

Projekt Wykonawczy zawiera :

I. Wykaz dokumentów

1. Warunki przyłączenia z dn. 29.10.2014 r. wydane przez MZEC Świdnica.

II. Opis Techniczny

1. Podstawa opracowania	str. 2
2. Zakres opracowania	str. 2
3. Opis rozwiązań projektowych	
3.1. Prowadzenie rurociągów	str. 3
3.2. Kompensacja wydłużeń rurociągów	str. 3
3.3. Odwodnienie	str. 3
3.4. Odpowietrzenie	str. 3
3.5. Zawory odcinające na sieci	str. 4
3.6. Przejście rurociągu przez ścianę budynku	str. 4
3.7. Układanie rur preizolowanych	str. 4
3.8. Układanie sieci w pasie drogowym ul. Saperów i ul. Kościelnej	str. 5
3.9. Rurociągi	str. 5
3.10. Zabezpieczenia antykorozyjne	str. 5
3.11. Izolacja termiczna	str. 6
3.12. Próby hydrauliczne	str. 6
3.13. Instalacja alarmowa	str. 6
4. Demontaż istniejącej preizolowanej sieci ciepłej	str. 6
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na placu budowy	str. 6
6. Uwagi końcowe	str. 6

III. Obliczenia

1. Obliczenia wytrzymałościowe sieci i przyłączy ciepłych	str. 7
2. Obliczenia hydrauliczne sieci i przyłączy ciepłych	str. 8

IV. Zestawienie materiałów

1. Zestawienie materiałów preizolowanych	str. 9
2. Zestawienie pozostałych materiałów	str. 11

V. Załączniki

zał. nr 1 - Obliczenia wytrzymałościowe sieci i przyłączy ciepłych

VI. Spis rysunków

rys. nr 1	Projekt zagospodarowania terenu.	1: 500
rys. nr 1pr	Profil sieci rozdzielczej od T3/5 do bud. ul. Kościelna 28-30	1:100/1:500
rys. nr 2pr	Profil sieci rozdzielczej od bud. ul. Kościelna 28-30 do bud. ul. Kościelna 8100	1:500
rys. nr 1mon	Schemat montażowy	1:500
rys. nr 1al	Schemat alarmowy	1:500
rys. nr 2	Komora zaworów z odwodnieniem na sieci dn 88/160	1 :50
rys. nr 3	Komora zaworów z odwodnieniem na sieci dn 76/140	1 : 50
rys. nr 4	Komora zaworów odwadniających na sieci dn 114/200	1: 50
rys. nr 5	Komora zaworów odpowietrzających na sieci dn 76/140	1 : 50
rys. nr 6	Schemat przejścia pod ul. Saperów. Przecisk 2x dn 300.	1 : 50
rys. nr 7	Schemat przejścia sieci przez budynek internatu ul. Kościelna 28-30 i podłączenia budynku przy ul. Kościelnej 24-26	1 : 100

II. Opis Techniczny

do projektu budowlanego pn. „ Budowa sieci rozdzielczej od T_{3/2} i przyłączy do budynków przy ul. Saperów 27, Parkowej 2 i ul. Kościelnej 28-30,32-34 w Świdnicy.

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Umowa nr MZEC/194/2014 z dn. 3.11.2014r. z Inwestorem MZEC Świdnica sp. z o.o.
- 1.2. Warunki techniczne zasilania wydane przez MZEC Świdnica sp. z o.o.
- 1.3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1 : 500 do celów projektowych.
- 1.4. Inwentaryzacja budowlana pomieszczeń węzłów ciepłych oraz wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Wytyczne do projektowania w technologii rur preizolowanych firmy ZPU Międzyrzecz .

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy wysokoparametrowej preizolowanej rozdzielczej sieci ciepłej od trójnika T_{3/2} przy ul. Saperów (zaprojektowany w I etapie budowy sieci ciepłowniczych do Śródmieścia), do węzłów ciepłych zlokalizowanych w poszczególnych budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej przy ulicy Kościelnej , Saperów i Parkowej w Świdnicy .

Projektowana sieć połączona zostanie:

- z projektowaną siecią preizolowaną 2x ϕ 168/250 w miejscu trójnika T_{3/2} przy ul. Saperów,
- z projektowanymi przyłączami ciepłymi do budynków podłączanych w ramach niniejszego projektu,
- z istniejącą siecią z rur preizolowanych 2x ϕ 88/160, w kierunku ul. Parkowej,
- z istniejącą siecią z rur preizolowanych 2x ϕ 76/140, w kierunku ul. Łukasińskiego,

Projektowane przyłącza połączone zostaną z istniejącymi instalacjami po stronie wysokich parametrów w węzłach ciepłych w budynkach.

Sieć i przyłącza zaprojektowano z rur preizolowanych o średnicach 2x ϕ 168/250, 2x ϕ 114/200, 2x ϕ 88/160, 2x ϕ 76/140, 2x ϕ 60/125 w technologii firmy ZPU Międzyrzecz.

Uwaga:

W stosunku do istniejącego projektu budowlanego, aneks zawiera zmienioną trasę sieci rozdzielczej od trójnika T_{3/2} do budynków przy ul. Kościelnej 40 i ul. Parkowej 2.

Działki nr 787, 811, 814, 813, 866, 961, 968, 971, 973, 976 - obręb 0004 Śródmieście

Długości projektowanych odcinków sieci rozdzielczej:

- | | |
|-----------------------------|--|
| • 2x ϕ 168/250 długość | 2x118,1 mb od trójnika T _{3/2} do trójnika T _{3/5} |
| • 2x ϕ 114/200 długość | 2x192,0 mb od trójnika T _{3/5} do trójnika T _{3/7} |
| • 2x ϕ 88/160 długość | 2x109,0 mb od trójnika T _{3/5} do bud. Kościelna 28-30 |
| • 2x ϕ 88/160 długość | 2x 8,4 mb od trójnika T _{3/3} do sieci 2 x ϕ 88/160 |
| • 2x ϕ 76/140 długość | 2x 7,7 mb od T _{3/5} do sieci 2 x ϕ 76/140 |
| • 2x ϕ 60/125 długość | 2x 3,0 mb od trójnika T _{3/4} do bud. ul. Saperów 27 |
| • 2x ϕ 60/125 długość | 2x 27,4 mb od trójnika T _{3/7} do bud. Kościelna 32 |

Razem sieci:

- | | |
|-----------------------------|------------|
| • 2x ϕ 168/250 długość | 2x118,1 mb |
| • 2x ϕ 114/200 długość | 2x192,0 mb |
| • 2x ϕ 88/160 długość | 2x117,4 mb |
| • 2x ϕ 76/140 długość | 2x 7,7 mb |

Długości projektowanych odcinków przyłączy:

- 2xdn 60/125 długość 2x 3,0 mb od trójnika T3/4 do bud. ul. Saperów 27
- 2xdn 60/125 długość 2x 27,4 mb od trójnika T3/7 do bud. Kościelna 32
- 2xdn 42/110 długość 2x 12,0 mb od trójnika T3/3/2 do bud. ul.. Parkowa 2

Razem przyłącza:

- 2xdn60/125 długość 2x 30,4 mb
- 2xdn42/110 długość 2x 12,0 mb

3. Opis rozwiązań projektowych.

3.1. Prowadzenie rurociągów.

Sieć cieplna preizolowana oraz przyłącza ciepłne pracujące na zmiennych parametrach 130/70°C, będą prowadzone głównie chodnikami przy ulicy Saperów, poprzecznie przez jezdnie ulic Parkowej, Saperów i Kościelnej oraz terenami zielonymi w pobliżu budynków mieszkalnych i szkoły licealnej przy ul. Kościelnej

3.2. Kompensacja wydłużeń rurociągów.

Sieć i przyłącza ciepłne 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” i „Z”. W obliczeniach kompensacji wydłużeń rurociągów 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 .

Ze względu na ukształtowanie terenu, odwodnienie projektowanej sieci wykonano między:

- trójnikiem T3/3 i kolanem Z3/3/1 ,
- trójnikiem T3/5 i kolanem Z3/5/1,
- trójnikiem T3/6 i kolanem Z3/25,

poprzez projektowane odwadniające zawory preizolowane.

Odwodnienie poprzez zawory stalowe wykonano:

- w budynku przy ul. Kościelnej 32-34,
- w budynku przy ul. Saperów 24-24,
- w budynku przy ul. Saperów 27,

3.4. Odpowietrzenie.

Ze względu na ukształtowanie terenu, odpowietrzenie wykonano na sieci w węzłach wszystkich budynkach przyłączanych do sieci poprzez zawory stalowe dn15. Odpowietrzenie zastosowano też na przyłączy 2xdn76/140 w kierunku budynku przy ul. Kościelnej 40.

3.5. Zawory odcinające na sieci.

Preizolowane zawory odcinające na sieci zlokalizowano:

- trójnikiem T3/3 i kolanem Z3/3/1 ,
- trójnikiem T3/5 i kolanem Z3/5/1

3.6. Przejście rurociągu przez ścianę budynku.

Przejścia rur preizolowanych przez ściany budynków wykonać jako szczelne zgodnie z wymaganiami technologii rur preizolowanych, z użyciem tulei ściennych. Przy ścianach grubszych od 20 cm stosować podwójną liczbę pierścieni. Końce rur preizolowanych zabezpieczyć uszczelką końcową termokurczliwą tzw. rękawem termokurczliwym.

3. 7. 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

podsypane 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. Podsypanie 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.

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.

3.8. Układanie sieci w pasie drogowym ul. Saperów i ul. Kościelnej

Zgodnie z projektem rury preizolowane sieci i przyłączy ciepłych układane będą w pasie jezdni ulicy Parkowej, Saperów i Kościelnej. Przy prowadzeniu robót stosować się do wytycznych zarządcy dróg miejskich zawartych w Decyzji DI.7230.33.9.2015 z dn. 2.11.2015r. zamieszczonej w projekcie budowlanym. Przejście przez ulicę Saperów zaprojektowano w technologii przecisku z użyciem rur osłonowych oraz systemu płóz i manszet INTEGRA. Przejście przez ul. Kościelną zostanie wykonane metoda wykopu otwartego ze względu na konieczność wymiany istniejących rurociągów preizolowanych. Przejście przez ul. Parkową metodą wykopu otwartego.

3.9. Rurociągi.

3.9.1. Stalowe odcinki przyłącza ciepłego do węzła ciepłowniczego 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 w studzience izolować zgodnie z PN-B-02421:200 i PN-B-10405:1999 otulinami lub matami lamelowymi wełny mineralnej lub szklanej

(spełniając wymagania ppoż. wg PN-B-02873:1999) o grubości :

	Zasilanie	Powrót
DN 80, 65, 50	40 mm	40 mm
DN 25	40 mm	40 mm

Rury w pomieszczeniach budynku izolować zgodnie z WT dla budynków.

3.12. Próby hydrauliczne.

Przyłącze wysokoparametrowe poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,4 MPa.

Po wykonaniu rury płukać wodą lub mieszaną wodno-powietrzną z prędkością 1,5 m/s.

3.13. Instalacja alarmowa.

Podstawą instalacji alarmowej rur preizolowanych są dwa przewody miedziane o pow. 1 mm², umieszczone na godzinie 3 i 9.

W węzłach cieplnych w budynkach przewody alarmowe wyprowadzić należy ponad połączenia mufowe lub zakończenia termokurczliwe i wprowadzić do natynkowej puszkii instalacyjnej typu EV171, a następnie połączyć ze sobą wykorzystując w tym celu złączki WAGO 222-413 do przewodów linkowych miedzianych 3 x 1,5 mm².

Przy projektowaniu instalacji alarmowej przyjęto zasadę odrębnej kontroli projektowanej sieci rozdzielczej oraz indywidualnej kontroli przyłączy od strony węzłów cieplnych w budynkach. Szczegóły rozwiązania instalacji alarmowej na rysunkach schematów.

4. Demontaż istniejącej preizolowanej sieci cieplnej.

Istniejącą preizolowaną sieć cieplną, której trasa i wysokość ułożenia pokrywa się z projektowaną należy zdemontować.

Długość sieci preizolowanej do demontażu (wg trasy sieci pokrywającej się z projektowaną siecią)

- sieć 2x dn76/140 o długości 2 x 23mb na odcinku od kolana Z3/5/2 do Z2/6/2 przy ul. Kościelnej..

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 firmy ZPU Międzyrzecz.

6.2. Prace montażowe systemu alarmowego firmy ZPU Międzyrzecz 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”, „Z”, „U”.

Dane :

■ temperatura zasilania	130°C
■ temperatura powrotu	70°C
■ temperatura montażu	$t_m = 5^\circ\text{C}$
■ współczynnik tarcia	$\mu = 0,4$
■ średnica rurociągu	158/250, 114/200, 88/160, 76/140, 60/125, 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”, „Z” wyznacza się wysięgi ramion kompensacji 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 1.

2. Obliczenia hydrauliczne.

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

Wyniki obliczeń zamieszczono w projekcie wykonawczym dotyczącym całej projektowanej oraz istniejącej sieci ciepłej zasilanej z komory ciepłowniczej przy ulicy Łącznej i stanowi odrębne opracowanie, zamieszczone w projekcie archiwalnym projektanta.

IV. Zestawienie materiałów.

1. Zestawienie materiałów preizolowanych. (Technologia ZPU Międzyrzecz)

Sieć od trójnika T3/2 do budynku przy ul. Kościelnej 28-30, wraz z przyłączami i podłączeniami do istniejących sieci.

LP	ASORTYMENT	JM	ILOŚĆ	KOD
1	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 168/250 dł. 12 mb	szt.	18	R-150/250
2	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 168/250 90°	szt.	12	K-150/90
3	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 168/250 75°	szt.	2	K-150/75
4	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 168/250 / ϕ 88/160 / ϕ 168/250	szt.	2	TW-150/80/150
5	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 168/250 / ϕ 76/140 / ϕ 114/200	szt.	2	TW-150/65/100
6	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 168/250 / ϕ 60/90 / ϕ 168/250	szt.	2	TW-150/50/150
7	Złącze termokurczliwe ϕ 168/250	szt.	52+2	NT-150/250
8	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 114/200 dł. 12 mb	szt.	28	R-100/200
9	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 114/200 90°	szt.	14	K-100/90
10	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 114/200 75°	szt.	6	K-100/75
11	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 114/200 15°	szt.	4	K-100/15
12	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 114/200 / ϕ 60/125 / ϕ 88/160	szt.	2	TW-100/50/80
13	Trójnik wznosny z alarmem ϕ 114/200 / ϕ 76/140 / ϕ 114/200	szt.	2	TW-100/65/100
14	Złącze termokurczliwe ϕ 114/200	szt.	72	NT-100/200
15	Zawór odwadniający ϕ 114/200	szt.	2	ZO-100
16	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 88/160 dł. 12 mb	szt.	18	R-80/160
17	Kolano z alarmem długość ramion 1x1,4m ϕ 88/160 90°	szt.	2	K-80/90
18	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 88/160 90°	szt.	8	K-80/90
19	Zawór kul. odcinający z zaworem odwadniającym ϕ 88/160	szt.	2	ZKO-80
20	Złącze termokurczliwe ϕ 88/160	szt.	38	NT-80/160
21	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy ϕ 88/160	szt.	2	E-160
22	Pierścień gumowy Dzp=160	szt.	4	P-160
23	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 76/140 dł. 6 mb	szt.	1	R-65-140
24	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 76/140 90°	szt.	8	K-65/90
25	Zawór kul. odcinający z zaworem odwadniającym ϕ 76/140	szt.	2	ZKO-65
26	Zawór odpowietrzający ϕ 76/140	szt.	2	ZD-65
27	Złącze termokurczliwe ϕ 76/140	szt.	22	NT-65/140
28	Rura preizolowana prosta z alarmem ϕ 60/125 dł. 12 mb	szt.	4	R-50-125
29	Kolano z alarmem długość ramion 1 m ϕ 60/125 90°	szt.	6	K-50/90
30	Złącze termokurczliwe ϕ 60/125	szt.	18	NT-50

29	Pierścień gumowy Dzp=125	szt.	8	P-125
30	Zakończenie izolacji - rękaw termokurczliwy ϕ 60/125	szt.	4	E-125
31	Złączki alarmowe	szt.	600	
32	Taśma ostrzegawcza	m	1000	T-150
33	Poduszka kompensacyjna 1000 x 250 x 40	szt.	146	R-70/250

2. Zestawienie pozostałych materiałów .

2.1. Zestawienie materiałów komory zaworu odcinającego dn 88/160 z zaworem odwadniającym (wg rys. nr 2)

- | | |
|--|--------|
| 1. Właz kanałowy prostokątny wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie 90x50 z pokrywą wypełnioną betonem Klasa B 125/250 - (1090X690x100) - EKOPOL | szt. 1 |
| 2. Kątownik 50x50x5 St3S | szt. 4 |
| 3. Płyta denna zbrojona 158x118x20 | szt. 1 |
| 4. Płyta betonowa górna, zbrojona, z otworem 90x60 o wym. 158x108x15 | szt. 1 |
| 5. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt.35 |

2.2. Zestawienie materiałów komory zaworu odcinającego dn 76/140 z zaworem odwadniającym (wg rys. nr 3)

- | | |
|--|--------|
| 6. Właz kanałowy prostokątny wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie 90x50 z pokrywą wypełnioną betonem Klasa B 125/250 - (1090X690x100) - EKOPOL | szt. 1 |
| 7. Kątownik 50x50x5 St3S | szt. 4 |
| 8. Płyta denna zbrojona 158x118x20 | szt. 1 |
| 9. Płyta betonowa górna, zbrojona, z otworem 90x60 o wym. 158x108x15 | szt. 1 |
| 10. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt.35 |

2.3. Zestawienie materiałów komory zaworu odwadniającego dn114/200 (wg rys. nr 4)

- | | |
|---|--------|
| 11. Właz kanałowy prostokątny wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie 90x50 z pokrywą wypełnioną betonem Klasa B 125/250 - (1090X690x100) - EKOPOL | szt. 1 |
| 12. Kątownik 50x50x5 St3S | szt. 4 |
| 13. Płyta denna zbrojona 158x118x20 | szt. 1 |
| 14. Płyta betonowa górna, zbrojona, z otworem 90x60 o wym. 158x108x15 | szt. 1 |
| 15. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt.35 |

2.4. Zestawienie materiałów komory zaworu odpowietrzającego dn 76/140 (wg rys. nr 5)

- | | |
|---|--------|
| 16. Właz kanałowy prostokątny wg PN-EN 124 : 2000 o prześwicie 90x50 z pokrywą wypełnioną betonem Klasa B 125/250 - (1090X690x100) - EKOPOL | szt. 1 |
| 17. Kątownik 50x50x5 St3S | szt. 4 |
| 18. Płyta denna zbrojona 158x118x20 | szt. 1 |
| 19. Płyta betonowa górna, zbrojona, z otworem 90x60 o wym. 158x108x15 | szt. 1 |
| 20. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt.35 |

2.5. Zestawienie materiałów do przecisku w ulicy Saperów (rys. nr 6) .

- | | |
|--|-----------|
| 1. Rura ochronna stalowa dn323,9x6,3 dł. 12 m | szt. 2 |
| 2. Płoza „L” 250/12 el. - H=24mm firmy INTEGRA | kompl. 20 |
| 3. Manszeta typ „U” 360x250 firmy INTEGRA | szt. 4 |
| 4. Bloczki betonowe fundamentowe 38x24x12 | szt. 24 |

2.6. Zestawienie materiałów w węźle.

- | | |
|--|--------|
| 1. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 65, 150°C, 1,6 MPa | szt. 2 |
| 2. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 50, 150°C, 1,6 MPa | szt. 4 |
| 3. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 40, 150°C, 1,6 MPa | szt. 2 |

- | | |
|--|---------|
| 4. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 32, 150°C, 1,6 MPa | szt. 6 |
| 5. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 25, 150°C, 1,6 MPa | szt. 2 |
| 6. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 20, 150°C, 1,6 MPa | szt. 6 |
| 7. Zawór kulowy z końcówkami do spawania DN 15, 150°C, 1,6 MPa | szt. 10 |

2.7. Instalacja alarmowa zawilgocenia rurociągów (IAZ)

- | | |
|--|--------|
| 1. Puszka hermetyczna PCE typ T160 | szt. 5 |
| 2. Szybkozłączka Wago 222-413 - 3x2,5 | szt.10 |
| 3. Kabel YDYżo 3 x 1,5 mm ² | mb. 25 |