi oraz normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. W przypadku zaistniałej rozbieżności, na etapie wykonawstwa, należy kierować się poniższymi zasadami:

- przebudowę innego uzbrojenia wykonać w uzgodnieniu z właścicielem uzbrojenia oraz projektantem,
- zachować spadek sieci ciepłowniczej zgodnie z profilem,

3. Skrzyżowanie z kablem energetycznym.

W miejscu skrzyżowania z siecią ciepłowniczą, na kablach energetycznych należy zamontować (pod nadzorem Właściciela) rury osłonowe dzielone :

- koloru niebieskiego dla kabli linii NN,
- koloru czerwonego dla kabli linii SN.

Zastosowana długość rury osłonowej powinna chronić kabel minimum 0,5m poza krawędź boczną rurociągu z każdej strony. Nad kablami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.

(Zwraca się uwagę, że minimalna głębokość układania kabli NN wynosi 0,7m, a kabli SN wynosi 0,8m).

Dla uzyskania zapasu kabla do wykonania skrzyżowania pod lub nad rurociągami, należy odkopać niezbędny odcinek kabla, celem jego obniżenia lub podwyższenia.

4. Skrzyżowanie z kanalizacją telefoniczną.

W miejscu kolizji projektowanej sieci ciepłowniczej z istniejącą kanalizacją telefoniczną wykop wykonać ręcznie, kanalizację telefoniczną podwiesić na czas wykonywania robót.

5. Skrzyżowanie z siecią gazową z rur PE.

W miejscu kolizji projektowanej sieci ciepłowniczej z istniejącą siecią gazową z rur PE wykop wykonać ręcznie, na rurę gazową założyć dwudzielną rurę osłonową firmy Integra. Przed założeniem rury osłonowej, odcinek rury gazowej podlegającej zabezpieczeniu, izolować termicznie wełną szklaną. Zastosowana długość rury osłonowej powinna chronić rurę gazową minimum 0,5m poza krawędź boczną. Wokół rury osłonowej wykonać obsypkę piaskową a następnie ją zagęścić.

3.9. Rurociągi.

3.9.1. Stalowe odcinki przyłącza ciepłego do węzła ciepłowniczego (przebieg w piwnicach budynku) wykonać z rur stalowych bez szwu stal P235Gh wg PN-EN 10216-2:A2:2009 i wymiarach wg PN-EN 10220:2005, łączonych przez spawanie zgodnie z warunkami ogólnymi WTWiO.

3.9.2. Wszystkie rury użyte do produkcji systemów rurowych mają posiadać świadectwo odbioru wg PN-EN 10204:2006.

3.9.3. Zespół rurowy jak i jego elementy składowe ma spełniać wymagania Pn-EN 253:2009, a kształtki PN-EN 448:2009.

3.9.4. Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania łukiem elektrycznym w dopuszczalnym poziomie jakości (wadliwości spoin) B wg badań PN-EN 1435:2001.

Wymagania dotyczące niedokładności wymiarów wg PN-EN 13941:2009 (wg kategorii oceny PN-EN ISO 5817:2009).

3.9.5. Sprawdzeniu radiograficznemu należy poddać wszystkie połączenia spawane.

3.9.6. Spawacze powinni posiadać kwalifikacje zgodne z PN-EN 287-1 :2007, uprawniające do stosowania danych technik spawania, grup materiałów, zakresu średnic i metod spawania. Spawacze obsługujący mechaniczne urządzenia do spawania powinni mieć kwalifikacje zgodne z PN-EN 1418:2000.

3.9.7. Do zabezpieczenia izolacji połączeń spawanych rurociągów należy stosować do średnicy DN 300 - mufy termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości jako nasuwki termokurczliwa nie sieciowana radiacyjnie oraz pokryta od wewnątrz klejem lub klejem i mastikiem, uszczelnione opaskami termokurczliwymi – podwójnie uszczelnione.

Złącza mufowe muszą być o konstrukcji otwartej po obwodzie i muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN489:2005. Otwory w mufach muszą być zabezpieczone korkami wtapianymi stożkowymi z PEHD.

Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy zaizolować szczelnie poprzez wlanie odmierzanej (odpowiednio dla każdego połączenia oddzielnie dostarczonej) ilości pianki poliuretanowej.

3.10. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Rury stalowe przed zamontowaniem zabezpieczyć antykorozyjnie przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z PN-EN ISO 8504-1:2002 i PN-EN ISO 8504-3:2004 . Następnie należy nanieść zabezpieczenia antykorozyjne:

- pierwsza warstwa farbą o własnościach antykorozyjnych w kolorze czerwonym,
- druga warstwa farbą nawierzchniową w kolorze popielatym, tworzącą powłokę elastyczną np. chlorokauczukową.

Stosowane farby winny by przystosowane do temperatury pracy nośnika ciepła w warunkach pracy sieci ciepłowniczych.

Spawy i miejsca uszkodzeń pomalować ponownie po próbie ciśnieniowej.

3.12. Próby hydrauliczne.

Sieć wysokoparametrową poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,4 MPa.

Po wykonaniu próby, rury płucać wodą lub mieszkanką wodno-powietrzną z prędkością 1,5 m/s.

3.13. Instalacja alarmowa.

Podstawą wydzielonej instalacji alarmowej projektowanej sieci i przyłączy są dwa przewody

miedziane o pow. 1,5 mm², umieszczone na godzinie 3 i 9.

i zawilgocenia rurociągów), a pozostałe elementy projektowanej sieci w dwa przewody alarmowe.

W miejscu trójnika T1A/1 przewody alarmowe połączyć metodą lutowania i wyprowadzić pod mufy, rozdzielając system alarmowy sieci magistralnej od projektowanej sieci rozdzielczej. Szczegóły rozwiązania instalacji alarmowej na rysunkach schematów.

4. Przejścia przepustami przez tereny utwardzone

Przejścia z wykorzystaniem rur przepustowych dotyczą chodnika stanowiącego pasaż pieszo – rowerowy oraz modernizowaną ulicę Królowej Elżbiety.

W przypadku chodnika zostanie wykonany przecisk DN 300 o długości 6 m.

W ulicy Królowej Elżbiety, wykonawca drogi ułożył rury przepustowe DN 400 o długości 22 m.

Ułożenie rur preizolowanych w rurach przepustowych wykonać z wykorzystaniem płóz rolkowych o wysokości dopasowanej do wolnej przestrzeni pomiędzy rurami , z uwzględnieniem tolerancji krzywizny i owalizacji rur. Szczelne zamknięcia rur przepustowych wykonać z używając manszet elastycznych z zaciskami.

5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na placu budowy.

Informacja BIOZ zamieszczona w projekcie budowlanym.

6. Uwagi końcowe.

6.1.Obowiązują zasady wykonywania sieci określone przez autorów systemu rur preizolowanych

6.2.Prace montażowe systemu alarmowego mogą wykonywać osoby posiadające aktualny certyfikat upoważniający do montażu systemu.

6.3.Do wszystkich prac wykonywanych wewnątrz budynku obowiązują

"Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe"

OPRACOWAŁA:

mgr inż. Marzena Bylica

III. Obliczenia

1. Obliczenia wytrzymałościowe.

(Kompensacja wydłużeń termicznych rur preizolowanych).

Kompensacja wydłużeń termicznych na załamaniach typu „L”.

Dane :

■ temperatura zasilania	130°C
■ temperatura powrotu	70°C
■ temperatura montażu	$t_m = 5^\circ\text{C}$
■ współczynnik tarcia	$\mu = 0,4$
■ średnica rurociągu	168/250, 139/225

Wydłużenia termiczne

$$\Delta L = \alpha \times (t_z - t_m) \times L - \frac{F \times L^2}{2AE}$$

L - długość kompensowanego odcinka rurociągu,	[m]
A - pole przekroju rury stalowej,	[mm ²]
E - moduł Younga ,	$E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
α - współczynnik wydłużenia termicznego rury stalowej ,	$\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
t_z - temperatura zasilania,	[°C]
t_m - temperatura montażu rurociągów,	[°C].

We wzorze pominięto, jako nie znaczący dla wyników obliczeń, człon odnoszący się do wpływu ciśnienia na przemieszczenie odcinka rurociągu.

Siła tarcia

$$F = 0,75 \times \pi \times D \times z \times \gamma$$

D - średnica zewnętrzna rury preizolowanej,	[m]
z - głębokość ułożenia, liczona do osi rury,	[m]
γ - ciężar właściwy gruntu.	1800 kg/m ³

Długość ramienia „L” ulegająca przemieszczeniu

Na podstawie obliczonego wydłużenia termicznego ΔL poszczególnych odcinków sieci, korzystając z „ Wykresu doboru kompensacji naturalnej „L” ” wyznacza się wysięgi ramion kompensacji L_z .

A na podstawie wielkości wydłużenia i wysięgu kompensacji - strefy kompensacyjne .

Strefa kompensacyjna określa ilość warstw oraz długość układania poduszek kompensacyjnych - umożliwiających wydłużenia rurociągów.

Wyniki obliczeń przedstawiono w załączniku nr 2.

2. Obliczenia hydrauliczne.

Obliczenia hydrauliczne projektowanej sieci i przyłączy wykonano na podstawie danych zamieszczonych w wydanych przez Inwestora warunkach technicznych zasilania.

Wyniki obliczeń zamieszczono w załączniku nr 1 .

IV. Zestawienie materiałów.**1. Zestawienie materiałów preizolowanych.**

LP	ASORTYMENT	JM	ILOŚĆ	Uwagi
1	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 168/250 dł. 12 mb	szt.	9	
2	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 139/225 dł. 12 mb	szt.	16	
3	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 48/110 dł. 6 mb	szt.	1	
4	Kolano z alarmem długość ramion 0,6 m ϕ 168/250 90°	szt.	2	
5	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 139/225 90°	szt.	6	
6	Trójkąt wznośny z alarmem ϕ 219/315 / ϕ 168/250 / ϕ 219/315 l=150 cm, w=100cm	szt.	2	
7	Trójkąt wznośny z alarmem ϕ 168/250 / ϕ 76/140 / ϕ 139/225 l=150 cm, w=100 cm	szt.	2	
8	Trójkąt odwodnieniowy ϕ 139/225 / 48/110 / 139/225 l=150cm, w ₁ =100 cm – 1 szt. w ₂ =140 cm – 1 szt.	szt.	2	
9	Zawór kulowy odcinający z zaworem odpowietrzającym ϕ 168/250 : l=150 cm	szt.	2	
10	Zawór kulowy odcinający z zaworem odpowietrzającym ϕ 76/140 : l=150 cm	szt.	2	
11	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy ϕ 48/110	szt.	2	
12	Pierścień gumowy Dzp=110	szt.	2	
13	Adapter Dzp=110	szt.	2	
14	Złącze termokurczliwe ϕ 219/315	szt.	4	
15	Złącze termokurczliwe ϕ 168/250	szt.	20+1	
16	Złącze termokurczliwe ϕ 139/225	szt.	34+2	
17	Złącze termokurczliwe ϕ 76/140	szt.	2	
18	Złącze termokurczliwe ϕ 48/110	szt.	2	
19	Mufy zakończenia rurociągu ϕ 76/140	szt.	34+2	
20	Złączki alarmowe	szt.	180	
21	Poduszka kompensacyjna 1000 x 500 x 40	szt.	14	
22	Poduszka kompensacyjna 1000 x 250 x 40	szt.	32	
23	Taśma ostrzegawcza	m	350	

2. Zestawienie pozostałych materiałów .

2.1. Zestawienie materiałów komory odwodnienia sieci (rys. nr 7)

- | | |
|--|--------|
| 1. Właz kanałowy 60x90 wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie 60x90 z pokrywą wypełnioną betonem klasy C45/55 – klasa C250 | szt. 1 |
| 2. Kątownik 50x50x5 St3S l=100cm | szt. 2 |
| 3. Krąg betonowy ϕ 1200 | szt. 5 |
| 4. Płyta betonowa zbrojona ϕ 1200 gr 12 cm z otworem 60x90 | szt. 1 |
| 5. Płyta betonowa zbrojona ϕ 1400 gr. 20 cm | szt. 1 |
| 6. Zasuwa klinowa DN40 wg AP nr kat. o43 z przedłużką | szt. 2 |

2.2. Zestawienie materiałów komór odpowietrzających z zaworami odcinającymi . (rys. nr 5, 6)

- | | |
|---|---------|
| 1. Właz kanałowy okrągły wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie f 600 z pokrywą wypełnioną betonem klasy C45/55 – klasa C250 | szt. 2 |
| 2. Właz kanałowy prostokątny wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie f 510 z pokrywą wypełnioną betonem Klasa B 125 - (1090X690x100) | szt. 2 |
| 3. Kątownik 50x50x5 St3S l=120cm | szt. 8 |
| 4. Płyta denna zbrojona 160 x135x20 | szt. 2 |
| 5. Płyta betonowa zbrojona z otworem 90x60 o wym. 158x125x15 | szt. 2 |
| 6. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt. 50 |
| 7. Krąg betonowy ϕ 800 | szt. 2 |
| 8. Płyta betonowa zbrojona ϕ 800 z otworem ϕ 600 | szt. 2 |
| 9. Płyta betonowa zbrojona ϕ 800 z otworem ϕ 300 | szt. 2 |

2.3. Zestawienie materiałów uzupełniających

(przejścia w rurach osłonowych pod chodnikiem) rys. nr 8

- | | |
|---|--------|
| 1. Rura ochronna PVC 300 lub stalowa 323 dł. 6 m | szt. 2 |
| 2. Manszeta typu „N” 100x150 dla rur D =300mm d=225mm | szt. 4 |
| 3. Płoza L-225/11 – H=24mm | szt. 5 |

2.4. Zestawienie materiałów uzupełniających

(przejścia w rurach osłonowych pod chodnikiem) rys. nr 9

- | | |
|---|---------|
| 1. Manszeta typu „N” 400x225 dla rur D =400mm i d=225mm | szt. 4 |
| 3. Płoza L-225/11 – H=80mm | szt. 18 |