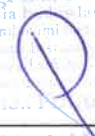




„JM PROJEKT”
BIURO USŁUGOWO – PROJEKTOWE
JOLANTA MALICKA
UL. EKOLOGICZNA 15, 07-410 OSTROŁĘKA
NIP 758-198-94-75 REGON 146812153
TEL. 504 249 362

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

<i>nazwa i adres</i>	<i>Sieć ciepłownicza</i> <i>ul. Słubicka, Wołodziejowskiego, Reja</i> <i>12-200 Pisz</i> <i>Dz. Nr. 1127/9, 1126/15, 1126/16, 1129/74, 1129/35, 1877, 1129/36, 1460/5,</i> <i>1129/62, 1129/49, 1129/59, 1129/60, 1129/37, 1129/68, 1129/61, 1129/50</i> <i>Jednostka: Pisz – Miasto 281603_4</i> <i>Obręb: Pisz 281603_4.0001</i>		
<i>inwestor</i>	<i>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o</i> <i>ul. Jagodna 1C,</i> <i>12 - 200 Pisz</i> <i>(87) 423 28 79</i>		
<i>obiekt</i>	<i>Sieć ciepłownicza</i> <i>Kategoria XXVI</i>		
<i>nazwa opracowania</i>	<i>Budowa sieci ciepłowniczej preizolowanej na terenie pomiędzy ulicami: Słubicką,</i> <i>Wołodziejowskiego, Reja w Pisz oraz granicą administracyjną miasta Pisz</i>		
<i>branża</i>	SANITARNA		
zespół projektowy			
Projektant	mgr inż. Piotr Malicki	Upr. Nr PDL/0057/PWBS/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Piotr Malicki 
Sprawdzający	mgr inż. Maciej Jerzy Kalwas	Upr. MAZ/0058/PWBS/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	mgr inż. Maciej Jerzy Kalwas 
P I S Z , WRZESIEŃ 2023			egz. nr 

Spis treści projektu architektoniczno-budowlanego

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	3
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	4
1.1. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	4
II. CZĘŚĆ OPISOWA	11
1. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.	12
2. PRZEDMIOT INWESTYCJI	12
3. OPIS PROJEKTOWANEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ	12
3.1. PARAMETRY TECHNICZNE PROJEKTOWANEJ SIECI Z PRZYŁĄCZAMI	13
3.2. RUROCIĄGI	13
4. DANE CHARAKTERYSTYCZNE SIECI I PRZYŁĄCZY	13
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	15
IV. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE	22
V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	27
PROFIL PODŁUŻNY SIECI CIEPŁOWNICZEJ CO1 - CO21A - ETAP 1 – RYS.1	28
PROFIL PODŁUŻNY SIECI C.O. CO12 - CO47 - ETAP 1 – RYS.2	29
PROFIL PODŁUŻNY SIECI C.O. – PRZYŁĄCZA ETAP 1 – RYS. 3	30
PROFIL PODŁUŻNY SIECI C.O. CO21A - CO34 ETAP 2 – RYS. 4	31
PROFIL PODŁUŻNY SIECI C.O. CO43 - CO81 ETAP 2 – RYS. 5	32
PROFIL PODŁUŻNY SIECI C.O. CO47 - CO52 ETAP 2 – RYS. 6	33


I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Ostrołęka 26.09.2023 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie: art. 34 ust.3d ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U 2023 r. poz. 682 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM,

Że, projekt architektoniczno-budowlany sieci ciepłowniczej preizolowanej na terenie pomiędzy ulicami: Słubicka, Wołodyjowskiego, Reja w Pisz oraz granica administracyjną miasta Pisz, zlokalizowanego w: msc. Pisz, gm. Pisz, dz.nr. Dz. Nr. 1127/9, 1126/15, 1126/16, 1129/74, 1129/35, 1877, 1129/36, 1460/5, 1129/62, 1129/49, 1129/59, 1129/60, 1129/37, 1129/68, 1129/50 1129/61,  sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Piotr Malicki
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: projektowanie i kierowanie robotami
budowlanymi w zakresie: sieci, gazownictwa, wodociągów i kanalizacji
Wywiad 1129/61/2023/17

mgr inż. Mariusz Janusz
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: projektowanie i kierowanie robotami
budowlanymi w zakresie: sieci, gazownictwa, wodociągów i kanalizacji
Wywiad 1129/61/2023/17



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 12 czerwca 2017 r.

POIIB.KK. 7131-7132/008/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2010 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późniejszymi zmianami) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan PIOTR MALICKI
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony dnia 7 grudnia 1986 r. w Ostrołęce
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0057/PWBS/17

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. 2016 r. poz. 23, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrócić decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Małesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczuk
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwizdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz

[Handwritten signatures of the members of the Qualification Commission]

WYKONANIE

1. Pan Piotr Malicki
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. ja



mgr inż. Piotr Malicki
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid.: PDL/0057/PWBS/17

Uprawnienia budowlane nadane

Panu PIOTROWI MALICKIEMU
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska
urodzonego dnia 7 grudnia 1986 r. w Ostrołęce

numer ewidencyjny PDL/0057/PWBS/17
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

upoważniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.
- 2) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.
- 3) sprawowania nadzoru autorskiego.
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie ww. specjalności.
- 5) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w zakresie ww. specjalności.
- 6) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów w zakresie ww. specjalności.
- 7) wykonywania nadzoru inwestorskiego w zakresie ww. specjalności.
- 8) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U z 2016 r. poz. 290, z późniejszymi zmianami), w związku z § 14 ust. 3 oraz § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278).

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Małysz
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczuk
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz


.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



mgr inż. Piotr Malicki
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid.: PDL/0057/PWBS/17



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ZWK-5H7-PCW *

Pan PIOTR MALICKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0400/17

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-01 13:17:37 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



mgr inż. Piotr Malicki
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid.: PDL/0057/PWBS/17



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/7131-7132/ 913/17 /18 /S

Warszawa, dnia 28 czerwca 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332) oraz § 10 i 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Maciej Jerzy Kalwas
ur. dnia 15 września 1981 roku w m. Szczuczyn
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0058/PWBS/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka

mgr inż. Maciej Jerzy Kalwas

Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Maciejowi Jerzemu Kalwas
ur. dnia 15 września 1981 roku w m. Szczeczin

numer ewidencyjny MAZ/0058/PWBS/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

upoważniając do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Orzeczają:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a.a

mgr inż. Maciej Jerzy Kalwas

[Signature]
mgr inż. Maciej Jerzy Kalwas

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Określenie przedmiotu zamierzenia budowlanego.

Zamierzeniem budowlanym jest wykonanie sieci ciepłowniczej preizolowanej na terenie pomiędzy ulicami: Słubicką, Wołodajowskiego, Reja w Pisz oraz granicą administracyjną miasta Pisz zlokalizowanego w: msc. Pisz, gm. Pisz, dz.nr. Dz. Nr. 1127/9, 1126/15, 1126/16, 1129/74, 1129/35, 1877, 1129/36, 1460/5, 1129/62, 1129/49, 1129/59, 1129/60, 1129/37, 1129/68, 1129/61, 1129/50

2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa sieci ciepłowniczej preizolowanej na terenie pomiędzy ulicami: Słubicką, Wołodajowskiego, Reja w Pisz oraz granicą administracyjną miasta Pisz zlokalizowanego w: msc. Pisz, gm. Pisz, dz.nr. Dz. Nr. 1127/9, 1126/15, 1126/16, 1129/74, 1129/35, 1877, 1129/36, 1460/5, 1129/62, 1129/49, 1129/59, 1129/60, 1129/37, 1129/68, 1129/61, 1129/50

Etap I – doprowadzenie sieci ciepłej do działek 1129/50, 1129/60 i 1129/61.

Sieć ciepła będzie realizowana na odcinkach:

- co1 – co21a
- co12 – co47

Etap II – doprowadzenie sieci ciepłej do pozostałych działek.

Sieć ciepła będzie realizowana na odcinkach:

- co21a – co34
- co47 – co52
- co43 - co81

3. Opis projektowanej sieci ciepłowniczej

Projektowaną sieć ciepłowniczą należy układać zgodnie z załączonymi mapami sytuacyjno – wysokościowymi w skali 1:500, zawartymi w dokumentacji projektowej.

Przebieg trasy sieci przyłączami uzyskał pozytywną opinię Zespołu Uzgadniania dokumentacji Projektowej (w załączonych uzgodnieniach).

Wszystkie kolizje oraz sposób zabezpieczenia sieci ciepłowniczej należy realizować zgodnie z wymaganiami gestora sieci.

Projektowana sieć ciepłownicza preizolowana zaopatrująca w energię ciepłą Osiedle Wschód 2 [położone pomiędzy ulicami Słubicką, Michała Wołodajowskiego, Mikołaja Reja w Pisz i granicą administracyjną miasta Pisz zostanie podłączona do istniejącej sieci ciepłowniczej na działce Nr 1127/9 do istniejącej magistrali ciepłej średnicy Dn 300 mm wykonanej w technologii z rur preizolowanych. Działka ta leży na terenie istniejącej ciepłowni miejskiej opalanej biomasą, głównie zrębkami drewnianymi.

Pod drogami należy wykonywać przeciski zgodnie z dokumentacją graficzną i załączonymi przekrojami. Do wprowadzenia rur przewodowych do rur przeciskowych i osłonowych należy stosować płozy pierścieniowe. Rodzaje i typy płoz zależne są od średnicy rury przewodowej a ilość od długości przecisku. Długości rury osłonowej zostały podane w dokumentacji projektowej.

3.1. Parametry techniczne projektowanej sieci z przyłączami

Siec ciepłownicza wraz z przyłączami została zaprojektowana w technologii preizolowanej. W celu zapobiegania wydłużaniu cieplnemu poszczególnych odcinków rurociągów, zastosowano kompensację naturalną typu "U" „L” i „Z”.

W celu ułatwienia przemieszczania się kolan kompensacyjnych przewidziano strefy kompensacyjne, wykonane za pomocą poduszek kompensacyjnych lub poszerzeń wykopu.

Parametry sieci: 120 / 65 oC,

Ciśnienie czynnika grzejnego 1,6 MPa.

Średnice i długości projektowanej sieci ciepłowniczej:

Rurociągi z płaszczem HDPE:

Dn125/225 L=868,6mb

Dn100/200 L=184,8mb

Dn80/160 L=706,6mb

DN65/140 L=1426,6mb

Dn50/125 L=302mb

Łączna długość Lc = 3 488,6 mb

3.2. Rurociągi

Siec ciepłownicza z przyłączami została zaprojektowana z rurociągów o grubości ścianki:

Dla średnicy

Odcinek w gruncie

- Dn 50 – rura stalowa ze szwem przewodowa Dz 60,3x2,9,
- Dn 65 – rura stalowa ze szwem przewodowa Dz 76,1x2,9,
- Dn 80 – rura stalowa ze szwem przewodowa Dz 88,9x3,2
- Dn 100 – rura stalowa ze szwem przewodowa Dz 114,3x3,6,
- Dn 125 – rura stalowa ze szwem przewodowa Dz 139,7x3,6

4. Dane charakterystyczne sieci i przyłączy

Siec cieplna została zaprojektowana w systemie Radpol / ZPU Międzyrzecz po trasie zapewniającej samokompensację.

Łączna długość sieci cieplnej wynosi 1 744, 3m.

Inwestycja będzie realizowana w dwóch etapach.

Etap I – doprowadzenie cieci cieplnej do działek 1129/50, 1129/60 i 1129/61.

Siec cieplna będzie realizowana na odcinkach:

- co1 – co21a
- co12 – co47

Etap II – doprowadzenie cieci cieplnej do pozostałych działek.

Siec cieplna będzie realizowana na odcinkach:

- co21a – co34
- co47 – co52
- co43 - co81

Zadaniem projektowanej sieci centralnego ogrzewania jest dostarczenie energii cieplnej do planowanego osiedla osiedla domów jednorodzinnych i wielorodzinnych.

Zawory odcinające preizolowane należy zabudować w skrzynkach do zasuw ulicznych

Po wykonaniu badania połączeń spawanych, a przed wykonaniem izolacji połączeń rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej wodą zimną wodociągową przy ciśnieniu 2,0 MPa. Przez co najmniej 30 minut rurociąg należy utrzymywać pod ciśnieniem próbnym. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni połączeń. Obniżanie i podwyższanie ciśnienia powinno odbywać się jednostajnie i powoli. Następnie należy połączyć przewody alarmowe i przystąpić do mufowania złączy.

Na całości ciepłociągu stosować mufy termokurczliwe. Na załamaniach trasy ciepłociągu należy wykonać strefy kompensacji przejmujące wydłużenia cieplne zgodnie z „Poradnik montażu i eksploatacji” firmy Radpol”. Dodatkowo na kolanach i odgałęzieniach należy zastosować maty kompensacyjne. Dopuszczalna wartość promieniowych naprężeń ściskających dla pianki (0,15MPa). W przypadku, zmiany głębokość posadowienia sieci cieplnej należy sprawdzić czy nie została przekroczona dopuszczalna wartość naprężeń. Podstawę systemu alarmowego tworzą dwa niezaisolowane przewody umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej. Działanie systemu opiera się na pomiarze rezystancji pomiędzy przewodem alarmowym a rurą przewodową. Sieć cieplną oznaczyć taśmą ostrzegawczą ułożoną 30 cm nad rurociągiem. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z zasadami montażu wymaganego przez producenta oraz z warunkami technicznymi odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Podpis autora projektu

mgr inż. Piotr Malicki

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid.: PDL 0057/PWBS/17

mgr inż. [Signature]

Ur. [Signature]

III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Zestawienie elementów sieci ciepłowniczej

Nr węzła	Asortyment	Symbol	Jedn.	Ilość	Etapy
co1	Trójnik redukcyjny wznosny 300/250	TW - 300/250	szt	2	ETAP 1
	Mufy elektrooporowe 300		szt	4	
	Zwężka 250/150	Z - 250/150	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 250		szt	2	
	Zwężka 150/125	Z - 150/125	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 150		szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	2	
co2	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	8	
Z1	Zawór kulowy odcinający 125 mm ze zredukowanym przełocie przelotem	ZK - 125	szt	2	
co3	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	4	
co4	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	10	
co5	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	10	
co6	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	22	
co7	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	4	
co8	Kolano 125 mm - 60°	K - 125/60	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	14	
co9	Kolano 125 mm - 60°	K - 125/60	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	6	
co10	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	12	
co11	Kolano 125 mm - 90°	K - 125/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	4	
co12	Trójnik redukcyjny wznosny 125/100	TW - 125/100	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 125		szt	12	
	Zwężka 125/80	Z - 125/80	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	10	
Z2	Zawór kulowy odcinający 80 mm o zredukowanym przełocie	ZK - 80	szt	2	
co13	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co14	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co15	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co16	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
	Zwężka 80/65	Z - 80/65	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	14	

co18	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	ETAP 2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co19	Kolano 65 mm - 90°	TW - 100/80	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co20	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co21	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co21a	Trójnik redukcyjny wznosny 65/50	TW - 65/50	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	6	
co22	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	12	
co23	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co24	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co25	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co26	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	14	
co27	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co28	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co29	Trójnik redukcyjny wznosny 100/80	TW - 100/80	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co30	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	14	
co31	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co32	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co33	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4	
co34	Nasułka końcowa 65 mm	NK - 65/149	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	10	
co12	Mufy elektrooporowe 100		szt	2	ETAP 1
co40	Kolano 100 mm - 90°	K - 100/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 100		szt	4	
Z3	Zawór kulowy odcinający 100 mm o zredukowanym przełocie	ZK - 100	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 100		szt	2	
co41	Kolano 100 mm - 90°	K - 100/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 100		szt	4	
co42	Trójnik redukcyjny wznosny 100/80	TW - 100/80	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 100		szt	12	
co43	Trójnik redukcyjny wznosny 100/80	TW - 100/80	szt	2	
	Zwęzła 100/80	Z - 100/80	szt	2	

	Mufy elektrooporowe 100		szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	2	
co44	Kolano 80 mm - 75°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co45	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	14	
co46	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co47	Trójnik redukcyjny wznosny 80/65	TW - 80/65	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	6	
	Zwężka 80/65	Z - 80/65	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	2	
co48	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	ETAP 2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	10	
co49	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	2	
co50	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	2	
co51	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	2	
co52	Nasuwka końcowa 65 mm	NK - 65/149	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	12	

co43	Mufy elektrooporowe 80		szt	2	ETAP 2
co60	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
Z4	Zawór kulowy odcinający 80 mm o zredukowanym przełocie	ZK - 80	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co61	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	12	
co62	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co63	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co64	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co65	Kolano 80 mm - 30°	K - 80/30	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	8	
co66	Kolano 80 mm - 90°	K - 80/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	8	
co67	Kolano 80 mm - 75°	K - 80/75	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
co68	Zwężka 80/65	Z - 80/65	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 80		szt	4	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	2	
co69	Kolano 65 mm - 90°	K - 65/90	szt	2	
	Mufy elektrooporowe 65		szt	10	

co70	Kolano 65 mm - 90 ⁰	K - 65/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4
co71	Kolano 65 mm - 90 ⁰	K - 65/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4
co72	Kolano 65 mm - 90 ⁰	K - 65/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4
co73	Kolano 65 mm - 90 ⁰	K - 65/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	14
co74	Kolano 65 mm - 90 ⁰	K - 65/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 65		szt	4
co75	Mufy elektrooporowe 65		szt	12
	Zwężka 65/50	Z - 65/50	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	4
	Kolano 50 mm - 90 ⁰	K - 50/90	szt	2
co76	Kolano 50 mm - 90 ⁰	K - 50/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	4
co77	Kolano 50 mm - 90 ⁰	K - 50/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	4
co78	Kolano 50 mm - 90 ⁰	K - 50/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	4
co79	Kolano 50 mm - 90 ⁰	K - 50/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	14
co80	Kolano 50 mm - 90 ⁰	K - 50/90	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	4
co81	Nasuwka końcowa 50 mm	NK - 50/133	szt	2
	Mufy elektrooporowe 50		szt	12

Zbiornicze zestawienie elementów sieci ciepłowniczej ETAP 1

L.p.	Asortyment	Ilość
ETAP 1		
1.	Trójnik redukcyjny wznosny 300/250	2
2.	Kolano 100 mm - 90°	4
3.	Kolano 125 mm - 60°	20
4.	Kolano 65 mm - 90°	8
5.	Kolano 80 mm - 75°	14
6.	Mufy elektrooporowe 100	26
7.	Mufy elektrooporowe 125	108
8.	Mufy elektrooporowe 150	2
9.	Mufy elektrooporowe 250	2
10.	Mufy elektrooporowe 300	4
11.	Mufy elektrooporowe 65	38
12.	Mufy elektrooporowe 80	56
13.	Trójnik redukcyjny wznosny 100/80	4
14.	Trójnik redukcyjny wznosny 125/100	2
15.	Trójnik redukcyjny wznosny 65/50	2
16.	Trójnik redukcyjny wznosny 80/65	2
17.	Zawór kulowy odcinający 100 mm o zredukowanym przełocie	2
18.	Zawór kulowy odcinający 125 mm ze o zredukowanym przełocie	2
19.	Zawór kulowy odcinający 80 mm o zredukowanym przełocie	2
20.	Zwężka 100/80	2
21.	Zwężka 125/80	2
22.	Zwężka 150/125	2
23.	Zwężka 250/150	2
24.	Zwężka 80/65	4
25.	Rury preizolowane Dn 2x65 mm o długości	179,8
26.	Rury preizolowane Dn 2x80 mm o długości	287,4
27.	Rury preizolowane Dn 2x100 mm o długości	161,6
28.	Rury preizolowane Dn 2x125 mm o długości	818,2

Zbiornicze zestawienie elementów sieci ciepłowniczej ETAP 2

L.p.	Asortyment	Ilość
ETAP 2		
1.	Kolano 50 mm - 90°	12
2.	Kolano 65 mm - 90°	42
3.	Kolano 80 mm - 30°	2
4.	Kolano 80 mm - 75°	2
5.	Kolano 80 mm - 90°	12
6.	Mufy elektrooporowe 50	46
7.	Mufy elektrooporowe 65	168
8.	Mufy elektrooporowe 80	58
9.	Nasuwka końcowa 50 mm	2
10.	Nasuwka końcowa 65 mm	4
11.	Trójnik redukcyjny wznosny 100/80	2
12.	Zawór kulowy odcinający 80 mm o zredukowanym przełocie	2
13.	Zwężka 65/50	2
14.	Zwężka 80/65	2
15.	Rury preizolowane Dn 2x50 mm o długości	276
16.	Rury preizolowane Dn 2x65 mm o długości	1130,4
17.	Rury preizolowane Dn 2x80 mm o długości	330

IV. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

LP	Odcinek	Średnica nominalna - Dn (mm)	Średnica zewnętrzna rury stalowej - dz (mm)	Grubość ścianki rury stalowej - g (mm)	Średnica wewnętrzna rury stalowej - dw (mm)	Ciepota rury z wodą (kg/m)	Średnica zewnętrzna rury osłonowej - Dz (mm)	Pole przekroju rury - A (mm ²)	Zagłębienie osi rurociągu (m)	Siła tarcia na jednostkę długości - F (N/m)	Maksymalna długość instalacyjna (m)	Długość rurociągu - L (m)	Maksymalne swobodne przemieszczenie - ΔL (m)	Zredukowane przemieszczenie - ΔL' (m)	Długość ramion kompensacji - L ₁ (m)	Długość ramion kompensacji - L ₂ (m)	Długość ramion kompensacji - L ₁ + L ₂ (m)	Sprawdzenie	Minimalne przykrycie rurociągu - h (m)
0,012																			
1.	co1 - co2	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	3,8	0,002	0,002	2,219	1,281	3,500	Dobrze	0,760
2.	co2 - co3	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	7,8	0,004	0,004	0,906	3,450	4,356	Dobrze	0,760
3.	co3 - co4	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	50,5	0,029	0,025	1,281	3,138	4,419	Dobrze	0,760
4.	co4 - co5	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	42,0	0,024	0,022	3,450	5,085	8,535	Dobrze	0,760
5.	co5 - co6	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	110,5	0,063	0,046	3,138	1,432	4,570	Dobrze	0,760
6.	co6 - co7	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	9,1	0,005	0,005	5,085	4,001	9,086	Dobrze	0,760
7.	co7 - co8	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	68,0	0,039	0,032	1,432	1,922	3,354	Dobrze	0,760
8.	co8 - co9	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	15,0	0,009	0,009	4,001	3,735	7,736	Dobrze	0,760
9.	co9 - co10	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	60,0	0,034	0,029	1,922	1,569	3,491	Dobrze	0,760
10.	co10 - co11	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	11,0	0,006	0,006	3,735	3,567	7,302	Dobrze	0,760
11.	co11 - co12	125	139,7	5,6	128,5	28,0	225	2358	1,1	5 489,0	64,44	55,0	0,031	0,027	1,569	3,138	4,707	Dobrze	0,760
12.	co12 - co13	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	41,8	0,024	0,020	2,845	0,511	3,356	Dobrze	0,760
13.	co13 - co14	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	2,5	0,001	0,001	2,504	0,723	3,227	Dobrze	0,760
14.	co14 - co15	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	3,0	0,002	0,002	0,511	0,511	1,022	Dobrze	0,760
15.	co15 - co16	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	2,5	0,001	0,001	0,723	3,232	3,955	Dobrze	0,760
16.	co16 - co18	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	70,1	0,040	0,029	0,511	2,228	2,739	Dobrze	0,760
18.	co18 - co19	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	2,061	0,669	2,730	Dobrze	0,760
19.	co19 - co20	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	3,0	0,002	0,002	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
20.	co20 - co21	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	0,669	3,064	3,733	Dobrze	0,760
21.	co21 - co22	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	74,0	0,042	0,029	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
22.	co22 - co23	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	3,064	0,669	3,733	Dobrze	0,760
23.	co23 - co24	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	3,0	0,002	0,002	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
24.	co24 - co25	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	0,669	3,064	3,733	Dobrze	0,760
25.	co25 - co26	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	74,0	0,042	0,029	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
26.	co26 - co27	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	3,064	0,669	3,733	Dobrze	0,760
27.	co27 - co28	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	3,0	0,002	0,002	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
28.	co28 - co29	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	0,669	3,064	3,733	Dobrze	0,760
29.	co29 - co30	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	74,0	0,042	0,029	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
30.	co30 - co31	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	3,064	0,669	3,733	Dobrze	0,760
31.	co31 - co32	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	3,0	0,002	0,002	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
32.	co32 - co33	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	0,669	2,797	3,466	Dobrze	0,760
33.	co32 - co34	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	61,0	0,035	0,026	0,473	2,797	3,270	Dobrze	0,760

LP	Odcinek	Średnica nominalna - Dn (mm)	Średnica zewnętrzna rury stalowej - dz (mm)	Grubość ścianki rury stalowej - g (mm)	Średnica wewnętrzna rury stalowej - dw (mm)	Ciężar rury z wodą (kg/m)	Średnica zewnętrzna rury osłonowej - Dz (mm)	Pole przekroju rury - A (mm ²)	Zagłębienie osi rurociągu (m)	Siła tarcia na jednostkę długości - F (N/m)	Maksymalna długość instalacyjna (m)	Długość rurociągu - L (m)	Maksymalne swobodne przemieszczenie - ΔL (m)	Zredukowane przemieszczenie - ΔL' (m)	Długość ramion kompensacji - L ₁ (m)	Długość ramion kompensacji - L ₂ (m)	Długość ramion kompensacji - L ₁ + L ₂ (m)	Sprawdzenie	Minimalne przykrycie rurociągu - h (m)
1.	co12 - co40	100	114.3	5.0	104.3	20.6	200	1716	1.1	4 879.0	52.76	7.6	0.004	0.004	2.007	1.419	3.426	Dobrze	0.760
2.	co40 - co41	100	114.3	5.0	104.3	20.6	200	1716	1.1	4 879.0	52.76	10.0	0.006	0.006	1.159	3.278	4.437	Dobrze	0.760
3.	co41 - co42	100	114.3	5.0	104.3	20.6	200	1716	1.1	4 879.0	52.76	55.6	0.032	0.027	1.419	1.922	3.341	Dobrze	0.760
4.	co42 - co43	100	114.3	5.0	104.3	20.6	200	1716	1.1	4 879.0	52.76	19.2	0.011	0.010	3.278	1.639	4.917	Dobrze	0.760
5.	co43 - co44	80	88.9	4.0	80.9	13.4	160	1066	1.1	3 903.0	40.97	14.6	0.008	0.008	1.695	3.312	5.007	Dobrze	0.760
6.	co44 - co45	80	88.9	4.0	80.9	13.4	160	1066	1.1	3 903.0	40.97	74.0	0.042	0.030	1.445	1.022	2.467	Dobrze	0.760
7.	co45 - co46	80	88.9	4.0	80.9	13.4	160	1066	1.1	3 903.0	40.97	6.7	0.004	0.004	3.312	1.695	5.007	Dobrze	0.760
8.	co46 - co47	80	88.9	4.0	80.9	13.4	160	1066	1.1	3 903.0	40.97	19.6	0.011	0.010	1.022	2.555	3.577	Dobrze	0.760
9.	co12 - co48	65	76.1	4.0	68.1	10.7	140	906	1.1	3 415.0	39.8	43.2	0.025	0.021	1.568	0.473	2.041	Dobrze	0.760
10.	co12 - co49	65	76.1	4.0	68.1	10.7	140	906	1.1	3 415.0	39.8	2.5	0.001	0.001	2.364	0.669	3.033	Dobrze	0.760
11.	co12 - co50	65	76.1	4.0	68.1	10.7	140	906	1.1	3 415.0	39.8	3.0	0.002	0.002	0.473	0.473	0.946	Dobrze	0.760
12.	co12 - co51	65	76.1	4.0	68.1	10.7	140	906	1.1	3 415.0	39.8	2.5	0.001	0.001	0.669	3.064	3.733	Dobrze	0.760
13.	co12 - co52	65	76.1	4.0	68.1	10.7	140	906	1.1	3 415.0	39.8	74.0	0.042	0.029	0.473	2.797	3.270	Dobrze	0.760

LP	Odcinek	Średnica nominalna-Dn (mm)	Średnica zewnętrzna rury stalowej - dz (mm)	Grubość ścianki rury stalowej - g (mm)	Średnica wewnętrzna rury stalowej - dw (mm)	Gęstość rury z wodą (kg/m)	Średnica zewnętrzna rury osłonowej - Dz (mm)	Pole przekroju rury - A (mm ²)	Zagłębienie osi rurociągu (m)	Siła tarcia na jednostkę długości - F (N/m)	Maksymalna długość instalacyjna (m)	Długość rurociągu - L (m)	Maksymalne swobodne przemieszczenie - ΔL (m)	Zredukowane przemieszczenie - ΔL' (m)	Długość ramion kompensacji - L ₁ (m)	Długość ramion kompensacji - L ₂ (m)	Długość ramion kompensacji dla odcinka - L ₁ + L ₂ (m)	Sprawdzenie	Minimalne przykrycie rurociągu - h (m)
0,012																			
1.	co43 - co60	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	10,6	0,006	0,006	1,770	3,191	4,961	Dobrze	0,760
2.	co60 - co61	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	68,0	0,039	0,029	1,252	0,511	1,763	Dobrze	0,760
3.	co61 - co62	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	2,5	0,001	0,001	3,191	0,723	3,914	Dobrze	0,760
4.	co62 - co63	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	3,0	0,002	0,002	0,511	0,723	1,234	Dobrze	0,760
5.	co63 - co64	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	3,5	0,002	0,002	0,723	2,168	2,891	Dobrze	0,760
6.	co64 - co65	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	32,0	0,018	0,016	0,723	2,168	2,891	Dobrze	0,760
7.	co65 - co66	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	32,0	0,018	0,016	2,168	1,143	3,311	Dobrze	0,760
8.	co66 - co67	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	9,0	0,005	0,005	2,168	1,912	4,080	Dobrze	0,760
9.	co67 - co68	80	88,9	4,0	80,9	13,4	160	1066	1,1	3 903,0	40,97	25,0	0,014	0,013	1,143	2,555	3,698	Dobrze	0,760
10.	co68 - co69	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	43,0	0,025	0,021	1,769	0,473	2,242	Dobrze	0,760
11.	co69 - co70	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	2,364	0,669	3,033	Dobrze	0,760
12.	co70 - co71	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	3,0	0,002	0,002	0,473	0,473	0,946	Dobrze	0,760
13.	co71 - co72	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	2,5	0,001	0,001	0,669	2,953	3,622	Dobrze	0,760
14.	co72 - co73	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	68,0	0,039	0,028	0,473	1,158	1,631	Dobrze	0,760
15.	co73 - co74	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	10,0	0,006	0,006	2,953	2,953	5,906	Dobrze	0,760
16.	co74 - co75	65	76,1	4,0	68,1	10,7	140	906	1,1	3 415,0	39,8	68,0	0,039	0,028	1,158	0,473	1,631	Dobrze	0,760
17.	co75 - co76	50	60,3	3,6	53,1	7,8	125	641	1,1	3 050,0	31,52	2,5	0,001	0,001	2,628	0,595	3,223	Dobrze	0,760
18.	co76 - co77	50	60,3	3,6	53,1	7,8	125	641	1,1	3 050,0	31,52	3,0	0,002	0,002	0,421	0,421	0,842	Dobrze	0,760
19.	co77 - co78	50	60,3	3,6	53,1	7,8	125	641	1,1	3 050,0	31,52	2,5	0,001	0,001	0,595	2,628	3,223	Dobrze	0,760
20.	co78 - co79	50	60,3	3,6	53,1	7,8	125	641	1,1	3 050,0	31,52	68,0	0,039	0,026	0,421	0,941	1,362	Dobrze	0,760
21.	co79 - co80	50	60,3	3,6	53,1	7,8	125	641	1,1	3 050,0	31,52	8,0	0,005	0,005	2,628	2,594	5,222	Dobrze	0,760
22.	co80 - co81	50	60,3	3,6	53,1	7,8	125	641	1,1	3 050,0	31,52	67,0	0,038	0,025	0,941	2,490	3,431	Dobrze	0,760

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA