

INWESTOR:

Ciepłownia Rydułtowy Sp. z o.o.
Ul. Plebiscytowa 50, 44-280 Rydułtowy
Kogen Sp. z o.o.
ul. Plebiscytowa 50, 44-280 Rydułtowy

OBIEKT:

KOTŁOWNIA GAZOWA
kategoria obiektu: XVIII

LOKALIZACJA:

44-280 Rydułtowy ul. Leona 1 i 3
działki nr: 418/25, 489/25
jednostka ewidencyjna: Rydułtowy 241503_1.0001
obręb: Radoszowy 241503_1.0001

FAZA OPRACOWANIA:

PROJEKT WYKONAWCZY

TEMAT:

**PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA
BUDYNKU NA POTRZEBY ZABUDOWY UKŁADU
KOGENERACYJNEGO Z ZAPLECZEM
I INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ**

TOM V

WEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN I C.O.

ZESPÓŁ AUTORSKI:

PROJEKTANT:

mgr inż. Tomasz TAPPER

OPRACOWANIE:

mgr. inż. Dorota MASZTAFIAK

Rybnik – WRZESIEŃ – 2020 r.

Egz. nr 1

ZNAK PROJEKTU T_03_20

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl

CZĘŚĆ OPISOWA

1	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2	NORMY I PRZEPISY	4
3	ŹRÓDŁO CIEPŁA	6
3.1	OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA	6
3.2	OPIS ROZWIĄZAŃ WĘZŁA CIEPLNEGO	8
3.3	ZABEZPIECZENIA PRZECIW WZROSTEM CIŚNIENIA I TEMPERATURY	9
3.4	MATERIAŁY	9
3.5	POMIESZCZENIE WĘZŁA	9
4	INSTALACJE GRZEWICZE	10
4.1	INSTALACJA C.O.	10
4.2	INSTALACJA C.T. ZASILANIA NAGRZEWNIC	10
4.3	INSTALACJA ZASILANIA PAROWNIKÓW LPG	11
4.4	MATERIAŁY	11
4.5	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE	12
5	INSTALACJA WODY SOCJALNEJ	13
5.1	WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO	13
5.2	ZESTAW WODOMIERZOWY	13
5.3	OPIS ROZWIĄZAŃ INSTALACJI WODY SOCJALNEJ	13
5.4	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE	14
5.5	PRÓBY SZCZELNOŚCI	14
5.6	MATERIAŁY	15
6	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	15
6.1	ŚCIEKI SANITARNE Z ZAPLECZA SANITARNEGO	15
6.2	ŚCIEKI SANITARNE Z POMIESZCZENIA KOTŁOWNI I POMPOWNI	16
6.3	POSADOWIENIE KANALIZACJI	16
6.4	PRÓBY SZCZELNOŚCI	16
7	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	16

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl

ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie przewodów instalacji c.o. i c.t.
2. Zestawienie izolacji instalacji c.o. i c.t.
3. Zestawienie materiałów armatury instalacji c.o. i c.t.
4. Zestawienie grzejników instalacji c.o.
5. Zestawienie materiałów instalacji wod-kan
6. Zestawienie materiałów kompaktowe węzły cieplne
7. Karta doboru SWC1
8. Karta doboru SWC2
9. Karta katalogowa układu uzupełniania glikolu

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
ISW/01	RZUT PRZYZIEMIA – KANALIZACJA PODPOSADZKOWA	1:100
ISW/02	RZUT PRZYZIEMIA - $\pm 0,00$ INSTALACJE WOD-KAN	1:100
ISW/03	RZUT PRZYZIEMIA - $\pm 0,00$ INSTALACJE CO I CT	1:100
ISW/04	SCHEMAT OBIEGÓW GRZEWczyCH	-
ISW/05	SCHEMATY TECHNOLOGICZNE KOMPAKTOWYCH WĘZŁÓW CIEPŁA	-

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl

1 PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- Zlecenie Inwestora
- Podkłady architektoniczne budynku
- Ustalenia międzybranżowe z Inwestorem oraz pozostałymi projektantami branżowymi

Niniejszy Projekt Wykonawczy zakresem swym obejmuje instalacje wewnętrzne projektowanej kotłowni szczytowej i pompowni dla Ciepłowni Rydułtowy Sp. z o.o., zlokalizowanych w budynkach przy ul. Leona 1 i 3 w Rydułtowach, a mianowicie:

- wewnętrzne instalacje grzewcze
- wewnętrzne instalacje wod-kan

Projektowana kotłownia szczytowa zlokalizowana będzie w budynku przy ul. Leona 3, natomiast projektowana pompownia zlokalizowana będzie w budynku przy ul. Leona 1 w Rydułtowach.

Obydwa budynki zlokalizowane są na działce Inwestora, sąsiadują ze sobą ścianami oddzielonymi dylatacją.

2 NORMY I PRZEPISY

NORMY

- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 806-2:2005 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 2: Projektowanie (oryg.).
- PN-EN 806-3:2006 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 3: Wymiarowanie przewodów. Metody uproszczone.
- PN-EN 1213:2002 Armatura w budynkach. Zawory zaporowe ze stopów do instalacji wodociągowych w budynkach. Badania i wymagania.
- PN-EN 1253-1:2015-03 Wpusty ściekowe w budynkach -Część 1: Podłogowe wpusty ściekowe z uszczelnieniem klapowym na głębokości co najmniej 50 mm
- PN-EN 1253-2:2015-03 Wpusty ściekowe w budynkach - Część 2: Wpusty dachowe i podłogowe bez klap zwrotnych
- PN-EN 1717: 2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
- PN-B-02440:1976 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej - Wymagania

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.

Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 12056:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia. Część 4: Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.

PN-EN 13076: 2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Swobodna przerwa powietrzna. Rodzina A. Typ A.

PN-EN ISO 15874-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen PP. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN ISO 15874-1:2005 / A1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Polipropylen PP. Część 1: Wymagania ogólne. Część 2: Rury.. Część 3: Kształtki.

PN-EN 14384:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływów zwrotnych z możliwością obniżenia strefy ciśnienia.

PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków - Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.

PN-EN 1074:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1 - Wymagania ogólne Część 2 - Armatura zaporowa, Część 3 - Armatura zwrotna.

PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1 - Wymagania ogólne, Część 2 - Rury, Część 3 -Kształtki, Część 4 - Armatura, Część 5 Przydatność do stosowania w systemie.

PN-80/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.

PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania.

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

PN-EN Kotły płomienicowo – płomieniówkowe cz. 8 i 9

PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl

PRZEPISY PRAWNE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 póź. 690) z dn. 15.06.2002r, z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U.2006 nr 80, poz. 563).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody - poz. 70 z dn. 14.01.2002 r. Dz.U. Nr 129 z dn 14.08.2002
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120, poz. 826 z dnia 5 lipca 2007r.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących mienie komunalne - poz. 501 (19.05.1999) Dz.U. Nr 112 z dn 18.10.2001
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody - poz. 70 z dn. 14.01.2002 r. Dz.U. Nr 129 z dn 14.08.2002
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych - poz. 1108 z dn. 20.07.2002r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji– COBRTI Instal, zeszyty 1-11
- Warunkami technicznymi dla instalacji gazowych” Warszawa 1996 r.
- Warunki Urzędu Dozoru Technicznego WUDT/UC/ 2003 Urządzenia ciśnieniowe
- Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe Wydanie II Warszawa 2000

3 ŹRÓDŁO CIEPŁA

3.1 OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA

Jako źródło ciepła dla obiektu zaprojektowano kompaktowy węzeł cieplny zasilany w ciepło z przewodu powrotnego sieci ciepłej w czasie postoju kotłowni. Woda dostarczana będzie do wymiennika płytowego za pomocą pompy obiegowej.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

Punkt włączenia przewodu zasilającego wymiennik – do przewodu powrotnego z sieci wysokoparametrowej, przed sprzęgłem hydraulicznym w kotłowni.

Punkt włączenia przewodu powrotnego z wymiennika - za zaworem odcinającym na przewodzie powrotnym sieci cieplnej wychodzącym z budynku do punktu 2.

Węzeł ciepła zasilat będzie dwa obwody grzewcze:

Obieg	Qco [kW]
Obieg nagrzewnic	620
Obieg grzejników c.o.	5

Ciepło w postaci wody o temperaturze nominalnej 50÷60 °C będzie dostarczane do węzła cieplnego gdzie nastąpi wymiana ciepła do obiegów wtórnych:

- glikolowego o parametrach $t_z/t_p = 45/30$ °C – dla zasilania nagrzewnic
- wodnego o parametrach $t_z/t_p = 50/35$ °C – dla zasilania grzejników c.o.

Węzeł ciepła wyposażony będzie w dwa wymienniki:

- wymiennik ciepła obiegu c.t.: płytowy woda - 35% roztwór glikolu etylenowego.
- wymiennik ciepła obiegu c.o.: płytowy wodny.

Jako źródło ciepła dla przygotowania czynnika grzewczego dla obiegu parowników LPG zaprojektowano kompaktowy węzeł cieplny zasilany w ciepło z projektowanej kotłowni.

Woda dostarczana będzie do wymiennika płytowego za pomocą pompy obiegowej.

Punkt włączenia przewodu zasilającego wymiennik – do przewodu zasilającego sieci wysokoparametrowej, za sprzęgłem hydraulicznym w kotłowni.

Punkt włączenia przewodu powrotnego z wymiennika – do przewodu powrotnego przed sprzęgłem hydraulicznym kotłowni.

Ciepło w postaci wody o temperaturze nominalnej w czasie rozruchu kotłowni: $t_{min} = 90$ °C, w czasie pracy kotłowni z mocą nominalną $t_{max} = 130$ °C będzie dostarczane do węzła cieplnego, gdzie nastąpi wymiana ciepła do obiegu wtórnego, glikolowego o parametrach $t_z/t_p = 75/65$ °C.

Węzeł ciepła wyposażony będzie w wymiennik ciepła płytowy woda - 35% roztwór glikolu etylenowego.

Węzeł ciepła zasilat będzie jeden obwód grzewczy:

Obieg	Qco [kW]
Obieg parowników LPG	250

Do rozruchu układu zgazowania LPG zostanie wykorzystany jeden z projektowanych kotłów. Ilość fazy gazowej możliwa do pobrania ze zbiorników bez konieczności załączania instalacji zgazowania, pozwala na uruchomienie jednego kotła z minimalną mocą i jego pracę przez wystarczająco długi czas, żeby przygotować na wymienniku woda/glikol czynnik grzewczy o temperaturze min. 75 °C i uruchomić układ parowników LPG.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

Rozruch kotłowni będzie odbywał się z minimalną wydajnością, tak długo aż układ sterowania otrzyma sygnał z automatyki parowników, że możliwy jest pobór gazu w ilości wystarczającej dla osiągnięcia nominalnej wydajności kotłowni (osiągnięcie odpowiedniej temperatury gazu $t_{\min} = 50$ st.C na wyjściu z parownika).

Taki układ umożliwia również przygotowanie fazy gazowej LPG w parownikach i rozruch kotłowni, gdy główne źródło ciepła przy Leona 11 jest wyłączone.

Konieczne będzie zaprojektowanie odpowiedniego układu AKPiA łączącego automatykę kotłów, parowników i pompowni sieciowej tak, aby rozruch kotłowni odbywał się z minimalną wydajnością, tak długo aż układ otrzyma sygnał z automatyki parowników, że możliwy jest pobór gazu w ilości wystarczającej dla osiągnięcia nominalnej wydajności kotłowni (osiągnięcie odpowiedniej temperatury gazu $t_{\min} = 50$ °C na wyjściu z parownika). Układ automatyki parowników powinien być wyposażony w wyjście takiego sygnału.

Uruchomienie poboru ciepła przez obiegi ciepłownicze (otwarcie zaworu na przewodzie zasilającym prowadzonym do punktu 1.) możliwe będzie dopiero po osiągnięciu gotowości pracy kotłowni z nominalną wydajnością.

3.2 OPIS ROZWIĄZAŃ WĘZŁA CIEPLNEGO

Każdy z węzłów ciepłowniczych projektuje się jako wolnostojący, zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni gazowej. Schemat technologiczny pokazano w części graficznej. Na wlocie czynnika od strony pierwotnej do węzła zabudowany zostanie moduł pomiarowy składający się z:

- dwóch zaworów kulowych spawanych,
- układu pomiarowo – regulacyjnego (regulator różnicy ciśnień, zawór regulacyjny, licznik ciepła).

Transformację ciepła projektuje się w kompaktowych węzłach cieplnych składającym się z:

- płytowych wymienników ciepła
- pomp obiegowych regulowanych elektronicznie po stronie pierwotnej,
- układu uzupełniania zładu grzewczego glikolem po stronie wtórnej (wspólny dla obydwu węzłów).

Uzupełnienie do węzłów kompaktowych stanowią:

- przeponowe naczynia wzbiorcze po stronie wtórnej wymiennika,
- stabilizatory temperatury,
- zawory bezpieczeństwa membranowe sprężynowe kątowe.

Po przejściu przez wymiennik ciepła, roztwór glikolu kierowany jest na rozdzielacz zasilający instalacji. Na przewodzie powrotnym i zasilającym zabudowano pomiary pośrednie i bezpośrednie ciśnienia i temperatury.

Każdy obieg grzewczy wyposażony jest w:

- zawór odcinający kulowy,
- filtr siatkowy,
- pompę cyrkulacyjną,
- zawór zwrotny,
- pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

Napełnianie i uzupełnianie zładu po stronie wtórnej poprzez układ uzupełniania glikolu.

3.3 ZABEZPIECZENIA PRZED WZROSTEM CIŚNIENIA I TEMPERATURY

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia układu c.o. projektuje się zgodnie z normami PN-B-02414 "Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi", oraz PN-91/B-02415 "Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych".

- a) Zabezpieczenie układu przed wzrostem ciśnienia ponad ciśnienie dopuszczalne po = 6,0 bar stanowią zawory bezpieczeństwa membranowe sprężynowe kątowe typ 1915 firmy SYR zamontowany na rurze wyprowadzającej wodę z wymiennika ciepła
- b) Zabezpieczenie przed wzrostem temperatury czynnika grzewczego ponad żadaną stanowi zawór regulacyjny.

3.4 MATERIAŁY

Przewody należy wykonać z rur stalowych bez szwu produkowanych wg normy wymiarowej PN-80/H-74219 przeznaczonych dla ciepłownictwa. Odcinki rur łączyć przez spawanie.

Rury, zwężki, kolana i kołnierze stosowane do montażu po stronie wody sieciowej powinny spełniać wymagania stawione dla rurociągów klasy 4 wg normy PN-92/M-34031.

Należy stosować armaturę:

- po stronie wysokich parametrów: na ciśnienie 1,6 MPa;
- po stronie niskich parametrów: na ciśnienie 0,6 MPa.

3.5 POMIESZCZENIE WĘŻŁA

Kompaktowe węzły ciepłownicze projektuje się umieścić w pomieszczeniu kotłowni zlokalizowanym na poziomie 0,00 budynku, posiadającym dostęp bezpośredni z zewnątrz, drzwiami o szerokości nie mniej niż 0,8m i wysokości 2,0m, otwieranymi pod naciskiem od strony pomieszczenia. Pomieszczenie będzie zabezpieczone akustycznie aby poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych nie przekraczał dopuszczalnych wartości określonych w normie.

Pomieszczenie wyposażone będzie w następujące instalacje:

- wod-kan (ze studnią schładzającą na zewnątrz budynku, zlewem gospodarczym z zaworem czerpalnym ze złączką do węża oraz wodomierzem),
- instalacje elektryczne i oświetlenia sztucznego,
- wentylację nawiewno-wywiewną mechaniczną.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

4 INSTALACJE GRZEWcze

4.1 INSTALACJA C.O.

Projektuje się instalację c.o. dwururową, pompową systemu zamkniętego, z rozdziałem dolnym, zasilaną z węzła wymiennikowego umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni.

Rozprowadzenie instalacji c.o. do grzejników w systemie trójnikowym, z przewodami grzewczymi rozprowadzonymi w warstwach podłogowych. Przewody instalacji podposadzkowych wykonać z rur z tworzyw sztucznych. Kompensację wydłużeń liniowych przewodów uzyskano poprzez kompensację naturalną i projektowane kompensatory U-kształtowe.

Czynnikiem grzewczym jest woda.

Grzejniki projektuje się montować na ścianach zewnętrznych w pobliżu okien lub gdy nie ma takiej możliwości na ścianach wewnętrznych. W łazienkach grzejniki montować na ścianie na wieszakach ściennych.

Odpowietrzenie instalacji przez ręczne odpowietrzniki przy grzejnikach i automatyczne odpowietrzniki na pionach, odwodnienie przez korki i zawory spustowe w najniższych punktach instalacji.

Po zmontowaniu instalacja c.o. zostanie poddana próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa, przy odkrytych przewodach. Po pozytywnych wynikach prób na zimno przeprowadzić próbę szczelności na gorąco przy uruchomionym źródle ciepła.

4.2 INSTALACJA C.T. ZASILANIA NAGRZEWNIC

Projektuje się instalację c.t. dwururową, pompową systemu zamkniętego, z rozdziałem górnym, zasilaną z węzła wymiennikowego umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni.

Rozprowadzenie instalacji c.t. do nagrzewnic kanałowych i aparatów grzewczo-wentylacyjnych przewodami grzewczymi rozprowadzonymi pod stropem pomieszczenia kotłowni i pompowni. Przewody instalacji c.t. wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie a armaturą na gwint.

Kompensację wydłużeń liniowych przewodów uzyskano poprzez kompensację naturalną i projektowane kompensatory U-kształtowe.

Czynnikiem grzewczym jest 35% roztwór glikolu etylenowego.

Nagrzewnice kanałowe projektuje się montować na przewodach doprowadzających powietrza do palników kotłów gazowych.

Aparaty grzewczo-wentylacyjne z komorą mieszania projektuje się zlokalizować na ścianach zewnętrznych od strony północnej budynku.

Odpowietrzenie instalacji przez automatyczne odpowietrzniki na pionach, odwodnienie przez korki i zawory spustowe w najniższych punktach instalacji.

Po zmontowaniu instalacja c.t zostanie poddana próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa, przy odkrytych przewodach. Po pozytywnych wynikach prób na zimno przeprowadzić próbę szczelności na gorąco przy uruchomionym źródle ciepła.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

4.3 INSTALACJA ZASILANIA PAROWNIKÓW LPG

Projektuje się instalację dwururową, pompową systemu zamkniętego, zasilaną z węzła wymiennikowego umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza do wyjścia z budynku, przewodami z rur stalowych czarnych, a następnie przewodami z rur preizolowanych, prowadzonymi pod ziemią do układu parowników LPG objętych oddzielnym opracowaniem.

Rury stalowe czarne łączone przez spawanie a armaturą na gwint.

Rury preizolowane łączone przez spawanie, w płaszczu PE zgrzewanym.

Kompensację wydłużeń liniowych przewodów uzyskano poprzez kompensację naturalną i projektowane kompensatory U-kształtowe.

Czynnikiem grzewczym jest 35% roztwór glikolu etylenowego.

Odpowietrzenie instalacji przez ręczne i automatyczne odpowietrzniki, odwodnienie przez korki i zawory spusowe w najniższych punktach instalacji.

Po zmontowaniu instalacja zostanie poddana próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa, przy odkrytych przewodach. Po pozytywnych wynikach prób na zimno przeprowadzić próbę szczelności na gorąco przy uruchomionym źródle ciepła.

4.4 MATERIAŁY

Rurociągi

- przewody poziome rozprowadzające ciepło i piony - rury stalowe czarne ze szwem wg PN-H-74200, łączone przez spawanie;
- przewody ułożone w warstwach posadzkowych - rury z polietylenu sieciowanego typu PEX z osłoną antydyfuzyjną .

Grzejniki:

- stalowe płytowe zasilane od dołu ze ściany z wbudowanym zaworem regulacyjnym grzejnikowym i głowicą termostatyczną (np. firmy Brugman lub równoważne)
- elementy grzejne w łazienkach - grzejniki stalowe drabinkowe (np. firmy Instalprojekt) z zaworem regulacyjnym grzejnikowym i głowicą termostatyczną (np. firmy Instalprojekt lub równoważne)

Aparaty grzewczo-wentylacyjne:

- Aparaty grzewczo-wentylacyjne ściennie z kratą wylotową jednorzędową (np. firmy Juwent lub równoważne) oraz czerpnię ścienną i komora mieszania wyposażoną w układ przepustnic regulacyjnych sprzężonych z siłownikami i filtr powietrza.

Nagrzewnice glikolowe

- Nagrzewnice kanałowe (np. firmy Juwent lub równoważne) do montażu na kanałach wentylacyjnych.

Armatura i osprzęt

- zawory termostatyczne z głowicą,

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

- automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem stopowym.
- armatura odcinająca: zawory kulowe gwintowane na ciśnienie dopuszczalne P_{dop} min.= 10bar i temperaturę min. $t=150$ °C.

4.5 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE

Przewody z rur stalowych czarnych po przeprowadzeniu montażu oczyścić do drugiego stopnia czystości podłoża i nałożyć powłoki malarskie.

Rurociągi instalacji grzewczych projektuje się izolować otuliną z pianki poliuretanowej lub wełną mineralną ($\lambda=0,035$ W/m*K) o grubościach:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m • K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1 -4
	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1 -4

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

5 INSTALACJA WODY SOCJALNEJ

5.1 WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO

Przepływ obliczeniowy wody dla celów socjalnych:

Przybór	Ilość	qn zimna woda	qn ciepła woda	Suma qn
WC	1	0,13	0	0,13
Umywalki	1	0,07	0,07	0,14
Natrysk	1	0,15	0,15	0,3
Zawór czerpalny Dn20	4	1,2	0	1,2
Zlew gospodarczy	2	0,14	0,14	0,28
Razem		1,69	0,36	2,05

Przepływ obliczeniowy wody przy $\Sigma q_n > 20$ wynosi:

$$q_s = 0,682 * \Sigma q_n^{0,45} - 0,14 = 0,80 \text{ l/s} = 2,88 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

5.2 ZESTAW WODOMIERZOWY

Doprowadzenie wody do przedmiotowego budynku zaprojektowano przewodem Ø40 PE (wg. odrębnego opracowania) z miejskiej sieci wodociągowej do pomieszczenia pompowni, w której będzie zabudowany węzeł wodomierzowy. Po wprowadzeniu przyłącza wodociągowego do pomieszczenia projektuję się zabudowę węzła wodomierzowego składającego się z następujących elementów:

- zawór odcinający DN32,
- wodomierz DN20 Q₃=4,0m³/h,
- zawór odcinający DN32,
- filtr siatkowy DN25,
- zawór antyskażeniowy typ EA DN25,
- zawór odcinający DN32.

Dobór wodomierza dla celów socjalno bytowych

Przepływ obliczeniowy $q_s = 2,88 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Przepływ dla wodomierza:

$$Q_n \geq 0,7 * q_s$$

$$Q_n \geq 2,016 \text{ [m}^3/\text{h]} \Rightarrow Q_3 = 4 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz DN20 Q₃=4,0 m³/h np. JS 4-02 Smart C+ firmy Apator

5.3 OPIS ROZWIĄZAŃ INSTALACJI WODY SOCJALNEJ

Wodę zimną należy doprowadzić do armatury czerpalnej przy przyborach sanitarnych oraz elektrycznego podgrzewacza ciepłej wody o pojemności 30l i mocy grzałki min. 2kW.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

Przed podgrzewaczem wody zamontować zawór bezpieczeństwa.

W pomieszczeniu kotłowni i pompowni należy zabudować zawór czerpalny Dn20 z końcówką do węża oraz zlew gospodarczy.

Główne przewody poziome prowadzić pod stropem, a odcinki pionowe w bruzdach ściennych krytych. Do przyborów sanitarnych, zlokalizowanych w pomieszczeniu socjalnym oraz higieniczno-sanitarnym, przewody wody zimnej i ciepłej projektuje się prowadzić w warstwach posadzkowych i bruzdach ściennych krytych.

Minimalna grubość wylewki betonowej nad rurą powinna wynosić 4 cm. Przy tynkowaniu bruzd zastosować siatkę tynkarską.

Średnice przewodów wody ciepłej i zimnej zostały ustalone wg norm polskich. Przewody są zwymiarowane przy uwzględnieniu nie przekraczania poniższych prędkości przepływu:

- główne przewody rozprowadzające - 1,5 m/s
- piony i odgałęzienia w pomieszczeniach przebywania ludzi - 2,0 m/s
- połączenia urządzeń - 2,0 m/s.

5.4 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE

Zaprojektowane rury wykonane są z tworzyw sztucznych – nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Przewody wody zimnej w pomieszczeniach ogrzewanych prowadzone po wierzchu ścian i stropów zabezpieczyć przed kondensacją pary wodnej na rurze, izolując ją otuliną ciepłochronną o gr 9,0 mm, a w bruzdach krytych prowadzić w osłonie typu peszel. W pomieszczeniach nieogrzewanych przewody zimnej wody zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o gr. 20,0 mm w płaszczu z folii PVC.

Przewody wody zimnej i ciepłej prowadzone w posadzce izolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej ciepłochronnej do montażu w betonie gr. min. 6,0 mm, a na przewody zimnej wody nałożyć rurę osłonową "peszel".

Materiał stosowany do izolacji cieplnej powinien mieć współczynnik przewodzenia 0,035 W/m*K, przy innym współczynniku przewodzenia należy odpowiednio skorygować grubość izolacji.

Całość izolacji wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 „Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń”.

5.5 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie próbne $P_r = 1,0$ MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby należy instalację wodociągową dokładnie dwukrotnie przepłukać, a następnie poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie. Przeprowadzić badania fizykochemiczne i bakteriologiczne wody zgodnie z Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2017 r. poz. 2294).

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o. KOGEN Sp. z o.o. 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

5.6 MATERIAŁY

- **Przewody wody zimnej**- rury z tworzyw sztucznych PP polipropylenowe grubościennne PN20 - łączone przez zgrzewanie polifuzyjne (np. system Bor Plus firmy Wavin

- **Przewody prowadzone w pomieszczeniu socjalnym i higieniczno-sanitarnym (woda ciepła i zimna)** - rury wielowarstwowe rury PE-Xc/Al./PE do wody pitnej z osłoną antydyfuzyjną PN10 (np.: system Tigris M1 firmy Wavin).

6 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

6.1 ŚCIEKI SANITARNE Z ZAPLECZA SANITARNEGO

Ścieki sanitarne z przyborów sanitarnych z pomieszczenia socjalnego i higieniczno-sanitarnego projektuje się odprowadzić za pomocą podejść i poziomów kanalizacyjnych poprzez przykanalik do studni zlokalizowanej na kanalizacji zewnętrznej.

Przewody poziome o średnicy należy układać ze spadkiem minimalnym:

- Ø160 1,5%,
- Ø110 2,0%

Pion kanalizacyjny

Pion kanalizacyjny należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną. W dolnej części pionu, nad posadzką, należy zamontować czyszczak – rewizję.

Podejścia

Podejście do WC projektuje się wyprowadzić z pionu tuż nad posadzką, natomiast pozostałe podejścia podłączyć do poziomych przewodów odpływowych prowadzonych pod posadzką (w warstwie podsypki piaskowej nad istniejącą płytą fundamentową).

Podejścia do przyborów należy układać ze spadkiem minimalnym 2%.

Dla podłączenia przyborów sanitarnych dopuszcza się wykorzystanie podejść elastycznych.

Materiały

Poziomy prowadzone pod posadzką wykonać z rur i kształtek PVC SDR34 SN8 do kanalizacji zewnętrznej.

Piony - rury i kształtki kanalizacyjne HT/PVC typ A lub B do kanalizacji wewnętrznej (np. firmy WAVIN lub równoważne), kielichowe łączone na wcisk z uszczelką, lub alternatywnie system kanalizacji niskosumowej do kanalizacji wewnętrznej (np.: WAVIN AS lub równoważny).

Podejścia do przyborów sanitarnych - rury i kształtki kanalizacyjne HT/PVC typ A lub B do kanalizacji wewnętrznej (np. firmy WAVIN lub równoważne), kielichowe łączone na wcisk z uszczelką.

Wpust - Wpust HL615.1 z odejściem poziomym z kołnierzem izolacyjnym, ramą z żeliwa 260x260mm, kratką ściekową z żeliwa 226x226mm, z koszem na zanieczyszczenia i klapą antyzapachową.

<u>Inwestor:</u>	CIEPŁOWNIA RYDUŁTOWY Sp. z o.o KOGEN Sp. z o.o 44-280 Rydułtowy, ul. Plebiscytowa 50	„TECHMEKO” Spółka z o.o. 44-207 Rybnik, ul. Gliwicka 177A tel. +48 32 44 09 300, fax. +48 32 42 09 312 www.techmeko.pl ; e-mail: sekretariat@techmeko.pl
<u>Obiekt:</u>	KOTŁOWNIA GAZOWA	
<u>Adres:</u>	UL. LEONA 1 i 3, 44-280 RYDUŁTOWY DZIAŁKI NR 418/25; 489/25	

6.2 ŚCIEKI SANITARNE Z POMIESZCZENIA KOTŁOWNI I POMPOWNI

Ścieki powstające z okresowego zrzutu wody grzewczej lub przy jej awaryjnym zrzucie w przypadku awarii sieci ciepłowniczej, odprowadzane będą osobnym przewodem kanalizacyjnym do studni schładzającej zlokalizowanej poza budynkiem. Na długich odcinkach poziomych przewidziano rewizje poziome. Ze względu na możliwą wysoką temperaturę odprowadzanych ścieków rury należy wykonać z rur żeliwnych przeznaczonych do kanalizacji zewnętrznej. Pomieszczenia będą wyposażone w wpusty żeliwne wyposażone w syfon.

Materiały

Poziomy prowadzone pod posadzką (nad istniejącą płytą fundamentową) wykonać z rur i kształtek żeliwnych, kielichowych do kanalizacji zewnętrznej.

Wpusty - Wpust żeliwny z odejściem pionowym DN100 z zamknięciem przeciwzapachowym.

6.3 POSADOWIENIE KANALIZACJI

Kanalizację wewnętrzną prowadzoną nad istniejącą płytą fundamentową ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej (wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy jak 92% - 96% zmodyfikowanego modułu Proctora) o grubości 20-30cm. Obsypkę rur należy wykonywać warstwami piasku o grubości 0,15m zagęszczając każdą warstwę wykopu do wysokości 30cm nad wierzch rury (wskaźnik zagęszczenia nie mniej niż 95%). Przejścia przewodów poziomych przez ściany prowadzić w rurach osłonowych.

6.4 PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zmontowaniu instalacji kanalizacji sanitarnej należy ją poddać badaniom szczelności zgodnie z normą PN-81/B-10700/00 w sposób następujący:

- podejścia i piony przy swobodnym przepływie wody z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych,
- poziomy sprawdzić poprzez napełnienie ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem i poddać obserwacji.

7 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Wody deszczowe z dachu odprowadzane będą systemem rynien i rur spustowych zgodnie z projektem architektury.

mgr inż. Tomasz Tapper