

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. Przejęcie rurociągu przez posadzkę budynku | str. 3 |
| 3.7. Przejęcie 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 rozdzielczej i przyłącza do budynku nr 17 | 1:100/1:500 |
| rys. nr 3 | Profil przyłączy do budynków nr 2, 4, 6, 6A, 8, 8A, 10, 10A, 10' | 1:100/1:500 |
| rys. nr 4 | Profil przyłączy do budynków nr 9', 11', 12', 13', 14', 15', 16', 18' | 1:100/1:500 |
| rys. nr 5 | Schemat montażowy . | 1:500 |
| rys. nr 6 | Schemat alarmowy . | 1:500 |
| rys. nr 7 | Komora odpowietrzenia i zaworu odcinającego zaw1A/2 | 1:50 |
| rys. nr 8 | Komora odpowietrzenia i zaworu odcinającego zaw1A/3 | 1:50 |
| rys. nr 9 | Przepusty pod budynkami | 1:50 |

II. Opis Techniczny

do projektu wykonawczego pn. „ Budowa sieci rozdzielczej i przyłączy 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 firmy ZPU Międzyrzecz .

2. Zakres opracowania.

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy wysokoparametrowej rozdzielczej sieci ciepłej i przyłączy z rur preizolowanych do projektowanych 18 budynków mieszkalnych wielorodzinnych na osiedlu GREEN PARK w Świebodzicach.

Przyłącza zaprojektowane od sieci rozdzielczej poprowadzone zostaną do projektowanych węzłów ciepłych, których lokalizację przewidziano pod schodami na poziomie parteru budynków.

Sieć i przyłącza zaprojektowano z rur preizolowanych o średnicach dn42/110, dn48/110, dn76/140, dn88/160, dn114/200, dn139/225.

Długości projektowanych odcinków sieci i przyłączy:

• 2xdn139/225	długość	2x	71,3 mb	sieć
• 2xdn114/200	długość	2x	85,9 mb	sieć
• 2xdn88/160	długość	2x	88,5 mb	sieć
• 2xdn76/140	długość	2x	61,5 mb	sieć
• 2xdn48/110	długość	2x	24,2 mb	sieć
• 2xdn48/110	długość	2x	50,9 mb	przyłącza
• 2xdn42/110	długość	2x	288,5 mb	przyłącza

Ze względu na etapową realizację budynków mieszkalnych wprowadzona także etapowe wykonanie sieci i przyłączy ciepłych do budynków:

- Etap I – wg odrębnego opracowania - zrealizowany
- **Etap II - od kolana Z1A/5 do trójkąta T1A/13 oraz do budynków 2, 4, 6, 6A, 8, 8A, 10, 10A, 9', 10' 11', 12'**
- **Etap III - od trójkąta T1A/13 oraz do budynków 13', 14', 15', 16', 17', 18'**

3. Opis rozwiązań projektowych.

3.1. Prowadzenie rurociągów.

Sieć ciepła preizolowana pracująca na zmiennych parametrach 130/70°C, będzie prowadzona nie utwardzonymi terenami zielonymi do terenu przeznaczonego pod budowę osiedla mieszkaniowego GREEN PARK.

W projektowanych budynkach przewidziano lokalizację węzłów ciepłych w pomieszczeniach znajdujących się pod schodami, na poziomie parteru. Pomieszczenia węzłów nie przylegają do ścian zewnętrznych, dlatego przyłącze ciepłe w obrębie budynku wykonane będzie z rur preizolowanych prowadzonych w rurach osłonowych PVC160. Długość rur osłonowych w zależności od lokalizacji węzła wynosi 9,3m i 1,7m. (rys. nr 11)

3.2. Kompensacja wydłużeń rurociągów.

Sieć i przyłącza ciepłe zaprojektowane zostały 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. Przeszczepianie 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.

Przyłącza zaprojektowane zostały ze spadkiem umożliwiającym ich odwodnienie do sieci rozdzielczej.

3.4. Odpowietrzenie sieci i przyłączy.

Wg wydanych przez BIOTERM sp. z o.o. warunków technicznych zasilania w ciepło projektowanych budynków, na sieci należy zaprojektować trzy komory sekcyjne z zaworami i na działki nr 290/14, w pobliżu budynku nr 10A.

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

- między kolanem Z1A/7 a Z1A/8 w pobliżu budynku nr 2 (zaw1A/2 rys. nr 7
- między trójnikiem T1A/9 i kompensatorem U1A/1 (zaw1A/3 rys. nr 8).

Ze względu na ukształtowanie terenu, odpowietrzenie każdego przyłącza zaprojektowano w projektowanych węzłach ciepłych przez stalowe zawory odpowietrzające 2x dn15 (rys. nr 2, 3 i 4).

3.5. Preizolowane zasuwy sekcyjne.

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

3.6. Przejście rurociągu przez ścianę budynku oraz przez posadzkę budynku w węźle.

Przejścia rur preizolowanych przez posadzki przyłączanych budynków wykonać jako szczelne zgodnie z wymaganiami technologii rur preizolowanych, z użyciem tulei ściennych. Końce rur preizolowanych zabezpieczyć uszczelką końcową termokurczliwą tzw. rękawem termokurczliwym. Od strony wejścia do budynku zastosować dodatkową osłonę i wodoszczelną zapewniającą jednocześnie posuwiste przesuwanie się rur preizolowanych.

3.7. Przejście rurociągu przyłącza pod posadzką budynku.

Projektowane przyłącza 2x dn42/110 i 2x dn48/110 na odcinku pod posadzką parteru budynków, zostaną ułożone w rurach ochronnych PVC160 z wykorzystaniem płóz i manszet (wg rys. nr 9). Manszety po obu końcach rur przepustowych obłożyć wełną mineralną, w celu zmniejszenia tarcia przesuwających się rur.

3.8. 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 nawierzchnię 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.

Ze względu na zastosowanie rur przepustowych pod posadzkami budynków, przy budynkach nie uzyskano wymaganego minimalnego przykrycia rur preizolowanych.

Z tego względu na warstwie nadsypki piaskowej, na długościach trasy określonych na rysunkach profili tzn. rys. nr 2, 3 i 4, ułożyć dociażające płytki betonowe o wymiarach 50x50x6 cm. Dopiero na płytkach ułożyć taśmę znacznikowo-ostrzegawczą.

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 typu AROT :

- 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 HOPE sieciowane radiacyjnie.

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 odmierzonej (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.

3.11. Izolacja termiczna.

Rury stalowe budynkach izolować zgodnie z WT dla budynków. Dla wysokich parametrów zgodnie z PN-B-02421:200 i PN-B-10405:1999 otulinami lub matami lamelowymi wełny mineralnej lub szklanej (spełniającą wymagania ppoż. wg PN-B-02873:1999) o grubości :

	Zasilanie	Powrót
DN 40	40 mm	40 mm
DN 32	35 mm	35 mm

3.12. Próby hydrauliczne.

Sieć i przyłącza wysokoparametrowe poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,4 MPa.

Po wykonaniu próby, rury płukać wodą lub mieszaną 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.

Przy projektowaniu instalacji alarmowej przyjęto zasadę kontroli przyłączy od strony węzłów ciepłych w budynkach.

W węzłach ciepłych przewody alarmowe wyprowadzić należy ponad zakończenia

termokurczliwe i wprowadzić do natynkowych puszek instalacyjnych typu EV171, a następnie połączyć ze sobą, wykorzystując w tym celu złączki WAGO 222-413 do przewodów linkowych miedzianych 3x1,5mm².

Szczegóły rozwiązania instalacji alarmowej na rysunkach schematów.

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

Informacja BIOZ zamieszczona w projekcie budowlanym.

5. Uwagi końcowe.

5.1.Obowiązują zasady wykonywania sieci określone przez autorów systemu rur preizolowanych firmy ZPU Międzyrzecz.

5.2.Prace montażowe systemu alarmowego firmy ZPU Międzyrzecz mogą wykonywać osoby posiadające aktualny certyfikat upoważniający do montażu systemu.

5.3.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	139/225, 114/200, 88/160, 76/140, 48/110, 42/110

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 – Etap II - od kolana Z1A/5 do trójnika T1A/13 oraz do budynków 2, 4, 6, 6A, 8, 8A, 10, 10A, 9', 10' 11', 12'

LP	ASORTYMENT	JM	ILOŚĆ	KOD
1	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 139/225 dł. 12 mb	szt.	9	R-125/225
2	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 139/225 dł. 6 mb	szt.	1	R-125/225
3	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 114/200 dł. 12 mb	szt.	12	R-100/200
4	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 114/200 dł. 6 mb	szt.	1	R-100/200
5	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 88/160 dł. 12 mb	szt.	12	R-80/160
6	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 76/140 dł. 12 mb	szt.	1	R-65/140
9	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 42/110 dł. 12 mb	szt.	27	R-32/110
11	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 139/225 90°	szt.	12	K-125/90
12	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 114/200 90°	szt.	8	K-100/90
13	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 88/160 90°	szt.	8	K-80/90
14	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 76/140 90°	szt.	6	K-65/90
16	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 42/110 90°	szt.	42	K-32/90
17	Kolano z alarmem długość ramion 0,8x0,6 m ϕ 42/110 90°	szt.	26	K-32/90K-32/90
18	Trójnik równoległy z alarmem ϕ 139/225 / ϕ 42/110 / ϕ 139/225	szt.	4	TR-125/32/125
19	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 114/200 / ϕ 42/110 / ϕ 114/200	szt.	8	TW-100/32/100
20	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 114/200 / ϕ 42/110 / ϕ 88/160	szt.	2	TW-100/32/80
21	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 88/160 / ϕ 42/110 / ϕ 88/160	szt.	6	TW-80/32/80
22	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 76/140 / ϕ 42/110 / ϕ 88/160	szt.	2	TW-65/32/80
24	Trójnik równoległy z alarmem ϕ 76 /140/ ϕ 42/110 / ϕ 76/140	szt.	2	TR-65/32/65
27	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 48/110 / ϕ 48/110 / ϕ 48/110	szt.	2	TW-40/40/40
28	Zwężka ϕ 139/225/ ϕ 114/200	szt.	2	Z-125/100
29	Zawór kulowy odcinający z zaworem odpowietrzającym ϕ 139/225	szt.	2	ZKD-125
30	Zawór kulowy odcinający z zaworem odpowietrzającym ϕ 88/160	szt.	2	ZKD-80
32	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy ϕ 42/110	szt.	24	E-110
33	Pierścień gumowy Dzp=110	szt.	24	P-110
34	Złącze termokurczliwe ϕ 139/225	szt.	42+2	NT-125/225
35	Złącze termokurczliwe ϕ 114/200	szt.	41+4	NT-100/200
36	Złącze termokurczliwe ϕ 88/160	szt.	43+4	NT-80/160

37	Złącze termokurczliwe ϕ 76/140	szt.	10+2	NT-65/140
39	Złącze termokurczliwe ϕ 42/110	szt.	160+6	NT-32/110
40	Złączki alarmowe	szt.	450	
41	Poduszka kompensacyjna 1000 x 250 x 40	szt.	105	
42	Poduszka kompensacyjna 1000 x 125 x 40	szt.	110	
43	Taśma ostrzegawcza	m	1100	T-150

2. Zestawienie pozostałych materiałów .

2.1. Zestawienie materiałów w węzłach ciepłych

- | | |
|--|---------|
| 1. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 32, 150°C, 1,6 MPa | szt. 24 |
| 2. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 15, 150°C, 1,6 MPa | szt. 24 |

2.2. Instalacja alarmowa zawilgocenia rurociągów (IAZ)

- | | |
|--|---------|
| 1. Puszka hermetyczna PCE typ T160 | szt. 12 |
| 2. Szybkozłączka 222-413 – 3x2,5 | szt. 24 |
| 3. Kabel YDYżo 3 x 1,5 mm ² | mb. 12 |

2.3. Zestawienie materiałów uzupełniających

(przejścia w rurach osłonowych pod posadzką) rys. nr 11

- | | |
|---|----------|
| 1. Rura ochronna PVC 160 dł. 9,3 m | szt. 16 |
| 2. Rura ochronna PVC 160 dł. 1,7 m | szt. 8 |
| 3. Manszeta typu „N” 100x150 dla rur D =160mm d=110mm | szt. 48 |
| 4. Płoza BR-110/10 – H=25mm | szt. 128 |

2.5. Zestawienie materiałów komór odpowietrzających z zaworami odcinającymi .

(rys. nr 7, 8)

- | | |
|--|---------|
| 1. Właz kanałowy okrągły wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie f 600
z pokrywą wypełnioną betonem klasy C45/55 – klasa C250 | szt. 3 |
| 2. Właz kanałowy prostokątny wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie f 510
z pokrywą wypełnioną betonem Klasa B 125 - (1090X690x100) | szt. 3 |
| 3. Kątownik 50x50x5 St3S | szt. 12 |
| 4. Płyta denną zbrojona 158x118x20 | szt. 3 |
| 5. Płyta betonowa zbrojona z otworem 90x60 o wym. 158x108x15 | szt. 3 |
| 6. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt. 72 |
| 7. Krąg betonowy ϕ 800 | szt. 3 |
| 8. Płyta betonowa zbrojona ϕ 800 z otworem ϕ 600 | szt. 3 |
| 9. Płyta betonowa zbrojona ϕ 800 z otworem ϕ 300 | szt. 3 |

1. Zestawienie materiałów preizolowanych – Etap III - od trójkąta T1A/13 oraz do budynków 13', 14', 15', 16', 17', 18'

LP	ASORTYMENT	JM	ILOŚĆ	
5	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 76/140 dł. 12 mb	szt.	7	
6	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 76/140 dł. 6 mb	szt.	1	
7	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 48/110 dł. 12 mb	szt.	11	
8	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 42/110 dł. 12 mb	szt.	9	
9	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 42/110 dł. 6 mb	szt.	1	
14	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 76/140 90°	szt.	2	
15	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 48/110 90°	szt.	10	
16	Kolano z alarmem długość ramion 0,8x0,6 m ϕ 48/110 90°	szt.	4	
17	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 42/110 90°	szt.	16	
18	Kolano z alarmem długość ramion 0,8x0,6 m ϕ 42/110 90°	szt.	8	
26	Trójkąt wznośny z alarmem ϕ 76/140 / ϕ 42/110 / ϕ 76/140	szt.	4	
27	Trójkąt wznośny z alarmem ϕ 48/110 / ϕ 42/110 / ϕ 76/140	szt.	2	
28	Trójkąt wznośny z alarmem ϕ 48/110 / ϕ 42/110 / ϕ 48/110	szt.	2	
29	Trójkąt wznośny z alarmem ϕ 48/110 / ϕ 48/110 / ϕ 48/110	szt.	2	
37	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy ϕ 48/110	szt.	4	
38	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy ϕ 42/110	szt.	8	
39	Pierścień gumowy Dzp=110	szt.	12	
46	Złącze termokurczliwe ϕ 76/140	szt.	22+2	
47	Złącze termokurczliwe ϕ 48/110	szt.	44+2	
48	Złącze termokurczliwe ϕ 42/110	szt.	56+4	
49	Złączki alarmowe	szt.	150	
51	Poduszka kompensacyjna 1000 x 250 x 40	szt.	15	
52	Poduszka kompensacyjna 1000 x 125 x 40	szt.	54	
53	Taśma ostrzegawcza	m	400	

2. Zestawienie pozostałych materiałów .

2.1. Zestawienie materiałów w węzłach ciepłych

1. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 40, 150°C, 1,6 MPa	szt. 4
2. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 32, 150°C, 1,6 MPa	szt. 8
3. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 15, 150°C, 1,6 MPa	szt. 12

2.2. Instalacja alarmowa zawilgocenia rurociągów (IAZ)

1. Puszka hermetyczna	szt. 6
2. Szybkozłączka 3x2,5	szt. 12
3. Kabel do prowadzenia po ścianach budynku 3 x 1,5 mm ²	mb. 6

2.3. Zestawienie materiałów uzupełniających

(przejścia w rurach osłonowych pod posadzką budynków) rys. nr 11

1. Rura ochronna PVC 160 dł. 9,3 m	szt. 10
2. Rura ochronna PVC 160 dł. 1,7 m	szt. 2
3. Manszeta typu „N” 100x150 dla rur D =160mm d=110mm firmy INTEGRA	szt. 24
4. Płoza na rurę 110/10 elementów – H elementu =25mm	szt. 74