

KRU Architekci Architekt Krzysztof Rudzielewicz		
ul. Potokowa 116 B/8 35 - 104 Rzeszów	Plac Wolności 15a 35 - 073 Rzeszów	
tel: 0048 698 576 676	e-mail: biuro@kruarchitekci.pl	www.kruarchitekci.pl

TEMAT	BUDOWA PRZYŁĄCZA CIEPLNEGO DO BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO WRAZ Z WĘZŁEM CIEPLNYM
Temat	Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną oraz budową parkingu i drogi wewnętrznej
Adres Inwestycji	Jedn. Ewid.: 121301_1 Oświęcim-miasto, obręb: Nr 003 Stare Stawy, dz. 289/201
Faza	PW
Inwestor	Oświęcimskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. ul. Plac Słoneczny 4/1, 32-600 Oświęcim

P R O J E K T A N C I :			
BRANŻA SANITARNA			
Projektował:	mgr inż. Dariusz Surdyka	PDK/0306/POOS/17	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek Hajduk	PDK/0032/PWOS/09	

Rzeszów, grudzień 2021

Wszelkie prawa zastrzeżone. Projekt ten podlega ochronie prawnej zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 04.02.1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Powielanie oraz wykorzystywanie projektu bez zgody autora może być karalnym

Spis treści

3. załączniki:	3
1. OPIS TECHNICZNY	3
1.1. Dane ogólne	3
1.2. Podstawa prawna wykonania robót budowlanych związana z budową przyłącza ciepłego ...	3
1.3. Przedmiot i zakres opracowania	3
1.4. Podstawa opracowania	3
1.5. Opis sieci i przyłączy	6
1.5.1. Parametry techniczne	6
1.5.2. Trasa przyłącza	6
1.6. Opis wykonania montażu rurociągów	6
1.6.1. Uzbrojenie podziemne i nadziemne na trasie przyłącza	6
1.6.2. Kompensacja wydłużeń cieplnych	6
1.6.3. Materiały	7
1.6.4. Odpowietrzenia i odwodnienia	10
1.6.5. Roboty montażowe	11
1.6.6. Badanie spawów	11
1.6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne	11
1.6.8. Próba szczelności i płukanie rurociągu	12
1.6.9. Wytyczne montażu systemu sygnalizacji	12
1.6.10. Wykonanie wykopów	12
1.6.11. Odtworzenie terenu	13
1.6.12. Wytyczne BHP i p. poż.	13
1.6.13. Uwagi ogólne	13
1.6.14. Uwagi końcowe	13
1.7. WĘZEL CIEPLNY	13

2. Część rysunkowa:

NUMER RYSUNKU	RYSUNEK	SKALA
A1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1: 500
S2	PRZEKRÓJ PRZEZ WYKOP	-
S3	STUDNIA Z ZAWORAMI ODCINAJĄCYMI I MUFAMI KOŃCOWYMI - S2	-
S4	STUDNIA Z ZAWORAMI ODCINAJĄCYMI	-
S5	RZUT GARAŻU – POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO	1: 100
S6	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ŹRÓDŁA CIEPŁA	-

3. ZAŁĄCZNIKI:

- uzgodnienie projektu zagospodarowania terenu przez nr TT-61/184/964/2020 przez PEC Oświęcim z dnia 08.06.2020r..
- warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej nr 11/c/2020 z dnia 05.05.2020 wydane przez Pec Oświęcim,
- uprawnienia i izba projektanta.

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. DANE OGÓLNE

Nazwa inwestycji:

Budowa przyłącza ciepłego do budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Oświęcimiu na działkach Jedn. Ewid.: 121301_1 Oświęcim-miasto, obręb: Nr 003 Stare Stawy, dz. 289/201

1.2. PODSTAWA PRAWNA WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANA Z BUDOWĄ PRZYŁĄCZA CIEPŁEGO

Podstawa opracowania:

- Projekt budowlany budynku mieszkalnego wielorodzinnego,
- warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej nr 25/c/2021 z dnia 10.12.2021 wydane przez PEC OŚWIĘCIM
- uzgodnienie projektu zagospodarowania terenu

1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa przyłącza ciepłego do budynku mieszkalnego wielorodzinnego zlokalizowanego w Oświęcimiu obręb nr 003 Stare Stawy.

Na zakres robót budowlanych obejmujących przedmiotową inwestycję wchodzi:

Budowa przyłącza ciepłego do nowobudowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego

Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektuje się budowę przyłącza ciepłowniczego w technologii rur preizolowanych systemu stałego prod. **LOGSTOR**. Trasa przyłącza zgodnie z częścią rysunkową.

Informacja na temat ochrony środowiska

Zgodnie z rozporządzeniem „W sprawie przedsięwzięć mogących znacząco wpłynąć na środowisko” z dnia 9.11.2010 roku Dz.U.2016 poz. 71 par. 3 pkt. 34 przyłącza ciepłownicze do budynków nie są zaliczane do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt niniejszy opracowano na podstawie :

- warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne
- warunków technicznych projektowania, wykonania i odbioru sieci ciepłych z rur i elementów preizolowanych,
- katalogów i wytycznych projektowania sieci ciepłych preizolowanych zastosowanego producenta,
- normy EN-PN 13941 +A1:2010 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych,

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133, 1200, z 2015 r. poz. 151, 200, 443, 528, 774, 1165, 1265, 1549, 1642, 1777. z 2016 r. poz. 290; z 2017 poz. 1332),
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072) z późn. zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15.06.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz. 690) z późn. Zmianami (Dz. U. z 2015 r., poz. 1422; Dz.U. z 2013 r. poz. 926, Dz.U. z 2012 r. poz. 1289, Dz.U. 2010 Nr 239, poz. 1597, Dz.U. 2009 Nr 56, poz. 461, Dz.U. 2008 Nr 201, poz. 1238, Dz.U. 2004 Nr 109, poz. 1156, Dz.U. 2003 Nr 33, poz. 270).

Poniżej przedstawiono obowiązujące przepisy, które Wykonawca winien stosować podczas realizacji niniejszego projektu:

- PN-EN 14419:2009 System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych,
- PN-EN 253+A1:2013 System preizolowanych rur zespolonych,
- PN-EN 448:2009 System preizolowanych rur zespolonych. Kształtki,
- PN-EN 488+A1:2014 System preizolowanych rur zespolonych. Zespół armatury,
- PN-EN 489:2009 System preizolowanych rur zespolonych. Zespół złącza,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.9.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, zmiana Dz.U. z 2007r. Nr 49, poz. 330),
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. nr 1993/55, poz. 250 z późniejszymi zmianami, Dz.U nr: 1994.27 poz.1996, 1997.121 poz. 770, 1997.104 poz.661, 1999.70 poz.776, 2000.43 poz. 489, 2000.89 poz. 991),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002 roku, Dz. U. Nr 151, poz. 1256, w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku, Dz. U. Nr 166, poz.1360, o systemie oceny zgodności,
- Ustawa z dnia 12 września 2002 roku, Dz. U. Nr 169, poz.1386, o normalizacji,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku, Dz. U. Nr 38, poz.456 wraz z zmianami, w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 września 2002 roku, Dz. U. Nr 156, poz. 1304, zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. 2003 nr 120 poz. 1126,
- Rozporządzenie Min. Infrastruktur z 6.2.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej . z 28.5.1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. Nr 62, poz. 287),
- Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej. z 28.5.1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288),
- Rozporządzenie Min. Gosp. z 27.4.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40, poz. 470),
- Rozporządzenie Min. Gosp. z 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596, zm. Dz. U. z 2003 r. Nr 178, poz. 1745),

- Rozporządzenie Min. Gosp. z 17.9.1999 r. w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912),
- Rozporządzenie Min. Gosp. z 20.9.2001 r. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263),
- Rozporządzenie Min. Gosp. z 17.9.1999 r. w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912),
- Ustawa z 24.8.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 122 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z 24.8.1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (tekst jedn. Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1230; ost. zm. Dz. U. z 2005 r. Nr 164, poz. 1365),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.10.2005 r. w sprawie czynności kontrolno- rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną (Dz. U. Nr 225, poz. 1934),
- Rozporządzenie Min. Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.6.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563),
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne,
- PN-EN 13480-2; 4; 5: 2002 U – Rurociągi przemysłowe metalowe. Kontrola i badanie,
- PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ,ogólnego zastosowania,
- PN-EN 287-1:2007 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale,
- PN-EN ISO15607:2005 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie -- Postanowienia ogólne dotyczące spawania,
- PN-EN ISO 15609- 1:2005 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie -- Instrukcja technologiczna spawania łukowego,
- PN-EN ISO 15614- 1:2005 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie -- Badania technologii spawania łukowego stali,
- PN-ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości,
- PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania,
- PN-B-01421:1990 Ciepłownictwo - Nazwy i określenia,
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo - Sieci ciepłownicze - Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-C-04601:1985 Woda do celów energetycznych - Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych,
- PN-EN 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-EN 10246- 10:2004 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 10: Badania radiograficzne spoin rur stalowych spawanych automatycznie łukowo celem wykrycia nieciągłości,
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.

Dane, wymagania i ilości wyszczególnione choćby w jednym dokumencie stanowiącym część dokumentacji projektowej są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były w całej dokumentacji. Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem a także z innymi obowiązującymi przepisami. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego, jak również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich nieprzewidzianych w dokumentacji, a mających zdaniem wykonawcy wpływ na cenę elementów, koniecznych do poprawnego, zgodnego z wiedza techniczną, funkcjonowania obiektu budowlanego i

pełnego zrealizowania zadania. W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia. Wszystkie roboty i materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Zamawiającym a także z innymi obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami gestorów sieci znajdujących się w obszarze realizacji inwestycji. Należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji a obowiązkowych do stosowania Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

1.5. OPIS SIECI I PRZYŁĄCZY

1.5.1. Parametry techniczne

średnice przyłącza preizolowanego 76.1/160, 48/125

1.5.2. Trasa przyłącza

Przewiduje się wykonanie przyłącza ciepłego zgodnie z trasą oznaczoną w części rysunkowej. Projektowane przyłącza zostaną wykonane w technologii rur preizolowanych systemu stałego, układanych w systemie pełnej kompensacji wydłużeń termicznych na naturalnych załamaniach trasy. Budowa przyłącza ciepłego rozpoczyna się w miejscu gdzie następuje wpięcie przyłącza do istniejącej sieci ciepłej. Wpięcie wykonać zgodnie z częścią rysunkową. Za wpięciem w istniejącą sieć należy wybudować studnię zaworową z zaworami odcinającymi z dwoma odpowietrzeniami. Przyłączyć wykonać na zewnątrz zgodnie z częścią rysunkową. Na przyłączach zabudować studnie z zaworami odcinającymi. Po wejściu przyłącza do pomieszczenia węzła należy prowadzić je pod stropem i od góry zasilić węzeł cieplny. W najwyższym punkcie zamontować w pomieszczeniu węzła zawory odpowietrzające kulowe spawane 2xDN15 PN40 T max 150 °C. Wszystkie przejścia przez przegrody o wymaganiach p. poż. należy wykonać stosując przejścia systemowe odpowiednie do wymagań p. poż. danej przegrody.

1.6. OPIS WYKONANIA MONTAŻU RUROCIĄGÓW

1.6.1. Uzbrojenie podziemne i nadziemne na trasie przyłącza

Przed rozpoczęciem zasadniczych prac ziemnych należy wykonać ręczne przekopy kontrolne na wytyczonej trasie ciepłej szczególnie w miejscach wykonywania przecisków lub przewiertów. Wszystkie prace związane z zabezpieczaniem lub zbliżaniem się do istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić za zgodą i pod nadzorem właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru. Wzdłuż projektowanej trasy występują budowle nadziemne przeznaczone do demontażu oraz może wystąpić uzbrojenie oraz budowle podziemne kolidujące z rurociągiem ciepłym. Wykonawca w przypadku wystąpienia kolizji musi być przygotowany na wykonanie rozwiązań alternatywnych uzgodnionych z Inspektorem nadzoru oraz projektantem. W części rysunkowej zaznaczone zostało projektowane uzbrojenie terenu z wywiadów branżowych, natomiast nie wyklucza się istnienia innego uzbrojenia, nie wykazanego w dostępnych materiałach geodezyjnych. W przypadku kolizji z przyłączami kanalizacji sanitarnej lub deszczowej należy zachować odległość w pionie minimum 0,5m lub zabudować rurę ochronną na uzbrojeniu wykonywanym w pierwszej kolejności.

1.6.2. Kompensacja wydłużeń cieplnych

W opracowaniu zastosowano metodę kompensacji pełnej na naturalnych załamaniach trasy. Wydłużenia termiczne rur przewodowych preizolowanych przejmowane będą na załamaniach sieci typu L,U,Z w układzie samokompensacji.

Odcinki proste nie przekraczają maksymalnej długości instalacyjnej L_{max} (dla danej średnicy, głębokości ułożenia i długości ramienia kompensacji B). Dodatkowo w celu zabezpieczenia przyłączy należy stosować na załamaniach i na rozgałęzieniach poduszki kompensacyjne.

1.6.3. Materiały

Projektowane przyłącze zostało zaprojektowane do wykonania z następujących materiałów:

☐ **materiały preizolowane**

Preizolowane odcinki prowadzone w terenie należy wykonać z rur i kształtek preizolowanych systemu stałego prod. LOGSTOR. Rury i kształtki preizolowane zostaną wyposażone w system detekcji przecieków typu impulsowego, na bazie dwóch przewodów $2 \times Cu \ 1,5mm^2$. Do izolacji połączeń spawanych na rurociągach zastosowane zostaną złącza termokurczliwe o podwyższonej wytrzymałości - sieciowane. Materiały preizolowane wytwarzane są w oparciu o wymogi określone w normach:

- PN-EN 14419:2009 System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych,
- PN-EN 253+A1:2013 PN-EN 253:2009+A2:2015-12 System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu,
- PN-EN 448:2015-12 System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu,
- PN-EN 488:2015-12 System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,
- PN-EN 489:2009 System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,
- PN-EN 13941+A1:2010 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych,

Rury przewodowe ze szwem wykonane będą ze stali St37.0 lub P235GH, zgodnie z normą DIN 1626, wymiary wg normy DIN-2458 zgodne z normami dla stali P235GH

(lub odpowiedniki norm dla stali St37.0),

- PN-EN 10217-2/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi właściwościami w temperaturze pokojowej,
- PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi właściwościami w temperaturze podwyższonej,

Izolacje termiczna rur stanowi twarda pianka poliuretanowa PUR wykonana z CO_2 (bez freonu) lub z cyklopentanu. Wykonana zgodnie z normą PN-EN253:

- Współczynnik przewodności cieplnej pianki nie większy niż $\lambda_S \ 0.029 \ W/mK$.
- Gęstość pianki $S \ 60 \ kg/m^3$
- Wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym przy 10% odkształcenia $S \ 0,3 \ MPa$
- Odporność na temperaturę: dla PUR z $CO_2 \ S \ 142 \ ^\circ C$; dla PUR z cyklopentanu $S \ 152 \ ^\circ C$

Płaszcz rur preizolowanych stanowi rura wykonana z polietylenu o wysokiej gęstości PEHD PE100 , wytwarzanego zgodnie z normą PN-EN253:

- Gęstość $S \ 945 \ kg/m^3$
- Granica plastyczności $S \ 19 \ MPa$
- Wydłużenie przy zrywaniu $S \ 350\%$
- Przewidywana trwałość min. 50 lat

- Stabilność termiczna min. 20 lat
- Wskaźnik szybkości płynięcia (MFR) T003

☐ **odcinki tradycyjne wewnątrz**

Odcinki tradycyjne wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ze stali: ST37; P235TR 1; P235TR 2; P235GH zgodnie z DIN 1629, PN-EN 10216-1 i PN-EN 10216-2

☐ **odcinki tradycyjne na zewnątrz**

Odcinki tradycyjne sieci na zewnątrz należy wykonać z rur stalowych ze szwem wzdłużnym lub spiralnym ze stali ST37; P235TR 1; P235TR 2; P235GH zgodnie z DIN 1626, PN-EN 10217-1 i PN-EN 10217-2, PN-EN 10217-5

☐ **armatura**

Montować armaturę zgodną z wymogami wytycznych dla sieci i przyłączy ciepłowniczych przez Gestora sieci ciepłej.

Zasuwy do odwodnienia sieci ciepłowniczej – min. parametry:

- Zasuwa klinowa stalowa z trzpieniem niewznoszącym nierdzewnym
- Długość zabudowy wg PN EN558-1:2001
- Połączenie kołnierzowe
- Klasa szczelności A
- Ciśnienie robocze PN16 ; $T_{max} = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Uszczelnienie EPDM

Skrzynka uliczna – min. parametry:

- Materiał: Korpus PEHD; Pokrywa – żeliwo z napisem ciepło
- Wymiary wg DIN4056
- Posiadającej aprobatę techniczną

Zawory kulowe – min. parametry:

- Połączenie kołnierzowe
- Korpus wg PN- R35 stal konstrukcyjna węglowa wg EN nr mat. 1.0254
- Uszczelnienie PTFE + 20%C
- Kula wg PN-0H18N9 stal odporna na korozję
- Ciśnienie robocze PN16 ; T_{max} przy Pr = 130°C
- posiadające aprobatę techniczną

Zawory kulowe spawane – min. parametry:

- Połączenie spawane
- Korpus wg PN- R35 stal konstrukcyjna węglowa wg EN nr mat. 1.0254
- Uszczelnienie PTFE + 20%C
- Kula wg PN-0H18N9 stal odporna na korozję
- Ciśnienie robocze PN16 ; T_{max} przy Pr = 130 °C
- posiadające aprobatę techniczną

☐ **Studnie zaworowe betonowe**

Projektuje się studnie z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych. Należy stosować włazy bez części ruchomych D400, klasy ciężkiej z wypełnieniem betonowym. Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Włazy powinny posiadać napis CIEPŁO. Studzienki należy posadzić na podbudowie z betonu C16/20. Studnie lub elementy z której budowana jest studnia muszą posiadać Aprobaty Techniczne.

☐ **Farby antykorozyjne**

Wszystkie rury stalowe stosowane podczas robót budowlanych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez zastosowanie farb/mas antykorozyjnych podkład + farba epoksydowa

☐ **Rury osłonowe**

Rury stalowe osłonowe wykonać z rur stalowych ze szwem wzdłużnym lub spiralnym ze stali ST37; P235TR 1; P235TR 2; P235GH zgodnie z DIN 1626, PN-EN 10217-1 i PN-EN 10217-2, PN-

EN 10217-5. – grubość ścianki należy ustalić odpowiednio do stosowanej metody przewiertu/przecisku. Rury należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

☐ **Manszety , płozy**

W celu prawidłowego montażu rur preizolowanych w rurach osłonowych należy stosować płozy montowane do rur preizolowanych. Na końcach rur osłonowych należy stosować manszety bezciśnieniowe jako zamknięcie końcowe. Montaż manszet i płóz wykonać zgodnie z wytycznymi zastosowanego producenta.

☐ **Płoz min. wymagania techniczne:**

- materiał PE HD
 - materiał zamka – stal ocynkowana
 - temperatura pracy: -20 do +80 °C
 - obciążenie obwodu : max 400 kg
 - odległość pomiędzy płozami: do 1,5 m
- Manszeta min. wymagania techniczne:
- materiał uszczelnienia EPDM
 - maksymalne ciśnienie pracy: bezciśnieniowe
 - temperatura pracy EPDM (od -30 do 100 °C)
 - materiał opasek: stal nierdzewna W2

☐ **Uszczelnienia przejść rur preizolowanych przez ściany zewnętrzne**

Jako podstawowe uszczelnienie stosować systemowy pierścień uszczelniający wodę i gazoszczelny przyjętego producenta rur preizolowanych. Jako dodatkowe uszczelnienie od zewnątrz należy stosować zawsze systemowe rozwiązania np. INTEGRA GLIWICE typu WGC do średnicy płaszcza PEHD DN250 lub innych producentów o parametrach równoważnych. Powyżej średnicy DN250 należy stosować łańcuchy uszczelniające lub kołnierze uszczelniające w połączeniu z masami uszczelniającymi nakładanymi na zabudowany otwór z przejściem rury od zewnątrz np. firmy PROROOFF firmy TTP lub innych producentów o parametrach równoważnych .

Pierścień wodoszczelny min. wymagania techniczne:

- materiał pierścienia: stal kwasoodporna 1.4307
- Materiał uszczelniający: EPDM
- maksymalne ciśnienie pracy: bezciśnieniowe
- materiał opasek: stal nierdzewna W2
- temperatura pracy EPDM (od -30 do 100 st C)
- zakres średnic: DN25 do DN250

Łańcuchy uszczelniające min. wymagania techniczne:

- materiał stali: stal ocynkowana 1.4307, 1.4404
- Materiał płytko dociskowej: poliamid , stal ocynkowana, 1.4307
- Materiał elastomeru: EPDM
- maksymalne ciśnienie pracy: 0,25 MPa
- temperatura pracy EPDM (od -30 do 100 st C)
- zakres średnic: DN36 mm wzwyż

Kołnierze uszczelniające min. wymagania techniczne:

- materiał opasek :stal nierdzewna
- Materiał elastomeru: EPDM
- maksymalne ciśnienie pracy: 0,25 MPa
- temperatura pracy EPDM (od -30 do 100 st C)
- zakres średnic: DN25 do DN1200

Masa uszczelniająca min. wymagania techniczne:

- skład chemiczny: modyfikowana kompozycja bitumin, włókna szklanego i gumy butylowej
- rozciągliwość : 170%
- odporność termiczna od – 45 °C do 85 °C

- odporność na promienie UV: całkowita
- objawy starzenia się: brak
- Odporność na wodę : całkowita
- Odporność na węglowodory: brak
- Odporność na warunki atmosferyczne : doskonała
- Temperatura aplikacji: od -10 °C do + 50 °C
- Zużycie 750 g/m na powierzchniach gładkich

☐ **system zawiesznień rurociągów w budynku**

Odcinki rurociągów tradycyjnych montować w układzie zawiesi systemowych. Punkty stałe wykonać w technologii w dostępnych technologiach przyjętych producentów. Punkt stały wykonać w opcji na ruchy poziome w obu kierunkach. Należy pamiętać aby mocować zawiesia na kołkach stalowych dopuszczonych do montowania w stropach p. poż.

System zawiesi min. wymagania techniczne:

- materiał: stal gatunku: stal gatunku: DC01 AMO wg PN-EN 10130:2009, DX51D+Z275MAC wg PN- EN 10346:2011, S235JR wg PN-EN 10025-1,2:2007 pokryta powłoka cynkowa grubości nie mniejszej niż 12 pm metoda elektrolityczna lub stal nierdzewna gatunku 0H18N9 wg PN-EN 10088- 1-2:2007. EPDM o twardości wg Shore'a (50 ± 5)° i odporności termicznej -50o - 120 °C

☐ **detektor do kontrolowania zawilgocenia sieci cieplnej – minimalne wymagania**

Stacjonarny detektor do kontrolowania stanu technicznego czterech odcinków sieci cieplnej preizolowanej z impulsowym układem alarmowym. Każdy odcinek może mieć 2000m długości. Informacje pomiarowe są sygnalizowane na diodach świecących oraz przedstawiane na wyświetlaczu alfanumerycznym LCD. Sygnalizacja diodowa wyróżnia dwa podstawowe stany sieci ciepłowniczej:

- STAN DOBRY (dioda LED zielona) - Cztery kontrolowane odcinki sieci cieplnej znajdują się w dobrym stanie technicznym. (Wyniki pomiarów nie przekraczają założonych wartości granicznych.)
- AWARIA (dioda LED czerwona) - Przynajmniej jeden z czterech badanych odcinków sieci cieplnej znajduje się w złym stanie technicznym.
- Na wyświetlaczu podawane są informacje pomiarowe oddzielnie dla każdego badanego odcinka sieci cieplnej. Zawierają one:
 - numer identyfikacyjny odcinka sieci cieplnej;
 - określenie stanu technicznego odcinka sieci cieplnej (dobry, awaria);
 - opis istniejącego uszkodzenia (przeciek, przerwa, zwarcie);
 - liczbowa wartość wyniku pomiaru oporności izolacji między rura stalowa i przewodem miedzianym.

W wersji standardowej przyrząd sygnalizuje wystąpienie przecieku, gdy wynik pomiaru oporności izolacji między przewodem miedzianym i rura stalowa ma wartość nie większa niż 150 ohm. Natomiast wyświetlanie wyników pomiarów obejmuje zakres od 50 do 1200 ohm. Można więc obserwując zmiany oporności izolacji wnioskować o szybkości i kierunku zmian wilgoci w badanym odcinku sieci ciepłowniczej. Miernik ma być wyposażony w moduł do transmisji danych. Dzięki temu możliwe jest przesyłanie informacji o stanie sieci cieplnej do urządzeń systemu zbierania danych. Informacja zawiera niepowtarzalny numer przyrządu, numer kontrolowanego odcinka sieci oraz kod stanu (dobry, awaria, typ awarii)

1.6.4. Odpowietrzenia i odwodnienia

Odpowietrzenia: w celu prawidłowego odpowietrzenia sieci projektuje się wykonanie odpowietrzeń:

- odpowietrzenie w kierunku węzłów
- odwodnienia: przewiduje się wykonać w przyszłości na rozbudowywanym ciepłociągu

1.6.5. Roboty montażowe

Rurociągi należy układać i montować, zachowując szczegółowe wytyczne stosowania technologii rur preizolowanych systemu stałego. Na złącza spawane należy nałożyć złącza izolacyjne termokurczliwe usieciowane. W oznaczonych pkt na trasie przyłącza, w których następuje zmiana kierunku prowadzenia o niewielki kąt dopuszcza się stosowanie muf kolanowych sieciowanych. Prace związane z montażem i zasypywaniem rur prowadzić w temperaturze zewnętrznej min. 10 °C. Szczegółowy sposób montażu rurociągów ujmuje Instrukcja Wykonania i Odbioru rur preizolowanych przyjętego producenta rur. Spawanie rur winno być wykonywane przez spawacza posiadającego aktualny certyfikat uzyskanych uprawnień określonej metody spawania wg PN-EN 287-1:2008.

Spawanie rur wykonywać metoda elektryczna (nr procesu spawania wg PN-EN ISO 4063:2011):

- generalnie (nr 141) – spawanie elektroda nietopliwa w osłonie gazów obojętnych TIG
- dopuszcza się także (111) – spawanie łukowe elektroda otulona MMA
- dla rurociągów DN>500 – (135) MAG spawanie elektroda topliwa w osłonie gazów aktywnych drutem proszkowym
- UWAGA: dla rur o gr. Ścianek do 2,9 mm tj. DN65 włącznie – dopuszcza się spawanie acetylenowo tlenowe (311)

1.6.6. Badanie spawów

Po zakończeniu prac spawalniczych należy przeprowadzić badania wykonanych połączeń spawanych. Badania obejmują:

- sprawdzenie badań uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane
- badania wszystkich (100%) gotowych spoin przez oględziny zewnętrzne – badanie wizualne
- rurociągi preizolowane oraz rurociągi wewnątrz budynków -badania radiograficzne wykonane przez certyfikowane laboratorium spawalnicze. W przypadku braku możliwości wykonania badań ze względu na przepisy BHP. Z badań radiograficznych można odstąpić na rzecz badań ultradźwiękowych pod warunkiem uzyskania zgody od Inwestora.

Wszystkie spoiny winny być wykonane:

- w jakości poziom typ B wg PN-EN ISO 5817:2009
- w jakości poziom typ 1 wg PN-EN 12517 :2008

1.6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych i termicznych. Na budowie należy wykonać jedynie dodatkowa izolacje złączy mufowych. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają rurociągi oraz konstrukcje wsporcze wykonane ze stali czarnej w istniejących kanałach, do których następuje włączenie przyłącza preizolowanego. Powierzchnie elementów nie preizolowanych należy oczyścić wg punktu 3 normy PN-70/H-97050, a w szczególności wykonać odtłuszczenie i odrdzewienie. Powierzchnie zagruntować dwoma warstwami farby ftalowej modyfikowanej do gruntowania, przeciwrdzewnej chromianowej SWA 3221-006-XXO o grubości 50 µm. Po wyschnięciu/ok. 16 godzin/ można przystąpić do malowania farba ftalowa nawierzchniowa ogólnego stosowania SWA 3161-000-XXO

/3 warstwy/ o grubości 80 µm. Czas schnięcia 36 godzin.

Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych i termicznych. Na budowie należy wykonać jedynie dodatkowa izolacje złączy mufowych. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają rurociągi oraz konstrukcje wsporcze wykonane ze stali czarnej w istniejących kanałach, do których następuje włączenie sieci preizolowanej. Powierzchnie elementów nie preizolowanych należy oczyścić wg punktu 3 normy PN-70/H-97050, a w szczególności wykonać odtłuszczenie i odrdzewienie. Powierzchnie zagruntować dwoma warstwami farby ftalowej modyfikowanej do gruntowania, przeciwrdzewnej chromianowej SWA 3221-006-XXO o grubości 50 µm. Po wyschnięciu/ok. 16 godzin/ można przystąpić do malowania farba ftalowa nawierzchniowa ogólnego

stosowania SWA 3161-000-XXO/3 warstwy/ o grubości 80 μm . Czas schnięcia 36 godzin. Po zabezpieczeniu antykorozyjnym oraz zakończeniu prób hydraulicznych, należy przystąpić do izolacji termicznej rurociągów w istniejących kanałach. Przewidziano wykonanie izolacji w formie łupków z twardej wełny mineralnej grubości minimalnej zgodnej z poniższą tabelą w obudowie z blachy aluminiowej lub stalowej o gr 0,6 mm. W pomieszczeniach węzłów dopuszcza się zastosowanie zamiast blachy folii PVC.

1.6.8. Próba szczelności i płukanie rurociągu

Próbę szczelności wszystkich spoin należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi Wykonania i Odbioru Sieci i Przyłączy Ciepłowniczych. Po przeprowadzonych próbach rurociąg należy przepłukać wodą w celu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń stałych, za zgodą inspektora nadzoru można zrezygnować z płukania rurociągów pod warunkiem potwierdzenia Inspektorowi Nadzoru przez Wykonawcę, że rurociągi są wewnątrz czyste. Płukanie prowadzić zgodnie z wytycznymi Wykonania i Odbioru Sieci i Przyłączy Ciepłowniczych.

1.6.9. Wytyczne montażu systemu sygnalizacji

Projektowany odcinek przyłącza preizolowanego należy wyposażyć w instalację sygnalizacyjną impulsową. Podstawowym elementem instalacji sygnalizacyjnej jest rura preizolowana wyposażona w przewody 2 x Cu o przekroju 1,5 mm² każdy. Wskazanie awarii odbywa się w oparciu o fizyczną zasadę pomiaru oporności obwodu i porównanie jej z zadana wielkością minimalną. Czułość systemu ustalona jest na poziomie -2,5 % zmiany wilgotności względnej pianki. Pozwala to na wykrycie zmiany zawilgocenia pianki praktycznie natychmiast po zaistnieniu przecieku w rurze przewodowej lub płaszczu.

1.6.10. Wykonanie wykopów

Ułożenie rur należy wykonać zgodnie ze Schematem ułożenia rur preizolowanych w wykopie:

- ☐ wykop należy wykonać o 150 mm głębszy, niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych i wypełnić zagęszczoną podsypką piaskową;
- ☐ zasypkę rurociągu oraz jej zagęszczenie do wysokości 200 mm powyżej rur należy wykonać ręcznie;
- ☐ do wykonania podsypki oraz zasypki piaskowej należy stosować piasek o maksymalnej wielkości ziaren < 16mm, ziarna <0,075mm max. 9%, ziarna <0,02mm max. 3%, oraz współczynniku nierównomierności $d_{60}/d_{10} > 1,8$, z materiału należy usunąć większe, ostre ziarna mogące uszkodzić rury płaszczowe lub złącza;
- ☐ w minimalnej odległości 200 mm powyżej rur należy ułożyć taśmy ostrzegawcze;
- ☐ od poziomu 200 mm, do wypełnienia wykopu można wykorzystać grunt rodzimy i wykonać zagęszczenie przy pomocy wibratora płytowego z maksymalnym naciskiem płyty równym 100 kPa;
- ☐ zagęszczanie winno być przeprowadzane warstwami co 15 cm przy wymaganym stopniu zagęszczenia min. 99% ZPPr (Zmodyfikowana Próba Proctora).

Minimalna warstwa przykrycia przewodów rurociągów ciepłych od skrajni rury do powierzchni terenu, bez konieczności stosowania dodatkowego zabezpieczenia wynosi 0,5 m. Głębokość dna wykopu oraz rzędne osi rur podano na rysunkach

profilu. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą :PN/B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne , oraz z innymi

przepisami uwzględniającymi bezpieczeństwo wykonawcy i osób postronnych. Ze względu na występowanie wód gruntowych wykopy należy odwodnić stosując rury drenarskie poniżej poziomu układanego rurociągu preizolowanego i odprowadzić do tymczasowego obniżenia, z którego wodę należy wypompowywać do czasu ułożenia i odebrania rurociągu. Wykonawca powinien przewidzieć

odwodnienie komór przewiertowych w sposób umożliwiający właściwe wykonanie przewiertu oraz montażu rur preizolowanych.

1.6.11. Odtworzenie terenu

Nawierzchnie terenu objętego robotami należy, po ich zakończeniu, przywrócić do stanu pierwotnego. Rzędne włączów studni zaworowych należy dostosować do istniejących lub końcowych na terenach objętych budowa.

1.6.12. Wytyczne BHP i p. poż.

Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i p. poż. Podczas skracania rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wyczyszczenie (przy pomocy specjalnego skrobaka lub noża) powierzchni rury przewodowej z pianki poliuretanowej. Pianka podgrzana do temperatury powyżej 175°C wytwarza szkodliwe opary.

Uwaga! Spalanie pianki płomieniem palnika grozi zatruciem. W czasie obróbki cieplnej należy chronić materiał izolujący przed ciepłem i zapaleniem się, poprzez stosowanie osłon.

1.6.13. Uwagi ogólne

Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (D.U. z dnia 10.07.2003r.).

1.6.14. Uwagi końcowe

Wykonanie budowy sieci w technologii rur preizolowanych może być prowadzone przez firmę specjalistyczną posiadającą uprawnienia do montażu. Podczas wykonawstwa należy stosować się do:

- ☐ przepisów zawartych w Warunkach technicznych projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych oraz w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- ☐ warunków podanych przez właścicieli i użytkowników terenów, przez które przechodzi projektowany odcinek przyłącza ciepłego
- ☐ przepisów BHP

1.7. WĘZŁ CIEPLNY

Na pokrycie potrzeb grzewczych dobrany został 2 funkcyjny węzeł cieplny firmy ELEKTROTERMEX lub równoważny. Węzeł cieplny wyposażony w armaturę zabezpieczającą pomiarową kontrolną zaporową i kontrolną. Węzeł skonfigurowany jest na bazie wymienników. Od strony pierwotnej węzeł cieplny połączony jest z siecią ciepłą, natomiast od strony wtórnej z instalacją centralnego ogrzewania oraz instalacją podgrzewu c.w.u.. Ciepło przekazywane będzie z sieci ciepłej do instalacji za pośrednictwem wymienników ciepła. Konstrukcja wymiennika pozwala na uniezależnienie się instalacji od warunków hydraulicznych w miejscu podłączenia węzła. Prawidłowy obieg wody instalacyjnej będzie zapewniony poprzez pompy obiegowe, zamontowane na instalacjach zgodnie z schematem technologicznym węzła cieplnego.

Instalacja c.o./c.w.u. wymaga zastosowania naczyń ciśnieniowych, które przejmują zmiany objętości czynnika grzewczego przy wzroście temperatury oraz stabilizację ciśnienia statycznego. Instalacje c.o. będą zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, natomiast ubytki wody w instalacji centralnego ogrzewania będą uzupełniane wodą z sieci ciepłej.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno - pomiarowe, które będą spełniać następujące funkcje:

- * Automatyczna kontrola temperatury instalacji c.o., będzie realizowana za pomocą elektronicznego regulatora temperatury,
- * Ilość zużytej energii będzie mierzona za pomocą licznika ciepła,

Pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne. Instalację węzła cieplnego c.t. i c.o. wykonać z rur stalowych bez szwowych zgodnych z PN-78/H-74244 łączonych przez spawanie.

Podłączenie węzła cieplnego do sieci cieplnej poprzez przyłącz cieplny wysokotemperaturowy do budynku w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową.

Wyposażenie węzła cieplnego

Celem, jaki zakładamy przy projektowaniu węzła cieplnego c.o. jest uzyskanie komfortu cieplnego ogrzewanych pomieszczeń oraz podgrzania c.w.u.. Aby to osiągnąć, węzeł powinien być wyposażony w następujące grupy urządzeń:

- wymiennik ciepła c.o.
- pompy: obiegowe c.o.
- urządzenia automatycznej regulacji,
- urządzenia filtrujące,
- układy uzupełnienia instalacji c.o.
- naczynia wzbiorcze ciśnieniowe,
- osprzęt (zawory zaporowe, bezpieczeństwa),
- urządzenia do kontroli i pomiarów,
- wszelkie niezbędne połączenia rurowe.

Parametry węzła cieplnego:

- temperatura zasilania c.o.: 70/50oC

- nominalna moc węzła cieplnego:

- moc c.o. 90kW
- moc c.w.u. 81kW,

Wytyczne budowlane, elektryczne i AKPiA.

- posadzkę pom. węzła cieplnego wykonać z lastryka szlifowanego lub wyłożyć płytkami terakota ułożonymi ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej i studzienki zbiorczej.
- do wysokości 1,7 m ściany w pom. Węzła cieplnego wyłożyć płytkami.
- drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła cieplnego, atestowane stalowe otwierane na zewnątrz. Drzwi doposażyć w próg uniemożliwiający spływ LPG w przypadku wycieku z instalacji pojazdu samochodowego
- pom. węzła cieplnego oraz drogi wyjścia oznakować zgodnie z PN
- w pom. montować wentylację co najmniej grawitacyjną nawiewno-wywiewną

W pom. węzła cieplnego z projektowanej rozdzielni NN należy zapewnić zasilanie: (zgodnie z projektem elektrycznym)

- oświetlenia 220 V, min 2-lampy hermetyczne 2 x 60 W
- gniazda 220 V (zgodnie z projektem elektrycznym)

- gniazdo 24 V (zgodnie z projektem elektrycznym)

W rozdzielni przewidzieć wyłącznik główny, zabezpieczenie p.przepięciowe, zabezpieczenia prądowe. Montaż przewodów NN oraz impulsowych automatyki wg. schematu wykonać przez uprawnione osoby.