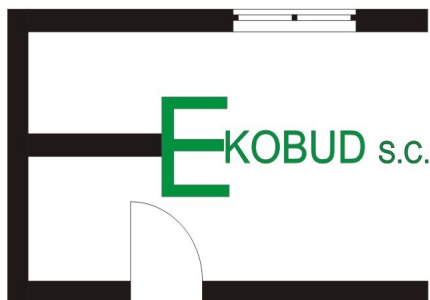




Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUD" s.c.
Ewa i Remigiusz Owczarek
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin NIP: PL 8331181146

ADRES DO KORESPONDENCJI - PRACOWNIA PROJEKTOWA

93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155
Tel./fax: 42 632-19-72 lub tel: 42 632-08-91
www.ekobud.net.pl
E-mail: biuro@ekobud.net.pl lub ekobud3@wp.pl

PROJEKT TECHNICZNY

Temat:

Budowa kompleksu sportowego z pełnowymiarowym boiskiem piłkarskim i elementami towarzyszącymi w ramach zadania pn. „Rozwój infrastruktury sportowej na terenie Gminy Rogów” - budynek szatniowy, boisko do piłki nożnej, bieżnia, boisko wielofunkcyjne, trybuna dla 201 widzów, skatepark, bulodrom, siłownia zewnętrzna, ciągi piesze i jezdne (drogi, chodniki oraz miejsca postojowe), miejsce gromadzenia odpadów stałych, ogrodzenia i piłkochwyty, mała architektura, przyłącze wodociągowe, zewnętrzna instalacja wodociągowa, instalacja nawadniająca boisko, zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej, zbiornik bezodpływowy o poj. 10m³, zbiorniki na wodę deszczową, instalacja kanalizacji deszczowej, przyłącze elektroenergetyczne nN, przyłącze teletechniczne, oświetlenie terenu i boisk, instalacja monitoringu zewnętrznego oraz instalacja fotowoltaiczna.
KATEGORIA: V

Inwestor:

Gmina Rogów
ul. Żeromskiego 23,
95-063 Rogów

Miejsce realizacji:

95-063 Rogów, gmina Rogów, powiat brzeziński, województwo łódzkie
Działki nr ewid. 31/5, 31/6 oraz 31/4 obręb 0016 Rogów PGR

Temat: POMPA CIEPŁA		
Projektant:	mgr inż. Jakub Mik upr. bud. LOD/2149/POOS/13 do proj. w specjalności instalacyjnej, bez ograniczeń	12.2021r.
Współpraca:	mgr inż. Marta Stoparczyk	12.2021r.
Sprawdzający:	mgr inż. Marcin Śledź upr. bud.LOD/0993/PWOS/08 do proj. w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń	12.2021r.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU TECHNICZNEGO POMPA CIEPŁA

1. Zawartość projektu		str. Pc2	
2. Opis techniczny do projektu		str. Pc3-Pc21	
3. Źródło ciepła – fragment rzutu parteru	1:50	Pc22	Pc/01
4. Źródło ciepła – schemat technologiczny	-	Pc23	Pc/02

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU POMPA CIEPŁA

Inwestor:

**Gmina Rogów
ul. Żeromskiego 23
95-063 Rogów**

Miejsce realizacji:

**Rogów
95-063 Rogów
dz. nr ewid. 31/4, 31/5, 31/6
obręb: 0016 Rogów PGR**

Przedmiot opracowania:

**Budowa kompleksu sportowego z pełnowymiarowym boiskiem
piłkarskim i elementami towarzyszącymi w ramach zadania pn.
„Rozwój infrastruktury sportowej na terenie Gminy Rogów.”**

Podstawa opracowania:

- mapa do celów projektowych skala 1:500,
- ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- koncepcja zatwierdzona przez Inwestora,
- wizja lokalna,
- podkłady architektoniczne – budowlane,
- aktualne normy i przepisy dotyczące projektowania pomp ciepła

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiot opracowania obejmuje projekt technologii układu grzewczego z powietrzną pompą ciepła dla budowy kompleksu sportowego z pełnowymiarowym boiskiem piłkarskim i elementami towarzyszącymi w ramach zadania pn. „Rozwój infrastruktury sportowej na terenie gminy Rogów”.

2. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

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 wiedzą techniczną, funkcjonowania obiektu 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.

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.

3. STANDARD

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art. 5 ust. Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowane rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności

publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

4. PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączna całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Nadzór autorski.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Pracownię Projektową.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie. Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

5. POWIETRZNA POMPA CIEPŁA

Głównym źródłem ciepła dla budynku jest projektowana powietrzna pompa ciepła z napędem elektrycznym, która wykorzystuje ciepło z powietrza. Pompę ciepła umieszczono na zewnątrz budynku.

Szczytowe zapotrzebowanie instalacji grzewczej na energię cieplną to 31,9 kW. W przypadku szczytowego zapotrzebowania c.w.u. będzie przygotowana w priorytecie poprzez dogrzew kotłem elektrycznym.

Na potrzeby pokrycia zapotrzebowania na ciepło dobrano powietrzną pompę ciepła która posiada dla A-15/W45 moc ~27kW oraz kocioł elektryczny ~24kW.

Nominalna moc projektowanej pompy ciepła wynosi 40,2kW

Parametry czynnika grzewczego 50/40°C

Układ zasilający podzielony jest na cztery obiegi grzewcze:

OBIEG 1 : centralnego ogrzewania – grzejnik – 50/40

OBIEG 2 : ogrzewanie podłogowe - 45° C/ 35 ° C,

OBIEG 3 : zasilania nagrzewnic – 45 ° C/ 35 ° C,

OBIEG 4 : przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), 55 ° C/ 10 ° C.

5.1 Bilans ciepła

BILANS CIEPŁA

• Zapotrzebowanie na ciepło do wentylacji	20,0 kW
• Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania podłogowego	8,6 kW
• Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania grzejnikowego	3,3 kW

Zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. maksymalne godzinowe/średnie godzinowe	45,2kW/ 13,2 kW
Suma	45,1kW

MOC POMPY CIEPŁA

$$Q_K = Q_{zn} + Q_{op} + Q_{co}$$

$$Q_K = 20 + 8,6 + 3,3 = \mathbf{31,9kW}$$

Dobrano pompę ciepła o nominalnej wydajności grzewczej 40,2 kW.

MOC KOTŁA ELEKTRYCZNEGO

$$Q_{cwu} [kW] = \mathbf{13,2kW}$$

Dobranoc kocioł elektryczny o mocy 24 kW.

5.2. Wentylacja pomieszczenia technicznego z pompą ciepła

W pomieszczeniu technicznym z pompą ciepła zastosowano wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną.

W pomieszczeniu technicznym zastosowano wentylację grawitacyjną.

Wielkość kanału nawiewnego dobrano na podstawie mocy źródła ciepła:

Moc źródeł ciepła: pompa ciepła+kocioł elektryczny

$$40,2 + 24 = 64,2 \text{ kW}$$

Na każdy 1 kW przyjmuję 2,5 cm² kanału .

$$64,2 \text{ kW} \times 2,5 \text{ cm}^2 = 160,5 \text{ cm}^2$$

Dobrano kanał nawiewny typu „Z” 20x20 (400cm²), którego dolna krawędź zlokalizowana jest 30 cm, a górna krawędź kanału 281 cm od posadzki.

Wielkość kanału wywiewnego dobrano na podstawie mocy źródła ciepła:

Na każdy 1 kW przyjmuje 5 cm² kanału.

$$64,2 \text{ kW} \times 5 \text{ cm}^2 = 321 \text{ cm}^2$$

Dobrano kanał wywiewny Ø200 .

5.3. Zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji ciepłej wody użytkowej oraz dobór zasobnik

Dobór zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych wod-kan.

5.4. Pompa ciepła

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło obiektu dobrano powietrzna pompę ciepła która posiada dla A-15/W45 moc ~27kW o 27kW oraz kocioł elektryczny 24 kW.

Zaprojektowano pompę ciepła powietrze-woda w zabudowie kompaktowej do ustawienia na zewnątrz. Wykonanie dwustopniowe (dwusprężarkowe) z podziałem mocy 50/50%. Wyposażona w elektroniczny zawór rozprężny zapewniający optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegiem chłodniczym. Najnowsza technika, z geometrią sprężarek dostosowaną do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki. Całkowicie bezobsługowe wykonanie hermetyczne. Przy awarii jednej sprężarki możliwość dalszej pracy urządzenia z wydajnością 50%. Czynnik chłodniczy R 410A umożliwia osiągnięcie temperatur na zasilaniu do 65°C.

Pompa ciepła umożliwiająca pracę w trybie ogrzewania lub produkcji c.w.u. lub chłodzenia AC. Opcjonalnie zabudowane pompy obiegowe. Konstrukcja ramowa spawana przejmująca drgania układu. Konstrukcja ramy umożliwia łatwe manewrowanie urządzeniem za pomocą wózka widłowego lub paletowego. Obudowa dźwiękochłonna. Elektroniczny system startowy redukujący prąd rozruchowy. System startowy z automatyką włączającą redukuje zużycie energii w trybie gotowości. Cyfrowy system diagnostyczny wykrywający usterki zasilania elektrycznego. W zakresie dostawy cyfrowy regulator zabudowany w pompie ciepła, z regulacją temperatury w zasobniku c.w.u. oraz ciepła/chłodu. Funkcje dołączania zewnętrznego źródła ciepła. Z układem diagnostycznym oraz wyprowadzeniem sygnału awarii. Przystosowany zdalnego nadzoru i sterowania w standardzie Modbus. Pompa ciepła zbudowana zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi. Zgodność z CE . Zdwojone zabezpieczenie obiegu chłodniczego zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla urządzeń ciśnieniowych.

Parametry dobranej pompy ciepła:

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze woda – rewersyjna z możliwością ogrzewania i chłodzenia
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Min. 40 kW
3	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Max. 10 kW
4	COP - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Min. 4,05
5	Znamionowa moc chłodnicza - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - Min. 37 kW
6	EER - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - Min. 2,9
7	Sumaryczny poziom mocy akustycznej wg ISO 3744	Max 81 dB(A)
8	Zastosowana technologia	Hermetyczne sprężarki spiralne (Scroll), z geometrią sprężarki dostosowaną do pracy grzewczej. Rozmrażanie wymiennika przez rewersję.
9	Ilość obiegów chłodniczych	1
10	Ilość sprężarek	2
11	Max. temperatura na zasilaniu	65 °C
12	Zakres temperatur powietrza	- 20 °C 40 °C
13	Automatyka pompy ciepła	Pogodowa, z możliwością zdalnego zadawania parametrów
14	Czynnik chłodniczy	R 410A
15	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny - zintegrowana pompa obiegowa - zintegrowany elektryczny podgrzew <u>przeciwzamrożeniowy</u> - zgodność z CE - 24 godzinny serwis

Wymiary (długość/szerokość/wysokość) [mm]:1403/1203/2390

5.5 Zasobnik buforowy wody grzewczej

Podgrzewacz do magazynowania wody grzewczej w połączeniu z pompami ciepła. Wykonanie według norm EN 12897 i DIN 4753 do instalacji grzewczych wykonywanych według EN 12828. Do instalacji z temperaturą wody na zasilaniu wodą grzewczą do 110 Grad C i ciśnieniem roboczym po stronie grzewczej do 3 bar. 7 przyłączy zasilania i powrotu R 2 (góra, środek i dół) i 5 klem do podłączenia czujników temperatury, termostatów temperatury i ograniczników.

Dobrano zasobnik wody grzewczej o parametrach technicznych:

Pojemność [l] : 600

Wymiary (długość/szerokość/wysokość) [mm]: 1064/1119/1645

5.6. Wymiennik do cwu

Dobrano wymiennik płytowy z izolacją i podporą. W wymiennikach płytowych powierzchnię wymiany ciepła tworzą karbowane płyty ze stali nierdzewnej połączone w pakiet metodą twardego lutowania próżniowego (wymienniki płytowe lutowane) lub skręcone z użyciem uszczelki i ram zewnętrznych (wymienniki płytowe skręcane). Przepływ płynów ukierunkowany w co drugi kanał tworzony przez płyty grzewcze.

Dobrano wymiennik płytowy o parametrach technicznych:

Parametry pracy max. ciśnienie / max. temp. / min. temp : 30 bar/ 230°C/ -195°C

Powierzchnia płyty [m²] : 0,031

Typ i materiał przyłączy : gwint ze stali nierdzewnej

Wymiary przyłączy : 5/4"

5.7. Dobór średnic obiegów grzewczych

- **Dobór średnic obiegów grzewczych**
- Obieg główny
Moc: 31,9 kW
Przepływ: $3600 \times 31,9 / (4,176 \times 990,2 \times (50-40)) = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 40**, prędkość przepływu wody $v = 0,56 \text{ m/s}$
- Obieg 1 zasilania nagrzewnic
Moc: 20,0 kW
Przepływ: $3600 \times 20,0 / (4,176 \times 990,2 \times (50-40)) = 1,74 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 32**, prędkość przepływu wody $v = 0,48 \text{ m/s}$
- Obieg 1 ogrzewanie grzejnikowe
Moc: 3,3 kW
Przepływ: $3600 \times 3,3 / (4,176 \times 990,2 \times (50-40)) = 0,29 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 15**, prędkość przepływu wody $v = 0,40 \text{ m/s}$
- Obieg 2 ogrzewanie podłogowe
Moc: 8,6kW
Przepływ: $3600 \times 8,6 / (4,175 \times 992,2 \times (45-35)) = 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 25**, prędkość przepływu wody $v = 0,36 \text{ m/s}$
- Obieg ładowania zasobnika c.w.u.
Moc: 45,2 kW
Przepływ: $3600 \times 45,2 / (4,176 \times 995,7 \times (55-10)) = 0,87 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano średnicę **DN 25**, prędkość przepływu wody $v = 0,42 \text{ m/s}$

5.8. Dobór zaworów trójdrogowych

Obieg 1 (ogrzewania grzejnikowego):

Przepływ: $V = 0,29 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu $\Delta p_o = 12,3 \text{ kPa}$

Dobrano zawór **VRG 3 DN 15** o $kvs = 1,0$ z siłownikiem

Strata ciśnienia dla tego zaworu wynosi :

$$\Delta p_z = (V/kvs)^2 \times 1 = (0,29/1,0)^2 \times 1 = 0,08 [\text{bar}] = 8 [\text{kPa}]$$

Autorytet zaworu wynosi:

$$A=8/(8+12,3) = 0,39$$

Obieg 2 (ogrzewania podłogowego):

Przepływ: $V= 0,75 \text{ m}^3/\text{h}$

Opory obiegu $\Delta p_o = 27,5 \text{ kPa}$

Dobrano zawór **VRG 3 DN 15** o $kvs = 1,6$ z siłownikiem

Strata ciśnienia dla tego zaworu wynosi :

$$\Delta p_z = (V/kvs)^2 \cdot 1 = (0,75/1,6)^2 \cdot 1 = 0,21 \text{ [bar]} = 21 \text{ [kPa]}$$

Autorytet zaworu wynosi:

$$A=21/(21+27,5) = 0,43$$

5.9. Dobór pomp obiegowych

Pompa 1 obieg 1 (ogrzewania grzejnikowego)

- Przepływ: $0,29 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Strata ciśnienia: $20,3 \text{ kPa}$
 - Wydajność pompy: $0,29 \times 1,15 = 0,34 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Wysokość podnoszenia pompy: $20,3 \times 1,2 = 24,36 \text{ kPa}$
- Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Pompa 2 obieg 2 (ogrzewania podłogowego)

- Przepływ: $0,75 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Strata ciśnienia: $48,5 \text{ kPa}$
 - Wydajność pompy: $0,75 \times 1,15 = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Wysokość podnoszenia pompy: $48,5 \times 1,2 = 58,20 \text{ kPa}$
- Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Pompa 3 obieg 1 (z.n.)

- Przepływ: $1,74 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Strata ciśnienia: $18,3 \text{ kPa}$
 - Wydajność pompy: $1,74 \times 1,15 = 2,00 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Wysokość podnoszenia pompy: $18,3 \times 1,2 = 21,96 \text{ kPa}$
- Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Pompa 4 cyrkulacja c.w.u.

- Przepływ: $0,042 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Strata ciśnienia: $0,8 \text{ kPa}$
 - Wydajność pompy: $0,042 \times 1,15 = 0,048 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Wysokość podnoszenia pompy: $0,8 \times 1,2 = 0,96 \text{ kPa}$
- Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

Pompa 5 obieg c.w.u.

- Przepływ: $0,87 \text{ m}^3/\text{h}$
- Strata ciśnienia: $1,5 \text{ kPa}$
- Wydajność pompy: $0,87 \times 1,15 = 0,97 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia pompy: $1,5 \times 1,2 = 1,80 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową z silnikiem elektronicznym

5.10. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji co

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT):

$$m \geq 3600 \text{ Q/r kg/h}$$

gdzie:

Q - nominalna moc pompy ciepła, Q= 40,2kW

P - ciśnienie dyspozycyjne dla całej instalacji, P=1,415 bar

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp., 2134 kJ/kg

$$m \geq 3600 \times 40,2 / 2134 = 67,81 [\text{kg/h}]$$

Do obliczeń założono następującą wielkość zaworu bezpieczeństwa: **1 "**

Dane katalogowe dla założonej wielkości zaworu:

α - współczynnik wypływu wody z zaworu bezpieczeństwa, $\alpha=0,54$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa, $K_1=0,525$;

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $K_2=1$

p_r - ciśnienie otwarcia zaworu $p_r=1,5 \text{ bar}=0,15 \text{ MPa}$

p_1 - ciśnienie dopływu, $p_1=1,1 \times p_r=0,165 \text{ MPa}$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = m / (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) [\text{mm}^2]$$

$$A = 67,81 / (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot (0,165 + 0,1)) = 53,51 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica przelotu zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot A / \pi)} \text{ mm}$$

$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot 53,51 / \pi)} = 8,25 \text{ mm}$$

Dobrano jeden membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia typ **1915** o średnicy **1 "** (**d=20 mm**) , ciśnienie otwarcia 1,5 bara.

Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A_{rz} = (\pi \cdot d^2) / 4 [\text{mm}^2]$$

$$A_{rz} = (\pi \cdot 20^2) / 4 = 314 \text{ mm}^2$$

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \cdot A_{rz} [\text{kg/h}]$$

$$m_{rz} = (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,30 \cdot (0,165 + 0,1)) \cdot 572,265 = 417 \text{ kg/h}$$

Porównanie rzeczywistej i obliczonej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

Pc10

$$m_{rz} > m_{obl}$$

$$417 > 67,81$$

Zatem dobrany zawór bezpieczeństwa spełnia założenia UDT.

5.11 Dobór naczynia wzbiórczego wg PN-EN 12828:2013 dla instalacji c.o.

Pojemność wodna instalacji:

instalacja c.o. wraz z odbiornikami [m ³]	0,120
instalacja z.n. [m ³]	0,042
pompa ciepła [m ³]	0,005
całkowita pojemność [m ³]	0,170

Ciśnienie statyczne:

$$p_{st} = \rho \cdot g \cdot H \text{ [Pa]}$$

gdzie:

ρ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t=10^{\circ}\text{C}$, [kg/m³],

g - przyspieszenie ziemskie 9,81 [m/s²]

H - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiórczego [m] - 3,0 m

$$p_{st} = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 3,00 = 29\,421 \text{ Pa} = 0,29 \text{ bar}$$

Ciśnienie uzupełnienia poduszki powietrznej:

$$p_o = p_{st} + 0,3 = 0,59 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie statyczne,

Zaleca się, żeby ciśnienie wstępne p_o nie było mniejsze niż 1 bar. Do dalszych obliczeń przyjęto $p_o = 1 \text{ bar}$

Przyrost objętości wody w instalacji:

$$V_e = V_{SYST} \cdot e = 40,82 [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{SYST} - pojemność wodna instalacji [dm³] [166,4 dm³]

e – współczynnik rozszerzalności objętościowej, równy 0,02899

Rezerwa wody w naczyniu wzbiórczym:

$$V_{NR} = V_{SYST} \cdot 0,005 = 3,78 [\text{dm}^3]$$

Minimalna wymagana pojemność naczynia wzbiórczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{NR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} [\text{dm}^3] = 13,8 \text{ dm}^3$$

gdzie:

p_e – ciśnienie końcowe równe 2,0 bar [Pa].

Pojemność naczynia wzbiorniczego:

$$V_{\text{expmin}} > V_{\text{Nmin}}$$

Dobrano pojemność naczynia wzbiorniczego:

$$V_{\text{expmin}} = 35 \text{ dm}^3$$

Minimalne ciśnienie napełniania naczynia wzbiorniczego:

$$p_{\text{amin}} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{\text{NR}})} - 1 = 1,05 \text{ [bar]}$$

Rzeczywista rezerwa wody w naczyniu wzbiorniczym:

$$V_{\text{NR rzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}}}{\frac{p_e + 1}{p_e - p_o}} - V_e = 7,89 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Rzeczywiste minimalne ciśnienie napełniania naczynia wzbiorniczego:

$$p_{\text{aminrzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{\text{NR rzecz}})} - 1 = 1,58 \text{ [bar]}$$

5.12. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zasobnika c.w.u.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg UDT):

$$m \geq 3600 \text{ Q/r kg/h}$$

gdzie:

Q - nominalna moc podgrzewacza, Q= 45,2 kW

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp, 2134 kJ/kg

$$m \geq 3600 \times 45,2 / 2134 = 76,25 \text{ [kg/h]}$$

Do obliczeń założono następującą wielkość zaworu bezpieczeństwa: 3/4 ”

Dane katalogowe dla założonej wielkości zaworu:

α - współczynnik wypływu wody z zaworu bezpieczeństwa, $\alpha=0,55$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa, $K_1=0,525$;

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $K_2=1$

p_r -ciśnienie otwarcia zaworu $p_r=4,0 \text{ bar}=0,4 \text{ MPa}$

p_1 - ciśnienie dopływu, $p_1=1,1 \times p_r=0,44 \text{ MPa}$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = m / (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = 76,25 / (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,44 + 0,1)) = 29,03 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica przełotu zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot A / \pi)} \text{ mm}$$
$$d_0 = \sqrt{(4 \cdot 29,03 / \pi)} = 6,08 \text{ mm}$$

Dobrano jeden membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia typ **2115** o średnicy **3/4" (d=14 mm)** , ciśnienie otwarcia 4,0 bara (zawarty w grupie bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.).

Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A_{rz} = (\pi \cdot d^2) / 4 \text{ [mm}^2\text{]}$$
$$A_{rz} = (\pi \cdot 14^2) / 4 = 153,86 \text{ mm}^2$$

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = (10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)) \cdot A_{rz} \text{ [kg/h]}$$
$$m_{rz} = (10 \cdot 0,525 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,44 + 0,1)) \cdot 153,86 = 239,91 \text{ kg/h}$$

Porównanie rzeczywistej i obliczonej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} > m_{obl}$$
$$239,91 > 76,25$$

Zatem dobrany zawór bezpieczeństwa spełnia założenia UDT.

5.13. Dobór naczynia wzbiorniczego dla podgrzewacza c.w.u. wg PN-EN 12828:2013

Pojemność wodna jednego podgrzewacza [dm³] 500

Ciśnienie statyczne:

$$p_{st} = \rho \cdot g \cdot H \text{ [Pa]}$$

gdzie:

ρ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t=10^\circ\text{C}$, [kg/m³],

g - przyspieszenie ziemskie 9,81 [m/s²]

H - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorniczego [m] 3,0 m

$$p_{st} = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 3,00 = 29\,421 \text{ Pa} = 0,29 \text{ bar}$$

Ciśnienie uzupełnienia poduszki powietrznej:

$$p_o = p_{st} + 0,3 = 0,59 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie statyczne,

Zaleca się, żeby ciśnienie wstępne p_o nie było mniejsze niż 1 bar. Do dalszych obliczeń przyjęto $p_o = 1 \text{ bar}$

Przyrost objętości wody w instalacji:

$$V_e = V_{SYST} \cdot e = 11,35[\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{SYST} - pojemność wodna podgrzewacza c.w.u. $[\text{dm}^3]$ $[500 \text{ dm}^3]$

e – współczynnik rozszerzalności objętościowej, równy 0,02899

Rezerwa wody w naczyniu zbiorczym:

$$V_{NR} = V_{SYST} \cdot 0,005 = 2,5 [\text{dm}^3]$$

Minimalna wymagana pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{NR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} [\text{dm}^3] = 24,92 \text{ dm}^3$$

gdzie:

p_e – ciśnienie końcowe równe 3,5 bar $[\text{Pa}]$.

Pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{\text{expmin}} > V_{Nmin}$$

Dobrano pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{\text{expmin}} = 33 \text{ dm}^3$$

Minimalne ciśnienie napełniania naczynia zbiorczego:

$$p_{amin} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{NR})} - 1 = 1,16 [\text{bar}]$$

Rzeczywista rezerwa wody w naczyniu zbiorczym:

$$V_{NR \text{ rzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}}}{\frac{p_e + 1}{p_e - p_o}} - V_e = 6,99 [\text{dm}^3]$$

Rzeczywiste minimalne ciśnienie napełniania naczynia zbiorczego:

$$p_{amin \text{ rzecz}} = \frac{V_{\text{exp min}} \cdot (p_o + 1)}{(V_{\text{exp min}} - V_{NR \text{ rzecz}})} - 1 = 1,54 [\text{bar}]$$

5.14. Dobór stacji uzdatniania wody

Uzdatnianie wody odbywać się będzie poprzez stację uzdatniania wody z filtrem z przeznaczeniem dla kotłowni od 80 do 500kW.

Dodatkowo należy dobrać stację demineralizacji/zmiękczenia w oparciu o pobrane przez Wykonawcę próbki wody.

5.15. Armatura

Armaturę przewidziano, jako kulową na ciśnienie 0,6 MPa która jest ogólnie dostępną w handlu. Połączenie rur z armaturą na połączenia gwintowanie.

5.16. Odpowietrzenie instalacji

W najwyższych punktach instalacji zastosować automatyczne odpowietrzniki DN15.

5.17. Kotłownia - materiały

Instalację wody grzewczej zasilającej i powrotnej wykonać z rur stalowych ze szwem, przewodowych wg PN-EN 10220:2005 (min. grubość ścianki 2,9mm). Połączenia rur po stronie grzewczej (zasilającej i powrotnej do rozdzielacza) wykonać jako spawane i kołnierzowe. Na odpowietrzenia i spusty dopuszcza się stosowanie rur instalacyjnych średnic wg PN-EN 10219-2:200.

5.18. Malowanie

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi oczyszczone do 3-go stopnia czystości poprzez szczotkowanie i umycie odrdzewiaczem należy pomalować farbą ftalowo-silikonową.

5.19. Zagadnienia BHP

Do okresowej obsługi kotłowni wymagane jest zatrudnienie pracownika przeszkolonego ze znajomością działania instalacji kotłowej, paliwowej, w zakresie przepisów BHP, posiadającego wymagane prawem świadectwa kwalifikacyjne i przeciwpożarowych. Rozruch i eksploatacja powinna nastąpić po opracowaniu Instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę. Praca poniżej 2 godzin dziennie.

5.20. Próby hydrauliczne i odbiór techniczny

Instalację po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI INSTAL.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą ciśnieniową, napęlnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowaną do próby instalację należy napęlnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTi Instal przyjmując ciśnienie próbne $p_{pr} = 0,5$

MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,3 MPa.

- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,

- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

UWAGA

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

5.21. Zabezpieczenie termiczne instalacji

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238).

Instalacje grzewcze, chłodnicze, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Rury stalowe (średnica wewnętrzna)	Rury wielowarstwowe (średnica wewnętrzna/zewnętrzna)	Grubość izolacji dla pomieszczeń ogrzewanych	Grubość izolacji dla pomieszczeń nieogrzewanych
DN	DN/DZ , mm	mm	mm
15	16/12	13	20
20	20/16	13	20
25	26/20	20	30
32	32/26	20	38
40	40/33	20	44
50	50/42	25	50
65	63/54	38	69
80	75/58	50	75
100	110/86	60	110

5.22. Kompensacja wydłużeń termicznych

- Przewody prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtyńkowo kompensowane są

poprzez izolację termiczną.

- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych.
- Rury muszą być tak mocowane, aby nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).
- Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne.
- W najwyższych punktach instalacji c.o. zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi dn15.
- Rury prowadzone nadtynkowo (przewody rozdzielcze), należy mocować za pomocą obejm stalowych z gumową podkładką. Rury ulegają ugięciu pod wpływem ciężaru wody i temperatury, dlatego należy stosować zasady kompensacji naturalnej wydłużenia termicznego rur zgodnie z wytycznymi producenta rur.
- Kompensację wydłużeń można uzyskać, stosując specjalne złącza (używać zgodnie z instrukcją producenta) lub przy użyciu wydłużeń o kształcie „U” lub „L”, które kompensują rozszerzanie i kurczenie się rur.
- Dopuszczalne odchylenie od pionu przewodu mierzone na wysokości jednej kondygnacji budynku może wynosić ± 10 mm.

5.23 Zestawienie materiałów

Nr	Produkt	Jednostka
1.	Pompa ciepła o mocy nominalnej 40,2 kW	– 1 szt.
3	Zawór 3-drogowy przełączający co/cwu	– 1 szt.
4	Zestaw bezpieczeństwa (Zawór bezpieczeństwa 1" , naczynie wzbiornicze 35l)	– 1 komplet
5	Ogranicznik temperatury STB 65C dla ochrony pompy ciepła	– 1 szt.
6	Zbiornik buforowy wody grzewczej	– 1 szt.
7	Sprzęgło hydrauliczne	– 1 szt.
8	Zewnętrzna wytwornica ciepła- kocioł wiszący elektryczny	– 1 szt.
9	Płytowy wymiennik ciepła	– 1 szt.
10	Pompa wtórna cwu	– 1 szt.
11	Zestaw bezpieczeństwa cwu (Zawór bezpieczeństwa 3/4" , naczynie wzbiornicze 33l)	– 1 komplet
12	Zasobnik c.w.u. o pojemności 500 l	– 1 szt.
13	Regulator obiegów grzewczych	– 1 szt.

14	Stacja uzdatniania wody	– 1 szt.
15	Rozdzielacz systemowy DN80	– 1 szt.
16	Zawór odcinający DN40	– 5 szt.
17	Zawór odcinający DN32	– 4 szt.
18	Filtr siatkowy DN 32	– 2 szt.
19	Zawór zwrotny DN 32	– 1 szt.
20	Zawór odcinający DN25	– 6 szt.
21	Filtr siatkowy DN25	– 3 szt.
22	Zawór zwrotny DN25	– 2 szt.
23	Zawór spustowy DN25	– 2 szt.
24	Zawór odcinający DN15	– 10 szt.
25	Filtr siatkowy DN 15	– 2 szt.
26	Zawór zwrotny DN 15	– 2 szt.
27	Zawór antyskażeniowy BA DN15	– 1 szt.
28	Filtr wstępny	– 1 szt.
29	Zestaw poboru próbek	– 2 szt.
30	Zawór trójdrogowy DN15 o kvs = 1,0 z siłownikiem	– 1 szt.
31	Zawór trójdrogowy DN15 o kvs = 1,6 z siłownikiem	– 1 szt.
32	Sprzęgło hydrauliczne	- 1 szt.
33	Ogranicznik przepływu	- 1 szt.
34	Automatyczny zawór uzupełnienia zładu DN15	– 1 szt.
35	Czujnik temperatury	– 12 szt.
36	Manometr	– 17 szt.
P1	Elektroniczna pompa obiegowa $Q_p = 0,34\text{m}^3/\text{h}$ $H_p = 24,36\text{kPa}$	– 1 szt.
P2	Elektroniczna pompa obiegowa $Q_p = 0,86\text{m}^3/\text{h}$ $H_p = 58,20\text{kPa}$	– 1 szt.
P3	Elektroniczna pompa obiegowa $Q_p = 2,00\text{m}^3/\text{h}$ $H_p = 21,96\text{kPa}$	– 1 szt.
P4	Elektroniczna pompa obiegowa $Q_p = 0,048\text{m}^3/\text{h}$ $H_p = 0,96\text{ kPa}$	– 1 szt.

6.WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE I AUTOMATYKI

- Zasilić urządzenia z oddzielnych obwodów elektrycznych.
- Urządzenia uziemić.
- Wszelkie prace elektryczne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami w tym zakresie.
- Wykonać ochronę urządzeń elektrycznych zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla poszczególnych urządzeń.
- W czasie pożaru należy odciąć zasilenie do kotłowni

- Wszystkie urządzenia obiektowe należy oznaczyć wg oznaczeń ze schematów funkcjonalnych i technologicznych.
- Wszystkie przewody do elementów automatyki należy prowadzić możliwie daleko od przewodów siłowych (min. 30cm), w razie występowania silnych zakłóceń elektromagnetycznych należy stosować kable ekranowane (ekran łączyć z masą tylko po stronie szafy). Instalację wszystkich elementów automatyki wykonać zgodnie z instrukcją ich montażu.
- Wykonawca okablowania na końcach położonego odcinka pozostawi odpowiedni zapas kabla (przewodu) umożliwiający podłączenie aparatu (urządzenia). Wykonawca okablowania wykona i przedstawi wyniki pomiarów izolacji kabli. Wszelkie prace instalacyjne powinny być wykonywane przy wyłączonym napięciu. Wszelkie prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
- Na instalacji elektrycznej wewnętrznej przyjęto system ochrony przeciwporażeniowej: szybkie samoczynne wyłączenie, stosując wyłączniki różnicowoprądowe, czułe na prądy pulsacyjne, zgodnie z PN-91/E-05009 i PN-E 60364, o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. We wszystkich projektowanych tablicach należy zainstalować dwie szyny jedną dla przewodu PE i drugą dla przewodu N. Kolor przewodów ochronnych (PE) winien być żółto-zielony.
- Wszystkie metalowe elementy, takie jak kanały wentylacyjne, rurociągi wodne i gazowe, koryta elektryczne, należy połączyć z szynami połączeń wyrównawczych. Połączenie należy wykonać przewodem LGY6mm², prowadzonych w korycie elektrycznym lub w rurce instalacyjnej RL16.
- Instalacja odgromowa jest poza zakresem tego opracowania branżowego
- Doprowadzenie przewodu SAP centrali pożarowej jest poza zakresem tego opracowania branżowego.

6.2. BRANŻA BUDOWLANO-ARCHITEKTONICZNA

W pomieszczeniu technicznym wykonać:

- kratkę nawiewną zgodnie z w/w wytycznymi,
- kratkę ściekową zgodnie z wytycznymi,
- zapewnić wentylację grawitacyjną pomieszczenia zgodnie z w/w wytycznymi,
- posadzkę z materiałów niepalnych, wytrzymałych na zmiany temperatury oraz na uderzenia,
- podłoga ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej
- pomieszczenie kotłowni o odporności ogniowej zgodnie z aktualnymi przepisami

Należy zapewnić możliwość swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych ponad stropem

7.TULEJE OCHRONNE (PRZY PRZEJŚCIACH PRZEWODÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE)

Przy przejściu rurociągu przez przegrodę budowlaną (strop lub ścianę) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Powinna ona być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać

około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Dla rurociągów z tworzywa sztucznego zaleca się zastosowanie tulei ochronnych z tworzywa sztucznego o twardości zbliżonej do polietylenu z gładkimi krawędziami np. PVC, a następnie należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, o odpowiedniej odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody przez którą przewody przechodzą umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych z cienkościennych rur z tworzyw lub z rur stalowych. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, zapewniającym swobodny przesuw przewodu i nie działającym agresywnie na materiał rury.

8. UWAGI

- Instalacje wykonać zgodnie z projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Wszystkie niejasności dotyczące niniejszego opracowania oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezpośrednio, na bieżąco, w ramach nadzoru projektowego konsultować z jednostką projektową i upoważnionymi projektantami.
- Wszystkie roboty muszą być zgodne z projektem i instrukcjami montażu producentów rur i urządzeń.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe do stosowania w budownictwie oznaczone przez producenta znakiem z Deklaracją Zgodności wystawioną na podstawie posiadanego Certyfikatu Zgodności.
- Wszystkie roboty muszą być zgodne z warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich producentów.
- Wykonawca robót winien zgodnie z Dz. U. Nr 113, poz.728 i Dz. U Nr 99 poz. 673 z 1998r, przed montażem urządzeń i elementów poszczególnych instalacji zgromadzić, a następnie przekazać użytkownikowi: aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, znaki bezpieczeństwa „B” lub dobrowolne deklaracje zgodności z PN lub normami europejskimi..
- Do montażu zastosować urządzenia o parametrach podanych w niniejszym projekcie.
- Wszystkie prace budowlano-montażowe związane z wykonaniem instalacji prowadzić należy solidnie, zgodnie z normami, sztuką i wiedzą budowlaną, pod właściwym kierownictwem osób uprawnionych – oraz z zachowaniem przepisów bhp.
- Występujące różnice pomiędzy projektem budowlanym i wykonawczym są zmianami nieistotnymi. W razie wątpliwości proszę niezwłocznie kontaktować się z projektantem.
- Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Wszelkie zmian i zamiany należy konsultować z projektantem.
- Przed montażem urządzeń i elementów budowlanych obowiązkiem wykonawcy jest

sprawdzić wymiar bezpośrednio na miejscu budowy.

- W sprawach określonych dokumentacją obowiązującą:

- Prawo budowlane,
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych (wg ministerstwa budownictwa i instytutu techniki budowlanej),
- Instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty instytutu techniki budowlanej,
- Instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano – instalacyjnych,
- Przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

- Uzupełnieniem opisu technicznego i specyfikacji jest część graficzna.

- Do zakresu prac wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

- Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

- Roboty budowlano - instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową.

- Projekt chroniony prawem autorskim.

- W przypadku zastosowania innych urządzeń oraz rurociągów należy ponownie dobrać pompy obiegowe.

- Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

- Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

Projektant:

Sprawdzający:

.....
mgr inż. Jakub Mik

upr. bud. nr LOD/2149/POOS/13

do proj. w specjalności instalacyjnej

bez ograniczeń

.....
mgr inż. Marcin Śledź

upr. bud. nr LOD/0993/PWOS/08

do proj. w specjalności instalacyjnej

bez ograniczeń