

PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY

Obiekt: ROZBUDOWA OBIEKTU SPORTOWEGO NA OBIEKT
SPORTOWO KULTURALNY

Część: WEWNĘTRZNA INSTALACJA WOD-KAN
WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.
WENTYLACJA MECHANICZNA
TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

Adres: Jasienica nr pgr 3664, 1600-2

Inwestor: Urząd Gminy Jasienica
43-384 Jasienica 159

Projektant: mgr inż. Maciej Papiurek
Upr. bud. SLK/0090/POOS/03

mgr inż. Maciej Papiurek
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i g.d. swych
nr ewid. SLK/0090/POOS/03

- SIERPIEŃ 2008 r. -

Zawartość opracowania

Opis techniczny.

1. DANE PODSTAWOWE INWESTYCJI.....	2
2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ.....	2
2.1. Obliczenia.....	2
2.2. Woda zimna.....	3
2.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej.....	4
2.4. Kanalizacja sanitarna.....	4
3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	4
3.1. Rozwiązania projektowe.....	5
3.2. Urządzenia.....	5
3.3. Rurociągi i armatura.....	5
3.4. Izolacja rurociągów.....	5
4. WENTYLACJA MECHANICZNA.....	5
4.1. Rozwiązania projektowe.....	5
4.2. Wydajność powietrza w układach wentylacyjnych.....	6
4.3. Elementy nawiewne i wywiewne.....	7
4.4. Kanały wentylacyjne.....	7
4.5. Dobór central wentylacyjnych i wentylatorów wyciągowych.....	7
5. KOTŁOWNIA GAZOWA.....	8
5.1. Technologia kotłowni.....	8
5.2. Dobór urządzeń.....	8
5.3. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.....	10
6. Zestawienie materiałów.....	12

Część rysunkowa.

Rys. nr 1 -	Wewn. instalacja wod-kan – Rzut parteru (skala 1:50)
Rys. nr 2 -	Wewn. instalacja wod-kan – Rzut poddasza (skala 1:50)
Rys. nr 3 -	Rozwinięcie instalacji wod-kan (skala 1:100)
Rys. nr 4 -	Wewn. instalacja c.o. – Rzut parteru (skala 1:50)
Rys. nr 5 -	Wewn. instalacja c.o. – Rzut poddasza (skala 1:50)
Rys. nr 6 -	Rozwinięcie instalacji c.o. i zasilania nagrzewnic (skala 1:50)
Rys. nr 7 -	Wentylacja mechaniczna – Rzut parteru (skala 1:50)
Rys. nr 8 -	Wentylacja mechaniczna – Rzut poddasza (skala 1:50)
Rys. nr 9 -	Wentylacja mechaniczna – Przekrój A-A (skala 1:50)
Rys. nr 10 -	Wentylacja mechaniczna – Przekroje (skala 1:50)
Rys. nr 11 -	Technologia kotłowni gazowej – Rzut ; Przekroje (skala 1:50)
Rys. nr 12 -	Schemat technologiczny kotłowni gazowej

OPIS TECHNICZNY

1. DANE PODSTAWOWE INWESTYCJI

Inwestor

Urząd Gminy Jasienica
43-384 Jasienica 159

Adres inwestycji:

Jasienica nr pgr 3664, 1600/2

Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe

Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlano-wykonawczy branży instalacyjnej dla rozbudowy obiektu sportowego na obiekt sportowo kulturalny.

2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ

2.1. Obliczenia

Obliczeniowy przepływ instalacji wodociągowej (wg PN-B-01706)

Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość [szt.]	normatywny wypływ wody q_n [dm ³ /s]
Umywalka	20	$0,14 \times 20 = 2,8$
Zlewozmywak	3	$0,14 \times 3 = 0,42$
WC (płuczka zbiornikowa)	13	$0,13 \times 13 = 1,69$
Natrysk	13	$0,3 \times 13 = 3,9$
Pisuar	7	$0,3 \times 7 = 2,1$
Zawór ze złączką do węża	7	$0,3 \times 7 = 2,1$
Razem q_n		13,01

$$q_{obl} = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = \mathbf{2,03 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

Przepływ obliczeniowy dla instalacji wodociągowej w budynku wynosi $q_{obl} = \mathbf{2,03 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$

Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji w oparciu o normę PN-92/B-01707
„Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu”.

Przybory sanitarne	Ilość [szt.]	Równoważnik odpływu AWs
Umywalka	20	$0,5 \times 20 = 10$
Zlewozmywak	3	$1,0 \times 3 = 3$
WC	13	$2,5 \times 13 = 32,5$
Natrysk	13	$1,0 \times 13 = 13$
Pisuar	7	$0,5 \times 7 = 3,5$
Razem AWs		62,0

$$q_s = K \times \sqrt{AWs} \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$K = 0,5 \text{ dm}^3\text{/s}$ – dla budynków mieszkalnych

$$Q_s = 0,5 \times \sqrt{62} = 3,94 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Dla $q_s = 3,94 \text{ dm}^3\text{/s}$ dobrano przykanalik z rur PVC o śr. Ø160 mm ułożony ze spadkiem 2%. Wypełnienie przekroju wyniesie 29% a prędkość $V=0,94 \text{ [m/s]}$.

2.2. Woda zimna

Przewody rozdzielcze i podejścia do pionów prowadzić pod stropem kondygnacji parteru. Przy rozgałęzieniach od przewodów rozdzielczych zabudować zawory odcinające kulowe aby umożliwić odcięcie od instalacji poszczególnych węzłów sanitarnych. Podejścia pod przybory sanitarne prowadzić we wcześniej przygotowanych do tego celu bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych w zależności od aranżacji pomieszczeń.

Projektuje się wewnętrzną instalację wodociagową z rur polipropylenowych grubościennych łączonych przez zgrzewanie PP-R typ 3 (np. systemu BOR PLUS, FUSIOTHERM lub VESTOLEN przeznaczonych do instalacji wody zimnej lub systemów innych producentów spełniających takie same wymagania techniczne). Montaż przewodów oraz wykonanie mocowań prowadzić należy ściśle według wytycznych i instrukcji producenta. Przewody wody zimnej w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci na ściankach rur należy zaizolować otuliną poliuretanową o grub. 9 mm. Rury wykonane z tworzyw sztucznych łączyć z zaworami i bateriami za pomocą fabrycznych złączek stal-PE. Przejścia przewodów przez ściany budynku wykonać w tulejach ochronnych z PVC lub w fabrycznych osłonach z wełny mineralnej np. Conlit 150P. Na przewodach rozdzielczych przy rozgałęzieniach zabudować należy zawory kulowe odcinające. Montaż przewodów i kształtek należy wykonać ściśle według instrukcji i wytycznych producenta. Podejścia pod przybory prowadzić w bruzdach ściennych. Rury prowadzone w garażu nieogrzewanym należy izolować otulinami z pianki poliuretanowej (współczynnik $\lambda=0,036 \text{ W/mK}$) o grub. minimum 25 mm. Rozprowadzenie rurociągów pokazano na rysunkach. Przed zakryciem i zaizolowaniem wszystkie przewody muszą być poddane próbie ciśnieniowej. Wartość ciśnienia próbnego wynosi 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego. Próbę należy przeprowadzić w trzech etapach, jako próbę wstępną, główną i końcową. Podczas próby wstępnej należy stosować ciśnienie próbne 1,5-raza większe od wartości ciśnienia roboczego. Ciśnienie musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara oraz nie mogą wystąpić nieszczelności w instalacji. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić

próbę główną. Przez okres 2 godzin ciśnienie odczytane po próbie wstępnej nie może się obniżyć więcej niż 0,2 bara. Próbę końcową wykonać w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych. Na przemian wytwarzane jest ciśnienie 10 i 1 bar. Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w żadnym miejscu na instalacji nie wystąpiły nieszczelności.

2.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie c.w.u. przewidziano centralnie w pomieszczeniu kotłowni w oparciu o zasobnikowe podgrzewacze ciepłej wody. Źródłem ciepła dla zasobników będzie kocioł gazowy. Instalację ciepłej wody użytkowej wykonać z rur polipropylenowych grubościennych łączonych przez zgrzewanie PP-R typ 3 PN20 (np. systemu BOR PLUS, FUSIOTHERM lub VESTOLEN przeznaczonych do instalacji wody ciepłej lub systemów innych producentów spełniających takie same wymagania techniczne). Montaż rur wykonać ściśle według wytycznych i instrukcji producenta. Podejścia pod przybory prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody c.w.u. należy przed zamontowaniem izolować cieplnie za pomocą łupin z twardej pianki poliuretanowej o grubości minimum 9 mm. Rozprowadzenie rurociągów pokazano na rysunkach. Rury z tworzywa sztucznego łączyć z zaworami i bateriami za pomocą fabrycznych złączy stal-PE. Próby ciśnieniowe wykonać według opisu jak dla instalacji wody zimnej. UWAGA! Całość prac montażowych należy prowadzić zgodnie wytycznymi producenta.

2.4. Kanalizacja sanitarna

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kielichowych PVC łączonych na wcisk z uszczelką. Poziome odcinki kanalizacji prowadzone pod posadzką parteru należy ułożyć w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Rury zasypać piaskiem na wysokość 20 cm ponad wierzch przewodu. Podczas montażu należy zwracać uwagę na czystość końcówek przy wykonywaniu połączeń oraz na ułożenie przewodów na całej długości na wyrównanej podsypce piaskowej. Przejścia przez elementy konstrukcyjne fundamentów należy wykonać w rurach ochronnych. Przybory sanitarne montować należy na typowych kasetach montażowych przy ściankach gipsowych lub na typowych uchwytych przy ścianach murowanych w zależności od aranżacji pomieszczeń. Przewody pionowe prowadzone przy ścianach należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi z PVC. Półpiony zakończyć zaworami napowietrzającymi dla kanalizacji. Podejścia pod urządzenia i przybory sanitarne należy włączyć do pionów wg rysunku rozwinięcia instalacji kanalizacyjnej. Wszystkie podłączenie do instalacji kanalizacyjnej muszą być wykonane poprzez zamknięcia wodne (syfony). Rozgałęzienia od pionów i podejścia pod przybory sanitarne należy prowadzić ze spadkami min. 2 %. Szczegóły rozwiązań podano na rysunkach oraz w zestawieniu materiałów.

3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Zapotrzebowanie na ciepło dla projektowanego obiektu wynosi:

– instalacja centralnego ogrzewania	$Q_{C.O.} = 63,4 \text{ [kW]}$
– zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych	$Q_{WENT} = 42,3 \text{ [kW]}$
– przygotowanie ciepłej wody użytkowej	$Q_{CWU} = 40,1 \text{ [kW]}$
– zasilanie kurtyny powietrznej	$Q_{KURT} = 14,0 \text{ [kW]}$
Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło	$Q = 159,8 \text{ [kW]}$

3.1. Rozwiązania projektowe

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania będzie kocioł gazowy o mocy 153 kW (dla parametrów 80/60 stopni C) usytuowany w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni na parterze budynku. Projekt instalacji gazu dla obiektu objęty jest odrębnym opracowaniem. Rozprowadzenie przewodów do grzejników należy wykonać w przestrzeni między stropem podwieszanym pod sufitem parteru. Przebieg rurociągów centralnego ogrzewania oraz usytuowanie grzejników przedstawiono na rysunkach.

3.2. Urządzenia

W pomieszczeniach zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem od boku na parterze oraz od dołu na poddaszu z wbudowanym zaworem termostatycznym z precyzyjną nastawą wstępną. Na gałęzkach zasilających należy montować zawory termostatyczne z precyzyjną nastawą i głowicami termostatycznymi. Montaż grzejników wykonać według instrukcji i zaleceń producenta. UWAGA! W pomieszczeniach natrysków i umywalni należy zastosować grzejniki fabrycznie ocynkowane.

Na sali konferencyjnej na poddaszu projektuje się montaż czterech nagrzewnic wodnych zasilanych z instalacji centralnego ogrzewania z kotłowni. Pomieszczenie recepcji ogrzewane będzie poprzez zabudowaną kurtynę powietrzną zasilaną z instalacji grzewczej.

3.3. Rurociągi i armatura

Instalację centralnego ogrzewania wykonać z rur polipropylenowych PP-R typ 3 stabilizowanych warstwą aluminiową przeznaczonych do instalacji c.o. (np. system Fusiotherm-Stabi lub BOR-Plus lub innych systemów o równorzędnych parametrach technicznych). Montaż przewodów wykonać ściśle według wytycznych i instrukcji producenta. Na rozgałęzieniach od pionów do poszczególnych odbiorców zabudować zawory kulowe odcinające. Na gałęzkach zasilających grzejniki łazienkowe i zasilane od boku należy zabudować zawory termostatyczne z nastawą wstępną wraz z głowicami termostatycznymi.

3.4. Izolacja rurociągów

Izolację termiczną rurociągów wykonać z prefabrykowanych otulin z pianki poliuretanowej ($\lambda=0,032$ W/mK). Wszystkie przewody c.o. zasilające i powrotne należy izolować otulinami poliuretanowymi „Climaflex” o grubości 9 mm zgodnie z normą PN-/B-02421:1999.

4. WENTYLACJA MECHANICZNA

4.1. Rozwiązania projektowe

Projektuje się dwa układy nawiewno-wywiewne:

- dla sali konferencyjnej (na poddaszu)
- dla pomieszczeń parteru

Przygotowanie powietrza we wszystkich projektowanych instalacjach wentylacyjnych nawiewno-wyciągowych przebiega jednakowo. Powietrze zewnętrzne pobierane przez czerpnię doprowadzone zostanie do centrali wentylacyjnej, gdzie po przefiltrowaniu i rekuperacji ciepła na wymienniku w okresie zimnym oraz przejściowym zostanie podgrzane

na wodnej nagrzewnicy powietrza do wymaganej temperatury nawiewu gwarantującej utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniach. Następnie siecią kanałów zostanie doprowadzone do pomieszczeń i poprzez elementy nawiewne wprowadzone do środka. Zużyte powietrze z pomieszczenia usunięte zostanie elementami wywiewnymi zamontowanymi nad stropem podwieszanym, skąd siecią kanałów wentylacyjnych zostanie doprowadzone do sekcji wywiewnej centrali wentylacyjnej z wymiennikiem krzyżowym skąd zostanie usunięte przez wyrzutnię na zewnątrz obiektu.

4.2. Wydajność powietrza w układach wentylacyjnych

Instalacja zaprojektowana została w oparciu o następujące założenia:

- minimalna krotność wymian w szatniach = 4,0 [h⁻¹]
- minimalna krotność wymian w pomieszczeniach natrysków = 5,0 [h⁻¹]
- minimalny strumień powietrza na osobę w pom. biurowych = 30 [m³/h]
- minimalny strumień powietrza przypadający na WC = 50 [m³/h] na 1 urząd.
- minimalny strumień powietrza przypadający na pisuar = 25 [m³/h] na 1 urząd.

Wielkość strumieni wentylacyjnych dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiają tabele:

PARTER

Ozn pom	Pomieszczenie	Kubatura wentylowana [m ³]	Ilość osób	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]
04	Bufet	315,93	26	780	780
05	Zaplecze bufetu	45,3	-	100	100
06	Biuro	35,61	2	60	60
07	Biuro	41,01	2	60	60
08	Biuro	51,12	5	150	150
09	Pokój sędziów	17,13	4	120	120
014	Natryski	33,0	-	165	165
014	Szatnie	50,0	-	200	200
015	Natryski	43,0	-	215	215
015	Szatnie	62,5	-	250	250
016	Natryski	60,0	-	300	300
016	Szatnie	30,0	-	120	120
	RAZEM			2760	2760

PODDASZE

Ozn pom	Pomieszczenie	Kubatura wentylowana [m ³]	Ilość osób	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]
11	Sala konferencyjna	~2000	120	3600	3600
	RAZEM			3600	3600

4.3. Elementy nawiewne i wywiewne

Na podstawie obliczonych strumieni powietrza dobrane zostały elementy nawiewne i wyciągowe dla instalacji.

PARTER

- nawiew

W pomieszczeniach biurowych do nawiewania powietrza wykorzystane zostaną anemostaty nawiewne ze skrzynkami rozprężnymi zamontowane w stropach podwieszanych. Dodatkowo w celu umożliwienia wyregulowania wydajności powietrza na podejściach do nawiewników zainstalowane zostaną przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe.

- wywiew

Do usuwania zużytego powietrza wykorzystane zostaną zawory wentylacyjne wyciągowe. Dodatkowo na kanałach wywiewnych za zaworami zostaną zamontowane przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe.

PODDASZE

- nawiew

W pomieszczeniu sali konferencyjnej do nawiewania powietrza wykorzystane zostaną dysze nawiewne zamontowane w przestrzeni nad stropem podwieszanym. Sposób ich rozmieszczenia pokazano na rysunku.

- wywiew

Do wywiewu powietrza zostaną szczelinowe anemostaty wywiewne sufitowe wyposażone w nasadki regulacyjne i skrzynki przyłączeniowo – rozprężne.

POMIESZCZENIA HIGIENICZNO-SANITARNE

Wywiew powietrza poprzez zawory wentylacyjne wywiewne z przepustnicami jednopłaszczyznowymi zamontowane w stropie podwieszanym. Nawiew realizowany w oparciu o kratki wentylacyjne z otworami w drzwiach wejściowych do pomieszczeń.

4.4. Kanały wentylacyjne

Do rozprowadzenia powietrza wykorzystane zostaną kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I z blachy stalowej ocynkowanej łączone na kołnierze oraz kanały elastyczne typu FLEX i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej. Główne ciągi rozprowadzające wykonane zostaną z kanałów prostokątnych typu A/I. Kanały wentylacyjne na całej długości należy zaizolować termicznie matami wełny mineralnej grubości 30 mm. Podejścia do skrzynek rozprężnych i zaworów wentylacyjnych należy wykonać izolowanymi kanałami giętkimi typu FLEX.

4.5. Dobór central wentylacyjnych i wentylatorów wyciągowych

Do wentylacji w / w pomieszczeń na podstawie wyliczeń przyjęto:

PARTER

Nawiew+Wywiew

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z krzyżowym wymiennikiem ciepła, z nagrzewnicą wodną, automatyką i zestawem przeciwwymroziennym o parametrach:

Wydajność $V = 2760 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Nagrzewnica wodna o mocy 18,4 kW

Moc elektryczna wentylatorów 2 x 1,1 kW

Masa centrali ~530 kg

PODDASZE

Nawiew+Wywiew

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z krzyżowym wymiennikiem ciepła, z nagrzewnicą wodną, automatyką i zestawem przeciwwymrożeńowym o parametrach:

Wydajność $V = 3600 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Nagrzewnica wodna o mocy 23,9 kW

Moc elektryczna wentylatorów 2 x 3,0 kW

Masa centrali ~420 kg

POMIESZCZENIA HIGIENICZNO-SANITARNE

Wentylator ścienny łazienkowy o średnicy 160 mm włączanie i wyłączanie wentylatora zblokowane z włączaniem i wyłączaniem światła. Wyłączanie światła w pomieszczeniu winno posiadać wyłącznik czasowy wyłączający wentylator po dodatkowych 30 sekundach.

Wentylatory kanałowe zabudowane na kanałach wyciągowych Spiro nad stropami podwieszanymi w pomieszczeniach.

5. KOTŁOWNIA GAZOWA

5.1. Technologia kotłowni

Zaprojektowano kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 153 kW. Zasilanie kotła przewiduje się z projektowanej instalacji gazu wg odrębnego opracowania.

Regulacja temperatury czynnika grzewczego w funkcji temperatury zewnętrznej zostanie zapewniona przez regulator pogodowy dostarczany przez producenta kotła współpracujący z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Regulator będzie również sterował pracą pomp biegowych i zaworów mieszających trójdrogowych dla obiegów grzewczych instalacji.

Przewiduje się montaż 5 obiegów grzewczych:

- obieg instalacji c.o. (70/50°C)
- obieg zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej dla sali konferencyjnej (80/60°C)
- obieg zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej dla pomieszczeń patreru (80/60°C)
- obieg zasilania aparatów grzewczych w sali konferencyjnej (80/60°C)
- obieg zasilania zasobników ciepłej wody użytkowej (80/60°C)

Instalację uzupełniania zładu wykonać z rury stalowej ocynkowanej DN20 i wyposażać w manometr, filtr siatkowy i zawór zwrotny oraz zawór ze złączką do węża umożliwiającą rozłączenie instalacji c.o. i wodociągowej. Zasilanie z instalacji wodociągowej w pomieszczeniu kotłowni.

5.2. Dobór urządzeń

Kocioł

Dobrano kocioł gazowy kondensacyjny typ SGB 160 C produkcji BROTTJE.

Podstawowe parametry: Moc znamionowa $Q = 153 \text{ kW}$ (dla parametrów 80/60)
Regulator pogodowy ISR z dodatkowym układem HTSC
Pojemność wodna 20 dm^3
Ciężar całkowity 264 kg

Podgrzewacz c.w.u.

Zgodnie z dokonanymi obliczeniami dla poboru w krótkim czasie przyjęto 2 podgrzewacze o pojemności 1000 dm³ każdy. Łączna pojemność baterii wynosi 2000 dm³.

Dobrano 2 podgrzewacze typu CC-E 1000 o poj. 1000 dm³.

Naczynia wzbiorcze

Dobór naczyń wzbiorczych według normy PN-B-02414:1999.

Instalacja grzewcza obiegów c.o. i c.w.u.

Pojemność wodna instalacji $V = 600 \text{ [dm}^3\text{]}$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym $p = 0,8 \text{ [bar]}$

Ciśnienie maksymalne $p_{\max} = 2,5 \text{ [bar]}$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze REFLEX NG 80 na ciśnienie robocze 2,5 bar.

Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji:

Pojemność wodna instalacji $V = \sim 2100 \text{ [dm}^3\text{]}$

W obliczeniach przyjęto przyrost ciśnienia wody w instalacji CWU z 4,5 bar do 6,0 bar.

Pojemność użytkowa naczynia $V_u = 2,1 \times 999,7 \times 0,0168 = 36 \text{ dm}^3$

Pojemność całkowita naczynia $V_c = 36 \times [6,0 + 1 / 6,0 - 4,5] = 168 \text{ dm}^3$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze REFLEX N 200 na ciśnienie robocze 6,0 bar.

Zawory bezpieczeństwa

Kocioł c.o.- dla kotła SGB 160 o mocy 153,0 kW na podstawie tabel doboru producenta dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 o średnicy R 1" z nastawą otwarcia 2,5 bar.

Podgrzewacze pojemnościowe - dla podgrzewaczy CC-E 1000 dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 o średnicy R 1" z nastawą otwarcia 6,0 bar.

Pompy obiegowe

Pompa kotłowa ($Q=153 \text{ kW}$):

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 7,40 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Wymagana wysokość podnoszenia $H = 1,5 \text{ [m H}_2\text{O]}$

Dobrano pompę 32PO60 producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

Obieg grzewczy instalacji c.o. ($Q=27,14 \text{ kW}$):

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 1,16 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Wymagana wysokość podnoszenia $H = 2,8 \text{ [m H}_2\text{O]}$

Dobrano pompę 25PO60 producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

Obieg grzewczy c.w.u. ($Q=40,1 \text{ kW}$):

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 1,77 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Wymagana wysokość podnoszenia $H = 1,0 \text{ [m H}_2\text{O]}$

Dobrano pompę 25PO30 producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

Obieg grzewczy instalacji zasilania aparatów grzewczych ($Q=43,46 \text{ kW}$):

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 1,92 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Wymagana wysokość podnoszenia $H = 3,1 \text{ [m H}_2\text{O]}$
Dobrano pompę 25PO60 producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

Obieg grzewczy instalacji zasilania centrali wentylacyjnej ($Q=23,9 \text{ kW}$):
Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 1,06 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Wymagana wysokość podnoszenia $H = 2,5 \text{ [m H}_2\text{O]}$
Dobrano pompę 25PO50 producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

Obieg grzewczy instalacji zasilania centrali wentylacyjnej ($Q=18,4 \text{ kW}$):
Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 0,81 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Wymagana wysokość podnoszenia $H = 1,5 \text{ [m H}_2\text{O]}$
Dobrano pompę 25PO40 producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

Obieg cyrkulacji instalacji c.w.u.:
Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 0,36 \text{ [m}^3/\text{h]}$
Wymagana wysokość podnoszenia $H = 1,5 \text{ [m H}_2\text{O]}$
Dobrano pompę 20PWr30C producent LFP Leszno (lub inną równorzędną)

System odprowadzenia spalin

Zastosowano system odprowadzenia spalin dwuścienny izolowany o średnicy $\phi 180/\phi 280 \text{ mm}$ ze stali kwasoodpornej gat.14404 producent Wadex (lub inny równorzędny). Montaż komina z elementów prefabrykowanych wykonać według wytycznych i instrukcji producenta.

Rurociągi i armatura

Do wykonania rurociągów należy użyć rur ze stali czarnej. Rurociągi cieplne w pomieszczeniu kotłowni zaizolować, a wszystkie oznakować zgodnie z PN-N-01270/01 do 14 (norma arkuszowa). Izolację wykonać z elementów prefabrykowanych. Należy zastosować otuliny termoizolacyjne typu „STEINONORM 300” lub Climaflex „ISOTUBE” o grubości minimum 25 mm. Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez odtłuszczenie a następnie 2-krotne malowanie farbą gruntującą i 2-krotne malowanie farbą nawierzchniową. Roboty wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich.

Jako zawory odcinające zastosowano zawory kulowe temperatura pracy do 150°C , PN 6. Jako zawory zwrotne zastosowano zawory zwrotne uniwersalne.

Zastosowano manometry o średnicy obudowy 60 mm, zakresie pomiarowym 0 do $0,4 \text{ MPa}$ i klasie dokładności 2,5 typu M60 - T (0 - $0,4$)-2,5 oraz M60 - T (0 - $0,6$) - 2,5 (Zastosowano termometry o średnicy obudowy 63 mm, zakresie pomiarowym 0 do 100°C typu T 63 - T -(0 ÷ 100°C).

5.3. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Ilość powietrza potrzebna do spalania została obliczona w oparciu o wskaźnik $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW zainstalowanej mocy paleniska kotłowego.

$$V_n = 1,6 \times 163 = 261 \text{ m}^3/\text{h}$$

Określenie powierzchni przekrojów kanału nawiewnego.

$$F_n = V_n / 3600 w_n$$

w_n - prędkość powietrza w otworze nawiewnym przyjęto $w_n = 1,0 \text{ m/s}$

$$F_n = 261 / 3600 \times 1,0 = 0,0725 \text{ m}^2$$

Dla zapewnienia nawiewu należy zamontować kratkę nawiewną o wymiarach $80 \times 20 \text{ cm}$

w drzwiach zewnętrznych.

Strumień powietrza wywiewanego powinien wynosić co najmniej $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW mocy.

$$V_w = 0,5 \times 163 = 82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla zapewnienia wentylacji wywiewnej należy zamontować kratkę o wymiarach 20 x 20 cm w ścianie zewnętrznej.

6. Zestawienie materiałów

Instalacja centralnego ogrzewania

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
1.	Rurociągi z rur polipropylenowych PP-R typ 3 stabilizowanych o średnicach:		
	Ø16x2,7	mb	195,0
	Ø20x3,4	mb	105,0
	Ø25x4,2	mb	50,0
	Ø32x5,4	mb	45,0
	Ø40x6,7	mb	35,0
	Ø50x8,3	mb	10,0
2.	Zawory kulowe odcinające o średnicach:		
	Dn 10	szt.	20
	Dn 15	szt.	4
	Dn 25	szt.	2
	Dn 32	szt.	2
3.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11K-30 dług. 0,40 m	szt.	2
4.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11K-60 dług. 0,40 m	szt.	1
5.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11K-60 dług. 0,60 m	szt.	1
6.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11K-90 dług. 0,52 m	szt.	1
7.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11K-90 dług. 0,72 m	szt.	3
8.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 22K-60 dług. 0,52 m	szt.	1
9.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 22K-60 dług. 0,72 m	szt.	2
10.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 22K-60 dług. 0,80 m	szt.	2
11.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 22K-90 dług. 0,40 m	szt.	1
12.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 22K-90 dług. 0,60 m	szt.	1
13.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 22K-90 dług. 0,80 m	szt.	1
14.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 33K-60 dług. 0,52 m	szt.	1
15.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 33K-60 dług. 1,00 m	szt.	2
16.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 33K-90 dług. 0,72 m	szt.	2
17.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 33K-90 dług. 0,92 m	szt.	1
18.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 33K-90 dług. 1,00 m	szt.	4
19.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11KV-60 dług. 0,52 m	szt.	3
20.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 11KV-60 dług. 0,60 m	szt.	1
21.	Grzejnik stalowy płytowy CosmoNova typ 33KV-90 dług. 1,00 m	szt.	1
22.	Główce termostatyczne do grzejników zasilanych od dołu	szt.	5
23.	Zawory termostatyczne RTD-N wraz z głowicami termostatycznymi o średnicach:		
	Dn 10	szt.	22
	Dn 15	szt.	4

24.	Zawory grzejnikowe powrotne o średnicach:	Dn 10	szt.	22
		Dn 15	szt.	4
25.	Otuliny izolacyjne z pianki poliuretanowej grub. 9 mm dla średnic rurociągów:	Ø16	mb	195,0
		Ø20	mb	105,0
		Ø25	mb	50,0
		Ø32	mb	45,0
		Ø40	mb	35,0
		Ø50	mb	10,0

Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych, aparatów grzewczych i kurtyny pow.

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
1.	Rurociągi z rur polipropylenowych PP-R typ 3 stabilizowanych o średnicach:		
		Ø25x4,2	mb 90,0
		Ø32x5,4	mb 20,0
		Ø40x6,7	mb 75,0
		Ø50x8,3	mb 60,0
2.	Zawory kulowe odcinające o średnicach:		
		Dn 20	szt. 8
		Dn 25	szt. 2
		Dn 32	szt. 8
3.	Aparat grzewczy Volcano VR1 z kompletem automatyki sterującej, zaworem regulacyjnym z siłownikiem i termostatem pomieszczeniowym	kpl.	4
4.	Kurtyna powietrzna AD220W o długości 2,00 m wraz z automatyką i układem regulacyjnym typu VR w skład którego wchodzi: - termostat pomieszczeniowy - zawór odcinający AV20 - zawór regulacyjny JV20 - zawór trójdrogowy TRV20 z siłownikiem SD20 - zawór by-pass BPV10	kpl.	1
5.	Zawór regulacyjny MSV-I o średnicach:		
		Dn 20	szt. 4
6.	Otuliny izolacyjne z pianki poliuretanowej grub. 9 mm dla średnic rurociągów:		
		Ø25	mb 90,0
		Ø32	mb 20,0
		Ø40	mb 75,0
		Ø50	mb 60,0

Instalacja kanalizacji sanitarnej

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
1.	Przewody kanalizacyjne z PVC układane w gotowych wykopach o średnicach:		
	Ø160	mb	50,0
	Ø110	mb	65,0
2.	Przewody kanalizacyjne z PVC układane na ścianach o średnicach:		
	Ø110	mb	65,0
	Ø75	mb	15,0
	Ø50	mb	45,0
	Ø40	mb	50,0
3.	Rury wywiewne z PVC Ø160/110	szt.	1
4.	Zawory napowietrzające kanalizacyjne o średnicach:		
	Dn 50	szt.	12
	Dn 110	szt.	1
5.	Umywalka	szt.	15
6.	Umywalka (montaż w blacie)	szt.	4
7.	Umywalka 65x56 cm (dla niepełnosprawnych) z syfo	szt.	2
8.	Zlew z blachy nierdzewnej	szt.	1
9.	Zlewozmywak 2-komorowy z blachy nierdzewnej	szt.	3
10.	Pisuar na stelażu montażowym z zaworem spłukującym uruchamianym elektrycznie	kpl.	7
11.	Miska ustępowa wisząca na stelażu montażowym „Mepa-WC Loop” i płytą czołową przyciskową Mepa-Sky	kpl.	11
12.	Miska ustępowa wisząca 70cm (dla niepełnosprawnych)	kpl.	2
13.	Brodzik z kabiną natryskową	kpl.	1
14.	Wpust podłogowy Dn 50 z syfonem	szt.	19

Instalacja wodociągowa

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
1.	Rurociągi z rur polipropylenowych PP-R typ 3 do wody zimnej o średnicach:		
	Ø20x1,9	mb	165,0
	Ø25x2,3	mb	35,0
	Ø32x2,9	mb	35,0
	Ø40x3,7	mb	25,0
	Ø50x4,6	mb	20,0
	Ø63x5,8	mb	25,0
2.	Rurociągi z rur polipropylenowych PP-R typ 3 do wody ciepłej o średnicach:		
	Ø20x3,4	mb	150,0

		Ø25x4,2	mb	105,0
		Ø32x5,4	mb	25,0
		Ø40x6,7	mb	25,0
		Ø50x8,3	mb	20,0
		Ø63x10,5	mb	5,0
3.	Zawór odcinający kulowy o średnicy:			
		Dn 15	szt.	47
		Dn 20	szt.	3
		Dn 25	szt.	2
		Dn 32	szt.	2
		Dn 40	szt.	2
		Dn 50	szt.	2
4.	Otuliny izolacyjne z pianki poliuretanowej grub. 9 mm dla średnic rurociągów:			
		Ø20	mb	315,0
		Ø25	mb	140,0
		Ø32	mb	60,0
		Ø40	mb	50,0
		Ø50	mb	40,0
		Ø63	mb	30,0
5.	Bateria umywalkowa		szt.	21
6.	Bateria zlewozmywakowa		szt.	4
7.	Zawór kulowy do spłuczki ustępowej		szt.	13
8.	Zawór spłukujący do pisuaru		szt.	7
9.	Bateria umywalkowa kliniczna dla niepełnosprawnych		szt.	2
10.	Bateria natryskowa podtynkowa z mieszaczem i płytą maskującą; głowica natryskowa nieruchoma „Presto”		kpl.	12

Technologia kotłowni gazowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny typ SGB 160 C o mocy 153 kW (producent Brotje) wraz z kompletem automatyki sterującej ISR dostarczanej przez producenta z dodatkowym układem podnoszenia temperatury HTSC i czujnikiem c.w.u.	kpl.	1
2.	Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. Cosmowarm typ CC-E 1000 o pojemności 1000 dm ³	szt.	2
3.	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 R 1" ciśnienie otw. 0,25 MPa	szt.	1
4.	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 R 1" ciśnienie otw. 0,6 MPa	szt.	1
5.	Przeponowe naczynie wzbiornicze Reflex NG 80	szt.	1
6.	Przeponowe naczynie wzbiornicze Reflex N 200	szt.	1
7.	Pompa kotłowa typ 32PO60	szt.	1
8.	Pompa obiegowa typ 25PO30	szt.	1
9.	Pompa obiegowa typ 25PO40	szt.	1

10.	Pompa obiegowa typ 25PO50	szt.	1
11.	Pompa obiegowa typ 25PO60	szt.	2
12.	Pompa cyrkulacyjna 20PWr30c	szt.	1
13.	Wartownik typ MH 65 przepływ V=8 m ³ /h PN6 130st.C	szt.	1
14.	Zawór spustowy KFE	szt.	1
15.	Odpowietrznik automatyczny	szt.	1
16.	Zawór spustowy	szt.	1
17.	Zabezpieczenie stanu wody Syr typ 933.1	szt.	1
18.	Zawór kulowy Dn 65 mm	szt.	5
19.	Zawór kulowy Dn 40 mm	szt.	1
20.	Zawór kulowy Dn 32 mm	szt.	18
21.	Zawór kulowy Dn 25 mm	szt.	4
22.	Zawór kulowy Dn 20 mm	szt.	2
23.	Zawór zwrotny Dn 65 mm	szt.	1
24.	Zawór zwrotny Dn 40 mm	szt.	1
25.	Zawór zwrotny Dn 32 mm	szt.	3
26.	Zawór zwrotny Dn 25 mm	szt.	2
27.	Zawór zwrotny Dn 20 mm	szt.	2
28.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 65	szt.	2
29.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 32	szt.	3
30.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 25	szt.	2
31.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 20	szt.	2
32.	Termometr T 63 - T -(0 ÷100°C)	szt.	2
33.	Manometr M60 - T (0 - 0,6) - 2,5	szt.	3
34.	Manometr M60 - T (0 - 1,0) - 2,5	szt.	2
35.	Zawór spustowy Dn 20	szt.	4
36.	Zawór ze złączką do węża DN20	szt.	2
37.	Zawór regulacyjny 3-drogowy Dn 32 mm z siłownikiem	szt.	1
38.	System uzdatniania wody Cosmowater Standard	szt.	1
39.	Neutralizator skroplin	szt.	1
40.	System odprowadzenia spalin ze stali nierdzewnej o średnicy Ø180 mm wysokość H=10 mb	kpl.	1
41.	Rozdzielacze z rur stalowych Dn 80 mm L=1,0 mb	szt.	2
42.	Rura stalowa czarna przewodowa w izolacji „ISOTUBE” grub. min. 20 mm		
	DN 20	mb	15,0
	DN 25	mb	20,0

		DN 32	mb	40,0
		DN 40	mb	10,0
		DN 65	mb	
43.	Rura PVC – odprowadzenie skroplin		mb	5,0

Wentylacja mechaniczna

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
Pomieszczenia na parterze - NAWIEW			
N1	Centrala wentylacyjna stojąca nawiewno-wywiewna z krzyżowym wymiennikiem ciepła typ Aeromaster XP04 wraz z kompletem automatyki sterującej o wydajności 2760 m ³ /h ; nagrzewnica wodna o mocy 18,4 kW ; moc elektryczna wentylatorów 2 x 1,1 kW (producent Remak)	kpl.	1
N1.1	Anemostat nawiewny typ KNSN 600/8 wraz ze skrzynką rozprężną z blachy stalowej i przepustnicą regulacyjną jednopłaszczyznową	szt.	8
N1.2	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø125 mm	mb	85,0
N1.3	Anemostat nawiewny typ KNSN 600/16 wraz ze skrzynką rozprężną z blachy stalowej i przepustnicą regulacyjną jednopłaszczyznową	szt.	6
N1.4	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø160 mm	mb	45,0
N1.5	Kanał prosty A/I o wym. 315x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø160 z1=500; Ø125 z2=1000; Ø160 z3=1500	szt.	1
N1.6	Kanał prosty A/I o wym. 315x200 mm L=2000	szt.	2
N1.7	Kanał prosty A/I o wym. 315x200 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø125 z1=1000	szt.	1
N1.8	Kanał prosty A/I o wym. 315x200 mm L=712	szt.	1
N1.9	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 315x200 / 400x200 mm L=300 e=43	szt.	1
N1.10	Kanał prosty A/I o wym. 400x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø125 z1=500; Ø160 z2=1500	szt.	1
N1.11	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 630x200 / 400x200 mm L=300 e=115	szt.	1
N1.12	Kanał prosty A/I o wym. 630x200 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø125 z1=1000	szt.	1
N1.13	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 800x200 / 630x200 mm L=300 e=85	szt.	1
N1.14	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø125 z1=500; Ø160 z2=1000; Ø160 z3=1500	szt.	1
N1.15	Kołano 90° typ A/I o wym. 800x200 H=900 h=100	szt.	1

N1.16	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø160 z1=829; Ø125 z2=1294	szt.	1
N1.17	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=1349 z króćcami dolotowymi Ø125 + Ø125 z=739	szt.	1
N1.18	Łuk 45° typ A/I o wym. 800x200 h=100	szt.	1
N1.19	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=1929	szt.	1
N1.20	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø125 z1=1000	szt.	1
N1.21	Kolano 90° typ A/I o wym. 800x200 H=300 h=100	szt.	4
N1.22	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=~260	szt.	1
N1.23	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000	szt.	2
N1.24	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=~700 (ustalić na budowie)	szt.	1
N1.25	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=~755 (ustalić na budowie)	szt.	1
N1.26	Dyfuzor o wym. 800x200 / 500x450 mm L=500	szt.	1
N1.27	Kolano 90° typ A/I o wym. 500x450 H=550 h=100	szt.	2
N1.28	Kolano 90° typ A/I o wym. 500x450 H=600 h=100	szt.	1
N1.29	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=~170 (ustalić na budowie)	szt.	1
N1.30	Dyfuzor o wym. 800x200 / 500x450 mm L=525	szt.	1
N1.31	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=674	szt.	1
N1.32	Czerpnia ścienna typ A/I o wym. 800x200 mm	szt.	1
Pomieszczenia na parterze - WYWIEW			
W1.1	Anemostat nawiewny typ KNSW 600/8 wraz ze skrzynką rozprężną z blachy stalowej i przepustnicą regulacyjną jednopłaszczyznową	szt.	8
W1.2	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø125 mm	mb	65,0
W1.3	Anemostat nawiewny typ KNSW 600/16 wraz ze skrzynką rozprężną z blachy stalowej i przepustnicą regulacyjną jednopłaszczyznową	szt.	6
W1.4	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø160 mm	mb	65,0
W1.5	Kanał prosty A/I o wym. 315x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø160 z1=500; Ø125 z2=1000; Ø160 z3=1500	szt.	1
W1.6	Kanał prosty A/I o wym. 315x200 mm L=2000	szt.	1
W1.7	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 315x200 / 400x200 mm L=300 e=43	szt.	1
W1.8	Kanał prosty A/I o wym. 400x200 mm L=2000 z króćcami	szt.	1

	dolotowymi Ø160 z1=500; Ø125 z2=1500		
W1.9	Kanał prosty A/I o wym. 400x200 mm L=2000	szt.	1
W1.10	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 630x200 / 400x200 mm L=300 e=115	szt.	1
W1.11	Kanał prosty A/I o wym. 630x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø125 z1=500; Ø160 z2=1000; Ø160 z3=1500; Ø125 z1=1000	szt.	1
W1.12	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 800x200 / 630x200 mm L=300 e=85	szt.	1
W1.13	Łuk 45° typ A/I o wym. 800x200 h=100	szt.	1
W1.14	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000 z króćcami dolotowymi Ø160 z1=500; Ø125 z2=1000, Ø125 z3=1000	szt.	1
W1.15	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000	szt.	3
W1.16	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø125 z1=1000	szt.	1
W1.17	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=789	szt.	1
W1.18	Kolano 90° typ A/I o wym. 800x200 H=300 h=100	szt.	4
W1.19	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=~260	szt.	1
W1.20	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=1023 (ustalić na budowie)	szt.	1
W1.21	Kolano 90° typ A/I o wym. 800x200 H=900 h=100	szt.	2
W1.22	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=~950 (ustalić na budowie)	szt.	1
W1.23	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=130	szt.	1
W1.24	Dyfuzor o wym. 800x200 / 500x450 mm L=525	szt.	2
W1.25	Kolano 90° typ A/I o wym. 500x455 H=550 h=100	szt.	2
W1.26	Kolano 90° typ A/I o wym. 500x455 H=600 h=100	szt.	1
W1.27	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=975	szt.	1
W1.28	Kanał prosty A/I o wym. 800x200 mm L=255	szt.	1
W1.29	Wyrzutnia ścienna typ A/I o wym. 800x200 mm	szt.	1
Sala na poddaszu - NAWIEW			
N2	Centrala wentylacyjna podwieszana nawiewno-wywiewna z krzyżowym wymiennikiem ciepła typ Aeromaster FP4.0 wraz z kompletem automatyki sterującej o wydajności 3600 m³/h ; nagrzewnica wodna o mocy 23,9 kW ; moc elektryczna wentylatorów 2 x 3,0 kW (producent Remak)	kpl.	1
N2.1	Dysza nawiewna DN Ø160	szt.	16
N2.2	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø250 mm	mb	30,0

N2.3	Przepustnica jednopłaszczyznowa Ø250	szt.	16
N2.4	Kanał prosty A/I o wym. 200x315 mm L=1227 z króćcem dolotowym Ø250 z=227	szt.	2
N2.5	Kanał prosty A/I o wym. 200x315 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø250 z=1000	szt.	4
N2.6	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 200x315 / 400x315 mm L=300 e=100	szt.	2
N2.7	Kanał prosty A/I o wym. 400x315 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø250 z=700	szt.	6
N2.8	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 400x315 / 500x315 mm L=300 e=50	szt.	2
N2.9	Kanał prosty A/I o wym. 500x315 mm L=2000 z króćcem dolotowym Ø250 z=400	szt.	2
N2.10	Kanał prosty A/I o wym. 500x315 mm L=677 z króćcem dolotowym Ø250 z=277	szt.	2
N2.11	Kolano 90° typ A/I o wym. 500x315 H=600 h=100	szt.	1
N2.12	Prostka montażowa A/I o wym. 500x315 mm L=107	szt.	2
N2.13	Kolano 90° typ A/I o wym. 500x315 H=415 h=100	szt.	4
N2.14	Kanał prosty A/I o wym. 500x315 mm L=830	szt.	1
N2.15	Trójnik dyfuzorowy 90° o wym. 500x315/500x315/630x400 mm L=700 h=100 e=65	szt.	1
N2.16	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=873	szt.	1
N2.17	Kolano 90° typ A/I o wym. 630x400 H=500 h=100	szt.	4
N2.18	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=756	szt.	1
N2.19	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=700	szt.	1
N2.20	Kolano 90° typ A/I o wym. 630x400 H=730 h=100	szt.	1
N2.21	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=449	szt.	1
N2.21a	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=600	szt.	1
N2.22	Łuk 45° typ A/I o wym. 630x400 h=100	szt.	1
N2.23	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=969	szt.	1
N2.24	Dyfuzor o wym. 630x400 / 955x320 mm L=500	szt.	2
N2.25	Łuk 45° typ A/I o wym. 955x320 h=100	szt.	1
N2.26	Kolano 90° typ A/I o wym. 955x320 H=1055 h=100	szt.	1
N2.27	Kanał Z-towy o wym. 955x320 L=520 z=550 h=100	szt.	1
N2.28	Podstawa dachowa o wym. 630x400 mm H=1000	szt.	1
N2.29	Wyrzutnia dachowa o wym. 630x400 mm	szt.	1
Sala na poddaszu - WYWIEW			
W2.1	Kanał prosty A/I o wym. 400x150 mm L=1000 z króćcem	szt.	1

	dolotowym 625x325 mm z=500		
W2.2	Kanał prosty A/I o wym. 625x325 mm L=192 zakończony kratką wentylacyjną o wym. 625x325 mm z kierownicami powietrza i przepustnicą regulacyjną	szt.	5
W2.3	Kanał prosty A/I o wym. 400x150 mm L=1825	szt.	1
W2.4	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 400x150 / 400x250 mm L=300 e=50	szt.	1
W2.5	Kanał prosty A/I o wym. 400x250 mm L=1000 z króćcem dolotowym 625x325 mm z=500	szt.	1
W2.6	Kanał prosty A/I o wym. 400x250 mm L=1825	szt.	1
W2.7	Dyfuzor o wym. 630x250 / 400x250 mm L=300	szt.	1
W2.8	Kanał prosty A/I o wym. 630x250 mm L=1000 z króćcem dolotowym 625x325 mm z=500	szt.	1
W2.9	Kanał prosty A/I o wym. 630x250 mm L=1825	szt.	1
W2.10	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 630x250 / 630x315 mm L=300 e=33	szt.	1
W2.11	Kanał prosty A/I o wym. 630x315 mm L=1000 z króćcem dolotowym 625x325 mm z=500	szt.	1
W2.12	Kanał prosty A/I o wym. 630x315 mm L=1825	szt.	1
W2.13	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 630x400 / 630x315 mm L=300 e=43	szt.	1
W2.14	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=1000 z króćcem dolotowym 625x325 mm z=500	szt.	1
W2.15	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=2000	szt.	4
W2.16	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=660	szt.	1
W2.17	Kolano 90° typ A/I o wym. 630x400 H=500 h=100	szt.	5
W2.18	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=1156	szt.	1
W2.19	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=1550	szt.	1
W2.20	Kolano 90° typ A/I o wym. 630x400 H=730 h=100	szt.	1
W2.21	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=1114	szt.	1
W2.22	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=750	szt.	1
W2.23	Łuk 45° typ A/I o wym. 630x350 h=100	szt.	1
W2.24	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=171	szt.	1
W2.25	Dyfuzor o wym. 630x400 / 955x320 mm L=500	szt.	1
W2.26	Łuk 45° typ A/I o wym. 955x320 h=100	szt.	1
W2.27	Kolano 90° typ A/I o wym. 955x320 H=1055 h=100	szt.	2
W2.27a	Kanał prosty A/I o wym. 955x320 mm L=1185	szt.	1
W2.28	Kanał prosty A/I o wym. 955x320 mm L=670	szt.	1

W2.29	Dyfuzor niesymetryczny o wym. 955x320 / 630x400 mm L=500 e=163	szt.	1
W2.30	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=1953	szt.	1
W2.31	Podstawa dachowa o wym. 630x400 mm h=1000	szt.	1
W2.32	Kanał prosty A/I o wym. 630x400 mm L=950	szt.	1
W2.33	Wyrzutnia dachowa o wym. 630x400 mm	szt.	1
Pomieszczenia higieniczno-sanitarne - PARTER			
W3.1	Zawór wentylacyjny wywiewny o średnicy Ø125 mm	szt.	7
W3.2	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø125 mm	mb	15,0
W3.3	Kanał wentylacyjny Spiro o średnicy Ø160 mm	mb	20,0
W3.4.	Wentylator kanałowy MiniBox o wydajności V=450 m ³ /h	szt.	1
W3.5.	Wyrzutnia ścienna o średnicy Ø160 mm	szt.	1
Pomieszczenia higieniczno-sanitarne - PODDASZE			
W4.1	Zawór wentylacyjny wywiewny o średnicy Ø125 mm	szt.	3
W4.2	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany o średnicy Ø125 mm	mb	8,0
W4.3	Kanał wentylacyjny Spiro o średnicy Ø160 mm	mb	10,0
W4.4.	Wentylator kanałowy MiniBox o wydajności V=275 m ³ /h	szt.	1
W4.5	Podstawa dachowa o średnicy Ø200	szt.	1
W4.6	Wyrzutnia ścienna o średnicy Ø200 mm	szt.	1
Łazienka sędziów - PARTER			
W5	Wentylator łazienkowy ścienny o wydajności 50 m ³ /h uruchamiany załącznikiem światła z opóźnieniem czasowym	szt.	1