

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

ZAŁĄCZNIKI

1.	Zawartość opracowania	1
2.	Spis rysunków	3
3.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	4
4.	Stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego projektanta	14
5.	Zaświadczenie o członkostwie w izbie budowlanej projektanta	15
6.	Stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego sprawdzającego	16
7.	Zaświadczenie o członkostwie w izbie budowlanej sprawdzającego	17
8.	Oświadczenie	18

OPIS TECHNICZNY

1	Podstawa opracowania	19
2	Przedmiot i zakres opracowania	19
3	Charakterystyka budynku	19
4	Charakterystyka energetyczna obiektu	20
4.1	Instalacja centralnego ogrzewania	20
4.2	Instalacja ciepła technologicznego	20
5	Opis projektowanej kotłowni gazowej	20
5.1	Dane ogólne	20
5.2	Opis stanu projektowanego	20
5.3	Rurociągi i armatura	21
5.4	Pukanie i próby	22
5.5	Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna	22
5.6	Wentylacja kotłowni	22
5.7	Instalacja spalinowa	22
5.8	Instalacja wodno – kanalizacyjna	23
5.9	Wytyczne branżowe	23
5.10	Obliczenia i dobór urządzeń	24
5.11	Specyfikacja urządzeń technologicznych	31
5.12	Specyfikacja urządzeń instalacji solarnej	32
6	Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania	39
6.1	Dane ogólne	39
6.2	Przewody	40
6.3	Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji	40
6.4	Elementy grzejne	40
6.5	Armatura odpowietrzająca	41
6.6	Armatura regulacyjna przewodowa, odcinająca i spustowa	41
6.7	Armatura regulacyjna grzejnikowa	41
6.8	Wytyczne dla montażu, prób rozruchu i eksploatacji instalacji centralnego ogrzewania	41

6.9	Izolacja termiczna.....	42
6.10	Wymagania dotyczące wody obiegowej	42
7	Opis projektowanej instalacji ciepła technologicznego.....	42
7.1	Dane ogólne	42
7.2	Przewody	43
7.3	Armatura odpowietrzająca.....	43
7.4	Dobór pomp obiegowych dla instalacji C.T.....	43
7.5	Armatura regulacyjna przewodowa, odcinająca i spustowa.....	44
7.6	Izolacja termiczna.....	45
7.7	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów stalowych.....	45
7.8	Wytyczne dla montażu, prób rozruchu i eksploatacji instalacji ciepła technologicznego	45
8	Opis projektowanej instalacji wod-kan	46
8.1	Instalacja zimnej wody	46
8.2	Obliczenie zapotrzebowania wody	46
8.3	Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji	46
8.4	Armatura.....	47
8.5	Izolacja.....	47
8.6	Instalacja przeciwpożarowa.....	47
8.7	Uwagi	48
8.8	Próba ciśnieniowa.....	48
8.9	Kompensacja	49
8.10	Instalacja kanalizacji sanitarnej	49
8.11	Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej.....	50
8.12	Przybory sanitarne	50
8.13	Wytyczne dla montażu, prób rozruchu i eksploatacji instalacji wod-kan	50
9	Opis projektowanej instalacji gazowej	51
9.1	Podstawa opracowania	51
9.2	Rodzaj i parametry techniczne gazu	51
9.3	Rozwiązania techniczne projektowanego gazociągu średniego ciśnienia oraz przyłącza gazowego.....	51
9.4	Rozwiązania techniczne projektowanej instalacji gazowej.....	51
9.5	Próba szczelności.....	52
9.6	Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej.....	52
9.7	Odbiór instalacji gazowej	53
9.8	Uwagi końcowe	53
10	Opis projektowanej instalacji wentylacji.....	53
10.1	Opis wentylacji	53
10.2	Opis systemów wentylacji	54
10.3	Zestawienie pomieszczeń z bilansem powietrza	56
10.4	Izolacja kanałów wentylacyjnych.....	56
10.5	Ochrona przeciwpożarowa instalacji.....	56
10.6	Ochrona przed hałasem	56
10.7	Dane elektryczne, sterowanie	57
10.8	Wytyczne branżowe	57
10.9	Materiały i urządzenia	58
10.10	Uwagi	58

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. nr 1– Schemat technologiczny kotłowni
- Rys. nr 2– Schemat technologiczny instalacji solarnej
- Rys. nr 3– Dyspozycje montażowe
- Rys. nr 4– Dyspozycje montażowe – rzut A-A
- Rys. nr 5– Dyspozycje montażu kominów o kolektorów słonecznych
- Rys. nr 6– Rzut parteru – instalacja c.o. + c.t.
- Rys. nr 7– Rzut piętra - instalacja c.o.
- Rys. nr 8– Rozwinięcie instalacji c.o.
- Rys. nr 9– Rzut piętra - instalacja c.t.
- Rys. nr 10– Rozwinięcie instalacji c.t.
- Rys. nr 11– Rzut parteru – instalacja wody zimnej ciepłej i cyrkulacji
- Rys. nr 12– Rzut parteru – instalacja kanalizacji podposadzkowej
- Rys. nr 13– Rzut piętra – instalacja wody zimnej ciepłej i cyrkulacji
- Rys. nr 14– Rozwinięcie instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji
- Rys. nr 15– Rozwinięcie kanalizacji część A
- Rys. nr 16– Rozwinięcie kanalizacji część B
- Rys. nr 17– Rzut parteru – instalacja gazowa
- Rys. nr 18– Aksonometria instalacji gazowej
- Rys. nr 19– Rzut parteru – wentylacja
- Rys. nr 20– Rzut piętra – wentylacja
- Rys. nr 21– Rzut wentylatorni– wentylacja
- Rys. nr 22– Przekroje – wentylacja

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT: Budowy sali sportowej wraz z zapleczem przy I liceum
ogólnokształcącym im. Juliusza Słowackiego

w Skarżysku-Kamiennej

Nr geod. działki 73/2; 73/3

INWESTOR: I liceum ogólnokształcące
im. Juliusza Słowackiego

ul. I-go Maja 82

26-110 Skarżysko-Kamienna

PROJEKTANT: mgr inż. Bartosz Kowalczyk

Warszawa lipiec 2008r.

I. Zakres robót

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego, instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej, instalacji gazowej, kotłowni gazowej oraz wentylacji mechanicznej w hali sportowej w Skarżysku Kamiennej przy ul. 1-Maja (dz. nr. ewid 73/2; 73/3).

II. Istniejące obiekty budowlane

Teren budowy stanowi nowobudowany budynek w Skarżysku Kamiennej przy ulicy 1-Maja (dz. nr. ewid 73/2; 73/3).

III. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie

Nie dotyczy. Wszystkie roboty prowadzone wewnątrz projektowanego budynku.

IV. Przewidywane zagrożenia

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie BHP i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

MIĘDZYNARODOWA KARTA CHARAKTERYSTYKI ZAGROŻEŃ ZAWODOWYCH MONTER INSTALACJI SANITARNYCH


Kto to jest monter instalacji sanitarnych?

Jest to pracownik, który montuje, instaluje oraz zapewnia prawidłowe funkcjonowanie instalacji grzewczych (centralnego ogrzewania) i wodno-kanalizacyjnych w budynkach mieszkalnych, biurowych i przemysłowych.

Jakie zagrożenia wiążą się z wykonywaniem tego zawodu?

- Monterzy pracujący w kanałach mogą ulec poważnemu zatruciu, niekiedy śmiertelnemu toksycznymi gazami i/lub w wyniku niedoboru tlenu.
- Monterzy są narażeni na urazy wynikające z poślizgnięcia się i upadków.
- Praca monterów często jest związana z wysiłkiem fizycznym, dźwiganiem ciężarów, wymuszoną pozycją ciała podczas pracy oraz ruchami monotypowymi. To może zwiększać ryzyko urazów a także powodować bóle pleców, ramion i rąk.

Czynniki środowiska pracy związane z wykonywanym zawodem oraz ich możliwe skutki dla zdrowia

Czynniki mogące powodować wypadki 	<ul style="list-style-type: none"> • Praca na wysokości (drabiny, podesty) - możliwość urazów w wyniku upadku z wysokości 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Śliska, nierówna nawierzchnia - możliwość urazów w wyniku poślizgnięcia, potknięcia i upadku (szczególnie podczas przenoszenia ciężkich i niewygodnych ładunków) 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Upadek ciężarów na stopy i inne części ciała - możliwość urazów 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Ostre narzędzia - możliwość urazów w wyniku ukłucia, przecięcia, przekłucia 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gazy, uwalniane w systemie kanalizacji podczas konserwacji i czyszczenia, jak również niedobór tlenu - możliwość uduszenia 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gorące powierzchnie sprzętu, przewodów, gorąca woda lub para - możliwość poparzenia 	4
	<ul style="list-style-type: none"> • Prąd elektryczny - możliwość porażenia w przypadku wadliwie działającego sprzętu elektrycznego 	
Czynniki fizyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Nagłe i duże różnice temperatur powietrza w wyniku 	

	przemieszczania się pomiędzy obszarami o niskiej i wysokiej temperaturze - możliwość infekcji górnych dróg oddechowych oraz stresu termicznego	
	<ul style="list-style-type: none"> Promieniowanie ultrafioletowe oraz rozpryski metalu podczas spawania - możliwość uszkodzenia wzroku i poparzeń 	<div>5</div> <div>6</div>
Czynniki chemiczne i pyły 	<ul style="list-style-type: none"> Substancje chemiczne zawarte w klejach, farbach czy lakierach, masach uszczelniających, topnikach oraz kwas chlorowodorowy, chlorek cynkowy, smoła i rozpuszczalniki, smary oraz ołów nieorganiczny - możliwość ostrych i przewlekłych zatruć 	<div>3</div>
Czynniki biologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> Pasożyty (m. in. tęgoryjec dwunastnicy, glista ludzka, pleśń, roztocza, w tym kleszcze) - możliwość chorób zakaźnych 	
Czynniki ergonomiczne, psychospołeczne i związane z organizacją pracy 	<ul style="list-style-type: none"> Nadmierny wysiłek fizyczny podczas podnoszenia i przenoszenia ciężarów, wymuszona pozycja ciała, wykonywanie czynności powtarzalnych (np. wkręcanie śrub) - możliwość dolegliwości bólowych wynikających z przeciążenia układu mięśniowo-szkieletowego 	<div>7</div>
	<ul style="list-style-type: none"> Niezadowolenie z pracy spowodowane monotonią, niskim wynagrodzeniem, pracą w pomieszczeniach zamkniętych, konfliktowymi stosunkami ze współpracownikami i zwierzchnikami - możliwość stresu psychicznego 	

Działania profilaktyczne

- 1

 Należy sprawdzić drabinę przed wejściem na nią. Nigdy nie należy wchodzić na niestabilnie ustawioną drabinę lub drabinę o śliskich szczeblach.
- 2

 Należy stosować obuwie ochronne ze spodami przeciwpoślizgowymi.
- 3

 Należy przestrzegać wszystkich zasad bezpieczeństwa przy wchodzeniu do zamkniętych pomieszczeń.
- 4

 Należy stosować rękawice termoizolacyjne podczas pracy w kontakcie z gorącymi powierzchniami, częściami gorących urządzeń, płynami i parą wodną.
- 5

 Należy stosować do spawania hełm z przyłbicą chroniącą przed promieniowaniem ultrafioletowym oraz okulary spawalnicze stosowane przy spawaniu gazowym.
- 6

 Należy stosować okulary przeciwdpryskowe podczas cięcia, szlifowania i wiercenia.
- 7

 Należy stosować bezpieczne metody podnoszenia i przenoszenia ciężkich lub nieporęcznych ładunków oraz stosować urządzenia mechaniczne ułatwiające podnoszenie i przenoszenie.

V. Instruktaż pracowników

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie BHP, zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby, zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, obsługi urządzeń mechanicznych. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych pracownicy muszą zostać zapoznani z zasadami korzystania z butli do gazów technicznych. Przed przystąpieniem do zgrzewania rur polipropylenowych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi zgrzewarek.

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako szkolenia wstępne i szkolenia okresowe. Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkoleń.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje BHP dotyczące wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników, obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych, postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy. W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

VI. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

Roboty budowlane prowadzone będą wewnątrz nowobudowanej hali sportowej. Z tego względu przed rozpoczęciem prac należy:

- wyznaczyć i oznakować strefy niebezpieczne, do których zabroniony jest wstęp osobą nieupoważnioną – miejsca, w których aktualnie prowadzone są roboty demontażowe lub montażowe rurociągów, miejsca składowania materiałów,
- zapewnić dostęp do energii elektrycznej oraz wody,
- zapewnić możliwość odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- urządzić pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne,
- zapewnić oświetlenie naturalne i sztuczne,
- zapewnić właściwą wentylację,
- zapewnić łączność telefoniczną,
- urządzić składowiska materiałów i wyrobów i zabezpieczyć je przed dostępem osób niepowołanych.

Instalacje elektryczne na terenie budowy powinny być użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego i chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, a ponadto przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych, przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc, przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu. W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych. Ilość wody do celów

higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż: 120 litrów – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków, 90 litrów - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 litrów w przypadku korzystania z natrysków, 30 litrów – przy pracach wyżej nie wymienionych.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa. Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących. W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej. W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża. Jadalnia powinna składać się z dwóch części: jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m² powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek, pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych. W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw. Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż: 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5,00 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i

przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

Przed przystąpieniem do robót demontażowych pracownicy powinni być zapoznani z programem prac. Usuwanie jednego elementu nie powinno powodować nieprzewidzianego opadania innych materiałów. Gromadzenie gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu jest zabronione. Roboty demontażowe instalacji grzewczych należy przeprowadzać poza sezonem grzewczym.

W pomieszczeniach, w których są prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną. Malowanie farbami zawierającymi trujące składniki jest dozwolone tylko pędzlem.

Przy wykonywaniu prac spawalniczych jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Ręczne przemieszczanie butli o pojemności wodnej powyżej 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Przewożenie napełnionych lub opróżnionych butli bez nałożonych kołpaków ochronnych jest zabronione. Przy przewożeniu butli pojazdami nie przystosowanymi do tego celu butle powinny być zabezpieczone pierścieniami gumowymi lub przełożone sznurem w dwóch miejscach na swojej długości bądź w inny, podobny sposób. Jednoczesne przewożenie ludzi i butli w skrzyni pojazdu jest zabronione. Butle na budowie i w czasie transportu należy chronić przed zanieczyszczeniem tłuszczem, działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu. Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione. W czasie pobierania gazów technicznych butle powinny być ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1 m. Butlę, która nagrzewa się od wewnątrz, należy usunąć poza miejsce pracy, otworzyć zawór oraz polewać ją silnym strumieniem wody lub środkiem gaśniczym. Węże do tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą lub inną łatwo dostrzegalną cechą, a długość ich powinna wynosić co najmniej 5m. Nie wolno zmieniać przeznaczenia węży używanych uprzednio do innych gazów. Miejsca uszkodzone w wężach powinny być wycięte. Łączenie końców dwóch węży należy wykonywać za pomocą specjalnych łączników metalowych, o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego węża. Zamocowanie węży na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników powinno być dokonane wyłącznie za pomocą płaskich zacisków. Stosowanie do tlenu i acetyleny przewodów igielitowych lub z innych tworzyw sztucznych o podobnych właściwościach jest zabronione. W razie zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego odmrażanie tych urządzeń powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej. Odmrażanie za pomocą płomienia jest zabronione.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio: kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych z tym zakresie pracowników. Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne, budka telefoniczna, itp.). Wymienione wyżej adresy i numery telefonów powinny być znane każdemu z pracowników nadzoru technicznego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- zapewnić bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z treścią ustawy z dnia 16.04.2004r. nowelizującą ustawę – Prawo Budowlane (DZ.U. Nr 93, poz. 888) oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego, instalacji gazowej wraz z kotłownią gazową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz wentylacji mechanicznej w budynku hali sportowej w Skarżysku Kamiennej przy ulicy 1-Maja (dz. nr. ewid. 73/2; 73/3) został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant – mgr inż. Bartosz Kowalczyk

MAZ/0515/POOS/06

Sprawdzający – mgr inż. Jacek Niewczas

MAZ/0516/POOS/06

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego, instalacji gazowej wraz z kotłownią gazową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz wentylacji mechanicznej w budynku hali sportowej w Skarżysku Kamiennej przy ulicy 1-Maja (dz. nr. ewid. 73/2; 73/3)

1 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Rysunki z projektu architektoniczno - budowlanego budynku j.w.
- Dane techniczne wytyczne producentów urządzeń.
- Uzgodnienia z Inwestorem o zakresie robót, zastosowanych rozwiązaniach i materiałach.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690 Nr 33/03 poz. 270).
- PN-92/B-01706, PN-81/B-10700/00, PN-81/B-10700/10, PN-81/B-10700/02, PN-83/B-10700/04).

2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepła technologicznego, instalacji gazowej wraz z kotłownią gazową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz wentylacji mechanicznej w budynku hali sportowej w Skarżysku Kamiennej przy ulicy 1-Maja (dz. nr. ewid. 73/2; 73/3)

3 Charakterystyka budynku

Projektowana hala sportowa wybudowana zostanie w technologii murowanej ze ścianami z gazobetonu ocieplonego styropianem. Dach sali wykonany zostanie w konstrukcji stalowej z ociepleniem wełną mineralną. Podłoga na gruncie ocieplona będzie styropianem typu M20. Projektowany budynek wyposażony będzie w instalację centralnego ogrzewania, w instalację zimnej i ciepłej wody, w kanalizację sanitarną oraz w wentylację mechaniczną. Źródłem ciepła do centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla nagrzewnic wentylacyjnych będzie projektowana kotłownia z kotłem gazowym. Zimna woda do celów socjalnych i przeciwpożarowych dostarczana będzie z przyłącza wprowadzonego do kotłowni gazowej. Ciepła woda uzyskiwana będzie w wymienniku zaprojektowanym w kotłowni. Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą do istniejącego systemu kanalizacji szkoły. Fragmenty istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej szkoły kolidujące z projektowaną salą zostaną przebudowane.

Projekt kanalizacji zewnętrznej i przyłączy do budynku wg oddzielnych opracowań.

4 Charakterystyka energetyczna obiektu

Projektowana hala sportowa spełnia wymagania załącznika do „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12.04.2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690). Temperatura w pomieszczeniach, przyjęto według powyższego „Rozporządzenia”. Obliczenia ilości ciepła do ogrzewania przeprowadzono wg PN-B-0,3406:1994.

Wartości współczynników przenikania ciepła „U” przegród zewnętrznych wynoszą:

- ściana zewnętrzna projektowanej hali $U = 0,290 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podłoga na gruncie 1-wsza strefa $U = 0,730 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podłoga na gruncie 2-ga strefa $U = 0,261 \text{ W/m}^2\text{K}$
- dach ocieplony $U = 0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ona $U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Kubatura ogrzewanej hali wynosi: 13615 m^3

4.1 Instalacja centralnego ogrzewania

Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.o. wynosi:	$Q_{CO} = 107,9 \text{ kW}$
Parametry instalacji C.O.	$t_z/t_p = 75/55^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O.	$H_d = 31,9 \text{ kPa}$
Zapotrzebowanie ciepła do ogrzania 1 m^3 kubatury wynosi	$q = 8,0 \text{ W/m}^3$

4.2 Instalacja ciepła technologicznego

Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.t. wynosi:	$Q_{CT} = 222,5 \text{ kW}$
Parametry instalacji C.T.	$t_z/t_p = 75/55^\circ\text{C}$
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.T.	$H_d = 22,9 \text{ kPa}$

5 Opis projektowanej kotłowni gazowej

5.1 Dane ogólne

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt technologiczny kotłowni gazowej niskotemperaturowej produkującej energię cieplną dla potrzeb c.o., c.w.u. i c.t. oraz instalacji solarnej wspomagającej przygotowanie wymaganej ilości c.w.u.

5.2 Opis stanu projektowanego

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie na kondygnacji parteru budynku hali sportowej.

Źródłem energii cieplnej dla celów c.o. i c.w.u. będą dwa kotły stalowe wodne niskotemperaturowe typu LogoBloc o mocy znamionowej 300 kW. (1,2)

Kotły połączone są w układzie Tichelmann'a i pracują w kaskadzie.

Układ ten w stosunku do układu jednokotłowego charakteryzuje się mniejszym zapotrzebowaniem na energię elektryczną, lepszymi zdolnościami regulacji hydraulicznej i zdecydowanie większą pewnością ciągłości produkcji energii cieplnej.

W układzie technologicznym zastosowano sprzęgło hydrauliczne (12) zapewniające optymalną pracę układu hydraulicznego oraz spełniające funkcje separatora powietrza i odmulacza.

Kotłownia pracować będzie w układzie zamkniętym, zabezpieczona zgodnie z PN-B-02414:1999 naczyniami wzbiórczymi przeponowymi (8,9,31) oraz zaworami bezpieczeństwa na kotłach (3,4).

Przygotowanie wymaganej ilości ciepłej wody użytkowej realizowane będzie z wykorzystaniem dwóch pojemnościowych podgrzewaczy solarnych typu WBO 700 S2 o łącznej pojemności 1,42m³ (22).

Przygotowanie c.w.u. wspomagane będzie instalacją solarną składającą się z 20 sztuk kolektorów słonecznych typu CosmoSun Comfort 2,51 o łącznej powierzchni czynnej 43,8m²

Realizacja zadanych parametrów instalacji solarnej wykonywana będzie przez solarny regulator typu PS5511S. Instalacja solarna zabezpieczona będzie zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar i naczyniem wzbiórczym przeponowym typu Solar M110.

W układzie c.w.u. zaprojektowano naczynie wzbiórcze Refix DT5-100 o pojemności 100 dm³ (26), którego celem jest magazynowanie nadmiaru wody, który powstaje w wyniku jej podgrzewania oraz eliminowanie uderzeń hydraulicznych w instalacji c.w.u.

Wymagane parametry czynnika grzewczego dla instalacji c.o. w budynku szkoły i hali w funkcji temperatury zewnętrznej realizowane będzie przez układy podmieszania składające się z zaworów trójdrogowych (13,16) oraz pomp elektronicznych (14,17).

Zasilanie czynnikiem grzewczym instalacji ciepła technologicznego o stałych parametrach temperatury 70/55°C z uwagi na wyposażenie projektowanych nagrzewnic w miejscowe układy zaworów mieszających.

Automatyczną pracę kotłowni wraz z dostosowaniem wielkości produkcji energii cieplnej dla zadanych parametrów c.o. i c.w.u. realizować będzie pogodowy regulator kaskadowy typu KK-MK współpracujący z zamontowanymi na kotłach regulatorami ISR Plus i modulem EWM.

5.3 Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne obiegu kotła i c.o. wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/74219 łączonych przez spawanie gazowe.

Rurociągi zimnej i ciepłej wody wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych TWT2 łączonych poprzez łączniki gwintowane ocynkowane.

Rury winny posiadać świadectwo ZETOM.

Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe kołnierzowe na ciśnienie $\geq 1,0$ MPa, T $\geq 1000^\circ\text{C}$ oraz armaturę kulową gwintowaną na ciśnienie $\geq 1,0$ MPa, T $\geq 900^\circ\text{C}$.

Armatura winna posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Górne odcinki rurociągów pod stropem należy mocować z wykorzystaniem elastycznych podwieszeń zgodnie z rys. 1/2

W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki oraz naczynia odpowietrzające.

Przejścia rurociągów poprzez ściany wykonać w tulejach ochronnych.

Rurociągi instalacji solarnej łączące układ technologiczny kotłowni z kolektorami słonecznymi należy wykonać z rur miedzianych półtwardych $\phi 28 \times 1,5\text{mm}$ wg PN-EN 1057:2007 łączonych na kształtki.

Przewody zbiorcze prowadzić pionowo od miejsca wskazanego na rys. 1/2 ponad strop drugiej kondygnacji a następnie rozprowadzić pod konstrukcją dachową do punktów przyłączeń poszczególnych zestawów kolektorów słonecznych

5.4 Pukanie i próby

Instalację technologiczną należy dokładnie przepłukać w celu usunięcia osadów i zanieczyszczeń powstałych w procesie montażu (z wyłączeniem kotła, zasobnika c.w.u. i armatury regulacyjnej i zabezpieczającej).

Próbie szczelności przeprowadzić wodą zimną na ciśnienie 1,5 ciśnienia max. tj. 4,5 bar.

Z próby wyłączyć kotły, naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa na kotle.

Próbie ciśnieniową w instalacji solarnej wykonać na ciśnienie 6 bar z wyłączeniem kolektorów słonecznych i naczynia wzbiórczego.

Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej należy sprawdzić i ewentualnie skorygować ciśnienie otwarcia poszczególnych zaworów bezpieczeństwa.

5.5 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Rurociągi oczyścić do II stopnia czystości, odtłuścić a następnie pomalować dwukrotnie farbą kreodurą tlenkową czerwoną zachowując niezbędny okres czasu na wyschnięcie pierwszej warstwy zgodnie z instrukcją KOR-3a.

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać stosując atestowane otuliny izolacyjne z pianki poliuretanowej np. Steinonorm 300.

Grubość izolacji;

do Dn 50 – 25/20 mm

Dn 65 – 30/20 mm

Dn 80 – 35/25 mm

Dn 125 ÷ 150 – 45/30 mm

Izolację termiczną wykonać też na rurociągach wody zimnej zasilającej wymienniki c.w.u. grubość izolacji – 20 mm

Na rurociągach Cu wykonać izolację termiczną stosując otulinę o grubości - 25 mm

5.6 Wentylacja kotłowni

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną składającą się z :

- kanału blaszanego nawiewnego o wymiarach 700x450 mm, wlot umieszczony 0,3 m nad posadzką,
- kanałów blaszanych wywiewnych o wymiarach 350x200, wylot 0,3 m pod stropem.

5.7 Instalacja spalinowa

Instalację odprowadzenia spalin wykonać należy w technologii DWW Firmy Wadex

Zaprojektowano dwa oddzielne kominy dla każdego kotła, przybudowane do wschodniej ściany budynku.

Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta oraz rysunkami.

Obliczenia sprawdzające prawidłowość doboru kominów załączono do niniejszego opracowania.

5.8 Instalacja wodno – kanalizacyjna

Woda i ścieki technologiczne odprowadzane będą do wpustu kanalizacyjnego, połączonego ze studzienką schładzającą, a następnie do zbiorczej kanalizacji.

Wymaganą normą PN-93/C04607 jakość wody dla obiegów ciepłowniczych realizować będzie automatyczny zmiękcacz wody COSMOWATER STANDARD (29). Uzupełnienie wody w instalacji poprzez rozłączalny elastyczny łącznik ϕ 20.

5.9 Wytyczne branżowe

• Branża budowlana

- ✓ wykonać fundamenty pod kotły o wymiarach 1800x1000 mm i wysokości 100 mm okrawędziowany kątownikiem stalowym zimnogiętym 35x35x3
- ✓ drzwi kotłowni winny się otwierać na zewnątrz o szerokości min. 90 cm w wykonaniu bezklamkowym (od wewnątrz)
- ✓ drzwi oraz przegrody budowlane oddzielające kotłownię od innych pomieszczeń winny posiadać wymaganą odporność ogniową
- ✓ strop nad kotłownią dodatkowo winien posiadać izolację akustyczną.

• Branża elektryczna

- ✓ kotłownię wyposażać w dostępny na zewnątrz niej Awaryjny Wyłącznik Prądu
- ✓ sygnalizację optyczno akustyczną stanów awaryjnych kotłowni umieścić na zewnątrz kotłowni i odpowiednio oznakować
- ✓ czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na północnej ścianie budynku, osłonięty daszkiem na wysokości 2,5 m.
- ✓ wykonać instalację połączeń wyrównawczych łączących rurociągi i poszczególne urządzenia.

Po zakończeniu robót elektrycznych wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

• Wytyczne ppoż.

- ✓ Pomieszczenie kotłowni oznakować zgodnie z PN j/n:
- ✓ drogi i kierunki ewakuacji
- ✓ miejsce lokalizacji sprzętu przeciwpożarowego
- ✓ miejsce lokalizacji wyłącznika głównego prądu i gazu

Kotłownię wyposażać w gaśnicę śniegową typu GS-12

• Wytyczne dla instalacji zasilanej gazem

W kotłowni zainstalować Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej np. firmy GAZEX, odcinający automatycznie dopływ gazu w przypadku nieszczelności instalacji gazowej. Detektory metanu umieścić nad każdym kotłem .

- **Warunki eksploatacji kotłowni**

Po zakończeniu robót montażowych i pozytywnych wynikach odbiorów wykonać ruch próbny 72 godzinny instalacji technologicznej wraz z regulacją i sprawdzeniem nastaw oraz zabezpieczeń.

Odbiorom IDT podlegają urządzenia ciśnieniowe, dla których iloczyn pojemności wyrażonej w m³ i dopuszczalnego ciśnienia wyrażonego w barach przekracza 0,03. Kotłownię wyposażać w instrukcję obsługi kotłowni.

Nadzór nad eksploatacją kotłowni może sprawować osoba posiadająca stosowne kwalifikacje wydane na podstawie przepisów wykonawczych do Ustawy Prawo Energetyczne.

5.10 Obliczenia i dobór urządzeń

➤ Dobór kotłów

a. bilans cieplny

- budynek szkoły – 256,0 kW

- budynek hali sportowej:

co – 107,9 kW

techn. – 222,5 kW

cwu max. – 52,3 kW

ogółem – 638,7 kW

b. Dobrano dwa kotły wodne typu LogoBloc L300C o mocy nominalnej 300 kW opalane gazem ziemnym GZ-50.

➤ Pompy mieszające na kotłach.

Wysokość ponoszenia

$$H_p = H_k + H_i = (0,9 \text{ kPa} + 7,2)1,2 = 9,72 \text{ kPa}$$

Wydajność

$$V_p = \frac{300000}{1,163 \times 971,8(80-60)} \times 0,5 = 6,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompy 32 POs 30A 115W/380V II bieg

➤ Pompy kotłowe

a. pompa kotła nr. 1

$$H_{p1} = (0,9 \text{ kPa} + 8,07) \times 1,15 = 10,31 \text{ kPa}$$

$$V_{p1} = \frac{300000}{1,163 \times 971,8(80-60)} \times 1,1 = 14,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 65 POs 30A 215 W/380V

b. pompa kotła nr 2.

$$H_{p2} = (0,9 \text{ kPa} + 7,1) \times 1,15 = 8,2 \text{ kPa}$$

$$V_{p2} = 14,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 65 POs 30A 215W/380V

➤ **Obiegu hali sportowej**

a. strata ciśnienia w obiegu

- instalacja 31,9 kPa
- zawór mieszający 9,3 kPa
- filtr 1,0 kPa
- Ogółem 42,2 kPa

$$H_p = 42,2 \times 1,15 = 48,53 \text{ kPa}$$

b. wydajność

$$V_p = [10790 / (1,163 \times 974,8 \times 20)] \times 1,1 = 5,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 40 POe 100A MEGA 180W/230V

➤ **Obiegu technologicznego**

a. strata ciśnienia:

- instalacja 22,9 kPa
- armatura i rurociągi 4,7 kPa

Ogółem – 27,6 kPa

$$H_p = 27,6 \times 1,15 = 31,7 \text{ kPa}$$

b. wydajność

$$V_p = [222500 / (1,163 \times 974,8 \times 20)] \times 1,1$$

$$V_p = 10,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 50 POe 60A 400W/230V

➤ **Obieg szkoły**

a. strata ciśnienia:

- instalacja – 33,5 kPa
- zawór mieszający – 20,4 kPa
- armatura i rurociągi – 6,2 kPa

Ogółem – 60,1 kPa

$$H_p = 60,1 \times 1,15 = 69,1 \text{ kPa}$$

b. wydajność

$$V_p = [256000 / (1,163 \times 974,8 \times 20)] \times 1,1$$

$$V_p = 12,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 50 POe 120A MEGA 800W/230V

➤ **Obieg c.w.u.**

a. strata ciśnienia:

- wymiennik 19,5 kPa
- armatura i rurociągi 2,6 kPa

Ogółem – 22,1 kPa

$$H_p = 22,1 \times 1,15 = 25,4 \text{ kPa}$$

b. wydajność

$$V_p = (2 \times 1,4) \times 1,1 = 3,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 32 POt 60A 185W/230V

➤ **Cyrkulacja c.w.u.**

a. strata ciśnienia:

- wymiennik 5,0 kPa
- armatura i rurociągi 1,1 kPa
- instalacja 30,0 kPa

Ogółem – 36,1 kPa

b. wydajność

$$V_p = (1 \times 0,3) \times 1,1 = 0,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę 25 PWE 60C 100W/230V

➤ **Dobór zaworów mieszających trójdrogowych**

a. Obieg hali sportowej

$$V = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wstępnie przyjęta stała ciśnienia na zaworze 0,3 bar stąd k_v zaworu wynosi:

$$k_v = \frac{4,8}{\sqrt{0,3}} = \frac{4,8}{0,54} = 8,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór DR 32 GFLA $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem VMM 20 – 230V

strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta_p = \left[\frac{4,8}{16} \right]^2 \times 100 = 9 \text{ kPa}$$

b. Obieg budynku szkoły

$$V = 11,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wstępnie przyjęta stała ciśnienia na zaworze 0,3 bar stąd k_v zaworu wynosi:

$$k_v = \frac{11,3}{\sqrt{0,3}} = 20,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór DR 40 GFLA $k_{vs} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem VMM 20 – 230V

strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = \left[\frac{11,3}{25} \right]^2 \times 100 = 20,4 \text{ kPa}$$

➤ **Dobór naczyń wzbiorczych przeponowych**

a. Obiegu kotłowego

$$V_k = 0,48 \text{ m}^3$$

$$H_{\text{stat}} = 130 \text{ kPa}$$

$$H_{\text{wst.}} = 160 \text{ kPa}$$

$$H_{\text{max}} = 300 \text{ kPa}$$

$$T_z - T_1 = 70^\circ\text{C}$$

$$\Delta_v = 0,0287 \text{ dcm}^3/\text{kg}$$

$$\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$$

$$V_U = 0,48 \times 971,8 \times 0,0287$$

$$V_U = 13,4 \text{ dm}^3$$

$$V_{UR} = 13,4 + (0,5 \times 10 \times 0,48)$$

$$V_{UR} = 15,8 \text{ dm}^3$$

$$Pr = \left[\frac{4}{1+0,44} \right] - 1 = 1,78 \text{ bar}$$

$$V_{RR} = 16,3 \times \frac{3+1}{3-1,78} = 51,8 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze NG 50 6 bar/120°C – szt. 2

b. Obiegu instalacji wewnętrznych

$$V_c = 0,42 + 1,06 + 2,85 + 0,32$$

$$V_c = 4,65 \text{ m}^3$$

$$H_{\text{stat}} = 130 \text{ kPa}$$

$$H_{\text{wst.}} = 160 \text{ kPa}$$

$$H_{\text{max}} = 300 \text{ kPa}$$

$$T_z - T_1 = 65^\circ\text{C}$$

$$\Delta_v = 0,0256 \text{ dcm}^3/\text{kg}$$

$$\rho = 974,8 \text{ kg/m}^3$$

$$V_U = 4,65 \times 974,8 \times 0,0256$$

$$V_U = 116 \text{ dm}^3$$

$$V_{UR} = 116 + (4,65 \times 0,5 \times 10)$$

$$V_{UR} = 139 \text{ dm}^3$$

$$Pr = 1,78 \text{ bar}$$

$$V_{NR} = 139 \times \frac{3+1}{3-1,78} = 455 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex N 500 6 bar/120°C ϕ 740/1295

c. Obiegu c.w.u

Doboru naczynia dokonano z wykorzystaniem programu REFLEX, karta doboru w załączeniu.

➤ **Dobór zaworów bezpieczeństwa na kotle**

Doboru zaworów dokonano zgodnie z WUDT-UC-KW/04:10.2003

a. zawory bezpieczeństwa na kotle

$$m = \frac{3600 \times 300 \text{ kW}}{2164 \text{ kJ/kg}}$$

$$m = 499,1 \text{ kg/h}$$

Dobrano wstępnie zawór typ 1915 Dn 32

$$\alpha_c = 0,51$$

$$K1 = 0,53$$

$$K2 = 1$$

$$A = 572,3 \text{ mm}^2$$

$$p = 0,3 \text{ MPa}$$

$$m = 643 \text{ kg/h} > 499,1 \text{ kg/h}$$

Dobór zaworu prawidłowy

b. zawory bezpieczeństwa na wymiennikach pojemnościowych

$$N = 38,4 \text{ kW}$$

$$r = 2109 \text{ kg/kJ dla } P_{otw.} = 6 \text{ bar}$$

$$m = (38,4 \times 3600)/2109 = 65,5 \text{ kg/h}$$

Dobrano wstępnie zawór typ 2115 ϕ 20

Do 14 mm, ciśnienie otw. – 6 bar, $\alpha_c = 0,55$

$$A_w = (3,14 \times 7^2)/4 = 153,9 \text{ mm}^2$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1 \times 0,55 \times 153,9(0,6 + 0,1)$$

$$m = 314 \text{ kg/h} > 65,5 \text{ kg/h}$$

Dobór zaworu prawidłowy

➤ **Dobór sprzęgła hydraulicznego**

Sumaryczny przepływ kotłów

$$V = \frac{600000}{1,163 \times 971,8 \times (80-60)}$$

$$V = \frac{600000}{22604,1} = 26,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zintegrowane sprzęgło hydrauliczne typu MH 125,

Dn 125, $G_{\text{nom.}} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $P_n = 6 \text{ bar}$, $t_{\text{max}} = 130^\circ\text{C}$

➤ **Dobór wymienników pojemnościowych.**

Dla zakładanej wielkości poboru c.w.u. w ilości 1000 l/h dobrano dwa wymienniki pojemnościowe,

podgrzewacze solarne typu WBO 700S2 o wydajności 920l/h każdy ($t_{\text{cwu}}=45^\circ\text{C}$)

➤ **Wentylacja kotłowni.**

a. instalacja nawiewna

$$F_n = 5 \text{ cm}^2/\text{kW} \times 600 \text{ kW} = 3000 \text{ cm}^2$$

Przyjęto kanał nawiewny 450 x 700 mm, wlot 0,3 m nad posadzką

b. instalacja wywiewna.

$$F_w = 0,5 \times F_n = 1500 \text{ cm}^2$$

Przyjęto dwa kanały blaszane 250 x 300 mm wlot 0,25 pod stropem

➤ **Dobór kominów.**

Obliczenia sprawdzające wymagania normy EN 13384 cz. I dla dobranych kominów wykonano z wykorzystaniem oprogramowania firmy WADEX – w załączeniu.

➤ **Max. godzinowy pobór paliwa gazowego.**

$$B_{\text{max.}} = 600 \text{ kW} / (10,69 \text{ kWh/m}^3 \times 0,93) = 60,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

OBLICZENIA INSTALACJI SOLARNEJ

• **Wymagana minimalna ilość kolektorów.**

$$W_p = 50\%$$

$$W_w = 55\%$$

$$K = 0,2$$

$$Q_c = 1050 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$$

$$Q = [(22 \times 25 \times 8) \times 1,16 \times 35] \times 0,5 = 89,32 \text{ kWh}$$

$$F = \frac{0,5 \times 89,32 \times 365}{0,55 - 0,2 \times 1050}$$

$$F = 44,35\text{m}^2$$

$$N_k = \frac{44,35}{2,19} = 20,25$$

Przyjęto 20 sztuk kolektorów CosmoSun Komfort 2,51

- **Strata ciśnienia w instalacji.**

a) kolektory słoneczne (5 sztuk szeregowo)– 5x5mbar = 25mbar	– 2,5 kPa
b) instalacja Cu 28 x 1,5 – 78 mb	– 14,8 kPa
c) węzownica wymiennika pojemnościowego	– 19,5 kPa
Ogółem	– 36,8 kPa

- **Pojemność instalacji.**

a) pojemność kolektorów	– 34,0dm ³
b) pojemność instalacji	– 3,6dm ³
c) pojemność węzownic	– 32,0dm ³
Ogółem	– 69,6 dm³

- **Dobór pompy**

$$H_p = 36,8 \times 1,1 = 40,5 \text{ kPa}$$

$$V_p = (4 \times 5 \times 2,19\text{m}^2/\text{h} \times 23\text{l}) \times 1,1 = 1,1\text{m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Wilo Top-S-25/7 230V

- **Dobór naczynia przeponowego**

c) pojemność użytkowa

$$V_u = (1+2,5 +34) \times (6,5 /5,5-2,7)$$

$$V_u = 88 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie SOLAR M110 (φ 480)

5.11 Specyfikacja urządzeń technologicznych

Lp	URZĄDZENIA	Ilość [szt.]	Producent-dystrybutor
1	Kocioł LogoBloc L300C z palnikiem gazowym MG10/1-Z-LN-KEV30 Dn 40 prod. Giersch , regulatorem ISR Plus EWM , obudowa z izolacją termiczną czujniki: - QAD21 – 3 szt	1	BRÖTJE BIMS Plus W-wa ul Cieślewskich 44
2	Kocioł Logobloc L 300C kW z palnikiem gazowym MG10/1-Z- LN-KEV30 Dn 40 prod. Giersch , regulatorem ISR Plus EWM, reg.kaskd. KK-MK + czujniki: - na zasilaniu i powrocie kaskady QAD21 - c.w.u. WWF - temp. zewnętrznej QAC 31 + obudowa z izolacją termiczną	1 2 1 1	BRÖTJE BIMS Plus W-wa ul Cieślewskich 44
3	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 ϕ 32 $P_{otw}= 0,3$ MPa	1	SYR
4	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 ϕ 32 $P_{otw}= 0,3$ MPa	1	SYR
5	Czujnik poziomu wody 933.1	2	SYR
6	Pompa mieszająca 32 POs 30A 115W/380V	1	L.F.P.
7	Pompa mieszająca 32 POs 30A 115W/380V	1	L.F.P.
8	Naczynie wzbiorcze przepowe NG 50 6 bar/120 ⁰ C	1	Reflex
9	Naczynie wzbiorcze przepowe NG 50 6 bar/120 ⁰ C	1	Reflex
10	Pompa kotłowa 65 POs 30A 215W/380V	1	L.F.P.
11	Pompa kotłowa 65 POs 30A 215W/380V	1	L.F.P.
12	Sprzęgło hydrauliczne -wartownik typu MH-125 $V_n=30m^3/h$ nr. kat. 66364.100 z separatorem i odpowietrznikiem	1	Meibes Bims-Plus
13	Zawór trójdrogowy DR 40GFLA ϕ 40 $k_{vs}=25m^3/h$ z siłownikiem VMM 20-230V	1	HONEYWELL
14	Pompa 50 P0e 120C MEGA 800W/230V	1	L.F.P.
15	Filtr FS-1 ϕ 65	1	MERA-POLNA
16	Zawór trójdrogowy DR 32GFLA ϕ 32 $k_{vs}=16m^3/h$ z siłownikiem VMM 20-230V	1	SYR
17	Pompa 50 P0e 100A MEGA 180W/230V	1	L.F.P.
18.	Filtroodmulnik TerFM ϕ 50	1	Termen
19	Pompa 50P0e 60A 400W/230V	1	L.F.P.
20	Filtr FS-1 ϕ 65	1	MERA-POLNA
21	Pompa 32 P0t 60A 185W/380V	1	L.F.P.
22	Podgrzewacz solarny WBO 700S2 720 dm ³	2	BRÖTJE
23	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 ϕ 20 $P_{otw}= 6$ bar	2	SYR
24	Pompa 25PWe 60C 100W/230V	1	L.F.P.
25	Filtr siatkowy typ 150 Dn 25	1	SYR
26	Naczynie wzbiorcze c.w.u. DT5 - 100	1	Reflex
27	Wodomierz WS 3,5m ³ /h , ϕ 25	1	METRON
28	Filtr DRUFI MAX FR ϕ 40 10m ³ /h z flanszą uniwersalną i manometrami	1	SYR
29	Zmiękcacz CosmoWater Standard z filtrem wstępnym 1,5m ³ /h ϕ 25	1	BRÖTJE
30	Wodomierz WS 1,5m ³ /h , ϕ 15	1	METRON

31	Naczynie wzbiornicze N 500 6 bar/120 ⁰ C	1	Reflex
32	Reduktor ciśnienia typ 6243.1 ϕ 20 1,5 - 5 bar	1	SYR
33	Filtr FS-1 Dn 40	1	MERA-POLNA
	ARMATURA	Ilość [szt.]	Producent-dystrybutor
	Zawór kulowy kołnierzowy Pn 16 T \geq 100 ⁰ C ϕ 125	2	DZT, EFAR
	Zawór kulowy kołnierzowy Pn 16 T \geq 100 ⁰ C ϕ 80	8	
	Zawór kulowy kołnierzowy Pn 16 T \geq 100 ⁰ C ϕ 65	8	
	Zawór kulowy kołnierzowy Pn 16 T \geq 100 ⁰ C ϕ 50	3	
	Zawór kulowy kołnierzowy Pn 16 T \geq 100 ⁰ C ϕ 40	7	
	Zawór kulowy kołnierzowy Pn 16 T \geq 100 ⁰ C ϕ 25	2	
	Zawór zwrotny kołnierzowy typ 402 ϕ 65	4	SOCLA
	Zawór zwrotny kołnierzowy typ 402 ϕ 50	1	SOCLA
	Zawór zwrotny kołnierzowy typ 402 ϕ 40	3	SOCLA
	Zawór kulowy gwintowany Pn 10 T \geq 90 ⁰ C ϕ 40	2	
	Zawór kulowy gwintowany Pn 10 T \geq 90 ⁰ C ϕ 25	16	
	Zawór kulowy gwintowany Pn 10 T \geq 90 ⁰ C ϕ 20	6	
	Zawór kulowy gwintowany Pn 10 T \geq 90 ⁰ C ϕ 15	3	
	Zawór zwrotno – odcinający typ 323 ϕ 25	1	
	Zawór zwrotno – odcinający typ 323 ϕ 20	1	
	Zawór zwrotny Pn 10 T $>$ 10 ⁰ C ϕ 40	1	
	Manometr ϕ 100 0 ÷ 0,4 MPa z kurkiem manometrycznym	16	KFM
	Manometr ϕ 100 0 ÷ 0,6 MPa z kurkiem manometrycznym	3	KFM
	Zbiornik odpowietrzający typu A (Pn) 2,5 dm ³	2	

5.12 Specyfikacja urządzeń instalacji solarnej

Lp	URZĄDZENIA	Ilość	Producent-dystrybutor
1	Kolektor słoneczny CosmoSun Komfort 2,51	20 szt	BRÖTJE BIMS Plus W-wa ul Cieślowskich 44
2.	System montażowy do kolektorów jw.: dwa rzędy po 5 sztuk kolektorów – standardowy zestaw do montażu na dachu o nachyleniu – 26-60 ⁰ , pokrycie dachu	2 kpl	
3.	Grupa pompowa Flow Box Solar 25/7 z pompą TOP S 25/7	1 kpl	
4.	Naczynie wzbiornicze SOLAR M110 110 dm ³ , 6 bar 110 ⁰ C	1 szt.	
5.	Nośnik ciepła (zbiornik) koncentrat T= -29 ⁰ C	110 l	
6.	Regulator solarny typu PS 5511S: - czujnik kolektora - czujnik temperatury c.w.u. z tuleją zanurzeniową	1 kpl.	
	ARMATURA	Ilość [szt.]	Producent-dystrybutor
	Zawór kulowy gwintowany Pn 10 T \geq 90 ⁰ C ϕ 25	4	
	Zawór kulowy gwintowany Pn 10 T \geq 90 ⁰ C ϕ 32	2	
	Zewnętrzny odpowietrznik	2	BRÖTJE

6 Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania

6.1 Dane ogólne

Projekt centralnego ogrzewania oparty został o następujące normy

PN-EN 215:2002	Termostatyczne zaworu grzejnikowe. Wymagania i badania.
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m ³ .
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).	

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania w systemie zamkniętym jako wodna dwururowa, pompowa z rozdziałem dolnym zasilaną z kotłowni gazowej usytuowanej na parterze w budynku. Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania przed wzrostem ciśnienia i objętości wody zaprojektowano przy pomocy ciśnieniowego naczynia wzbiorczego typu REFLEX oraz zaworów bezpieczeństwa.

Źródłem ciepła będą kotły gazowe.

Parametry pracy instalacji	75/55 °C
Zapotrzebowanie ciepła na cele C.O	107,9 kW
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O.	31,9 kPa
Pojemność instalacji C.O.	1060 l

Podstawą przyjęcia wartości zapotrzebowania na moc cieplną dla budynku są obliczenia wykonane w programie Audytor OZC. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród przyjęto na podstawie projektu architektonicznego.

6.2 Przewody

Przewody główne wychodzące z rozdzielaczy w kotłowni należy wykonać z rur z polipropylenu (np. typ 3 BOR-Plus PN20 firmy Wavin), stabilizowanych mechanicznie wkładką aluminiową perforowaną. Maksymalna temperatura pracy ciągłej instalacji wynosi 80°C. Przewody z polipropylenu łączyć przez zgrzewanie.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić w stropie podwieszanym na parterze ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielaczy. Połączenia pionów z poziomami należy wykonać poprzez ramiona samokompensujące wydłużenia cieplne. Długość ramion > 1,5 m.

Podpory stałe zamontować w połowie wysokości pionów oraz na przewodach poziomych - w miejscach podanych na rysunkach. Piony instalacji prowadzone są w bruzdach w ścianach.

Rozprowadzenia od rozdzielaczy do poszczególnych grzejników należy wykonać z rur polietylenowych (np. TigrisAlupex z osłoną antydyfuzyjną, wg. katalogu Wavin). Łączenie rur za pomocą złączy tworzywowych PPSU. Wszystkie przewody rozprowadzające do grzejników prowadzić jako jeden przewód (bez połączeń w podłodze) od rozdzielaczy do właściwych grzejników. Przewody należy prowadzić łagodnymi łukami w celu uzyskania samokompensacji. Unikać prowadzenia przewodów w linii prostej.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić na stropach w warstwie izolacyjnej, pion w bruździe ściennej w izolacji termicznej zgodnie z punktem „Izolacja cieplna”.

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego przejścia przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm.

6.3 Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji

Przejścia przez przegrody ogniowe muszą zostać zabezpieczone kasetami lub pastą ognioodporną zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie architektonicznym. Zastosowane materiały muszą posiadać wymagane atesty. Firma wykonująca zabezpieczenia musi posiadać uprawnienia do wykonywania zabezpieczeń przeciwpożarowych. Wykonane zabezpieczenia podlegają odbiorowi przez Rzeczoznawcę z uprawnieniami Straży Pożarnej

6.4 Elementy grzejne

Jako elementy grzejne projektuje się grzejniki stalowe płytowe, kompaktowe (np. Ventil Compact firmy RETTIG-PURMO z wkładką termostatyczną firmy Heimeier) z podłączeniem dolnym kątowym – (np. za pomocą zaworu zespolonego VKO-965 firmy Comap). Zaprojektowano głowice termostatyczne (np. S1 M30 firmy Comap). W zamówieniu należy zaznaczyć, że głowice zainstalowane będą w obiekcie szkolnym. W łazienkach projektuje się grzejniki łazienkowe (np. SANTORINI firmy RETTIG-PURMO).

Przy obliczeniu powierzchni grzejnej grzejników uwzględniono jej zwiększenie o 15% w celu zachowania rezerwy instalacyjnej. Rezerwa ta wymagana jest w przypadku zastosowania zaworów termostatycznych w celu zachowania stanu równowagi hydraulicznej całej instalacji.

6.5 Armatura odpowietrzająca

Dla odpowietrzenia instalacji na rozdzielaczach oraz na przewodach rozdzielczych zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki. Odpowietrzenie grzejników przewidziano poprzez ręczne odpowietrzniki montowane w korku grzejnika.

6.6 Armatura regulacyjna przewodowa, odcinająca i spustowa

Grzejniki płytowe podłączyć ze ściany za pomocą kąтового modułu podłączeniowego (np. VKO-965 firmy Comap). Grzejniki łazienkowe podłączyć przy użyciu rurek niklowanych P7090 o długości 30cm średnicy 16x1,5.

Przed rozdzielaczami na zasileniu zamontować ręczne zawory (np. ZO-750-AB firmy Comap). Na powrocie zamontować zawory kulowe. Wartości nastaw oraz średnice zaworów podane na rozwinięciu instalacji.

6.7 Armatura regulacyjna grzejnikowa

Grzejniki płytowe regulowane będą za pomocą fabrycznie zamontowanych wkładek. Wkładki wyposażać w głowice termostatyczne (np. S1 firmy Comap). Przy grzejnikach łazienkowych na zasileniu zamontować zawór termostatyczny z nastawą wstępną (np. ZT-D3808 firmy Comap). Zawór wyposażać w głowicę (np. S1 firmy Comap). Na powrocie zamontować zawór kątowy z nastawą wstępną (np. typu ZP-2428-E firmy Comap).

Przy grzejnikach zamontowanych pod sufitem zastosować głowice termostatyczne z czujką zdalczynną.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w pomieszczeniach o obliczeniowej temperaturze 20°C i wyższej należy zamontować głowice termostatyczne nie dopuszczające do zmniejszania temperatury powietrza w pomieszczeniu poniżej 16°C.

Na klatkach schodowych zamontować głowice termostatyczne posiadające zabezpieczenie przed kradzieżą i zniszczeniem.

Montaż zaworów wykonać zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji. Wartości nastaw na zaworach podano na rozwinięciu instalacji. Użytkowników instalacji należy poinstruować o prawidłowej eksploatacji zaworów z głowicami termostatycznymi.

6.8 Wytyczne dla montażu, prób rozruchu i eksploatacji instalacji centralnego ogrzewania

Instalację należy montować w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – zeszyt 6, maj 2003r., wydawca COBRTI INSTAL oraz zgodnie z wytycznymi producentów zaprojektowanych urządzeń i materiałów.

Po zmontowaniu instalacji należy ją przepłukać i poddać próbie na ciśnienie $p_{\text{próby}}=0,6\text{MPa}$.

Następnie instalację wyregulować nastawiając nastawy zaworów podpionowych i zaworów przygrzejnikowych.

W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z płukaniem zładu, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia - zawory termostatyczne powinny

mieć nałożone kapturki ochronne zamiast głowic termostatycznych, naczynie wzbiorcze musi być odłączone.

Z uwagi na znaczną wrażliwość zaworów termostatycznych na zanieczyszczenia mechaniczne zawarte w wodzie grzejnej, instalacja musi zostać wypłukana szczególnie starannie.

6.9 Izolacja termiczna

Rozdzielacze, przewody rozprowadzające należy zaizolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421:2000 i wymaganiami producenta izolacji Thermaflex oraz oznakować zgodnie z wymogami PN-70/N-02170.

Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Grubość warstwy izolacyjnej
<i>mm</i>	<i>mm</i>
DN 15-40	20
DN 50-100	25

Przewody instalacji podposadzkowej zaizolować izolacją TERMACOMPACT S o grubości 9mm firmy TERMAFLEX

6.10 Wymagania dotyczące wody obiegowej

- Woda obiegowa w instalacji powinna spełniać warunki normy: PN-93/C-04607.
- Woda powinna być bez zawiesin i zanieczyszczeń.
- Przed napełnieniem instalację należy dokładnie przepłukać wodą surową. Płukanie instalacji powinno stanowić przejściowy warunek odbioru instalacji /protokół odbioru/.

7 Opis projektowanej instalacji ciepła technologicznego

7.1 Dane ogólne

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego doprowadzającą czynnik grzejny do nagrzewnic w systemie zamkniętym jako wodną dwururową, pompowa z rozdziałem dolnym zasilaną z kotłowni gazowej usytuowanej na parterze w budynku. Zabezpieczenie instalacji ciepła technologicznego przed wzrostem ciśnienia i objętości wody zaprojektowano przy pomocy ciśnieniowego naczynia wzbiorczego typu REFLEX oraz zaworów bezpieczeństwa.

Źródłem ciepła będą kotły gazowe.

Parametry pracy instalacji	75/55 °C
Zapotrzebowanie ciepła na cele C.T.	222,5 kW
Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.T.	22,9 kPa
Pojemność instalacji C.T.	420 l

7.2 Przewody

Przewody główne wychodzące z kotłowni należy wykonać z rur stalowych ze szwem z usuniętym wypływem na całej długości wg PN-80/H-74244 lub z rur bez szwu wg PN-80/H-74219. Rury muszą posiadać świadectwo odbioru jakościowego ZETOM.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić w stropie podwieszanym na piętrze ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielaczy. Połączenia nagrzewnic z poziomami należy wykonać poprzez ramiona samokompensujące wydłużenia cieplne. Długość ramion > 1,5 m.

Podpory stałe zamontować w połowie wysokości pionów (w szachtach) oraz na przewodach poziomych - w miejscach podanych na rysunkach.

Rozmieszczenie podpór przesuwnych

Dn (mm)	25	32	40	50
L (m)	2,2	2,6	3,0	3,5

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego przejścia przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem nieagresywnym, elastycznym lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm.

7.3 Armatura odpowietrzająca

Odpowietrzenie odbywać się będzie poprzez miejscowe odpowietrzniki automatyczne zamontowane w najwyższym punkcie instalacji. W najniższych punktach, przy nagrzewnicach zamontowane zostaną zawory spustowe z końcówkami do węża.

7.4 Dobór pomp obiegowych dla instalacji C.T.

- **Zespół wentylacyjny N1 (sala sportowa)**

W skład zespołu wchodzi nagrzewnica wodna o charakterystyce:

$Q_{CT}=148,08\text{kW}$

$H=39,71\text{kPa}$

- wydajność:

$Q_{CT}=6,38\text{m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia

$H=6,28\text{ m}$

Dobrano pompę firmy np. LFP typu 50POe120A MEGA 800W/230V

- **Zespół wentylacyjny N2 (zespół szatni i natrysków)**

W skład zespołu wchodzi nagrzewnica wodna o charakterystyce:

$Q_{CT}=34,01\text{kW}$

$H=1,78\text{kPa}$

- wydajność:

$Q_{CT}=1,47\text{m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia

$H=1,51\text{ m}$

Dobrano pompę firmy np. LFP typu 25POep40C 60W/230V

- **Zespół wentylacyjny N3 (siłownia)**

W skład zespołu wchodzi nagrzewnica wodna o charakterystyce:

$Q_{CT}=16,15\text{kW}$

$H=8,19\text{kPa}$

- wydajność: $Q_{CT}=0,7\text{m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia $H=1,8\text{ m}$

Dobrano pompę firmy np. LFP typu 25POep40C 60W/230V

- **Zespół wentylacyjny N4 (łazienki)**

W skład zespołu wchodzi nagrzewnica wodna o charakterystyce:

$Q_{CT}=16,28\text{kW}$

$H=8,31\text{kPa}$

- wydajność: $Q_{CT}=0,7\text{m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia $H=1,82\text{ m}$

Dobrano pompę firmy np. LFP typu 25POep40C 60W/230V

- **Zespół wentylacyjny N5 (sala korekcyjna)**

W skład zespołu wchodzi nagrzewnica wodna o charakterystyce:

$Q_{CT}=16,28\text{kW}$

$H=2,47\text{kPa}$

- wydajność: $Q_{CT}=0,35\text{m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia $H=0,52\text{ m}$

Dobrano pompę firmy np. LFP typu 25POep40C 60W/230V

7.5 Armatura regulacyjna przewodowa, odcinająca i spustowa

Nagrzewnice podłączyć z wykorzystaniem zaworów regulacyjnych z precyzyjną regulacją i nastawą wstępną, typ 751, z możliwością dwukierunkowego przepływu, kierunek A-B, pomiar spadku ciśnienia i przepływu (np. firmy Comap) oraz zaworów trójdrogowych (dostawca VTS Clima).

Zestawienie podstawowych urządzeń i armatury dla instalacji C.T.

	N1	N2	N3	N4	N5
Pompa LFP jednofazowa	1 szt.	1 szt.	1 szt.	1 szt.	1 szt.
Zawór trójdrogowy dostawa VTS Clima	1 szt.	1 szt.	1 szt.	1 szt.	1 szt.
Zawór równoważący ZO-751-AB (2szt.)	DN50	DN32	DN25	DN25	DN20
Filtr 600oczek/cm ²	DN50	DN32	DN25	DN25	DN20
Zawór zwrotny	DN50	DN32	DN25	DN25	DN20
Kulowy zawór odcinający (4 szt.)	DN50	DN32	DN25	DN25	DN20
Spust zawór kulowy	DN15	DN15	DN15	DN15	DN15

z korkiem (1 szt.)					
Automatyczny odpowietrznik + zawór kulowy 1kpl	DN15	DN15	DN15	DN15	DN15
Manometr 0-10bara DN100	2 szt.	2 szt.	2 szt.	2 szt.	2 szt.
Termo-manometr 0-10bar, 0-100°C	3 szt.	3 szt.	3 szt.	3 szt.	3 szt.

7.6 Izolacja termiczna

Rozdzielacze, przewody rozprowadzające należy zaizolować cieplnie zgodnie z PN-B-02421:2000 i wymaganiami producenta izolacji Thermaflex oraz oznakować zgodnie z wymogami PN-70/N-02170.

Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Grubość warstwy izolacyjnej
<i>mm</i>	<i>mm</i>
DN 15-40	20
DN 50-100	25

7.7 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów stalowych

Zainstalowane przewody czarne zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-70/H-97052. Zastosować dwukrotne malowanie, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy.

Niżej podane farby spełniają wymogi ochrony przed korozją zgodnie z normą PN-70/H-97050:

- emalia kreodurowa czerwona tlenkowa,
- farba bitumiczno-epoksydowa o symbolu 7423-068-XX0,
- emalia syntetyczno-kreodurowa o symbolu 7962-000-150.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w oparciu o wytyczne „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od 10°C.

7.8 Wytyczne dla montażu, prób rozruchu i eksploatacji instalacji ciepła technologicznego

Instalację należy montować w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – zeszyt 6, maj 2003r., wydawca COBRTI INSTAL oraz zgodnie z wytycznymi producentów zaprojektowanych urządzeń i materiałów.

Po zmontowaniu instalacji należy ją przepłukać i poddać próbie na ciśnienie $p_{\text{próby}}=0,6\text{MPa}$.

Następnie instalację wyregulować nastawiając nastawy zaworów.

W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z płukaniem zładu, wszystkie zawory przelotowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia, naczynie wzbiornicze musi być odłączone.

8 Opis projektowanej instalacji wod-kan

8.1 Instalacja zimnej wody

Woda zimna dla Sali sportowej doprowadzona będzie z sieci wodociągowej z ul. 1-Maja jednym przyłączem. Wodomierz oraz zawór antyskażeniowy z możliwością nadzoru wg PN-B-0706/Az1 zostanie zainstalowany w projektowanej studzienice wodomierzowej. Woda z przyłącza doprowadzona zostanie do kotłowni.

Projektuje się doprowadzenie wody zimnej do poszczególnych natryskowni i sanitariatów. Poziome rozdzielcze przewody prowadzone w stropach podwieszanych na parterze i piętrze. Piony wody będą prowadzone w bruzdach ścian. Przewody wody zimnej projektuje się z rur polipropylenowych (np. w systemie BOR-Plus PN20 firmy Wavin).

Miejsca mocowań rur należy zabezpieczyć wkładką z wełny mineralnej. Poziome rozdzielcze przewody zimnej wody należy prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu wody, oraz poniżej przewodów c.w., c.o i elektrycznych.

Przewidziane zostały zawory czerpalne ze złączką do węża do mycia podłóg w natryskowniach oraz w miejscu zamontowania pisuarów. Przed zaworami czerpalnymi ze złączką należy zamontować zawory antyskażeniowe (np. EA251 firmy Danfoss).

Rozmieszczenie wsporników oraz montaż instalacji wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

8.2 Obliczenie zapotrzebowania wody

Sprawdzenie wodomierza dokonano wg normy PN-92/B-01706

Normatywny wypływ wody z punktów czerpalnych:

zlew do mycia nóg	szt. 12 x 0,14 = 1,68
płuczka ustępowa	szt. 21 x 0,13 = 2,73
natrysk	szt. 40 x 0,30 = 12,0
umywalka	szt. 30 x 0,14 = 4,20
pisuar	szt. 4 x 0,30 = 1,20
zawór	szt. 8 x 0,30 = 2,40

$$\Sigma q_n = 24,41 \text{ l/s}$$

8.3 Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji

Źródłem ciepła do wytwarzania ciepłej wody będzie projektowana kotłownia gazowa. W regulatorze kotła uaktywniona będzie funkcja ochrony instalacji C.W. przed rozwojem bakterii Legionowi.

Projektuje się instalację ciepłej wody z cyrkulacją wody w poziomach i pionach.

Projektuje się doprowadzenie wody ciepłej do poszczególnych natryskowni i sanitariatów. Poziome rozdzielcze przewody prowadzone obok wody zimnej w stropach podwieszanych na parterze i piętrze. Piony wody będą prowadzone w bruzdach ścian. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji projektuje się z rur

polipropylenowych stabilizowanych (np. w systemie BOR-Plus PN20 firmy Wavin).

Miejsca mocowań rur należy zabezpieczyć wkładką z wełny mineralnej. Poziome rozdzielcze przewody zimnej ciepłej należy prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu wody, oraz poniżej przewodów c.w., c.o i elektrycznych. Dla prawidłowego działania instalacji przewiduje się regulację instalacji za pomocą termostatycznych zaworów regulacyjnych (np. MTCV-B firmy Danfoss) instalowanych na podejściach do pionów cyrkulacyjnych.

Rozmieszczenie wsporników oraz montaż instalacji wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

8.4 Armatura

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe dowolnego producenta.

Armatura czerpalna:

- przy umywalkach i zlewach do mycia nóg baterie ściennie umywalkowe,
- przy natryskach baterie ściennie natryskowe,
- przy płuczkach zbiornikowych zawory niklowane z filtrem

8.5 Izolacja

Przewody wody ciepłej i całą instalację cyrkulacji należy zaizolować cieplnie otuliną termoizolacyjną Thermaflex FRZ zgodnie z PN-B-02421:2000 oraz oznakować zgodnie z wymogami PN-70/N-02170.

Grubość otulin termoizolacyjnych dla wody ciepłej i cyrkulacji

Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Grubość warstwy izolacyjnej
<i>mm</i>	<i>mm</i>
DN 15-40	20
≥ DN 50	25

Przewody wody zimnej w celu zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej zaizolować otuliną ze spienionego polietylenu o grubości ścianek 6mm.

8.6 Instalacja przeciwpożarowa

Woda do celów p.poż. będzie pobierana z instalacji wody zimnej i doprowadzana bezpośrednio do hydrantów Ø25 znajdujących się na kondygnacji parteru oraz piętra. Na parterze oraz piętrze obiektu projektuje się hydranty HP25 (4 szt).

Zawory hydrantowe umieszczać na wysokości 1,35m nad podłogą.

Zapotrzebowanie wody na cele przeciwpożarowe w części nadziemnej budynku przy założeniu dwóch czynnych hydrantów:

$$q_{\text{poż}} = 2 \times 1,0 \text{ l/s} = 2,0 \text{ l/s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zgodnie z warunkami ochrony pożarowej przejścia rur niepalnych (stalowych i żeliwnych) pomiędzy strefami pożarowymi należy wykonać jako gazoszczelne wg BN-8976-50 z uszczelnieniem masą ognioodporną o odporności ogniowej EI120. Proponuje się zastosowanie np. masy uszczelniającej, elastycznej, ognioodpornej CP601S do rur niepalnych (metalowych) systemu HILTI z izolacją z niepalnej wełny mineralnej. Klasa odporności ogniowej wynosi EI120.

Zestawienie urządzeń ppoż.

Lp.	Ozn. na schem.	Nazwa urządzenia	Ilość	Dostawca (Producent)	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	H25	Hydrant wewnętrzny HW-25W-KP-20/30 wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> • zawór hydrantowy DN 25; DIN-86202 • prądownicę PWh-25 w/g PN-89/M-51028; EN-671 • zwijadło kompletne wychylne o 180° • wąż półsztywny f 25 wg EN-694 – 30 mb • gaśnica proszkowa 6 kg 	4	Np. GRAS	

8.7 Uwagi

1. Źródło ciepła powinno być zabezpieczone przed wzrostem temperatury czynników w instalacjach ponad 60°C.
2. Przejście rur stalowych z jednej strefy pożarowej do drugiej strefy wykonać z uszczelnieniem np. ochronną masą ognioodporną uszczelniającą CP 601S do rur niepalnych systemu HILTI z izolacją z niepalnej wełny mineralnej. Do rur palnych o średnicy ϕ 50mm - ϕ 160mm typ CP648S.
3. Rozprowadzenie przewodów, trasy, średnice pokazano w części graficznej opracowania

8.8 Próba ciśnieniowa

Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnienia przed zakryciem. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5 - krotną wartość ciśnienia roboczego. Przy próbie ciśnienia instalacji należy się starać o możliwie niezmienną temperaturę czynnika próbnego. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5 - krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi w okresie 30 min. być wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 min. Po dalszych 30 min. próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara . Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby

głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co najmniej 5 min, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1bar. Pomiedzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Obliczenia wykonano zgodnie z PN - 92 / B - 01706. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych tom II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, rozdział 6 „Instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjne”, oraz PN - 81 / B - 10700.00 i PN - 81 / B - 10700.02. Instalacja z.w. i c.w. powinna być wykonana przez przeszkoloną firmę.

8.9 Kompensacja

Wydłużenia termiczne przewodów rozprowadzających będą kompensowane przez ich układ. Przy każdym odejściu od pionu należy wykonać punkt stały, usytuowany pod trójnikiem.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными montowanymi na odcinkach poziomych przedstawia tabela:

Średnica zewnętrzna D_z	Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными (woda zimna)	Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwными (woda ciepła)
<i>mm</i>	<i>cm</i>	<i>cm</i>
20	80	110
25	85	125
32	100	145
40	110	160
50	125	180
63	140	200
75	155	210
90	170	230

8.10 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja sanitarna będzie odbierać ścieki z przyborów sanitarnych i odprowadzać do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Wszystkie rurociągi kanalizacyjne ułożone pod posadzką należy wykonać z rur PVC (np. firmy Wavin). Piony kanalizacji sanitarnej będą wykonane z rur w systemie kanalizacji niskosumowej (np. AS firmy Wavin).

Piony kanalizacyjne będą prowadzone w szachtach, odejścia od przyborów skryte w bruzdach ściennych pod glazurą. Na pionach na parterze kanalizacja sanitarna zostanie wyposażona w rewizje umożliwiające konserwację instalacji.

Woda ze studzienki schładzającej zlokalizowanej w kotłowni będzie odprowadzona do kanalizacji przy użyciu pompki zatapialnej KP 350 Grundfos.

Piony będą posiadały wywiewkę wyprowadzoną ponad dach. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulei osłonowej producenta rur. Należy zastosować podwójne zabezpieczenie mocowań kanalizacji sanitarnej przy przejściu pionu w poziom. Rury deszczowe prowadzone po elewacji wg proj. architektury.

Zgodnie z warunkami ochrony pożarowej przejścia rur niepalnych (stalowych) pomiędzy strefami pożarowymi należy wykonać jako gazoszczelne wg BN-8976-50 z uszczelnieniem masą ognioodporną o odporności ogniowej EI120.

Proponuje się zastosowanie np. masy uszczelniającej, elastycznej, ognioodpornej CP601S do rur niepalnych (metalowych) systemu HILTI z izolacją z niepalnej wełny mineralnej. Klasa odporności ogniowej wynosi EI120. Dla rur palnych ϕ 50mm - ϕ 160mm CP648S oraz obejmy ogniochronne CP644

Uwaga. Maksymalna odległość od pionu kanalizacji do ustępu powinna wynosić 1,0 do 1,5m. Ścieki sanitarne będą odprowadzane z budynku jednym przykanalikiem ϕ 160.

8.11 Badanie szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej

Podjęcia i piony należy poddać obserwacji podczas przepływu wody odprowadzanej z grupy przyborów sanitarnych. Poziomy kanalizacji należy napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem i poddać obserwacji.

8.12 Przybory sanitarne

- umywalki fajansowe standard Koło,
- miski ustępowe fajansowe typu „compact” lub ze zbiornikiem splukującym z tworzywa standard Koło,
- zlewy do mycia nóg blaszane emaliowane,
- wpusty podłogowe (kratki) –np.firmy Dallmer typ 57 seria 15 dn70 z obrotową kratką nasadową 100x100 mm ze stali nierdzewnej z regulowaną wysokością (rozmieszczenie kratki wg. projektu architektonicznego)

8.13 Wytyczne dla montażu, prób rozruchu i eksploatacji instalacji wod-kan

1. Instalację należy montować w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych”. Odbiór robót wg PN-74/B-10400.
2. Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II – „Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”.
3. Montaż instalacji w systemie danego producenta i nadzór należy powierzać Wykonawcom i Inspektorom nadzoru posiadającym odpowiednie kwalifikacje /certyfikat/ wydany przez danego producenta w specjalizacji montażu nowoczesnych instalacji z tworzyw sztucznych.
4. Wytycznymi producentów i dostawców urządzeń,
5. Wszystkie zainstalowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
6. Roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów bhp i ppoż.

Trasy robót zanikowych instalacji (przewodów wody zimnej i ciepłej), muszą być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej i przekazane użytkownikowi lokalu (obiektu).

9 Opis projektowanej instalacji gazowej

9.1 Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie i umowa z inwestorem.
- 1.2. Projekt architektoniczno – budowlany budynku.
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002).
- 1.4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne (Dz.U. nr 54 z dnia 4.06.1997r. z późniejszymi zmianami).
- 1.5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 89 poz. 414 z dnia 25.08.1994r. z późniejszymi zmianami).
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” (Dz.U. nr 97 z 2001r. poz. 1055).

9.2 Rodzaj i parametry techniczne gazu

- ciśnienie gazu w sieci dystrybucyjnej – 160-250 kPa
- ciśnienie gazu na wejściu do instalacji gazowej – 1,9 –2,5 kPa

9.3 Rozwiązania techniczne projektowanego gazociągu średniego ciśnienia oraz przyłącza gazowego

Przewiduje się podłączenie budynku do sieci gazowej poprzez wybudowanie:

- przyłącza gazowego średniego ciśnienia DN32 PE (nie objęte opracowaniem)
- punktu redukcyjno-pomiarowego w linii ogrodzenia dla potrzeb kotłowni gazowych,
- instalacji gazowej,

Bazę do gazyfikacji stanowić będzie istniejący gazociąg średniego ciśnienia DN 50 stal w ulicy Kościuszki.

9.4 Rozwiązania techniczne projektowanej instalacji gazowej

W budynku projektuje się następujące urządzenia gazowe:

- kocioł gazowy c.o. o mocy 300kW (2 szt.)

Wysokość pomieszczenia kotłowni – 3,80 m. Pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach 700x450 mm, z wlotem usytuowanym ok. 30 cm nad posadzką oraz dwa kanały wywiewne o wymiarach 250x300 mm, z wylotem usytuowanym ok. 20 cm pod sufitem pomieszczenia.

Kocioł należy podłączyć do kanału spalinowego, przy czym długość podłączenia nie może przekraczać 2,0 m.

Przewiduje się wyposażenie kotłowni w Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej GX firmy GAZEX. Ochrona polega na ciągłym mierzeniu poziomu stężenia metanu przez detektor DEX podłączony do centrali dozoru. Z modułu sterującego podawany jest impuls dla zaworu z głowicą elektromagnetyczną MAG prod. GAZOMET. Głowica zostanie umieszczona w szafce na zewnątrz budynku.

Sygnalizator akustyczno optyczny SL-32 należy umieścić na ścianie budynku od ulicy I-go Maja na wysokości nie mniejszej niż 3 m.

Przewody instalacji gazowej wykonać z rur stalowych ze szwu wg PN-80/H-74219 gat. R lub R 35, łączonych przez spawanie.

Przewody w budynku należy układać nad tynkiem w odległości 2 cm od ściany, mocując je uchwytem co 2 – 2,5 m.

Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych, przestrzeń uszczelnić elastycznym szczeliwem. Należy utrzymać spadek przewodów 0,4% w kierunku urządzeń.

Sposób prowadzenia przewodów gazowych powinien spełniać wymagania zawarte w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002), w szczególności zawarte w dziale „Instalacje gazowe”.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm.

Połączenia z urządzeniami gazowymi realizować poprzez śrubunki. Przed odbiornikami gazu zamontować (w miejscach łatwo dostępnych) kurki gazowe ćwierćobrotowe.

9.5 Próba szczelności

Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzić powietrzem lub innym gazem obojętnym (azot, dwutlenek węgla) o ciśnieniu 50 kPa, po uprzednim odcięciu urządzeń gazowych.

- próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem o ww. ciśnieniu i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury i wskazań gazomierza,
- włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w czasie 30 minut spadku ciśnienia,
- dopuszczalne jest stosowanie innego typu urządzenia pomiarowego, pod warunkiem, że ma ono aktualne świadectwo legalizacji i wymaganą dokładność pomiaru,
- jeżeli 3-krotna próba da wynik ujemny, należy wykonać instalację na nowo,
- z każdej próby szczelności należy sporządzić protokół.

UWAGA

Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazowej przez napełnienie jej wodą lub innymi cieczami.

9.6 Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, rurociągi gazowe należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97052, odtłuścić i zastosować dwukrotne malowanie, zachowując niezbędny odstęp czasu na wyschnięcie pierwszej warstwy. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od +10°C.

9.7 Odbiór instalacji gazowej

Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu:

- a) zgodności wykonania przyłącza i instalacji:
 - z projektem budowlanym i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi do tego projektu,
 - zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- b) atestów (aprobata technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności) i innych dokumentów, których przedstawienie ciąży na dostawcy urządzeń i materiałów:
 - protokół wykonania prób i badań,
 - protokoły prób szczelności przyłączy i instalacji gazowej (ewentualnie poszczególnych jej części),
 - protokół z odpowietrzenia i napełnienia gazem przyłącza i instalacji,
 - protokół z badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne,
 - protokół ze sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających i regulacyjnych.

9.8 Uwagi końcowe

- należy uzyskać pozwolenie na budowę instalacji gazowej,
- rozpoczęcie budowy przyłącza gazowego może nastąpić po zawarciu umowy o przyłączenie do sieci gazowej pomiędzy O/MZG a podmiotem ubiegającym się o przyłączenie,
- wszystkie materiały i urządzenia zastosowane do budowy przyłącza i instalacji gazowej muszą posiadać stosowne aprobaty i certyfikaty, zezwalające na ich stosowanie w budownictwie,
- przyłącze i instalacja gazowa winny być wykonane przez wykonawcę posiadającego stosowne uprawnienia,
- roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II,
- prace prowadzić zgodnie z przepisami ppoż. i BHP,

10 Opis projektowanej instalacji wentylacji

10.1 Opis wentylacji

Dla zapewnienia odpowiednich warunków w hali sportowej zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną dla wszystkich pomieszczeń. Nawiew powietrza świeżego poprzez zawory nawiewne, wyciąg poprzez zawory wyciągowe umieszczone w suficie podwieszanym. Rozprowadzenie kanałów ponad sufitem podwieszanym, podejście pod zawory przewodem typu Flex lub przewodem tłumiącym ACU COMP A. W pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego nawiew i wyciąg realizowany jest poprzez kratki nawiewne z przepustnicami.

Ilość powietrza dla Sali sportowej przyjęto 50m³/h na ćwiczącego oraz 30m³/h na widza, w szatniach przyjęto 5w/h, w natryskach 10w/h, w toaletach ilość powietrza na przybór sanitarny wg PN.

PARAMETRY	PRZYJĘTO	
Powietrze zewnętrzne wg PN76-b-03420	LATO	ZIMA
Tempearatura powietrza zewnętrznego	+ 32 C	- 20 C
Wilgotność powietrza zewnętrznego	52%	100%
Parametry powietrza w pomieszczeniach		
Tempearatura powietrza:	tn+4 C	+ 20 C
Wilgotność powietrza:	niregulowana	niregulowana
Minimalna ilość powietrza świeżego na osobę:	30 - 50 m3/h	
Maksymalne prędkości przepływu powietrza :		
kanały główne:	3-6 m/s	
odgałęzienia główne:	3-5 m/s	
podejścia do kratki:	2-3 m/s	
Klasa filtrów w centralach wentylacyjnych:	EU 5 i EU 4	
System dystrybucji powietrza świeżego:	kanałowy	
System dystrybucji powietrza usuwanego:	kanałowy	
Czas pracy instalacji:	wg wytycznych użytkowników	
Temperatura nawiewu powietrza wentylacyjnego	+ 32 C	+20 C

10.2 Opis systemów wentylacji

Nawiew do pomieszczeń hali sportowej realizowany będzie z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń. Dla zapewnienia wentylacji hali zaprojektowano 5 systemów nawiewnych oraz 13 systemów wyciągowych.

System 1N – nawiew na halę sportową realizowany będzie poprzez centralę nawiewną typu VENTUS o wydajności 11000m³/h i sprężu dyspozycyjnym 100Pa, wyposażoną w nagrzewnicę, filtry, tłumiki, przepustnice, podłączenia elastyczne oraz automatykę sterującą. Powietrze poprzez sieć kanałów rozprowadzane będzie wzdłuż ściany zewnętrznej sali i poprzez kratki nawiewne z przepustnicami nawiewane do sali.

System 2N – nawiew do szatni i natrysków stanowiących zaplecze sali sportowej realizowany będzie poprzez centralę nawiewno-wyciągową typu VENTUS o wydajności 4680m³/h i sprężu dyspozycyjnym 350Pa, wyposażoną w nagrzewnicę, wymiennik krzyżowy filtry, przepustnice, podłączenia elastyczne oraz automatykę sterującą. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TP. Powietrze poprzez sieć kanałów rozprowadzane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego i nawiewane do pomieszczeń zaworami nawiewnymi

System 3N – nawiew na salę siłowni realizowany będzie poprzez centralę nawiewną typu VENTUS o wydajności 1200m³/h i sprężu dyspozycyjnym 250Pa, wyposażoną w nagrzewnicę, filtry, przepustnice, podłączenia elastyczne oraz automatykę sterującą. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TP Powietrze poprzez sieć kanałów rozprowadzane będzie wzdłuż ściany zewnętrznej sali i poprzez kratki nawiewne z przepustnicami nawiewane do sali.

System 4N – nawiew kompensacyjny do toalet realizowany będzie poprzez centralę nawiewną typu VENTUS o wydajności 1210m³/h i sprężu dyspozycyjnym

250Pa, wyposażoną w nagrzewnicę, filtry, przepustnice, podłączenia elastyczne oraz automatykę sterującą. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TO/B. Powietrze poprzez sieć kanałów rozprowadzane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego i nawiewane do pomieszczeń zaworami nawiewnymi

System 5N – nawiew do sali ćwiczeń realizowany będzie przez centralę nawiewną typu VENTUS o wydajności 600m³/h i sprężu dyspozycyjnym 150Pa wyposażoną w nagrzewnicę, filtry, przepustnice, podłączenia elastyczne oraz automatykę sterującą. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TO/B. Powietrze poprzez sieć kanałów rozprowadzane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego i nawiewane do pomieszczeń zaworami nawiewnymi.

System 1W – wywiew z hali sportowej realizowany będzie przez wywietrzaki zintegrowane z wentylatorami dachowymi typ DAS-250 P2 o wydajności 2200-1100m³/h i sprężu dyspozycyjnym 105-180Pa. Wywietrzaki realizować będą również wentylację grawitacyjną.

System 2W – wywiew z szatni i natrysków realizowany będzie przez centralę nawiewno-wyciągową typu VENTUS o wydajności 4680m³/h i sprężu dyspozycyjnym 350Pa, wyposażoną w nagrzewnicę, wymiennik krzyżowy filtry, przepustnice, podłączenia elastyczne oraz automatykę sterującą. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TP. Powietrze wyciągane będzie z pomieszczeń zaworami wywiewnymi i siecią kanałów wyrzucane będzie ponad dach.

System 3W – wywiew z siłowni realizowany będzie przez wentylator dachowy typu DAs-315 700obr/min o wydajności 1200m³/h i sprężu dyspozycyjnym 125Pa z automatyką sterującą. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TP. Powietrze poprzez kratki wywiewane będzie z sali i siecią kanałów wyrzucane ponad dach.

System 4W – wywiew z toalet zbiorczych realizowany będzie przez wentylator kanałowy typ TD-1300/250 o wydajności 660m³/h i sprężu dyspozycyjnym 160Pa I bieg. Powietrze wyciągane będzie z toalet za pomocą zaworów wyciągowych i poprzez sieć przewodów wyrzucane ponad dach. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TO/B.

System 5W – wywiew z sali ćwiczeń realizowany będzie przez wentylator kanałowy typ TD-1300/250 o wydajności 600m³/h i sprężu dyspozycyjnym 170Pa I bieg. Powietrze wyciągane będzie z sali za pomocą zaworów wyciągowych i poprzez sieć przewodów wyrzucane ponad dach. Do tłumienia hałasów w instalacji zaprojektowano tłumiki kanałowe typ TO/B.

System 6W – wywiew z toalety realizowany będzie przez wentylator ścienny typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 7W – wywiew z toalety realizowany będzie przez wentylator ścienny typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 8W – wywiew z toalety realizowany będzie przez wentylator ścienny typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 9W – wywiew z toalety realizowany będzie przez wentylator ścienny typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 10W – wywiew z toalety niepełnosprawnych i nauczyciela WF realizowany będzie przez wentylator kanałowy typ TD 350/125 o wydajności

150m³/h i sprężu dyspozycyjnym 100Pa II bieg. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 11W – wywiew z toalety nauczyciela WF realizowany będzie poprzez dwa wentylatory ściennie typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 12W – wywiew z toalety realizowany będzie poprzez wentylator ścienny typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

System 13W – wywiew z toalety realizowany będzie poprzez wentylator ścienny typ Decor-100 o wydajności 50m³/h i sprężu dyspozycyjnym 25Pa. Powietrze wyciągane będzie z toalety i kanałem wyrzucane ponad dach.

10.3 Zestawienie pomieszczeń z bilansem powietrza

Zestawienie pomieszczeń wraz z bilansem powietrza i podziałem na zespoły wg tabeli nr 2.

10.4 Izolacja kanałów wentylacyjnych

Kanały od czerpni do centrali izolowane wełną mineralną 50 mm pod folią aluminiową.

10.5 Ochrona przeciwpożarowa instalacji

Kanały wentylacyjne w miejscach przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych, zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową oddzielenia (EI 60).

Klapy przeciwpożarowe odcinające wyposażone w: wyzwalacz elektromagnetyczny, siłownik, ze wskaźnikiem krańcowym początku i końca dostosowane do sterowania centralą sygnalizacji pożaru sygnałem prądowym. Montaż klap pożarowych odcinających zgodnie z wytycznymi producenta klap. Przewody od klapy do przegrody zaizolować do klasy odporności przegrody. Zasilanie klap 230V.

W przypadku montażu klapy na kanale przed przegrodą będącą oddzieleniem przeciwpożarowym stref kanał od klapy do przegrody należy obudować płytami Promatect L 500 zgodnie z DTR producenta klap.

10.6 Ochrona przed hałasem

Na wszystkich wylotach z central wentylacyjnych projektuje się tłumiki akustyczne prostokątne typ TP i TO/B. Elementy przewodów wentylacyjnych powinny być połączone ze sobą przy użyciu przegubów lub przekładek przeciw drganiowych. Mocowanie przewodów do ścian lub sufitów z wykorzystaniem podkładek elastycznych.

10.7 Dane elektryczne, sterowanie

Urządzenia wyposażone są w szafy sterująco - zasilające producenta urządzeń.

System 1N – Automatyka Producenta central. Dane elektryczne: napięcie 400V, prąd 8,2A, moc 4kW, pobór mocy 3,243kW.

System 2N/2W – Automatyka Producenta central. Dane elektryczne nawiew: napięcie 400V, prąd 3,4A, moc 1,5kW, pobór mocy 1,373kW. Dane elektryczne wyciąg: napięcie 400V, prąd 3,4A, moc 1,5kW, pobór mocy 1,373kW.

System 3N – Automatyka Producenta central. Dane elektryczne: napięcie 230V, prąd 7,17A, moc 0,9kW, pobór mocy 0,9kW.

System 4N – Automatyka Producenta central. Dane elektryczne: napięcie 230V, prąd 7,17A, moc 0,9kW, pobór mocy 0,9kW.

System 5N – Automatyka Producenta central. Dane elektryczne: napięcie 230V, prąd 7,17A, moc 0,9kW, pobór mocy 0,9kW.

System 1W – Automatyka Producenta wentylatora. Dane elektryczne: napięcie 400V, prąd 0,55/0,65A, moc 0,15/0,09kW, krotność prądu rozruchowego 1,8/2,3.

System 3W – Automatyka Producenta wentylatora. Dane elektryczne: napięcie 400V, prąd 0,75A, moc 0,09kW, krotność prądu rozruchowego 1,9, I bieg 700obr/min.

System 4W Automatyka Producenta wentylatora. Dane elektryczne: napięcie 230V, prąd 0,6A, moc 0,14kW, Regulator REB-1.

System 5W – Automatyka Producenta wentylatora. Dane elektryczne: napięcie 230V, prąd 0,6A, moc 0,14kW, Regulator REB-1.

System 6W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ.

System 7W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ.

System 8W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ.

System 9W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ.

System 10W – Automatyka Producenta wentylatora. Dane elektryczne: napięcie 230V, prąd 0,13A, moc 0,03kW, Regulator REB-1.

System 11W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ.

System 12W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ..

System 13W – Dane elektryczne: napięcie 230V, moc 0,013kW. Typ Decor 100 CHZ.

10.8 Wytyczne branżowe

Dla celów wentylacji należy zapewnić dostawę ciepła w ilości $Q_{ct}=222,5$ kW

Przy wentylatorach należy zamontować wyłączniki serwisowe.

Otworowania pod przejścia kanałów wentylacyjnych wg projektu konstrukcji.

Wykonać cokoły pod wentylatory dachowe.

Zasilenie urządzeń wg projektu elektryki.

10.9 Materiały i urządzenia

Wszystkie urządzenia podano jako przykładowe, dopuszcza się stosowanie innych o parametrach nie gorszych jak zastosowane w projekcie, pod warunkiem uzyskania zgody autora projektu.

- Centrale wentylacyjne:
Ventus z kompletem automatyki produkcji VTS Clima
02-758 Warszawa Al. Sikorskiego 11 tel: 22 4313700 fax: (22) 4313714
- Wentylatory dachowe, wywietrzaki:
DAs, WZs produkcji Universal,
40-219 Katowice, ul. Zakopiańska 1a tel.(32)203 82 43
- Kłapy pożarowe odcinające:
typ RK 370, V370 firmy FRAPOL Sp. z o.o.
30-832 Kraków, ul. Mierzeja Wiślana 8, Tel.: (12) 653 27 66, fax: (12) 653 27 89
- Kratki wentylacyjne:
typ ALW firmy SMAY Sp. z o. o.
31-587 Kraków ul. Ciepłownicza 29, Tel:(12) 378 18 04
- Czerpnie wyrzutnie:
Typ CWP, WPD-E firmy SMAY Sp. z o. o.
31-587 Kraków ul. Ciepłownicza 29, Tel:(12) 378 18 04
- Zawory nawiewne i wywiewne
Typ KE i KK firmy SMAY Sp. z o. o.
31-587 Kraków ul. Ciepłownicza 29, Tel:(12) 378 18 04
- Tłumiki kanałowe
Typ TP TO-B, prod. Instal Warszawa S. A.
04-393 Warszawa, ul. Siennicka 29 tel. (022) 810-44-46
- Przewody z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I
- Kształtki z blachy stalowej ocynkowanej
- Przepustnice regulacyjne
typ PJB, PJA, PJS firmy SMAY Sp. z o. o.
31-587 Kraków ul. Ciepłownicza 29, Tel:(12) 378 18 04
- Podpory kanałów wentylacyjnych wg BN-67/8865-25 podwieszenia kanałów wg BN-67/8865-26

10.10 Uwagi

- wszystkie wymiary należy sprawdzić w naturze,
- wszystkie rozbieżności między stanem faktycznym, a projektowanym należy omówić z projektantem w trakcie realizacji, ewentualne kolizje przewodów instalacyjnych z istniejącą konstrukcją budynku lub istniejącymi instalacjami zostaną rozwiązane w trakcie nadzoru autorskiego
- wszystkie kolana o wymiarach większych od 250x250 należy wykonać z kierownicami
- wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane polskim prawem atesty, certyfikaty i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.
- instalację wentylacji mechanicznej należy wykonać i odbierać zgodnie z „Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL” zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” pod nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.