

SPIS TREŚCI

SPIS RYSUNKÓW.....	57
OPIS TECHNICZNY.....	59
1. Podstawa opracowania.....	59
2. Zakres opracowania.....	59
3. Obszar oddziaływania obiektu.....	59
4. Ogólne dane budynku.....	59
5. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.....	60
6. Instalacja hydrantowa.....	62
7. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	62
8. Instalacja ogrzewcza.....	63
9. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	64
10. Źródło ciepła – ogólna charakterystyka.....	70
10.1 Warunki techniczno-rozruchowe.....	71
10.2 Technologia wytwarzania ciepła.....	71
11. Uwagi końcowe.....	73
LISTA CZĘŚCI – WENTYLACJA MECHANICZNA.....	74
LISTA CZĘŚCI - URZĄDZENIA KOTŁOWNI.....	78
LISTA CZĘŚCI - AUTOMATYKA.....	80

SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr 1 – PW - Instalacja wod.-kan. – rzut parteru	1 : 100
Rys. nr 2 – PW - Instalacja wod.-kan. – rzut I piętra	1 : 100
Rys. nr 3 – PW - Instalacja wody - rozwinięcie	1 : 100
Rys. nr 4 – PW - Instalacja hydrantowa - rozwinięcie	1 : 100
Rys. nr 5 – PW - Instalacja kanalizacji – rozwinięcie cz. I	1 : 100
Rys. nr 6 – PW - Instalacja kanalizacji – rozwinięcie cz. II	1 : 100
Rys. nr 7 – PW - Instalacja ogrzewcza – rzut parteru	1 : 100
Rys. nr 8 – PW - Instalacja ogrzewcza – rzut I piętra	1 : 100
Rys. nr 9 – PW - Instalacja ogrzewcza – rozwinięcie cz. I	1 : 100
Rys. nr 10 – PW - Instalacja ogrzewcza – rozwinięcie cz. II	1 : 100
Rys. nr 11 – PW - Instalacja wentylacji – rzut parteru	1 : 50
Rys. nr 12 – PW - Instalacja wentylacji – rzut I piętra	1 : 50
Rys. nr 13 – PW - Instalacja wentylacji – rzut poddasza nieużytkowego	1 : 50

Rys. nr 14 – PW - Instalacja wentylacji – przekrój A - A	1 : 50
Rys. nr 15 – PW - Instalacja wentylacji – przekrój B - B	1 : 50
Rys. nr 16 – PW - Instalacja wentylacji – przekrój C - C	1 : 50
Rys. nr 17 – PW - Schemat kotłowni	-----
Rys. nr 18 – PW - Rzut kotłowni	1 : 50

OPIS TECHNICZNY

do PW wymiany instalacji wod.-kan., ogrzewczej oraz budowy wentylacji mechanicznej w budynku Ośrodka Kultury w Witkowie 13, gmina Czarny Bór

1. Podstawa opracowania

- 1) Umowa z Inwestorem.
- 2) Wizja lokalna. Inwentaryzacja obiektu.
- 3) Audyt energetyczny budynku wykonany przez mgr inż. Jerzego Żurawskiego.
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.2015.1422) oraz przepisy Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz.U.2013.1409) z późniejszymi zmianami.

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- wymiana źródła ciepła,
- wymiana instalacji wod.-kan.,
- wymiana instalacji ogrzewczej,
- budowa wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla sali okolicznościowej oraz sanitariatów w budynku Ośrodka Kultury w Witkowie 13, gmina Czarny Bór.

Istniejący kocioł olejowy zastąpiony zostanie gruntową pompą ciepła z grzejnikami płytowymi. Zmiana źródła ciepła spowoduje nie tylko obniżenie kosztów eksploatacyjnych, ale również zredukuje emisję CO₂.

Instalację wody projektuje się od istniejącego przyłącza wody zimnej dn40.

Instalację kanalizacji projektuje się od istniejących zewnętrznych instalacji kanalizacji 160PVC.

Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej została zaprojektowana dla sali okolicznościowej, natomiast wentylacja mechaniczna wywiewna została zaprojektowana dla sanitariatów.

Niniejsze opracowanie jest integralną częścią opracowania pn:

„Projekt wykonawczy - termomodernizacja budynku Ośrodka Kultury w Witkowie 13, gmina Czarny Bór”.

Kategoria obiektu – IX.

Kubatura budynku – 3 126m³.

3. Obszar oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 3 pkt 20 ustawy – Prawo budowlane, obejmuje nieruchomości: Witków 13, gmina Czarny Bór (dz. nr 421, 135 obr. nr 6 Witków).

4. Ogólne dane budynku

Budynek jest niepodpiwniczony i posiada dwie kondygnacje nadziemne oraz strych nieużytkowy. W budynku wydzielony jest jeden lokal mieszkalny, lokal usługowy – sklep, sala okolicznościowa z kuchnią, pomieszczenia świetlicy, pomieszczenie seniora z aneksem kuchennym oraz pomieszczenia użytkowane

przez Ludowy Zespół Sportowy „Iskra”.

Budynek wyposażony jest w instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej i elektryczną. Ścieki sanitarne są odprowadzane do zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na działce. Budynek jest ogrzewany za pomocą kotłowni olejowej zlokalizowanej na poziomie parteru.

5. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

Budynek zasilany jest z projektowanego przyłącza wodociągowego dn40. Istniejącą instalację wody zimnej i ciepłej należy zdemontować.

Instalację wody zimnej zaprojektowano od istniejącego przyłącza wodociągowego dn40 wchodzącego do pomieszczenia szatni (1/13). Zaprojektowano zestaw wodomierza głównego dla całego obiektu (woda do celów bytowo-gospodarczych + p.poż.) z wodomierzem sprzężonym typu **50/2,5-S** o przepływie 15m³/h firmy i zaworem antyskażeniowym typu **BA**. Za zestawem wodomierza głównego instalacja wody zimnej jest rozdzielona na instalację wody użytkowej oraz instalację p.poż., która zasila dwa istniejące hydranty H1 i H2. W celu utrzymania parametrów wody do celów p.poż. na odpowiednim poziomie, na instalacji wewnętrznej byt.-gosp., za odejściem na instalację p.poż. należy zamontować zawór pierwszeństwa dn32.

Dodatkowo dla mieszkania i sklepu zamontowano podliczniki - wodomierze skrzydełkowe jednostrumieniowe **1,5 dn15** o przepływie 1,5 m³/h każdy.

Zaprojektowano dwa piony wodne **W1 i W2**. Prowadzenie pionów wodnych i przewodów rozprowadzających, zgodnie z rysunkami. Piony wody należy prowadzić w ścianach, w innym przypadku należy je obudować płytami gipsowo-kartonowymi.

Ciepła woda użytkowa dla sanitariatów, kuchni oraz aneksu kuchennego w pomieszczeniu seniora przygotowywana jest w buforowym zasobniku do akumulacji c.w.u. o pojemności 300l zasilanym z pompy ciepła. Zasobnik wyposażony jest w grzałkę elektryczną o mocy 3kW do okresowego podgrzania wody do temperatury nie mniejszej niż 70°C i nie większej niż 80°C (ze względów bakteriologicznych).

Ciepła woda użytkowa dla mieszkania przygotowywana jest za pomocą elektrycznego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. o pojemności 80l zamontowanego w łazience.

Ciepła woda użytkowa dla sklepu przygotowywana jest za pomocą elektrycznego przepływowego podgrzewacza c.w.u. o mocy 6kW zamontowanego w pomieszczeniu 1/4 – zaplecze.

Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji zaprojektowana została z PE-Xc/Al/PE (polietylen wysokiej gęstości usieciowany) łączonych złączkami mosiężnymi, montowanych w ścianach na uchwytych. Gotowe kształtki gwintowane stosować do podłączenia baterii czepalnych oraz podgrzewacza. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych zastosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w izolacji cieplnej. Grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.2015.1422).

Dla przewodów wody ciepłej grubości izolacji przedstawia poniższa tabela.

Izolacja przewodów

L.p.	Rodzaj przewodu	Min. grubość izolacji o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035$
1	średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	średnica wew. od 35 do 100 mm	= śr. wew. rury
4	średnica wew. ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody wg lp. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrz. pomieszczeniami	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
* w przypadku innego współczynnika λ skorygować grubość izolacji		

Do mocowania instalacji należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych. Uchwyty mocuje się do podłoża za pomocą powszechnie dostępnych kołków rozporowych, o ile montowane są one na komponentach o wystarczającej wytrzymałości mechanicznej. Przewodów rurowych nie wolno mocować na innych przewodach.

Rozstaw montażowy instalacji podtynkowych

Średnica rury zew. [mm]	Rozstaw montażowy [m]
17(16)	1,00
21(20)	1,15
26(25)	1,30
32	1,50
40	1,80
50	2,00
63	2,00

W przypadku instalacji podtynkowej proces termicznego rozszerzania się rur wielowarstwowych może w skrajnym przypadku doprowadzić do uszkodzenia ściany. Zaleca izolację wszystkich rur wielowarstwowych instalowanych podtynkowo.

Na instalacji cyrkulacji należy zamontować zawory termostatyczne regulacyjne zgodnie z rysunkami.

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne

przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Przewody należy układać zgodnie z wytycznymi, prowadząc je ze spadkiem min. 3 mm/m w kierunku zgodnym z przepływem wody. Piony wody należy prowadzić w ścianach, w innym przypadku należy je obudować płytami gipsowo-kartonowymi.

Instalację wodną wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przewody wodociągowe układać:

- 15 cm od przewodów poziomych centralnego ogrzewania, układając je pod tymi przewodami,
- 15 cm od przewodów poziomych kanalizacyjnych, układając je ponad tymi przewodami,
- 20 cm od przewodów elektrycznych.

Po zakończeniu montażu instalacji należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie równe 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 0,9 MPa. Próbę szczelności instalacji wody ciepłej wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić przy ciśnieniu równym ciśnieniu wodociągowemu.

Próba na ciśnienie, badanie wytrzymałościowe i kontrola szczelności z wodą pitną.

Próbę na ciśnienie, badanie wytrzymałościowe oraz kontrolę szczelności z wodą pitną należy wykonać ściśle według wytycznych i zaleceń producenta systemu zawartych w Instrukcji Technicznej.

6. Instalacja hydrantowa

Instalację hydrantową projektuje się do dwóch istniejących hydrantów wewnętrznych zlokalizowanych na parterze w pomieszczeniu komunikacji (1/1) oraz na pierwszym piętrze w pomieszczeniu komunikacji (2/1). Zaprojektowano jeden pion wody **H1** dn25st.oc. zasilający hydrant **H2** na pierwszym piętrze.

Instalacja hydrantowa zaprojektowana została z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą złączy gwintowanych, montowanych na ścianach na uchwytych. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych zastosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Przejęcia przez ściany wykonać pod kątem prostym w tulejach ochronnych wypełnionych zaprawą tynkarską uważając by w grubości przegród nie wypadały połączenia przewodów. Przewody należy układać zgodnie z wytycznymi, prowadząc je ze spadkiem min. 3 mm/m w kierunku zgodnym z przepływem wody.

Przewody wodociągowe układać:

- 15 cm od przewodów poziomych centralnego ogrzewania, układając je pod tymi przewodami,
- 15 cm od przewodów poziomych kanalizacyjnych, układając je ponad tymi przewodami,
- 20 cm od przewodów elektrycznych.

Po zamontowaniu wykonać próbę szczelności na ciśnienie równe 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 0,9 MPa.

7. Instalacja kanalizacji sanitarnej

W pomieszczeniach, w których zaprojektowano podłączenie wody, zaprojektowano podejścia kanalizacyjne, umożliwiające odprowadzenie ścieków z przyborów sanitarnych. Zaprojektowano cztery piony kanalizacyjne **K1** Ø110/75PVC, **K2** Ø110/75PVC, **K3** Ø110/75PVC, **K4** Ø50PVC. Piony **K1**, **K2**, **K3** należy zakończyć rurą wywiewną Ø110PVC wyprowadzoną ponad dach min. 0,6m. Pion **K4** należy zakończyć na

poziomie pierwszego piętra w pomieszczeniu kuchni zaworem napowietrzającym 50PVC.

W mieszkaniu w kuchni ze względu na dużą odległość od pionu kanalizacyjnego należy zamontować zawór napowietrzający 110PVC.

Na wszystkich pionach w dolnych ich częściach oraz na poziomych odcinkach kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizje zgodnie z rysunkami. Piony kanalizacji należy prowadzić w ścianach, w innym przypadku należy je obudować płytami gipsowo-kartonowymi.

Instalacja kanalizacji sanitarnej zaprojektowana została z rur i kształtek PVC.

Odpiły z przyborów sanitarnych należy zasyfonować, a następnie prowadzić tak aby zachować wymagane spadki przewodów. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 2,0%.

Przewody kanalizacyjne na parterze prowadzić min. 0,5m pod posadzką.

Instalację kanalizacyjną należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu wody.

Projektowaną instalację kanalizacji należy połączyć z istniejącą zewnętrzną instalacją kanalizacji zgodnie z rysunkami.

8. Instalacja ogrzewcza

Zaprojektowano instalację ogrzewczą wodną pompową zamkniętą z rozdziałem dolnym.

Obliczenia hydrauliczne instalacji wykonano w oparciu o program komputerowy, przy założeniach:

- parametry instalacji - 55/45°C,
- instalacja z rur PE-Xc/Al/PE,
- elementy grzejne – grzejniki płytowe zaworowe dolnozasilane,
- grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne ze wstępną nastawą,
- gałązki grzejnikowe z ograniczeniem średnicy (min. 16x2,2 mm).

Źródłem ciepła dla instalacji będą dwie pompy ciepła typu o łącznej mocy 40kW pracujące w kaskadzie.

Przewody zasilające do grzejników prowadzone są w ścianach i owinięte są elastyczną otuliną. Grubość izolacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.2015.1422) z późn. zmianami. Przewody te należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni izolacji cieplnej przewodu od ściany powinna wynosić co najmniej 3 cm. Minimalna grubość izolacji cieplnej wynosi 20 mm (materiał 0,035W/(m*K)).

Podłączenia grzejników od dołu. Grzejniki wyposażone są we wkładki grzejnikowe, które umożliwiają wstępną regulację hydrauliczną instalacji ogrzewczej.

W sklepie w sali sprzedaży na instalacji c.o. należy zamontować ciepłomierz kompaktowy.

Ze względu na znaczną rozszerzalność cieplną przewody wymagają kompensowania wydłużeń cieplnych. Przewody należy prowadzić z zachowaniem zasad kompensacji naturalnej.

Rozstaw uchwytów mocujących:

Średnica [mm]	odl. między uchwytami [m]
16	1,00
20	1,10
25	1,20
32	1,40
40	1,60

Instalacja odpowietrzana będzie za pomocą indywidualnych odpowietrzników i odpowietrzników automatycznych. Napełnianie instalacji za pomocą zaworu kulowego ze złączką do węża, zaś opróżnianie instalacji do istniejącej kanalizacji.

Po zakończeniu montażu instalację należy skutecznie wypłukać wodą. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, zaś zawory termostatyczne powinny mieć nałożone kapturki ochronne zamiast głowic termostatycznych.

Przed rozpoczęciem rozruchu i podjęciem próby działania instalacji w stanie gorącym należy we wszystkich zaworach ze wstępną regulacją ustawić elementy dławiące w położeniach określonych w dokumentacji technicznej.

9. Instalacja wentylacji mechanicznej

9.1. Informacje podstawowe

a) Kanały wentylacyjne

Wewnątrz budynku przewidziano do zastosowania przewody i kształtki wentylacyjne prostokątne typu A/I wg. KB1-37.5.(9) i okrągłe typu B/I wg KB1-37.5.(8) z blachy stalowej ocynkowanej łączone profilami na uszczelkę gumową na całej szerokości kołnierza. Kołnierze należy łączyć na śruby kadmowe. Mocowanie kanałów wg KB1.37.8.(1) i (2) przy pomocy podpór wykonanych z kątowników stalowych o szerokości 20 mm i podwieszów tzw. gwinsztągów o $\phi 8$ mm. Mocowania rozmieszczone muszą być w odległości nie mniejszej niż 2000 mm. W kanałach należy stosować także otwory rewizyjne w miejscach uzasadnionych technicznie. Przewody wentylacyjne dla sali okolicznościowej zaizolować płytami ze skalnej wełny z dodatkiem cząstek wodorotlenku magnezu (o odporności ogniowej EI60) i prowadzić po podłodze na strychu nieużytkowym. Przewody znajdujące się wewnątrz budynku (w pomieszczeniach użytkowych) należy obudować płytami kartonowo-gipsowymi.

Kanały należy wykonać w klasie szczelności A według Rozporządzenia MI (Dz.U.2015.1422)

b) Izolacja termiczna i akustyczna przewodów wentylacyjnych

W celu ochrony termicznej i akustycznej przewody wentylacyjne należy zaizolować płytami ze skalnej wełny z dodatkiem cząstek wodorotlenku magnezu (o odporności ogniowej EI60) pokrytymi jednostronnie folią aluminiową.

c) Tłumiki akustyczne

Do ograniczenia hałasu emitowanego przez wentylatory i przenoszonego przez instalacje powietrzne przewidziano tłumiki akustyczne. W układzie nawiewno-wywiewnym N1W1 (sala okolicznościowa) zastosowano tłumiki akustyczne kanałowe wg dokumentacji rysunkowej.

Tłumiki akustyczne przewidziane są do ograniczenia hałasu przenoszonego kanałami do wewnątrz pomieszczeń oraz hałasu przenoszonego przez czerpnie i wyrzutnie. Tłumiki należy dobierać tak, aby ograniczyć hałas do dopuszczalnych poziomów.

W układzie wywiewnym W2 i W1 dobrano tłumiki akustyczne kanałowe wchodzące w skład akcesoriów wentylatorów dachowych.

d) Elementy nawiewne i wywiewne

Do nawiewu i wywiewu powietrza z sali okolicznościowej (układ nawiewno-wywiewny N1W1) zastosowano anemostaty okrągłe nawiewne i wywiewne ze skrzynką rozprężną.

W sanitariatach do wywiewu powietrza (układ wywiewny W2 i W3) zastosowano kratki wywiewne z przepustnicą regulacyjną przykładowo natomiast powietrze do pomieszczeń nawiewane jest przez nawiewniki okienne ciśnieniowe o wydajności 30m³/h każdy.

e) Centrale wentylacyjne i wentylatory wywiewne

- Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła (wymienник krzyżowy) obsługująca układ nawiewno-wywiewny N1W1 (sala okolicznościowa) zlokalizowana jest na poddaszu nieużytkowym. Centrala wyposażona jest również w chłodnicę wodną w celu chłodzenia sali w okresie letnim.

Centralę wentylacyjną należy wydzielić z pomieszczenia poddasza za pomocą ścianek o konstrukcji lekkiej o odporności ogniowej EI60 oraz zamontować drzwi o odporności ogniowej EI30. Na kanałach zamontować klapy przeciwpożarowe zgodnie z rys. nr 13, 14, 15.

Podłogę w pomieszczeniu technicznym wykonać z niepalnych płyt ogniochronnych, silikatowo-cementowych o odporności ogniowej EI60.

Centralę należy zabudować na konstrukcji wsporczej z dwuteowników IPN160 w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz stosując na kanały króćce elastyczne. Centralę należy dostarczyć na obiekt w częściach i zmontować na miejscu.

Wyposażenie centrali realizuje wykonawca wentylacji. Centralę należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe oraz oświetlenie wewnątrz urządzeń. Wraz z centralą należy dostarczyć falownik.

Źródłem ciepła dla potrzeb wentylacji będą pompy ciepła o łącznej mocy 40kW zlokalizowane w kotłowni. Czynnik grzewczy dla wentylacji o parametrach: 55/45°C zapewni układ pompowy, znajdujący się w kotłowni. Regulacja mocy nagrzewnicy ilościowa, realizowana będzie przez zawór czterodrogowy sterowany z regulatora.

Źródłem chłodu dla potrzeb wentylacji będzie dolne źródło ciepła (pompy głębinowe) zlokalizowane na działce inwestora. Zastosowano chłodzenie pasywne (pompy ciepła nie pracują). W tym przypadku konieczne jest zastosowanie trójdrożnego zaworu przełączającego oraz wymiennika chłodu z czynnikiem

chłodniczym w postaci 30% roztworu glikolu o parametrach: 7/12°C. Regulacja mocy chłodnicy, ilościowa, realizowana jest przez zawór trójdrogowy sterowany z regulatora.

- Wentylatory wywiewne (dachowe) dla układów W2 i W3 zlokalizowano na dachu budynku.

Wentylatory wyciągowe montowane na dachu powinny być wyposażone w tłumiącą podstawę dachową, klapy zwrotne przed wentylatorem oraz tłumik kanałowy.

Wyposażenie wentylatorów w automatykę realizuje wykonawca wentylacji. Razem z wentylatorami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe. Wentylatory należy wyposażyć w regulatory do regulacji płynnej.

Projektowane centrale wentylacyjne oraz inne urządzenia stosowane w przedstawionym rozwiązaniu na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994, Prawo Budowlane (Dz.U.2013.1409) z późniejszymi zmianami, muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Centralę wentylacyjną ze względu na utrudniony dostęp na poddasze nieużytkowe (konstrukcję schodów) należy dostarczyć na obiekt w częściach i zmontować na miejscu. Centralę wentylacyjną należy dostarczyć wraz z kompletnym układem automatyki.

Projektowane urządzenia mają zapewnić energooszczędną pracę systemu wentylacji dzięki zastosowanemu blokowi odzysku ciepła oraz działaniu automatyki. W układzie N1W1 przewidziano zastosowanie krzyżowego wymiennika ciepła.

f) Czerpnia i wyrzutnia

Przewidziano zastosowanie ściennej czerpni powietrza o wymiarach 600x600 zamontowanej na północno-zachodniej ścianie budynku (wg części rysunkowej).

Przewidziano zastosowanie ściennej wyrzutni powietrza o wymiarach 600x600 zamontowanej na południowo-wschodniej ścianie budynku (wg części rysunkowej).

g) Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze instalacji wentylacji

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. Centralę należy zamontować na konstrukcji wsporczej z dwuteowników IPN160. Należy stosować wibroizolację gumową dla central wentylacyjnych oraz wentylatorów.

Kanały, nawiewniki, wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy mocować w sposób trwały i pewny eliminując możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Przewody zaizolować płytami ze skalnej wełny z dodatkiem cząstek wodorotlenku magnezu (o odporności ogniowej EI60). Przewody wentylacyjne muszą być prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Mocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.

h) Uwagi

Wyposażenie central wentylacyjnych oraz wentylatorów w automatykę oraz sposób sterowania urządzeniami realizuje wykonawca. Razem z urządzeniami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe.

Centralę należy dostarczyć na obiekt w częściach i zmontować na miejscu. Wszystkie projektowane urządzenia przystosowane są do napięciowej regulacji prędkości obrotowej, wydajności itp.

Urządzenia oraz trasowanie kanałów należy rozmieszczać ściśle wg dokumentacji technicznej. Kanały oraz kształtki należy zamawiać po ówczesnym sprawdzeniu wymiarów w warunkach budowlanych na placu budowy. Dopuszcza się zmianę trasowania przewodów oraz wymianę elementów w stosunku do podanych w specyfikacji w przypadku zaistnienia barier budowlanych.

Instalację wentylacyjną wykonać z zachowaniem ciągłości połączeń metalicznych i uziemić.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Układy wentylacyjne sterowane będą regulatorami dostarczonymi przez producentów urządzeń wentylacyjnych (central) w zależności od temperatury zewnętrznej, jak i od wewnętrznych zysków ciepła.

Pomiar temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego realizowany będzie poprzez czujniki kanałowe. Układ regulacji na podstawie wskazań czujników będzie utrzymywał żądane parametry powietrza nawiewanego. Podczas pracy układu w okresie czuwania, układ regulacji będzie utrzymywał parametry powietrza na żądanym poziomie, a temperaturę pomieszczeń będzie zapewniał układ centralnego ogrzewania.

9.2. Organizacja wymiany powietrza

• SALA OKOLICZNOŚCIOWA

Projektowany układ wentylacji działa w układzie równoczesnego nawiewu i wywiewu powietrza, w układzie otwartym (N1W1) i ma zapewnić w wentylowanym pomieszczeniu odpowiednią, zgodną z wymogami: krotność wymian, czystość oraz temperaturę powietrza w okresie całego roku, z zachowaniem odpowiedniego układu ciśnień w pomieszczeniach.

W celu zapewnienia prawidłowego rozdziału powietrza w pomieszczeniu sali okolicznościowej projektuje się układ nawiewno-wywiewny z organizacją wymiany powietrza typu góra - góra, z uwzględnieniem wydajności i zasięgu działania nawiewników.

W sali do nawiewu i wywiewu powietrza zastosowano anemostaty okrągłe nawiewne i wywiewne ze skrzynką rozprężną.

UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N1W1

Układ nawiewno-wywiewny N1W1 obsługuje pomieszczenie sali okolicznościowej. Centrala nawiewno - wywiewna ma za zadanie dostarczyć świeże powietrze do pomieszczenia zapewniając wymaganą minimalną ilość powietrza na 1 osobę. Dla sali przyjęto: minimalny strumień powietrza wentylacyjnego $30\text{m}^3/\text{h} \cdot 100 \text{ osób}$.

Zestawienie strumieni wentylacyjnych:

Centrala nawiewno-wywiewna (N1W1)			
Nr pom.	Nazwa	Strumień (m^3/h)	
		Nawiew	Wywiew
2/6	Sala okolicznościowa	3000	3000

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła (wymienник krzyżowy). Centrala wyposażona jest również w chłodnicę wodną w celu chłodzenia sali w okresie letnim. Centrala zlokalizowana jest na strychu nieużytkowym.

Centralę należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne.

Parametry centrali

nawiew – 3000 m³/h, wywiew – 3 000 m³/h

temperatura medium grzewczego – 55/45°C

Q_N=1,3 kW

temperatura medium chłodniczego – 7/12°C

Q_{CH}=14,2 kW

Centrala składa się z następujących elementów:

- bloki filtracji wstępnej G4;
- wentylatory: nawiewny o wydajności 3000m³/h i sprężu 200Pa, wywiewny o wydajności 3000m³/h i sprężu 250Pa,
- nagrzewnica wodna o mocy 1,3kW
- chłodnica wodna o mocy 14,9kW
- wymiennik krzyżowy

Źródłem ciepła dla potrzeb wentylacji będą dwie pompy ciepła o łącznej mocy 40kW zlokalizowane w kotłowni. Czynnik grzewczy dla wentylacji o parametrach: 55/45°C zapewni układ pompowy, znajdujący się w kotłowni. Regulacja mocy nagrzewnicy ilościowa, realizowana będzie przez zawór czterodrogowy sterowany z regulatora.

Źródłem chłodu dla potrzeb wentylacji będzie dolne źródło ciepła (pompy głębinowe) zlokalizowane na działce inwestora. Zastosowano chłodzenie pasywne (pompy ciepła nie pracują). W tym przypadku konieczne jest zastosowanie trójdrożnego zaworu przełączającego oraz wymiennika chłodu z czynnikiem chłodniczym w postaci 30% roztworu glikolu o parametrach 7/12°C. Regulacja mocy chłodnicy, ilościowa, realizowana jest przez zawór trójdrogowy sterowany z regulatora.

Powietrze nawiewane będzie do pomieszczenia sali okolicznościowej za pomocą anemostatów okrągłych nawiewnych i wywiewnych ze skrzynką rozprężną. Przewody wentylacyjne należy prowadzić po podłodze na strychu nieużytkowym. W celu ochrony termicznej przewody wentylacyjne należy zaizolować matami lamelowymi z wełny szklanej pokrytej jednostronnie folią aluminiową o grubości 30-50 mm, a jako elastyczne przewody okrągłe typu flex należy stosować te, w otulinach z włókien szklanych grubości 25mm.

Regulacja nawiewu oraz wywiewu na poszczególnych odgałęzieniach realizowana za pomocą przepustnic regulacyjnych .

- **SANITARIATY**

W sanitariatach na parterze i pierwszym piętrze zaprojektowano układ wywiewny (W2 i W3), który ma za zadanie usunąć zużyte powietrze z tych pomieszczeń. Powietrze do pomieszczeń nawiewane będzie przez nawiewniki okienne ciśnieniowe o wydajności 30m³/h każdy.

UKŁAD WYWIEWNY W2

Układ wywiewny W2 usuwa powietrze z sanitariatów na parterze (pomieszczenia nr 1/18, 1/19, 1/21, 1/22) oraz na pierwszym piętrze (pomieszczenia nr 2/11, 2/12, 2/13).

Powietrze do pomieszczeń nawiewane będzie przez nawiewniki okienne ciśnieniowe o wydajności 30m³/h każdy.

Powietrze usuwane będzie za pomocą kratki wywiewnych z przepustnicą regulacyjną **100x100**, a następnie zbiorczym kanałem wentylacyjnym wyprowadzone na zewnątrz budynku za pomocą wentylatora dachowego: **V=120m³/h, ΔP=50Pa**.

Wentylator wyciągowy montowany na dachu powinien być wyposażony w podstawę dachową, klapy zwrotne przed wentylatorem oraz tłumik kanałowy.

Wyposażenie wentylatorów w automatykę realizuje wykonawca wentylacji. Razem z wentylatorami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe.

UKŁAD WYWIEWNY W3

Układ wywiewny W3 usuwa powietrze z sanitariatów na parterze (pomieszczenia nr 1/13, 1/14).

Powietrze usuwane będzie za pomocą kratki wywiewnych z przepustnicą regulacyjną **100x100**, a następnie zbiorczym kanałem wentylacyjnym wyprowadzone na zewnątrz budynku za pomocą wentylatora dachowego: **V=100m³/h, ΔP=30Pa**.

Wentylator wyciągowy montowany na dachu powinien być wyposażony w podstawę dachową, klapy zwrotne przed wentylatorem oraz tłumik kanałowy.

Wyposażenie wentylatorów w automatykę realizuje wykonawca wentylacji. Razem z wentylatorami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe.

Dodatkowo w pomieszczeniu WC (1/16) wywiew należy zrealizować za pomocą kanału dn100 z wentylatorem łazienkowym dn100 z czujnikiem ruchu.

Należy również zapewnić wentylację nawiewno-wywiewną w mieszkaniu:

Wentylacja łazienki:

Wywiew powietrza poprzez kanał wywiewny dn100 z wentylatorem łazienkowym dn100 z czujnikiem ruchu

Nawiew powietrza do pomieszczenia – projektowana kratka nawiewna w drzwiach łazienki o pow. czynnej min. 220 cm².

Wentylacja kuchni:

Nawiew powietrza do pomieszczenia – nawiewnik okienny ciśnieniowy o wydajności 30m³/h.

Wywiew powietrza – poprzez projektowany kanał z blachy ocynkowanej dwuścienny dn150/210

wyprowadzony ponad dach min.0,6m. Min. wysokość czynna kanału to 2,0m; kanał zaizolować termicznie wełną mineralną o gr. 3 cm. Kanał należy obudować płytami gipsowo-kartonowymi. Przy przejściu przez strop wykonać dylatację wypełnioną materiałem niepalnym a przy przejściu przez dach przepust dachowy systemowy.

Wentylacja kotłowni:

Nawiew powietrza do pomieszczenia – za pomocą kanału nawiewnego typu „Z” o wym. 20x10cm.

Wywiew powietrza – poprzez istniejący wkład z blachy ocynkowanej dn150 zamontowany w przewodzie kominowym.

9.3. Ochrona p.pożarowa

Przewody nawiewne i wywiewne prowadzone wewnątrz budynku zaizolować płytami ze skalnej wełny z dodatkiem cząstek wodorotlenku magnezu (o odporności ogniowej EI60) pokrytej jednostronnie folią aluminiową wzmocnioną siatką szklaną o grubości 30-50 mm oraz w pomieszczeniach użytkowych obudować płytami gipsowo- kartonowymi.

Centralę wentylacyjną należy wydzielić z pomieszczenia poddasza za pomocą ścianek o konstrukcji lekkiej o odporności ogniowej EI60 oraz zamontować drzwi o odporności ogniowej EI30. Na kanałach zamontować klapy przeciwpożarowe zgodnie z rys. nr 13, 14, 15.

Podłogę w pomieszczeniu technicznym wykonać z niepalnych płyt ogniochronnych, silikatowo-cementowych o odporności ogniowej EI60.

10. Źródło ciepła – ogólna charakterystyka

Obecnie obiekt ogrzewany jest z kotłowni olejowej zlokalizowanej na parterze. Ze względu na termomodernizację całego budynku projektuje się wymianę źródła ciepła na pompy ciepła. Zaprojektowano dwie pompy ciepła typu o mocy grzewczej 20kW każda (razem 40kW) pracujące w systemie kaskadowym.

Urządzenia i armatura służące do dystrybucji i regulacji czynnika grzewczego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej zlokalizowane zostały w pomieszczeniu kotłowni na parterze.

Dla zapewnienia pozyskiwania energii z gruntu wstępnie zaprojektowano 10 otworów (sondy pionowe) o głębokości 90m każdy i jedną studnię zbiorczą z kolektorem wielosekcyjnym.

Energia cieplna pozyskiwana będzie z gruntu przez pionowe wymienniki, U-rurki zabudowane w otworach wiertniczych. Instalację tą nazywamy „dolnym źródłem ciepła”. Wstępne usytuowanie otworów pokazano na mapie rys.1. Należy zachować minimum 3m odległości od drzew. Aby zapewnić prawidłową regenerację cieplną gruntu minimalna odległość między odwiertami wynosi 9m.

Projekt dolnego źródła podlega odrębnemu opracowaniu. Głębokość otworów wynika z budowy geologicznej rejonu usytuowania odwiertów. Należy zapewnić odpowiednią wydajność chłodniczą dolnego źródła w mocy 17kW dla każdego z urządzeń. Wartości przyjęte w obliczeniach mają charakter szacunkowy i powinny ulec zweryfikowaniu po przygotowaniu projektu prac geologicznych.

10.1 Warunki techniczno-rozruchowe

Parametry techniczne urządzeń, wskazówki i wytyczne użytkownika, instalacji, pozycjonowania urządzeń, połączeń hydraulicznych, połączenia odprowadzenia kondensatu, napełniania układu hydraulicznego, pierwszego uruchomienia i konserwacji oraz warunki i wytyczne połączeń elektrycznych dostępne są w Dokumentacji Techniczno-Rozruchowej urządzeń dostarczanej przez producenta urządzeń.

10.2 Technologia wytwarzania ciepła

Źródłem ciepła dla systemu ogrzewania, wytwarzania c.w.u. i źródłem chłodu dla centrali wentylacyjnej będą dwie pompy ciepła typu o mocy grzewczej 20kW każda (razem 40kW) pracujące w systemie kaskadowym. Czynnikiem grzewczym jest roztwór 30% glikolu propylenowego. Każda pompa ciepła wyposażona jest pompę obiegową dolnego źródła (obieg pierwotny, dostarczaną przez producenta pomp) oraz pompę obiegową (obieg wtórny - ładowanie buforu, dostarczaną przez producenta pomp). Przewody i armaturę dolnego źródła należy zaizolować termicznie izolacją zimnochronną kauczukową. Przewody górnego źródła należy zaizolować izolacją ciepłochronną o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$ o grubości:

Izolacja przewodów

L.p.	Rodzaj przewodu	Min. grubość izolacji o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035$
1	średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	średnica wew. od 35 do 100 mm	= śr. wew. rury
4	średnica wew. ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody wg lp. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrz. pomieszczeniami	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
* w przypadku innego współczynnika λ skorygować grubość izolacji		

Każda pompa ciepła zabezpieczona jest zaworem bezpieczeństwa o średnicy **R3/4"** (2,5 bar). Zabezpieczeniem zładu po stronie pierwotnej są naczynia wzbiorcze przeponowe o pojemności 25l zamontowane przy każdej pompie ciepła. Ponieważ w czasie letnim instalacja ma za zadanie odzyskiwać chłód z dolnego źródła ciepła na zasilaniu (strona pierwotna) zamontowano trójdrożny zawór przełączający z siłownikiem dn80, a także wymiennik ciepła o mocy 40kW.

Dla stabilnej pracy całego systemu, a przede wszystkim pomp ciepła (jak najmniejsza ilość cykli załączeń urządzenia) dobrano po stronie wtórnej zbiornik buforowy bezwężownicowy o poj. 400L przystosowany do systemu chłodzenia aktywnego i pasywnego.

Dla zabezpieczenia instalacji po stronie wtórnej zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o średnicy

R3/4" (2,5 bar). Zabezpieczeniem zładu po stronie wtórnej będzie naczynie wzbiornicze przeponowe o pojemności 80l.

Zbiornik buforowy zasila sześć obiegów grzewczych:

- 1) obieg wentylacyjny – chłodnica 14,2kW z pompą obiegową, zaworem mieszającym trójdrogowym z siłownikiem - dostarczany wraz centralą wentylacyjną.
Źródłem chłodu dla potrzeb wentylacji będzie dolne źródło ciepła (pompy głębinowe) zlokalizowane na działce inwestora. Zastosowano chłodzenie pasywne (pompy ciepła nie pracują). W tym przypadku konieczne jest zastosowanie trójdrożnego zaworu przełączającego dn80 z siłownikiem oraz wymiennika chłodu o mocy 40kW z czynnikiem chłodniczym w postaci 30% roztworu glikolu parametrach 7/12°C.
- 2) obieg wentylacyjny – nagrzewnica 1,3kW z pompą obiegową i zaworem mieszającym czterodrogowym typu z siłownikiem - dostarczany wraz centralą wentylacyjną.
- 3) obieg I c.o. - 12,3kW (kuchnia i sala okolicznościowa) z pompą obiegową (przepływ obliczeniowy 0,929m³/h, wysokość podnoszenia 13,5kPa, 230V) i zaworem mieszającym dn25 z siłownikiem.
- 4) obieg II c.o. 10,1kW (świetlica, sanitariaty, pomieszczenie seniora, sklep) z pompą obiegową (przepływ obliczeniowy 0,885m³/h, wysokość podnoszenia 18,1kPa, 230V) i zaworem mieszającym dn25 z siłownikiem,
- 5) obieg III c.o. 5,3kW (pomieszczenia sportowców) z pompą obiegową (przepływ obliczeniowy 0,499m³/h, wysokość podnoszenia 13,7kPa, 230V) i zaworem mieszającym dn25 z siłownikiem.
- 6) obieg IV c.o. 2,7kW (mieszkanie) z pompą obiegową (przepływ obliczeniowy 0,265m³/h, wysokość podnoszenia 12,5kPa, 230 V) i zaworem mieszającym dn25 z siłownikiem.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zbiorniku buforowym do akumulacji c.w.u. o pojemności 300l. Zabezpieczeniem układu przygotowania c.w.u. będzie zawór bezpieczeństwa o średnicy **R3/4"** (6 bar) oraz naczynie przeponowe o pojemności 25l. Przed naczyniem przeponowym zaprojektowano reduktor ciśnienia dn15 (nastawa 4,2 bar).

Obieg wody w układzie cyrkulacji ciepłej wody użytkowej zapewnia pompa cyrkulacyjna (przepływ obliczeniowy 0,24 l/s, wysokość podnoszenia 5kPa, 230 V).

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz instalację ogrzewczą (po stronie pierwotnej i wtórnej) po wykonaniu należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami i przepisami obowiązującymi dla danego typu instalacji.

Kotłownia zlokalizowana jest na poziomie parteru budynku i posiada oświetlenie elektryczne. Drzwi zamontowane do kotłowni są stalowe, o odporności ogniowej EI30 i wymiarach 90x200 cm.

Tynki wewnętrzne w kotłowni wykonać jako gładkie cementowo-wapienne. Ściany w kotłowni wyłożyć płytkami ceramicznymi do wysokości 1,5m. Ściany i sufit pomalować farbą emulsyjną w kolorze białym.

Posadzkę wykonać z płytek ceramicznych jako niepylącą, gwarantującą prawidłową pracę palnika oraz automatyki kotłowni oraz antypoślizgową. Zamontować również wpust podłogowy.

W kotłowni jest zapewniona wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna.

Nawiew powietrza – kanałem nawiewnym typu „Z” o wymiarach 20x10cm.

Wywiew powietrza – istniejącą kratką wywiewną dn150cm podłączoną do istniejącego wkładu kominowego z blachy ocynkowanej dn150 zamontowanego w przewodzie kominowym.

11. Uwagi końcowe

1. Instalacje sanitarne wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U.2015.1422)i.
2. Instalację wodociągową wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru instalacji wodociągowych” - zeszyt 7 COBRTI.
3. Instalację kanalizacyjną wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” - zeszyt 12 COBRTI.
4. Instalację c.o. wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru instalacji ogrzewczych” - zeszyt 6 COBRTI.
5. Pompy ciepła należy zamontować zgodnie z Instrukcją Montażu dostarczaną przez producenta urządzenia.
6. Centalę wentylacyjną i wentylatory dachowe należy zamontować zgodnie z Instrukcją Montażu dostarczaną przez producenta urządzenia.
7. Wszelkie rozbieżności pomiędzy projektem a stanem faktycznym należy skonsultować z projektantem.
8. **Wszystkie materiały muszą posiadać atest dopuszczenia do stosowania.**

Opracowała:

mgr inż. Małgorzata Soter-Holewa

LISTA CZĘŚCI – WENTYLACJA MECHANICZNA

Nawiew N1

NUMER	NAZWA	WYMIAR		SZTUK
N1.1	Anemostat nawiewny	dn200		15
N1.2	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,5m	15
N1.3	Skrzynka rozprężna	200		15
N1.4	Kolano 90°	dn200		6
N1.5	Kanał wentylacyjny	dn200	L=1,5m	1
N1.6	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,3m	1
N1.7	Trójnik	dn200/dn200/dn200		2
N1.8	Zmiana przekroju	dn200/300x200		2
N1.9	Kanał wentylacyjny	300x200	L=2,05m	1
N1.10	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,25m	4
N1.11	Trójnik	dn200/300x200/300x200		4
N1.12	Kanał wentylacyjny	300x200	L=1,65m	1
N1.13	Kanał wentylacyjny	300x200	L=1,05m	1
N1.14	Redukcja	300x200/300x300		2
N1.15	Trójnik	dn200/300x300/300x300		3
N1.16	Kanał wentylacyjny	300x300	L=1,5m	1
N1.17	Trójnik	dn200/300x300/300x300		1
N1.18	Kanał wentylacyjny	300x300	L=1,2m	1
N1.19	Redukcja	300x300/400x300		2
N1.20	Trójnik	dn200/400x300/400x300		3
N1.21	Kanał wentylacyjny	300x400	L=2,1m	1
N1.22	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,3m	1
N1.23	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,5m	1
N1.24	Kanał wentylacyjny	dn200	L=3,2m	1
N1.25	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,1m	1
N1.26	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,25m	4
N1.27	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,2m	2
N1.28	Kanał wentylacyjny	dn200	L=1,22m	1
N1.29	Kanał wentylacyjny	300x200	L=2,35m	1
N1.30	Kanał wentylacyjny	300x200	L=1,35m	1
N1.31	Kanał wentylacyjny	300x300	L=1,35m	1
N1.32	Kanał wentylacyjny	300x300	L=1,2m	1
N1.33	Kanał wentylacyjny	400x300	L=1,5m	1
N1.34	Kanał wentylacyjny	400x300	L=2,1m	1
N1.35	Kolano 90°	400x300		6

N1.36	Kanał wentylacyjny	400x300	L=0,5m	2
N1.37	Przepustnica jednopłaszczyznowa	400x300		2
N1.38	Redukcja	400x300/500x500		2
N1.39	Kanał wentylacyjny	400x300	L=2,5m	1
N1.40	Trójnik	500x500/500x500/500x500		1
N1.41	Redukcja	500x500/390x600		1
N1.42	Tłumik akustyczny	390x600	L=1010	1
N1.43	Redukcja	390x600/500x710		1
N1.44	Kołnierz elastyczny	500x710		1
N1.44a	Kłapa przeciwpożarowa	500x710		1
N1.45	Kolano 90°	500x500		6
N1.46	Kanał wentylacyjny	500x500	L=22,5m	1
N1.47	Kanał wentylacyjny	500x500	L=0,7m	1
N1.48	Redukcja	500x500/600x600		1
N1.49	Czerpnia ścienna	600x600		1
N1.50	Kołnierz elastyczny	400x400		1
N1.50a	Kłapa przeciwpożarowa	400x400		1
N1.51	Redukcja	400x400/500x500		1

Wywiew W1

NUMER	NAZWA	WYMIAR		SZTUK
W1.1	Anemostat wywiewny	dn200		11
W1.2	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,35m	11
W1.3	Skrzynka rozprężna	200		11
W1.4	Kanał wentylacyjny	dn200	L=1,5m	1
W1.5	Kolano 90°	dn200		6
W1.6	Kanał wentylacyjny	dn200	L=3,0m	1
W1.7	Zmiana przekroju	dn200/300x200		1
W1.8	Trójnik	dn200/300x300/300x300		2
W1.9	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,7m	1
W1.10	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,6m	1
W1.11	Kanał wentylacyjny	300x300	L=1,6m	1
W1.12	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,57m	2
W1.13	Redukcja	300x300/400x300		1
W1.14	Trójnik	dn200/400x300/400x300		2
W1.15	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,62m	2

W1.16	Kanał wentylacyjny	400x300	L=2,84m	1
W1.17	Redukcja	400x300/400x400		1
W1.18	Trójnik	dn200/400x400/400x400		2
W1.19	Kanał wentylacyjny	400x400	L=1,75m	1
W1.20	Redukcja	400x400/500x400		1
W1.21	Trójnik	dn200/500x400/500x400		2
W1.22	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,58m	2
W1.23	Kanał wentylacyjny	dn200	L=0,52m	2
W1.24	Kanał wentylacyjny	500x400	L=1,1m	1
W1.25	Redukcja	500x400/500x500		1
W1.26	Trójnik	dn200/500x500/500x500		2
W1.27	Kolano 90°	500x500		7
W1.28	Kanał wentylacyjny	500x500	L=1,7m	1
W1.29	Redukcja	500x500/390x600		1
W1.30	Tłumik akustyczny	390x600	L=1010	1
W1.31	Redukcja	390x600/400x400		1
W1.32	Kolnierz elastyczny	400x400		1
W1.32a	Kłapa przeciwpożarowa	400x400		1
W1.33	Kolnierz elastyczny	500x710		1
W1.33a	Kłapa przeciwpożarowa	500x710		1
W1.34	Redukcja	500x710/500x500		1
W1.35	Kanał wentylacyjny	500x500	L=0,7m	1
W1.36	Kanał wentylacyjny	500x500	L=3,6m	1
W1.37	Redukcja	500x500/600x600		1
W1.38	Wyrzutnia ścienna	600x600		1

Wywiew W2

NUMER	NAZWA	WYMIAR		SZTUK
W2.1	Kratka wywiewna z przepustnicą	100x100		7
W2.2	Trójnik	dn100/dn100/100x100		7
W2.3	Kolano 90°	dn100		5
W2.4	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,2m	1
W2.5	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,8m	1
W2.6	Kanał wentylacyjny	dn100	L=3,5m	1
W2.7	Redukcja	dn100/dn120		1
W2.8	Kolano 90°	dn120		3
W2.9	Kanał wentylacyjny	dn120	L=1,85m	1

W2.10	Kanał wentylacyjny	dn120	L=3,5m	1
W2.11	Trójnik	dn100/dn120/dn120		1
W2.12	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,55m	1
W2.13	Kanał wentylacyjny	dn100	L=1,0m	1
W2.14	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,31m	1
W2.15	Redukcja	dn100/dn160		1
W2.16	Kanał wentylacyjny	dn160	L=1,0m	1
W2.17	Wentylator dachowy z podstawą dachową, klapą zwrotną i tłumikiem			1

Wywiew **W3**

NUMER	NAZWA	WYMIAR		SZTUK
W3.1	Kratka wywiewna z przepustnicą	100x100		2
W3.2	Trójnik	dn100/dn100/100x100		2
W3.3	Kolano 90°	dn100		6
W3.4	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,62m	1
W3.5	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,25m	1
W3.6	Kanał wentylacyjny	dn100	L=2,68m	1
W3.7	Kanał wentylacyjny	dn100	L=1,0m	1
W3.8	Kanał wentylacyjny	dn100	L=0,9m	1
W3.9	Kanał wentylacyjny	dn100	L=1,1m	1
W3.10	Kanał wentylacyjny	dn100	L=6,0m	1
W3.11	Redukcja	dn100/dn160		1
W3.12	Wentylator dachowy z podstawą dachową, klapą zwrotną i tłumikiem			1

LISTA CZĘŚCI - URZĄDZENIA KOTŁOWNI

Lp.	Nazwa elementu	Uwagi	-	-
1	Pompa ciepła solanka/woda o mocy 20kW		szt.	2
2	Zasobnik buforowy bezwęzownicowy o poj. 400l przystosowany do systemów chłodzenia		szt.	1
3	Stacja ładująca do zasobników c.w.u. o mocy 30kW		szt.	1
4	Zbiornik buforowy do akumulacji c.w.u. o poj. 300l		szt.	1
5	Pompa obiegowa dolnego źródła	z dostawą pomp ciepła	szt.	2
6	Trójdrożny zawór przełączający z siłownikiem dn80	z dostawą pomp ciepła	szt.	1
7	Naczynie przeponowe dolnego źródła o poj. 25l		szt.	2
8	Pompa obiegowa (ładowanie buforu)	z dostawą pomp ciepła	szt.	2
9	Naczynie przeponowe c.o. o poj. 80l		szt.	1
10	Naczynie przeponowe c.w.u. o poj. 25l		szt.	1
11	Pompa cyrkulacyjna V= 0,24 l/s, H=5kPa		szt.	1
12	Zawór bezpieczeństwa membranowy R3/4" (6 bar)		szt.	1
13	Zawór bezpieczeństwa membranowy R3/4" (2,5 bar)		szt.	2
14	Zawór bezpieczeństwa membranowy R3/4" (2,5 bar)		szt.	1
15	Wymiennik ciepła o mocy 40kW		szt.	1
16	Reduktor ciśnienia dn15		szt.	1
17	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn50		szt.	4
18	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn40		szt.	8
19	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn32		szt.	9

20	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn25		szt.	18
21	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn15		szt.	2
22	Zawór zwrotny PN 0,6 MPa, dn40		szt.	5
23	Zawór zwrotny PN 0,6 MPa, dn32		szt.	3
24	Zawór zwrotny PN 0,6 MPa, dn15		szt.	1
25	Osadnik narurowy mufowy dn50 (t=50°C, PN 0,6MPa)		szt.	1
26	Separator powietrza dn50		szt.	1
27	Osadnik narurowy mufowy dn40 (t=50°C, PN 0,6MPa)		szt.	1
28	Osadnik narurowy mufowy dn32 (t=50°C, PN 0,6MPa)		szt.	1
29	Manometr tarczowy PN 0,6 MPa, Φ 100 mm z kpl. kurków manometr.		szt.	24
30	Pompa obiegowa – obieg wentylacja	z dostawą centrali	szt.	1
31	Pompa obiegowa c.o.		szt.	4
32	Zawór 3-drogowy dn25		szt.	4
33	Zawór zwrotny PN 0,6 MPa, dn25		szt.	9
34	Zawór zwrotny PN 0,6 MPa, dn20		szt.	2
35	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn20		szt.	4
36	Zawór kulowy ze złączką do węża PN 0,6 MPa, dn25		szt.	2
37	Uzdatniacz wody grzewczej dn15		szt.	1
38	Zawór napełniania instalacji BA dn20		szt.	1
39	Osadnik narurowy mufowy PN 0,6 MPa, dn25		szt.	1
40	Zawór kulowy odcinający PN 0,6 MPa, dn25		szt.	2

41	Wodomierz 1,5 dn15		szt.	1
42	Pompa obiegowa – obieg wentylacja	z dostawą central	szt.	1
43	Zawór 4-drogowy dn25	z dostawą centrali	szt.	1
44	Zawór 3-drogowy dn25	z dostawą centrali	szt.	1
45	Rozdzielacz zasilanie/powrót dn80		szt.	2

LISTA CZĘŚCI - AUTOMATYKA

A1	Regulator sterownik temperatury (3 obiegi grzewcze)		szt.	1
A2	Regulator MSMW		szt.	4
A3	Termostat pokojowy		szt.	4
A4	Termostat pokojowy		szt.	1
A5	Napęd mieszacza		szt.	4
A6	Czujnik temperatury zewnątrznej		szt.	4
A7	Siłownik	z dostawą centrali	szt.	1
A8	Siłownik	z dostawą centrali	szt.	1