

OBIEKT:	PRZEBUDOWA KOTŁOWNI GAZOWEJ I WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU DLA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO Z ZAPLECZEM SOCJALNO-BIUROWYM	
ADRES:	Zespół Szkół nr 4 Zebrzydowice 193, 34-130 Kalwaria Zebrzydowska Działka budowlana nr 1543/2 w Zebrzydowicach, obręb Zebrzydowice	
INWESTOR:	Gmina Kalwaria Zebrzydowska z siedzibą w Kalwarii Zebrzydowskiej ul. Mickiewicza 7 34-130 Kalwaria Zebrzydowska	
TEMAT OPRACOWANIA:	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY PRZEBUDOWY KOTŁOWNI GAZOWEJ I WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZU	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Sławomir Kubacki	upr. bud. 119/99
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Wojciech Karwatka	upr. bud.
DATA:	Tarnowskie Góry, maj 2016.	
	Niniejszy projekt jest wykonany zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz. U. 207 poz. 2016 z 2003 roku wraz z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i może być skierowany do realizacji.	

EGZEMPLARZ:				
AUTORSKI	INWESTORA	URZĘDU	NADZORU	GEN. WYKONAWCY
ROBOCZY	DO UZGODNIENIA	ARCHIWALNY	PRZETARGOWY	PODWYKONAWCY

1. STRONA FORMALNA

- 1.1. Zakres opracowania
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Dane wyjściowe

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

- 2.1. Wewnętrzna instalacja gazu
- 2.2. Kotłownia gazowa
- 2.3. Dobór podgrzewacza c.w.u.
- 2.4. Układ zabezpieczeń
- 2.5. Odprowadzenie spalin
- 2.6. Układ uzupełniania zładu
- 2.7. Odwodnienie kotłowni
- 2.8. Ogrzewanie kotłowni
- 2.9. Zabezpieczenie antykorozyjne
- 2.10. Odpowietrzenie
- 2.11. Neutralizacja kondensatu
- 2.12. Izolacje
- 2.13. Automatyka sterowanie i sygnalizacja

3. WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP**4. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE****5. INFORMACJA BIOZ****6. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW**

- 6.1. Rzut przyziemia – stan projektowany
- 6.2. Rzut przyziemia – pomieszczenie kotłowni stan projektowany
- 6.3. Przekrój A-A
- 6.4. Przekrój B-B
- 6.5. Rozwinięcie instalacji gazu
- 6.6. Schemat technologiczny kotłowni

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

- 7.1. Technologia kotłowni
- 7.2. Przewody spalinowe i powietrzne
- 7.3. Instalacja gazu

1. STRONA FORMALNA

1.1. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy wewnętrznej instalacji gazu i kotłowni gazowej dla budynku Zespołu Szkół nr 4 w Zebrzydowicach gmina Kalwaria Zebrzydowska na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

1.2. Podstawa opracowania

1.2.1. Umowa z inwestorem

1.2.2. Podstawa nawiązania:

1.2.2.1. Projekt budowlany

1.2.2.2. Uzgodnienia z inwestorem

1.2.2.3. Wytyczne dla projektowania.

1.2.2.4. Aktualnie obowiązujące PN

1.2.2.5. Rozporządzenia ministra infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r.

w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.2.2.6. Wytyczne i instrukcje producentów i dystrybutorów zastosowanych urządzeń i materiałów.

1.3. Dane wyjściowe

Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku:

Nr strefy	Strefa grzewcza	T ₁ / T ₂ [K]	Moc [kW]	V [m ³ /h]	Δp [kPa]	Dobrana pompa
I	Ogrzewanie budynek szkoły	70/50	140,0	6,0	50	Stratos 50/1-10 230V; 0,13kW
II	Ogrzewanie budynek sali gimnastycznej	70/50	49,0	2,1	50	Stratos 30/1-6 230V; 0,06kW
SŁ	Ładowanie podgrzewacza c.w.u.	70/50	60,0	2,6	40	Stratos 30/1-6 230V; 0,06kW
PC	Pompa cyrkulacyjna/					Stratos Pico Z25/1-6 230V; 0,023kW
PK	Pompa kotłowa	80/60	115,0	-	-	wg typu producenta kotła

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1. Stan istniejący

Aktualnie budynek wyposażony jest w wewnętrzną instalację gazu która zasila kuchnię oraz kotłownię. Kotłownia gazowa działa w oparciu o dwa kotły gazowe firmy Jubam-Gaz o mocy 150kW każdy pracujące na potrzeby ogrzewania budynku oraz kocioł o mocy 27kW pracujący na potrzeby przygotowania c.w.u.

W kuchni wykorzystywane są dwie kuchenki gazowe 4-palnikowe, dwa taborety gazowe oraz kuchnia gazowa 6-palnikowa.

Urządzenia gazowe w kotłowni zasilane poprzez zawór szybko-zamykający aktywnego systemu zabezpieczenia instalacji gazu z detektorem gazu zlokalizowanym pod stropem w kotłowni. Lampkosyrena zabudowana nad wejściem do kotłowni. Urządzenia gazowe w kuchni zasilane bezpośrednio z szafki gazowej z gazomierzem z ominięciem zaworu szybkozamykającego. Rozwiązanie to jest prawidłowe i w związku z tym nie przewiduje się przebudowy układu instalacji gazu na zewnątrz budynku oraz w kuchni.

2.1. Wewnętrzna instalacja gazu-stan projektowany

Projektuje się wykonanie przebudowy wewnętrznej instalacji gazu dla budynku Zespołu Szkół nr 4 w Zebrzydowicach. Przebudowa instalacji gazu będzie polegała na demontażu istniejących kotłów gazowych Jubam-Gaz. W miejsce starych kotłów planuje się montaż dwóch nowoczesnych kondensacyjnych kotłów gazowych o mocy $2 \times 115 \text{ kW} = 230 \text{ kW}$. Projektowane kotły będą pracować na potrzeby ogrzewania budynku oraz przygotowania c.w.u.

Projektowana instalacja gazu będzie zasilala następujące odbiorniki gazu:

- kotłownia gazowa $2 \times 115 = 230 \text{ kW}$ ($2 \times 10,0 \text{ m}^3/\text{h} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$) z kotłami kondensacyjnymi firmy De Dietrich MCA115 (każdy kocioł musi być fabrycznie wyposażony w zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego).

- istniejące urządzenia w kuchni:

2 x kuchenka gazowa 4-palnikowa z piekarnikiem,

1 x kuchenka gazowa 6-palnikowa,

2 x taboret gazowy.

Wewnętrzna instalacja gazu w obiekcie zasilana poprzez szafkę gazową z kurkiem głównym, reduktorem i gazomierzem. Urządzenia gazowe w kotłowni zasilane poprzez zawór szybkozamykający DN65 aktywnego systemu zabezpieczenia instalacji gazu. Instalację gazową w pomieszczeniu kotłowni należy wykonać z rur instalacyjnych stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie. Prowadzenie instalacji powinno być tak wykonane, aby umożliwiać samokompensację wydłużeń cieplnych oraz zapewnić nieniszczące odkształcenia instalacji w wyniku deformacji lub osiadania budynku. Przewody po-

ziome montować ze spadkiem 4% w kierunku odbiornika. Nie wolno prowadzić przewodów gazowych przez kanały kominowe oraz przewody kanalizacyjne.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy wykonać zabezpieczenie ognioochronne przejść technologicznych (rurowych). Przepusty instalacyjne przechodzące przez ściane oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej tych przegród. Natomiast w pozostałych ścianach kotłowni i w stropie kotłowni, które nie są elementami oddzielenia przeciwpożarowego przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 60. Jako zabezpieczenie należy stosować masy uszczelniające Hilti lub Promostop z aktualną aprobatą techniczną. Zużycie preparatów wg zaleceń producenta i warunków zawartych w aprobatkach technicznych. Metoda wykonywania zabezpieczeń wg zaleceń producenta środka zabezpieczającego.

Każde poziome podejście do urządzenia gazowego powinno być zakończone kurkiem ćwierćobrotowym, pozwalającym na szybkie odcięcie dopływu gazu. Kurek powinien być wmontowany w część stałą instalacji gazowej. Wysokość zamontowania kurka powinna być taka, aby spełniała warunki ergonomiczne. Układ mocowań powinien uniemożliwić odpadnięcie przewodów gazowych w przypadku pożaru.

Do mocowania rur należy stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku należy lokalizować tak, aby zapewnić bezpieczeństwo ich użytkowania i pozwalać na dostępne, łatwe wykonywanie prac konserwacyjnych. Odcinki rur przewodowych przechodzące przez tuleje ochronne powinny być pomalowane antykorozyjnie w trakcie montażu. Przewody gazowe montować powyżej instalacji wod-kan i poniżej instalacji C.O w odległości 15 cm., od urządzeń elektrycznych iskrzących min.60 cm. Rury przewodowe mocuje się do ścian za pomocą haków lub uchwytów w odstępach: dla rur poziomych 1,5 m; dla rur pionowych 2,5m. Urządzenia gazowe podłączyć do instalacji gazowej na sztywno poprzez dwuzłączki. Zastosowane kotły muszą być dostosowane do spalania gazu ziemnego.

Wewnętrzna instalacja gazowa zabezpieczona poprzez system zabezpieczenia instalacji gazu z zaworem szybkozamykającym DN65. Czujnik zabezpieczający instalację gazową umieszczony pod stropem w kotłowni. Układ awaryjnego odcięcia gazu zaopatrzony w lampkosyrenę. Moduły sterujące wyposażone w system alarmów które po zarejestrowaniu stężenia stanowiącego 10% DGW (Dolna Granica Wybuchowości) spowoduje uaktywnienie sygnalizacji alarmowej. Natomiast po przekroczeniu 20% DGW spowoduje odcięcie dopływu gazu za pomocą głowicy samozamykającej zainstalowanej w szafce na zewnętrznej ścianie budynku. Należy dokonać sprawdzenia działania systemu. W przypadku konieczności system uzupełnić o brakujące elementy.

2.2. Kotłownia gazowa

2.2.1. Pomieszczenie kotłowni

Istniejące pomieszczenie kotłowni znajduje się na poziomie przyziemia budynku. Ściany zewnętrzne kotłowni wykonane z muru o grubości 50cm obustronnie otynkowane. Ściany wewnętrzne kotłowni o klasie odporności ogniowej REI60. Strop wewnętrzny nad pomieszczeniem kotłowni o odporności ogniowej REI60. Wejście do kotłowni z zewnątrz. Drzwi do kotłowni atestowane EI30, otwierane na zewnątrz, jednoskrzydłowe o wymiarach 2000x800mm samozamykające otwierające się pod naciskiem. Posadzkę kotłowni należy wyłożyć płytkami ceramicznymi o fakturze antypoślizgowej. Zaleca się wykonać renowację kanału nawiewnego Z-owy 4000x400mm oraz wykonać wentylację wywiewną poprzez kratkę wentylacyjną i kanał murowany 250x350mm.

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w wydzieloną rozdzielnię elektryczną 220V, instalację zasilającą pompy, instalację oświetleniową wraz z osprzętem. W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko dla oświetlenia na napięcie bezpieczne oraz gniazdo narzędziowe 230V. Instalację oświetleniową wykonać w sposób zapewniający dobre oświetlenie całego pomieszczenia, w tym kotłów od strony czołowej oraz urządzeń obsługowych. Przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nieprzeznaczone do zasilania urządzeń w kotłowni. W obiekcie należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, w postaci szyny z bednarki ocynkowanej, do której należy połączyć przewodami wyrównawczymi wszystkie części i urządzenia metalowe takie jak: rurociągi, wkład kominowy, metalowe konstrukcje nośne itp. Szynę należy połączyć z istniejącym uziomem otokowym obiektu i instalacją piorunochronną. Jako źródło światła zastosować oprawy hermetyczne jarzeniowe zamontowane pod sufitem w kotłowni. Rozmieszczenie opraw należy wykonać tak, aby nie kolidowały one z innymi instalacjami. Łączniki dla oświetlenia pomieszczenia instalować przy drzwiach wejściowych na wysokości ~1,4m od posadzki. Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości 0,60m należy zachować minimalny odstęp ~0,6 m od metalowych rur instalacyjnych wody i c.o. Instalację elektryczną w kotłowni wykonać jako bryzgoszczelną, osprzęt i urządzenia elektryczne powinny posiadać stopień ochrony IP65. Kotłownia powinna posiadać wyłącznik awaryjny prądu (AWP) przy wejściu do kotłowni, umożliwiający odłączenie zasilania oświetlenia oraz urządzeń technologicznych. Drogi ewakuacyjne powinny być oznakowane.

Kotłownia przed uruchomieniem powinna być wyposażona w instrukcję obsługi. Uruchomienia i regulacji urządzeń powinien dokonać upoważniony serwis. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w gaśnicę proszkową typu GP6x. W pomieszczeniu kotłowni gazowej projektuje się zainstalowanie detektora obecności gazu. Detektor gazu należy podłączyć centralki zasilanej z zasilacza z awaryjnym źródłem zasilania (akumulator 7Ah).

Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa pożarowego podczas eksploatacji kotłowni.

2.2.2. Wymagana powierzchnia otworów nawiewnych

Obliczenia powierzchni kanałów nawiewnych

Zgodnie z PN minimalna powierzchnia kanału nawiewnego wynosi $5\text{cm}^2/\text{kW}$

Zainstalowana moc cieplna wynosi: $2 \times 115\text{kW} = 230\text{kW}$ (100%)

$$F_w = 5 \text{ cm}^2/\text{kW} * 115 \text{ kW} = 1150 \text{ cm}^2$$

W kotłowni istnieje kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach: 40,0x40,0cm, o wymaganej powierzchni nawiewu.

$$F_{rz} = 0,40 * 0,40 = 1600 \text{ cm}^2 ; F_{rz} > F_w$$

2.2.3. Wymagana powierzchnia otworów wywiewnych

Obliczenia powierzchni kanałów wywiewnych

Zgodnie z PN minimalna powierzchnia kanałów wywiewnych wynosi 50% powierzchni otworów nawiewnych. $F_w = 50\% * 1150 \text{ cm}^2 = 575 \text{ cm}^2$

W obiekcie istnieje kanał murowany wentylacji wywiewnej o wymiarach: 25,0x35,0 cm o powierzchni: $F_{rz} = 875 \text{ cm}^2$; Na kanale wentylacyjnym należy zabudować kratkę o wymiarze 20x30cm. $F_{rz} > F_w$

2.2.4. Wymagana powierzchnia otworów okiennych. Minimalna pow. okien powinna być większa niż 1/15 pow. podłogi: $S_w = 29,4/15 = 1,96 \text{ m}^2$

W pomieszczeniu znajdują się okna o wymiarach: 2 x 1,45x1,5m oraz okno 1,35m x 0,9m o łącznej pow. $3,39 \text{ m}^2$ spełniające w/w wymaganie.

2.3. Dobór podgrzewacza c.w.u.

Projektuje się wymianę istniejącego podgrzewacza cwu na podgrzewacz firmy De Dietrich BPB300 o pojemności 300 dm^3 który zapewnia zaspokojenie zapotrzebowania CWU dla budynku.

2.4. Układ zabezpieczeń

Dla zabezpieczenia układu kotłów c.o. przewidziano zgodnie z PN-91/B-21414 naczynie przeponowe firmy Reflex 200N oraz zawory bezpieczeństwa SYR R3/4" typ 1915, 3 bar montowane przy każdym z kotłów. Podgrzewacz c.w.u. 300 dm³ zabezpieczony jest zaworem bezpieczeństwa typu: 2115 SYR R1", 6 bar. Przewidziano także naczynie przeponowe dla podgrzewacza typu 25D firmy Reflex po stronie wody ogrzewanej (c.w.u.). Na wypadek pęknięcia węzownicy w podgrzewaczu przewiduje się zabezpieczenie w postaci trzech zaworów bezpieczeństwa SYR 1915 R 1 1/4", 3 bar.

2.4.1. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa układu c.o.

2.4.1.1. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa układu c.o. dla kotła 115kW

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano w oparciu o DT-UC-90/WO-A/01.

Dla kotła o mocy 115kW

-ciśnienie zrzutowe (p_1):	0,33 MPa
-ciśnienie odpływowe (p_2):	0,00 MPa
-entalpia wody przy p_1 (i_1):	561,5 kJ/kg
-entalpia wody przy p_2 (i_2):	417,4 kJ/kg
-ciepło parowania	2162 kJ/kg

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r} = \frac{561,5 - 417,4}{2162} = 0,07$$

-udział pary (x_2):	0,07
-współczynnik poprawkowy (K_1):	0,527
-współczynnik poprawkowy (K_2):	1
-gęstość wody przy p_1 i t (ρ_1):	958 kg/m ³

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa A:

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa „ m_1 ” (wzrost objętości wody)

$$m_1 = \frac{3600 * N}{r} = \frac{3600 * 115}{2162} = 191,5 \text{ kg/h}$$

$$m_1 = 191,5 \text{ kg/h}$$

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa „ m_2 ” (układ uzupełniania zładu)

przyjęta wydajność układu uzupełniania zładu: $m_2 = 1000 \text{ kg/h}$

$p_1 = 300 \text{ kPa}$ ciśnienie instalacji obiegu kotłowego

$p_2 = 800 \text{ kPa}$ ciśnienie instalacji zimnej wody

w oparciu o wzór:

$$m = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \varphi}$$

dla kryzy: $\alpha_c = 1$

$$A = \frac{m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * \varphi}} = \frac{1000}{5,03 * 1 * \sqrt{(0,8 - 0,33) * 980}}$$

$$A = \frac{1000}{5,03 * 1 * \sqrt{(0,80 - 0,33) * 980}} = \frac{1000}{107,95} = 9,26 \text{ mm}^2$$

dobór kryzy na układzie uzupełniania zładu

$$d_0 = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 9,26}{3,14}} = 3,43 \text{ mm}$$

Należy zabudować kryzę o średnicy 3,0 mm, miejsce montażu kryzy zaplombować.

Do obliczeń średnicy kanału dopływowego przyjęto sumę „ m ”

$$m = m_1 + m_2$$

$$m = 191,5 + 1000$$

$$m = 1191,5 \text{ kg / h}$$

Przyjmując dla zaworu: $\alpha = 0,57$; $\alpha_c = 0,36$ wymagany przekrój będzie wynosił:

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{x^2 * m}{10 * k_2 * k_1 * \alpha * (p_1 + 0,1)}$$

$$A_p = \frac{0,07 * 1191,5}{10 * 1 * 0,527 * 0,57 * (0,33 + 0,1)} = \frac{83,4}{1,29} = 64,7 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{(1 - x^2) * m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * \varphi}}$$

$$A_w = \frac{(1 - 0,07) * 1191,5}{5,03 * 0,36 * \sqrt{(0,33 - 0) * 958}} = \frac{1108,1}{32,2} = 34,4 \text{ mm}^2$$

$$A_p + A_w = 64,7 + 34,4 = 99,1 \text{ mm}^2$$

Średnica przelotu d_0

$$d_0 = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 99,1}{3,14}} = 11,23 \text{ mm}$$

Stosując się do wytycznych producenta zaworów SYR dobrano zawór odpowiedni do mocy kotła tzn. dla kotła o mocy 115kW i ciśnienia otwarcia zaworów 3 bar przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 firmy SYR. Obliczony zawór należy montować przy każdym z kotłów.

Projektuje się zastosowanie zaworu bezpieczeństwa membranowego produkcji

HANS SASSERATH SYR o następujących danych technicznych:

- średnica 3/4"
- typ: 1915
- czynnik roboczy: pary, gazy i ciecze
- dopuszczalna temperatura robocza: do 140°C
- współczynnik wpływu α : 0,57
- współczynnik wpływu α_c : 0,36
- ciśnienie otwarcia: 0,3 MPa
- średnica przelotu d_0 : 14 mm
- Pole przekroju zaworu A: 154 mm²

2.4.1.2. Zabezpieczenie kotła i instalacji na wypadek pęknięcia wężownicy w podgrzewaczu (127).

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa A:
przepustowość „m₃” zaworu bezpieczeństwa (wzrost ciśnienia na skutek pęknięcia wężownicy w podgrzewaczu)

A – powierzchnia przekroju rurki wężownicy	637 mm ²
p ₁ – ciśnienie zrzutowe	0,3 MPa
p ₂ – ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	0,6 MPa
q – gęstość wody sieciowej T= 50°C	999,92 kg/m ³
α _c – współczynnik wypływu dla pęknięcia ścianki	1

Dopływ wody do podgrzewacza ograniczony jest poprzez zawór antyskażeniowy EA251 DN40 firmy Danfoss o współczynniku k_v=25,1 zamontowany na dopływie wody do podgrzewacza

Maksymalny przepływ przez zawór antyskażeniowy przy różnicy ciśnienia występującym między wężownicą podgrzewacza i przestrzeni wodną podgrzewacza:

$$\Delta p = p_2 - p_1 = 0,3 \text{ MPa} = 3000 \text{ mbar}$$

$$V_s = \frac{k_v}{\sqrt{\frac{1000 * \rho}{\Delta p * 999}}}$$

$$V_s = \frac{25,1}{\sqrt{\frac{1000 * 999,92}{(6000 - 3000) * 999}}} = \frac{25,1}{\sqrt{\frac{999,92}{3 * 999}}} = \frac{25,1}{0,58} = 43,28 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$m_3 = 43280 \text{ kg/h}$$

Przyjmując dla zaworu: α = 0,51; α_c = 0,36 wymagany przekrój będzie wynosił:

$$A_2 = A_{ws}$$

$$A_{ws} = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * 999}}$$

$$A_{ws} = \frac{43280}{5,03 * 0,36 * \sqrt{(0,6 - 0,3) * 999}} = \frac{43280}{31,35} = 1380,5 \text{ mm}^2$$

$$A_{ws} = 1380,5 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = A_{ws} = 1380,5 \text{ mm}^2$$

Średnica przelotu d_0

$$d_0 = \sqrt{\frac{4A}{3 * \pi}} = \sqrt{\frac{4 * 1380,5}{3 * 3,14}} = 24,21 \text{ mm}$$

Stosując się do wytycznych producenta zaworów SYR dobrano trzy zawory bezpieczeństwa typ 1915 firmy SYR.

Projektuje się zastosowanie 3 zaworów bezpieczeństwa produkcji HANS SASSERATH SYR o następujących danych technicznych:

- średnica	1 1/4"
- typ:	1915
- czynnik roboczy:	pary, gazy i ciecze
- dopuszczalna temperatura robocza:	do 140°C
- współczynnik wypływu α :	0,51
- współczynnik wypływu α_c :	0,36
- ciśnienie otwarcia:	0,3 MPa
- średnica przelotu d_0 :	27 mm
- Pole przekroju zaworu A:	572 mm ²

2.4.2. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa układu cwu

2.4.2.1. Zabezpieczenie podgrzewacza o pojemności 300dm³ (125).

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano w oparciu o DT-UC-90/WO-A/01.

Dla podgrzewacza o pojemności 300 dm³ ładowanego mocą kotła 115kW

-ciśnienie zrzutowe (p1):	0,60 MPa
-ciśnienie odpływowe (p2):	0,00 MPa
-entalpia wody przy p1 (i1):	670,4 kJ/kg
-entalpia wody przy p2 (i2):	417,4 kJ/kg
-ciepło parowania	2086 kJ/kg

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r} = \frac{670,4 - 417,4}{2086} = 0,12$$

-udział pary (x2):	0,07
-ciśnienie zrzutowe (p1):	0,60 MPa
-ciśnienie odpływowe (p2):	0,00 MPa
-współczynnik poprawkowy (K1):	0,527
-współczynnik poprawkowy (K2):	1
-gęstość wody przy p1 i t (*1):	958 kg/m ³

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa A:

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa „m₁” (wzrost objętości wody)

$$m_1 = \frac{3600 * N}{r} = \frac{3600 * 230}{2086} = 397 \text{ kg/h}$$

$$m_1 = 397 \text{ kg/h}$$

Przyjmując dla zaworu: α = 0,54; α_c = 0,3 wymagany przekrój będzie wynosił:

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{x_2 * m}{10 * k_2 * k_1 * \alpha * (p_1 + 0,1)}$$

$$A_p = \frac{0,07 * 397}{10 * 1 * 0,527 * 0,54 * (0,6 + 0,1)} = \frac{28}{1,99} = 14 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2)}}$$

$$A_w = \frac{(1 - 0,07) * 397}{5,03 * 0,3 * \sqrt{(0,6 - 0) * 958}} = \frac{369,2}{36,1} = 10,2 \text{ mm}^2$$

$$A_p + A_w = 14 + 10,2 = 24,2 \text{ mm}^2$$

Średnica przelotu d_0

$$d_0 = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 24,2}{3,14}} = 5,6\text{mm}$$

Projektuje się zastosowanie zaworu bezpieczeństwa produkcji HANS SASSERATH SYR o następujących danych technicznych:

- średnica	1"
-typ:	2115
- czynnik roboczy:	pary, gazy i ciecze
-dopuszczalna temperatura robocza :	do 100°C
-współczynnik wypływu α :	0,54
-współczynnik wypływu α_c :	0,3
-ciśnienie otwarcia:	0,6 MPa
-Średnica przelotu d_0 :	20 mm
-Pole przekroju zaworu A:	314 mm ²

2.4.3. Obliczenia pojemności naczyń przeponowych

2.4.3.1. Obliczenia pojemności naczynia przeponowego instalacji c.o.

$$V_u = 1.1 \times V \times \rho_l \times n.$$

$$V_{\Sigma} = V_{\text{grzejników}} + V_{\text{instalacji}} + V_{\text{kotłowni}} = 1,8 \text{ m}^3$$

$$V_u = 1.1 \times 1,8 \times 997 \times 0.0287 = 56,6 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia przeponowego

$$V_N = V_u \times \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} = 56,6 \times \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,10} = 113,3 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie typ Reflex 200N;

Obliczenie średnicy rury wzbiorniczej do naczynia

$$d = 0.7 \times \sqrt{V_u} = 0.7 \times \sqrt{56,6} = 0.7 \times 7,5 = 5,2 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę $d = 20 \text{ mm}$. Podłączenie naczyń przyjęto DN20.

2.4.3.2. Obliczenia pojemności naczynia przeponowego instalacji c.w.u. – podgrzewacz 300dm³

$$V_u = 1.1 \times V \times \rho_l \times n.$$

$$V_{\Sigma} = V_{\text{instalacji}} + V_{\text{podgrzewacza}} = 0,4 \text{ m}^3$$

$$V_u = 1.1 \times 0,4 \times 997 \times 0.0168 = 7,37 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia przeponowego

$$V_N = V_u \times \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} = 7,4 \times \frac{0,6 + 0,1}{0,6 - 0,3} = 17,3 \text{ dm}^3$$

Dla podgrzewacza o pojemności 300dm³ przyjęto naczynie 25D firmy Reflex. Obliczenie średnicy rury wzbiorniczej do naczynia

$$d = 0.7 \times \sqrt{V_u} = 0.7 \times \sqrt{5,5} = 0.7 \times 2,3 = 1,6 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę $d = 20 \text{ mm}$. Podłączenie naczyń przyjęto DN20.

2.5. Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin z kotłów MCA115 o mocy 115kW poprzez przewody powietrzno-spalinowe Ø100mm/150mm wykonane z blachy kwasoodpornej.

Rurę spalinową kwasoodporną Ø100mm należy wprowadzić do kanału murowanego 350x250mm. Doprowadzenie powietrza do spalania poprzez wspólny przewód powietrzny Ø150mm z kanału murowanego.

Nawiew powietrza do kotłowni poprzez kanał nawiewny Z-owy o wymiarze 400x400mm.

Wentylacja wywiewna kotłowni poprzez kanał wywiewny murowany 350x250mm z kratką 200x300mm zabudowaną pod stropem kotłowni.

2.6. Układ uzupełniania zładu

Zład w instalacji c.o. uzupełniać tylko przy wyłączonych kotłach oraz schłodzonej instalacji. Uzupełniania dokonywać przez wąż ze złączką nakręcany na zawór do napełniania instalacji c.o. Instalacja wody zimnej nie może być podłączona do instalacji grzewczej na stałe. Napełniania zładu oraz uzupełniania ewentualnych ubytków dokonywać wyłącznie poprzez stację uzdatniania wody.

2.7. Odwodnienie kotłowni

Poprzez kratkę kanalizacyjną do studzienki schładzającej, a następnie do kanalizacji.

2.8. Zamknięcie układu centralnego ogrzewania

Obecnie kotły JubamGaz pracują w układzie otwartym. Przed uruchomieniem kotłów należy dokonać zamknięcia układu centralnego ogrzewania wraz z montażem zaprojektowanych urządzeń zabezpieczających.

2.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Instalację czyścić do II st. czystości podłoża wg.PN-63/M-84607, a następnie pokryć farbą. Pierwszą warstwę nałożyć po zmontowaniu i przeprowadzeniu próby ciśnieniowej. Po malowaniu wszystkie rury C.O należy zaizolować pianką izolacyjną zgodnie z PN.

2.10. Odpowietrzenie

Odpowietrzanie układu technologicznego poprzez odpowietrzniki automatyczne umieszczone na rozdzielaczach oraz w najwyższych punktach instalacji.

2.11. Neutralizacja kondensatu

Kondensat z kotłów odprowadzić do kanalizacji sanitarnej poprzez neutralizator skroplin.

2.12. Izolacje

Minimalne grubość izolacji rurociągów wody ciepłej w zależności od średnic, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 roku.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)}$)
1	2	3
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 lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga:		
¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Izolacje rur należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta stosując klejenie wzdłużne oraz klejenie połączeń czołowych dla tych odcinków rur, które nie mogły być zaizolowane przed montażem. Izolacje termiczne montować po wykonaniu płukania i prób ciśnieniowych. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach wodociągowej, kanalizacyjnej, ogrzewczej, wentylacyjnej i klimatyzacyjnej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (wykonanie NRO).

Przepusty instalacyjne projektowanych instalacji o średnicy większej niż 0,04 m, w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI założoną dla tych pomieszczeń. Przepusty instalacyjne projektowanych instalacji w ścianach i stropach oddzielenia pożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elementów (z wyjątkiem pojedynczych przewodów wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych wprowadzanych do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych).

Zaizolowanie przewodów DN50÷DN100 poprzez wykonanie dwóch warstw izolacji:

- I warstwa izolacja Thermaflex FRZ,
- II warstwa (zewnątrzna) Thermaflex PUR.

2.13. Automatyka sterowanie i sygnalizacja

Pracą kaskady kotłów oraz obiegów grzewczych instalacji centralnego ogrzewania sterować będzie regulator pogodowy Diematic iniControl oraz iSystem. Zadaniem regula-

tora pogodowego jest sterowanie kaskadą kotłów grzewczych w funkcji temperatury zewnętrznej. System regulatorów pozwala na ustawienie parametrów sterowania i nadzoru instalacji grzewczych tak, iż korespondują z projektowanym systemem grzewczym. Obsługa systemu regulatorów w trybie interakcyjnym pozwala na ustawienie parametrów sterowania i nadzoru stref grzewczych. Zmiana wartości zadanych umożliwia wygodne dostosowanie parametrów wody grzewczej do bieżących wymagań użytkownika. Strefy grzewcze sterowane pogodowo z niezależnymi krzywymi grzewczymi poprzez układ kaskadowy sterowników na każdym z kotłów.

Linie zasilające należy prowadzić oddzielnie od linii sygnałowych i sterowniczych. Przy podchodzeniu do poszczególnych urządzeń przewody prowadzić w rurach Peschela. Część aparatury wyposażona jest w przewody w przypadku konieczności ich wydłużenia należy wykonać je przewodami OWY lub YLY 1,5mm² zgodnie z opisami na schematach ideowych.

3. WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP

Po zakończeniu montażu i przepłukaniu instalacji, rurociągi należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym 4,5 bar ($1,5 \times P_{dop} = 1,5 \times 3,0 = 4,5 \text{ bar}$) – przed podłączeniem naczynia przeponowego i kotła. Urządzenia poddać próbie zgodnie DTR producenta. Próbę należy wykonać zgodnie z warunkami zawartymi w PN-92/M-34031. Po wykonaniu próby szczelności i przepłukaniu, podłączyć naczynie przeponowe, rurociągi zaizolować termicznie otulinami Thermaflex PUR z pianki poliuretanowej.

Całość robót należy wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami i przepisami prawnobudowlanymi oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Kotłownię należy wyposażyć w instrukcję eksploatacyjną, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcje postępowania na wypadek awarii i pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych. Odbiór kotłowni należy poprzedzić rozruchem próbnym. Właściciela kotłowni należy zapoznać z jej obsługą na poziomie użytkownika. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające je do obrotu i stosowania w budownictwie. Roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia do kierowania robotami w odpowiedniej specjalności i odebrane zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz ze sztuką budowlaną. Podczas wykonawstwa stosować się do „Warunków Technicznych Wykonania i Montażu Instalacji ogrzewania” COBRTI INSTAL Zeszyt 6 oraz do Rozporządzenia Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.

Szczegółowe wymagania na budowie

Budowa powinna być prowadzona zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz wiedzą techniczną. Powinna zapewniać:

- bezpieczeństwo ludzi i mienia,
- ochronę środowiska,
- ochronę zdrowia i życia ludzi przed skutkami procesów technologicznych.

W czasie prowadzenia prac budowlanych należy zachować właściwe warunki bhp i ppoż. dotyczące:

- robót budowlano-montażowych
- robót spawalniczych
- robót na rusztowaniu,
- przygotowania farb i nakładania powłok malarskich,
- robót elektrycznych,
- przeprowadzania prób instalacji.

Do podstawowych zasad bezpiecznej eksploatacji kotłowni należy:

- Użytkowanie kotłowni wyłącznie do celów zgodnych z przeznaczeniem.
- Przestrzeganie zakazu składowania w kotłowni materiałów niezwiązanych z pracą kotłowni.
- Zapewnienie wentylacji w kotłowni.

4. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE

Należy wykonać zabezpieczenie ognioochronne przejść technologicznych (rurowych). Przepusty instalacyjne przechodzące przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej tych przegród (EI 120). Natomiast w pozostałych ścianach i w stropie, które nie są elementami oddzielenia przeciwpożarowego przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 60. Jako zabezpieczenie należy stosować masy uszczelniające Hilti lub Promostop z aktualną aprobatą techniczną. Zużycie preparatów wg zaleceń producenta i warunków zawartych w aprobatkach technicznych. Metoda wykonywania zabezpieczeń wg zaleceń producenta środka zabezpieczającego.

Zagrożenie pożarowe mogą stwarzać:

- nieszczelności w instalacji spalinowej
- zwarcie, przeciążeni, iskrzenie instalacji elektrycznej
- zanieczyszczenie przewodów wentylacyjnych

5. INFORMACJA BIOZ

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

1. Zagospodarowanie terenu budowy.

- ogrodzenie terenu i wyznaczenie stref niebezpiecznych,
- wyznaczenie dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenie energii elektrycznej, umożliwienie dostępu do wody, odprowadzenie lub utylizacja ścieków,
- zapewnienie oświetlenia sztucznego,
- urządzenie składowiska materiałów, w sposób wykluczający możliwość wywrócenia lub spadnięcia składowanych wyrobów. Podczas mechanicznego rozładunku lub załadunku zabronione jest przemieszczanie materiałów nad ludźmi,
- zapewnienia łączności telefonicznej,

2. Zapewnienie należytych warunków socjalnych i higienicznych.

- wydzielenie pomieszczeń szatni,
- korzystanie z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,
- palenie tytoniu może odbywać się tylko na wolnym powietrzu lub w specjalnie do tego przystosowanych pomieszczeniach,
- punkt pierwszej pomocy, apteczka oraz umieszczony numer telefonu najbliższego punktu pomocy medycznej,
- łączność z pogotowiem ratunkowym, strażą pożarną i policją wraz z informacją o numerach telefonu,

3. Zabezpieczenie p. pożarowe.

- teren budowy wyposażać w sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.
- Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

4. Maszyny i urządzenia.

- maszyny i urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane należy używać zgodnie z instrukcją producenta oraz przez osoby do tego uprawnione,
- na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach powinny znajdować się instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji,
- przed rozpoczęciem pracy maszyny i urządzenia powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpieczeństwa użytkowania,
- rozładunek i transport materiałów na terenie budowy powinien odbywać się za pośrednictwem maszyn i urządzeń do tego przeznaczonych z zachowaniem wszelkich środków bezpieczeństwa.

5. Rusztowania.

- rusztowania powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją producenta lub projektem indywidualnym i obsługiwane-montowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia

6. Roboty na wysokości.

- stanowiska pracy znajdujące się na wysokości co najmniej 1m od poziomu terenu należy zabezpieczyć balustradą o wysokości min 1,1m,
- roboty na wysokości należy wykonywać z użyciem pasów, szelek bezpieczeństwa dostosowanych do wysokości na jakiej prowadzone są prace.
- roboty przy użyciu dźwigów, powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia operatorów, zgodnie z instrukcjami urządzeń

7. Roboty montażowe.

- roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych,
- przed podniesieniem elementu konstrukcji należy przewidzieć bezpieczny sposób:
 - 1) naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania;
 - 2) stabilizacji elementu;
 - 3) uwolnienia elementu z haków zawiesia;
 - 4) podnoszenia elementu, po wyposażeniu w bezpieczne dojścia i pomosty montażowe, jeżeli wykonanie czynności nie jest możliwe bezpośrednio z poziomu terenu lub stropu,
- elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

8. Roboty spawalnicze.

- stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni, powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych,
- prace spawalnicze wykonywać zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

9. Roboty izolacyjne.

- na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające,
- w czasie wykonywania robót izolacyjnych w pomieszczeniach zamkniętych stosowanie rozpuszczalników i materiałów szkodliwych, łatwo zapalnych lub wybuchowych jest dopuszczalne pod warunkiem zapewnienia odpowiednio: intensywnej wymiany powietrza i zastosowania środków ochrony indywidualnej i po udzieleniu zatrudnionym osobom odpowiedniego instruktażu stanowiskowego przez wykonawcę lub osobę upoważnioną oraz odpowiedniej asekuracji z zewnątrz.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na przedmiotowych działkach obecnie nie znajdują się żadne budynki.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na terenie nie występują elementy mogące w sposób szczególny stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skale i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Podczas realizacji robót budowlanych nie przewiduje się występowania szczególnego zagrożenia zdrowia pod warunkiem zachowania odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- Przeprowadzenie szkolenia przed udaniem się na budowę,
- Przeprowadzenie szczegółowego instruktażu stanowiskowego na miejscu budowy przed przystąpieniem do realizacji robót,,

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- badania lekarskie,
- odpowiednie uprawnienia do obsługi poszczególnych maszyn i narzędzi,
- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe plus pierwsza pomoc,
- instrukcje obsługi,
- zaopatrzenie pracowników w ubrania robocze i zabezpieczające; wyposażenie w kaski, okulary ochronne, i rękawice
- miejsce prowadzenia poszczególnych robót budowlanych należy oznaczyć stosownie do mogących wystąpić zagrożeń,
- zabezpieczyć stanowiska pracy,
- właściwe zagospodarowanie terenu budowy,
- wyznaczenie dróg ewakuacyjnych, oznaczenie wyjścia na drogę ewakuacyjną,
- zapewnienie łączności telefonicznej.

7. WYTYCZNE DLA KIEROWNIKA BUDOWY, SPORZADZAJĄCEGO PLAN BIOZ:

- Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
- Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- Informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.
- Informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:
 - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
 - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;
- Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;
- Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.
- Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
- Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- Informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.
- Informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:
 - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
 - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;
- Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach

szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;

UWAGI KOŃCOWE

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z przepisami.

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów.

Wszelkie niejasności do rozwiązania po konsultacji z projektantem.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych innych producentów niż wymienionych w projekcie o takich samych lub lepszych parametrach.

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

7.1. Technologia kotłowni na potrzeby budynku socjalno-biurowego:

Lp.	Ilość		Wyszczególnienie	Producent	
1.	1	kpl.	System kaskadowy do zawieszenia na ścianie złożony z dwóch kotłów MCA 115, systemu automatyki, pompy kotłowej, zespołu podłączeniowego kotła i sprzęgła hydraulicznego 1x Nr kat. LV.0214kW.0002 1xMCA115; Nr kat. 100016198 1xMCA115; Nr kat. 100016202 1xAD199; Nr kat. 88017017 1xAD249; Nr kat. 100013304 1xAD212; Nr kat. 100000030 1xHC224; Nr kat. 115269 2xHC213; Nr kat. 111069 2xHC214; Nr kat. 122441 2xHC243; Nr kat. 123182	De Die- trich	
2.	1	kpl.	Podgrzewacz wody BPB 300 L Pakiet: EC611 Waga: 119.000 kg BPB 300 Nr kat. LV.0214kW.0002	De Die- trich	
3.	1	kpl.	Urządzenie do neutralizacji kondensatu Nr kat. 7613609	De Die- trich	
4.	2	szt.	Zawór bezpieczeństwa membranowy produkcji HANS SASSERATH SYR o następujących danych technicznych: -typ:1915 -ciśnienie otwarcia: 0,3 MPa -Średnica przelotu d ₀ : R 3/4"	SYR	
5.	1	szt.	Naczynie przeponowe do c.o. 200N o poj. 200dm ³ ; 6 bar;	Reflex	
6.	1	szt.	Naczynie przeponowe do c.w.u. 25D o poj. 25dm ³ ; 10 bar;	Reflex	
7.	2	szt.	Złącze SU R3/4"	Reflex	
8.	1	szt.	Pompa obiegowa Stratos 50/1-10 230V; 0,13kW + izolacja	WILO	
9.	2	szt.	Pompa obiegowa Stratos 30/1-6 230V; 0,06kW + izolacja	WILO	
10.	1	szt.	Pompa obiegowa Pico 25/1-6 230V; 0,023kW + izolacja	WILO	
11.	1	kpl.	Rozdzielacz zasilający DN125;		

			L=1600mm		
12.	1	kpl.	Rozdzielacz powrotny DN125; L=1400mm		
13.	1	szt.	Umywalka ceramiczna 55cm z otworem, sitkiem i syfonem oraz baterią umywalkową jednouchwytową stojącą	np. KOŁO	
14.	1	szt.	Kratka kanalizacyjna z zasyfonowaniem		
15.	1	szt.	Filtr wstępny siatkowy Epuroit DN25	Epuro	
16.	1	szt.	Stacja uzdatniania wody Epurosoft ES70	Epuro	
17.	1	szt.	Zawór odcinający kulowy mufowy DN25; 2,5 MPa; -30 ÷ +150°C	Perfexim	
18.	1	szt.	Zawór zwrotny mufowy DN25; 1,6 MPa	Perfexim	
19.	1	szt.	Wodomierz skrzydełkowy JS-1,5	Metron	
20.	1	szt.	Manometr tarczowy 0÷0,8MPa; RF80; przyłącze radialne ½”; klasa 1,6 z rurką i kurkiem manometrycznym		
21.	1	kpl.	Zawór kulowy gwintowany ze złączką do węża 1/2”		
22.	1	szt.	Zawór bezpieczeństwa membranowy produkcji HANS SASSERATH SYR o następujących danych technicznych: -typ:2115 -ciśnienie otwarcia: 0,3 MPa -Średnica przelotu d ₀ : R 1”	SYR	Zabezpieczenie podgrzewacza
23.	1	szt.	Zawór antyskażeniowy EA251 DN15		
24.	1	szt.	Zawór antyskażeniowy EA251 DN32; Nr kat. 149B2114; kv=25,1		
25.	3	szt.	Zawór bezpieczeństwa membranowy produkcji HANS SASSERATH SYR o następujących danych technicznych: -typ:1915 -ciśnienie otwarcia: 0,3 MPa -Średnica przelotu d ₀ : R 3/4”	SYR	Zabezpieczenie instalacji przed pęknięciem węzłownicy podgrzewacza
26.	1	szt.	Magnetoodmulacz DN65		
27.	1	kpl.	Zawór kulowy gwintowany ze złączką do węża 1/2”		
28.	20	kpl.	Zawór kulowy gwintowany DN10		
29.	5	kpl.	Zawór kulowy gwintowany DN15		
30.	1	kpl.	Zawór kulowy gwintowany DN25		
31.	11	kpl.	Zawór kulowy gwintowany DN40		
32.	4	kpl.	Zawór kulowy kołnierzowy DN40		
33.	4	kpl.	Zawór kulowy kołnierzowy DN65		
34.	1	szt.	Zawór zwrotny DN25; 1,6 MPa		
35.	3	szt.	Zawór zwrotny DN40; 1,6 MPa		
36.	2	szt.	Zawór zwrotny DN65; 1,6 MPa		
37.	1	szt.	Filtr siatkowy gwintowany DN25		

38.	1	szt.	Filtr siatkowy gwintowany DN40		
39.	1	szt.	Filtr siatkowy kołnierzowy DN65		
40.	1	szt.	Wężyk do napełniania instalacji L=0,7mb + kryza 3,0mm		
41.	1	szt.	Manometr tarczowy 0÷1,0 MPa; RF80; przyłącze radialne ½”; klasa 1,6 z rurką i kurkiem manometrycznym		
42.	3	szt.	Manometr tarczowy 0÷0,4MPa; RF80; przyłącze radialne ½”; klasa 1,6 z rurką i kurkiem manometrycznym		
43.	9	szt.	Termometr techniczny 0÷120°C		
44.	50	mb	Rura stalowa DN15 wg PN-80/H-74219		
45.	170	mb	Rura stalowa DN25 wg PN-80/H-74219		
46.	20	mb	Rura stalowa DN32 wg PN-80/H-74219		
47.	100	mb	Rura stalowa DN40 wg PN-80/H-74219		
48.	35	mb	Rura stalowa DN65 wg PN-80/H-74219		
49.	3	mb	Rura kanalizacyjna PVC160		
50.	20	mb.	Rura wielowarstwowa 25x2,50	np. Wavin	cyrkulacja
51.	30	mb.	Rura wielowarstwowa 40x4,00	np. Wavin	woda zimna, woda ciepła
52.	190	mb	Izolacja Thermaflex PUR N _{min} =25mm dla rury DN25	Therma- flex	
53.	20	mb	Izolacja Thermaflex PUR N _{min} =35mm dla rury DN32	Therma- flex	
54.	130	mb	Izolacja Thermaflex PUR N _{min} =40mm dla rury DN40	Therma- flex	
55.	35	mb	Izolacja Thermaflex PUR N _{min} =65mm dla rury DN65	Therma- flex	
56.	Kształtki i akcesoria izolacyjne wg obmiarów na bu- dowie			Therm- flex	

7.2. Przewody spalinowe i wentylacyjne:

Lp.	Ilość		Wyszczególnienie	Producent	
System powietrzno-spalinowy rozdzielny do 2 kotłów: De Dietrich MCA115 pracujących w kaskadzie. Przewód spalin dla zestawu kotłów nr 1.					
201.	2	kpl.	Wyczystka koncentryczna SPS-N Ø100/150 przyłączeniowa biała	De Dietrich	DY 870A
202.	4	kpl.	Kolano koncentryczne SPS-N 90st. Ø100/150 białe	De Dietrich	CX 84
203.	4	kpl.	Rura koncentryczna SPS-N Ø100/150; L=250mm; biała	De Dietrich	DY 870A
204.	2	szt.	Kolano spalinowe SP-N 90st. Ø100 białe	De Dietrich	DY900A
205.	11	kpl.	Rura spalinowa SPS-N Ø100; L=2x1000mm; biała	De Dietrich	DY 627
206.	2	kpl.	Rura spalinowa SPS-N Ø100; L=500mm; biała	De Dietrich	DY 889A
207.	2	szt.	Dach „Czarek” Ø150 z kołnierzem przeciwdeszczowym Ø100	De Dietrich	DY810

7.3. Instalacja gazu:

Lp.	Ilość		Wyszczególnienie		
201.	20	mb	Rura stalowa DN50 bez szwu PN-80/H-74219		
202.	10	mb	Rura stalowa DN65 bez szwu PN-80/H-74219		
203.	2	szt.	Zawór odcinający kulowy mufowy do gazu DN50; 1,6 MPa		
204.	1	szt.	Zasuwa kołnierzowa do gazu DN65; 1,6 MPa		
205.	12	szt.	Kolana hamburskie R=1,5D wg BN		