

SPIS ZAWARTOŚCI

I. STRONA TYTUŁOWA

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAKRES OPRACOWANIA
3. OPIS TECHNICZNY
4. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ
5. WARIANTY
6. OPIS TECHNICZNY

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY – BRANŻA SANITARNA

- 6.1. Instalacje wodociągowe
- 6.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej
- 6.3. Instalacje ogrzewcze
- 6.4. Technologia kotłowni
- 6.5. Instalacja solarna
- 6.6. Instalacja gazowa
- 6.7. Instalacje wentylacyjne

4. WYTYCZNE BRANŻOWE

5. UWAGI KOŃCOWE

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Nazwa	Skala
IS1.01	Rzut piwnicy – instalacje wentylacyjne	1:100
IS1.02	Rzut parteru – instalacje wentylacyjne cz. 1	1:50
IS1.03	Rzut parteru – instalacje wentylacyjne cz. 2	1:50
IS1.04	Rzut piętra – instalacje wentylacyjne	1:100
IS1.05	Rzut poddasza – instalacje wentylacyjne, kanalizacyjne, c.t., solarna	1:50
IS1.06	Rzut poddasza – instalacje wentylacyjne, kanalizacyjne, c.t.	1:50
IS1.07	Rzut dachu – instalacje wentylacyjne, kanalizacyjne, solarna	1:100
IS1.08	Instalacje wentylacyjne przekroje A-A, B-B	1:100
IS2.01	Rzut piwnic – instalacje c.o., c.t., solarna	1:100
IS2.02	Rzut parteru – instalacje c.o., c.t., solarna	1:100
IS2.03	Rzut piętra – instalacje c.o., c.t., solarna	1:100
IS2.04	Schemat instalacji c.o. - obieg szkoły	-
IS2.05	Schemat instalacji c.o. - obieg sali gimnastycznej	-
IS2.06	Schemat instalacji c.o. - obieg przedszkola	-
IS2.07	Schemat instalacji c.t.	-
IS2.08	Izometria instalacji gazowej	1:50
IS2.09	Schemat kotłowni	-
IS3.01	Rzut piwnic – instalacje wod-kan	1:100
IS3.02	Rzut parteru – instalacje wod-kan	1:100
IS3.03	Rzut piętra – instalacje wod-kan	1:100

IV. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1: ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO DOIIB.

ZAŁĄCZNIK NR 2: DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO.

ZAŁĄCZNIK NR 3: ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora;
- obowiązujące normy i przepisy;
- literatura branżowa;
- wytyczne producentów;
- podkłady architektoniczne;
- inwentaryzacja własna obiektu.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji sanitarnych w zakresie modernizacji kotłowni gazowej z projektem instalacji gazowej, centralnego ogrzewania i c.w.u. Ponadto w zakres opracowania wchodzi:

- instalacja wentylacji mechanicznej sali gimnastycznej oraz szatni damskiej i męskiej przy sali gimnastycznej;
- doprowadzenie wody zimnej i c.w.u. oraz odprowadzenie ścieków sanitarnych z przebudowywanych pomieszczeń i kuchni;
- projekt wentylacji przebudowywanych pomieszczeń i kuchni;
- projekt instalacji solarnej.

dla termomodernizowanego budynku Szkoły Podstawowej nr 5 oraz przedszkola dwuoddziałowego w Ustroniu Lipowcu.

Zakres opracowania nie obejmuje projektu:

- instalacji zimnej wody użytkowej;
- instalacji hydrantowej;
- instalacji kanalizacji sanitarnej;
- instalacji gazowej w kuchni.

3 ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Dane, wymagania i ilości wyszczególnione choćby w jednym dokumencie stanowiącym część dokumentacji projektowej są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były w całej dokumentacji. Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem, a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego, jak również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich nie przewidzianych w dokumentacji, a mających zdaniem Wykonawcy wpływ na cenę elementów, koniecznych do poprawnego, zgodnego z wiedzą techniczną, funkcjonowania obiektu i pełnego zrealizowania zadania. W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia.

Należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji, a obowiązkowych do stosowania Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

4 WARIANTY

Rysunki i doборы urządzeń wykonano m.in. w oparciu o katalogi firm Systemair, Remak, Wavin, Cosmo, Mercor, Danfoss, Reflex, Halton, TA Hydronics, Kan-therm, Smay, LFP, Buderus, Presto-Ekotech. Wykonawca może zastosować materiały inne o nie gorszych parametrach, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art 5 ust Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w

projekcie i specyfikacjach. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowane zostanie inne niż przewidziane w projekcie rozwiązanie techniczne wiążące się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

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

5 PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH

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

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

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

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami.

W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie.

Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

6.1 INSTALACJE WODOCIĄGOWE.**STAN ISTNIEJĄCY**

W budynku istnieje instalacja zimnej oraz ciepłej wody użytkowej wykonanej z tworzywa sztucznego. Obecnie ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w przepływowych oraz pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych zlokalizowanych w pobliżu obsługiwanych punktów czerpalnych. Istniejąca instalacja wodociągowa jest instalacją z rozdziałem dolnym. Przewody rozprowadzające prowadzone są pod stropem piwnicy.

STAN PROJEKTOWANYOGÓLNA CHARAKTERYSTYKAZimna woda użytkowa

Źródłem zaopatrzenia budynku w zimną wodę użytkową jest istniejące przyłącze wodociągowe zlokalizowane w kotłowni. Zakres projektu nie obejmuje przebudowy istniejącego przyłącza wodociągowego oraz przebudowy wewnętrznej instalacji wody zimnej. Projekt obejmuje doprowadzenie zimnej wody użytkowej do punktów czerpalnych w przebudowywanych pomieszczeniach w Przedszkolu i Szkole Podstawowej. Projekt nie przewiduje wymiany istniejącej instalacji zimnej wody użytkowej.

Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja

Przewidziano przebudowę instalacji c.w.u. polegającą na demontażu istniejącej instalacji c.w.u. oraz zamontowaniu nowej wraz z instalacją cyrkulacyjną. Źródłem ciepłej wody użytkowej są dwa pojemnościowe podgrzewacze o łącznej pojemności 800l np. Buderus Logalux SU400. Podgrzewacze zasilane będą z kotłowni gazowej oraz kolektorów słonecznych. Podgrzewacze zlokalizowano w pomieszczeniu kotłowni. Przed ogólnodostępnymi punktami czerpalnymi przewidziano montaż mieszaczy termostatycznych zabezpieczających instalację przed wysoką temperaturą c.w.u. Termostatyczne regulatory temperatury posiadają płynną regulację temperatury wody w zakresie 30-65°C, blokadę temperatury na poziomie 38°C oraz zabezpieczenie temperaturowe polegające na natychmiastowym odcięciu wypływu wody gorącej w przypadku zamknięcia dopływu wody zimnej na wejściu. Woda o temperaturze 38°C zostaje doprowadzona do punktów poboru wody (umywalk i natrysków). Przed wszystkimi mieszaczami termostatycznymi na wejściu wody zimnej i ciepłej zastosować zawór zwrotny i filtr siatkowy.

Zaprojektowano instalację cyrkulacyjną zapewniającą utrzymanie temperatury wody przed mieszaczami termostatycznymi na danym poziomie: 55-60°C poprzez pompę cyrkulacyjną.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych zaprojektowano armaturę umywalkową oraz natryskową np.: firmy Presto typ PRESTO ANTYWANDAL lub inne równorzędne. W celu zapewnienia właściwej dezynfekcji termicznej, należy w sposób okresowy przegrzewać wodę w podgrzewaczach pojemnościowych do temperatury $\geq +70^{\circ}\text{C}$.

Przyjęto następującą armaturę czasową na wodę zmieszaną oraz baterie mieszające typu antywandal:

Piwnica:

- | | |
|--|----------|
| - Zawór mieszający termostatyczny np.: Prestotherm 90L | - 1szt. |
| - Zawór mieszający termostatyczny np.: Prestotherm SFR II | - 1szt. |
| - Zawór umywalkowy czasowy na wodę zmieszaną np.: Presto 605 | - 15szt. |
| - Zawory natryskowe np.: Presto 50B | - 6szt. |

Parter:

- | | |
|--|---------|
| - Zawór mieszający termostatyczny np.: Prestotherm SFR II | - 2szt. |
| - Bateria mieszająca Presto 3000 Antywandal | - 8szt. |
| - Zawór umywalkowy czasowy na wodę zmieszaną np.: Presto 605 | - 5szt. |
| - Zawory natryskowe np.: Presto 50B | - 5szt. |

Piętro:

- Zawór umywalkowy czasowy na wodę zmieszaną np.: Presto 605

- 6szt.

Armaturę mieszającą montować zgodnie z zaleceniami producenta.
Pozostałe przybory sanitarne standardowe.

Pod pionami cyrkulacyjnymi stosować zawory TA – Therm DN15 z nastawami wg poniższego zestawienia:

Pion nr 1 – 47,0°C

Pion nr 2 – 46,0°C

Pion nr 3 – 49,0°C

Pion nr 4 – 47,0°C

Pion nr 5 – 49,0°C

Pion nr 6 – 49,0°C

PROWADZENIE INSTALACJI

Rury instalacji wodociągowej w części podpiwniczonej prowadzić pod stropem równolegle z istniejącą instalacją zimnej wody użytkowej. Na pozostałych kondygnacjach instalacje wodociągowe prowadzić podtynkowo lub natynkowo. W łączniku instalacje wodociągowe prowadzić w istniejącym kanale instalacyjnym. Rurociągi montować do konstrukcji budynku z wykorzystaniem systemowych rozwiązań np. firmy Walraven. Podłączenia do punktów czerpalnych prowadzić w bruzdach ściennych. Przy przejściach przez przegrody stosować rury ochronne a przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody w systemie np.: Fireseal. Dokładne trasowanie instalacji zgodnie z graficzną częścią opracowania.

Wysokość ustawienia armatury czerpальной przyjęto na podstawie normy PN/B-10701. Należy stosować kompensacje zgodnie z wytycznymi producenta rur.

MATERIAŁY I ARMATURA

Instalację wody zimnej, c.w.u. oraz cyrkulacji zaprojektowano z rur ze stali nierdzewnej np.: w systemie KAN-therm Inox. Na potrzeby cyrkulacji instalacji ciepłej wody zaprojektowano pompę obiegową 25 PWe40C MEGA. Pompę należy zabezpieczyć przed suchobiegiem. Na pionach instalacji cyrkulacyjnej zamontować należy zawory termostatyczne do automatycznego równoważenia cyrkulacji c.w.u. np.: TA-Therm DN15. Należy przewidzieć montaż zaworów odcinających przed każdym węzłem sanitarnym w celu umożliwienia odcięcia danego węzła od reszty instalacji. Instalacja c.w.u. zabezpieczona zostanie zaworami bezpieczeństwa typ SYR 2115 3/4 ", oraz przeponowymi naczyniami wzbiorczymi Reflex DD25. Strona wody ciepłej wyposażona zostanie ponadto w armaturę odcinającą (w tym zawór antyskażeniowy np. EA 251) oraz kontrolno – pomiarową (termometry, manometry).

IZOLACJA CIEPLNA

Przewody ciepłej wody oraz cyrkulacji po pozytywnym wykonaniu próby szczelności zaizolować pianką poliuretanową. Izolacja termiczna przewodów – wg poniższej tabeli.

Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m ² K)
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

Przewody zimnej wody zaizolować izolacją o grubości: 6 mm do DN32, 9mm dla rur od DN40 do DN63, 13mm dla rur o DN >63.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych izolować np. w systemie Thermacompact IS. Przewody prowadzone po wierzchu w izolacji ze spienionego poliuretanu o gęstości ok. 20 kg/m³ np. w systemie ThermoPur.

Po zakończeniu montażu rury czytelnie opisać.

PRÓBA CIŚNIENIA

Instalację wody należy poddać badaniu na próbę szczelności. Przewody instalacji należy napęlić wodą, podnieść ciśnienie do 1,5 – krotnej wielkości ciśnienia roboczego, utrzymać to ciśnienie przez 30 min. i obserwować przewody i armaturę. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęliając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

6.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie w budynku istnieją piony oraz podposadzkowa instalacja kanalizacji sanitarnej. Projekt nie wprowadza zmian do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego.

STAN PROJEKTOWANY

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Przewidziano przebudowę instalacji kanalizacji sanitarnej polegającej na odprowadzeniu ścieków z przebudowywanych pomieszczeń przewodami PVC. Nowoprojektowane przewody kanalizacyjne należy wpiąć do istniejących pionów w najbliższych możliwych miejscach po domiarach na budowie. Dokładne trasowanie instalacji kanalizacji sanitarnej zgodnie z graficzną częścią opracowania.

W pomieszczeniach kuchennych należy wymienić fragment kanalizacyjnego przewodu magistralnego podposadzkowego. Przed rozpoczęciem robót należy dokładnie zlokalizować i zinwentaryzować istniejącą kanalizację podposadzkową. Przed wpięciem wskazanych w części graficznej kuchennych przyborów sanitarnych do instalacji kanalizacyjnej należy odseparować tłuszcze ze ścieków za pomocą separatorów np. JPR 502. Urządzenia technologiczne w pomieszczeniu obieralni jarzyn powinny być wyposażone w łapacz miazgi. W przebudowywanych węzłach sanitarnych i w kuchni przewidzieć wymianę podejść kanalizacyjnych do przyborów sanitarnych (syfon, odcinki przyłączeniowe).

MATERIAŁ I ARMATURA

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC łączonych za pomocą kształtek kielichowych. Instalację prowadzoną podposadzkowo wykonać z rur PVC-U SN8 z wydłużonym kielichem. W celu zapewnienia wentylacji

kanalizacji, piony wentylowane są za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych ponad dach 0.5m i zakończone wywiewką kanalizacyjną.

W pomieszczeniach kuchennych przewidziano 3 separatory tłuszczu z odmulaczem typu: JPR 502 przeznaczone do zatrzymywania i oddzielania lekkich zanieczyszczeń organicznych (tłuszcze, oleje pochodzenia zwierzęcego i roślinnego). Separatory powinny być zgodne z normami europejskimi i normą polską PN EN 1825. Separatory należy zamontować w sposób umożliwiający wykonywanie ich okresowych przeglądów, czyszczenie i opróżnianie. Warstwa tłuszczu tworząca się na powierzchni musi być regularnie usuwana i oddawana do utylizacji. Separatory należy wypróżniać i myć przynajmniej raz w tygodniu, po każdorazowym opróżnieniu napełnić wodą. Montować możliwie blisko źródła zanieczyszczeń poza pomieszczeniem czystym.

PROWADZENIE INSTALACJI

Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane. Przy przejściach przez przegrody stosować rury ochronne. Przewody pionowe należy przymocować do ściany pod każdym kielichem oraz przewidzieć ich zabudowanie lub schowanie w brzdach. Wszystkie podejścia do urządzeń sanitarnych przewiduje się jako kryte w przestrzeni ścianek instalacyjnych i w brzdach ściennych. Wszystkie przybory sanitarne powinny posiadać zamknięcia wodne o minimalnej wysokości:

- 100 mm - muszle ustępowe
- 50 mm - pozostałe przybory sanitarne

Wysokość montażu przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru wynosi:

Rodzaj przyboru sanitarnego	wysokość montażu [m]
Umywalka	0,75-0,80
Zlew	0,50-0,60
Zlewozmywak do pracy stojącej	0,85-0,90
Pisuar dla dorosłych	0,65
Miska ustępowa wisząca dla dorosłych	0,40
Miska ustępowa wisząca dla dzieci	0,35
Miska ustępowa dla osób niepełnosprawnych	0,45-0,50

Średnice podejść kanalizacyjnych pod przybory należy przyjmować:

- umywalka DN 32 mm (DN 50 jeśli na podejściu są więcej niż dwa kolana)
- zlewozmywak DN50
- wanna, brodzik DN50
- pisuar DN40
- miska ustępowa DN 100

Do łączenia podejść kanalizacyjnych na pionach należy stosować zoptymalizowane pod względem hydraulicznym trójniki 88 1/2 (łagodne). Rurociągi prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Wszystkie przewody (piony, przewody odpływowe, podejścia kanalizacyjne) należy mocować do konstrukcji wyłącznie przy użyciu obejm rurowych systemowych z wkładką, zapewniających po pełnym skręceniu optymalne pod względem akustycznym i statycznym ściśnięcie obejm na rurze. Przejścia rur z tworzyw sztucznych przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczone opaskami ogniochronnymi o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody.

6.3 INSTALACJE OGRZEWcze

STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie w budynku zainstalowana jest instalacja c.o. z rur stalowych łączonych przez spawanie. W pomieszczeniach zamontowane są grzejniki członowe żeliwne.

STAN PROJEKTOWANY

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Ze względu na termomodernizację obiektu i zmianę zapotrzebowania na ciepło dla pomieszczeń konieczna jest przebudowa (wymiana) instalacji c.o.

Obliczeniowe temperatury powietrza wewnętrznego przyjęto według:

- Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami,
- PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

Temperaturę zewnętrzną określono na podstawie normy PN-82/B-02403. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne. Przyjęto dla III strefy klimatycznej: okres zimny: -20 °C. Zaprojektowano 3 kotły gazowe kondensacyjne np.: Buderus Logamax plus GB162 o mocy 80 kW każdy. Kotły zlokalizowane są w istniejącej kotłowni gazowej. Praca kotłów gazowych wspomagana jest przez kolektory słoneczne próżniowe np.: Buderus Logasol SKR zlokalizowane na dachu budynku. Dokładny opis działania instalacji solarnej opisano w punkcie 3.9.

Przewidziano przebudowę instalacji c.o. polegającą na zaprojektowaniu 5 obiegów grzewczych: trzy obiegi z podmieszaniem obsługujące instalację grzejnikową budynku (osobno dla szkoły, przedszkola i sali gimnastycznej z łącznikiem), jeden obieg zasilający podgrzewacze c.w.u. oraz jeden obieg c.t. zasilający nagrzewnice wentylacyjne.

Zestawienie obiegów grzewczych:

	Moc, [kW]	t _z /t _p , [°C]
OBIEG c.o.:		
C.o. - szkoła	43,3	70/50
C.o. - przedszkole	29,4	70/50
C.o. - sala gimnastyczna	30,5	70/50
OBIEG c.w.u.	46,7	80/60
OBIEG c.t.	48,8	80/60
SUMA	198,7	

Na instalacji ciepła technologicznego w celu zabezpieczenia nagrzewnic wentylacyjnych przed zamarzaniem zaprojektowano dodatkowo płytowy wymiennik ciepła np.: AlfaLaval CBH18-39HS1S2S3S4 rozdzielający czynniki grzewcze wodę i roztwór wodno – glikolowy 35% (z glikolem propylenowym).

Instalacje grzejnikowa - c.o.

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70/50°C. Zaprojektowano centralne ogrzewanie w systemie zamkniętym z rozdziałem dolnym. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe wodne np. Cosmo. Podejścia do grzejników zaprojektowano jako boczne i dolne. Grzejniki podłączane od dołu wyposażać należy w zawory termostatyczne oraz zawory odcinające. Grzejniki podłączane od boku wyposażać należy w automatyczne zawory termostatyczne z ogranicznikiem przepływu i grzejnikowe zawory odcinające z nastawą wstępną i funkcją opróżniania np.: Regulux. W miejscach ogólnodostępnych zawory termostatyczne należy wyposażać w elementy zabezpieczające przed kradzieżą i przestawieniem zgodnie z wytycznymi producenta zaworów.

Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm. Jeżeli nie ma możliwości zachowania tych odległości dopuszcza się montaż grzejnika 70-110mm od podłogi i od parapetu. Jeżeli odległość ta jest mniejsza należy bezwzględnie zastosować grzejniki o mniejszej wysokości lub zwiększyć moc grzejnika o 10 %. Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po podłączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie spowodowały żadnego naprężenia. Grzejniki w salach gimnastycznych oraz korytarzach należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

We wszystkich pomieszczeniach projektowaną stratę ciepła pomieszczenia pokrywają grzejniki. W sali gimnastycznej grzejniki utrzymują temperaturę dyżurną t_d = 8°C w okresach nieużytkowania sali gimnastycznej. W czasie jej użytkowania właściwa temperatura pomieszczenia t_p = 16 °C utrzymywana jest przez system grzewczo – wentylacyjny. Dokładny opis systemu w części wentylacyjnej.

Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych - c.t.

Czynnikiem grzewczym instalacji c.t. jest mieszanka glikolu propylenowego 35% o parametrach 70/50°C. Bezpośrednio przed nagrzewnicami powietrza przewidziano dodatkowe węzły regulacyjne składające się z zaworu trójdrogowego z siłownikiem, zaworu równoważącego oraz pompy obiegowej. Praca węzłów sterowana z poziomu automatyki nagrzewnic wentylacyjnych.

PROWADZENIE INSTALACJI

Przewody rozdzielcze instalacji c.o. w piwnicy prowadzić podstropowo. Przewody w łączniku oraz budynku sali gimnastycznej prowadzić w istniejącym kanale instalacyjnym pod posadzką. Trasować zgodnie z częścią graficzną opracowania. Należy przewidzieć kompensację wydłużeń termicznych zgodnie z wytycznymi producenta przewodów. Należy wykonać przebicie instalacyjne. Dopuszcza się możliwość wykorzystania istniejących tras oraz przebieg instalacyjnych. W przypadku braku możliwości wykonania przewidzianych bruzd ściennych dopuszcza się możliwość miejscowego prowadzenia przewodów po wierzchu, należy je jednak obudować płytami g-k. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody w systemie np.: Fireseal.

Instalację c.t. prowadzić równolegle do instalacji c.o. Piony instalacji c.t. prowadzić w bruzdach ściennych. Trasować zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalację montować do przegród budowlanych za pomocą systemowych rozwiązań np. firmy Walraven. Należy przewidzieć kompensację wydłużeń termicznych zgodnie z wytycznymi producenta przewodów. Należy wykonać przebicie instalacyjne. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać je w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody w systemie np.: Fireseal.

MATERIAŁY I ARMATURA

Instalację c.o. i c.t. zaprojektowano z rur stalowych łączonych przez zaprasowywanie np.: w systemie firmy KAN-therm Steel. Montaż instalacji oparty jest na szybkiej i prostej technice „Press”, czyli zaprasowywania na rurze złązek. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku typu „M”, co gwarantuje długoletnią, bezawaryjną eksploatację. Na każdym pionie zaprojektowano zawory odcinające. W najwyższych punktach instalacji przewidziano zawory odpowietrzające, a w najniższych zawory spustowe. Do regulacji przepływów w instalacji zamontowano zawory równoważące np.: STAD oraz regulatory różnicy ciśnienia STAP. Ponadto w skład instalacji ogrzewczych wchodzi armatura kontrolno – pomiarowa, zawory odcinające, pompy obiegowe. Na każdym obiegu centralnego ogrzewania należy zamontować ciepłomierz.

Zestawienie grzejników – Cosmo

Produkt	Ilość	Jednostka
11K600/400	3	szt.
11K600/520	4	szt.
11K600/720	3	szt.
11K600/800	4	szt.
11K600/920	1	szt.
11K600/1000	2	szt.
11K600/1120	4	szt.
21K600/520	2	szt.
21K600/600	1	szt.
21K600/800	4	szt.
21K600/1000	2	szt.
22K600/800	2	szt.
22K600/1000	19	szt.
22K600/1200	1	szt.
22K600/1320	6	szt.
22K600/1600	4	szt.
33K600/800	1	szt.
33K600/920	1	szt.
33K600/1000	1	szt.
33K600/1400	9	szt.
33K900/1200	1	szt.
11KV600/520	1	szt.
11KV600/600	1	szt.
11KV600/720	1	szt.
11KV600/800	1	szt.
21KV600/600	1	szt.
21KV600/800	3	szt.
21KV600/1000	1	szt.
21KV600/1400	7	szt.
22KV600/800	4	szt.
22KV600/1000	15	szt.
20/600 520 - higieniczny	2	szt.
30/600 600 – higieniczny	1	szt.
30/600 1000 – higieniczny	1	szt.

Dobór węzłów regulacyjnych przy nagrzewnicach wentylacyjnych

Odbiornik	Zawór trójdrogowy		zawory równoważące	pompa obiegowa
	Typ i średnica zaworu	Siłownik		
Nagrzewnica N1	CV316 RGA DN15 Kvs=2,50	MC55Y	STAD DN15 STAD DN20	LFP EXPERIA 25/40
Nagrzewnica NW1	CV316 RGA DN20 Kvs=6,30	MC55Y	STAD DN32	LFP EXPERIA 25/40
Nagrzewnica NW4	CV316 RGA DN15 Kvs=2,50	MC55Y	STAD DN20	LFP EXPERIA 25/40

IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji c.o. i c.t. po pozytywnym wykonaniu próby szczelności zaizolować pianką poliuretanową. Izolacja termiczna przewodów – wg poniższej tabeli.

Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m ² K)
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
Przewody ogrzewań centralnych wg poz 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

Przewody prowadzone w brzdach ściennych izolować np. w systemie Thermacompact IS, pozostałe w systemie ThermaPur. Po zakończeniu montażu rury czytelnie opisać.

PRÓBA CIŚNIENIA I RÓWNOWAŻENIE INSTALACJI

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu wodą wodociagową. Następnie należy poddać instalację próbie na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Po pozytywnym wyniku próby ciśnienia należy wodę spuścić i ponownie napełnić wodą. Woda do napełniania zładu musi spełniać warunki normy PN-93/C-04607. Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić próbę na gorąco z regulacją całości układu grzewczego. Próbę szczelności wykonać wg. COBRTI INSTAL zeszyt 6.

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną bądź TA Balance przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych TA-SCOPE lub CBI firmy TA Hydronics.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.

6.4 TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

STAN ISTNIEJĄCY

W istniejącym budynku szkoły zlokalizowana jest kotłownia gazowa z trzema kotłami gazowymi wodnymi.

STAN PROJEKTOWANY

Z uwagi na zły stan techniczny przewidziano przebudowę (modernizację) kotłowni gazowej polegającą na zaprojektowaniu 3 kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy 80 kW każdy np.: Buderus GB162 80 kW działających w układzie kaskadowym. Kotły wyposażone zostaną w grupy pompowe z zaworami bezpieczeństwa, pompami obiegowymi, termometrami, manometrami i zaworami odcinającymi. Dodatkowym źródłem energii cieplnej będą kolektory słoneczne próżniowe umieszczone na dachu budynku szkoły. Przygotowanie c.w.u. odbywać się będzie w 2 podgrzewaczach pojemnościowych o pojemności 400l każdy, np.: Logalux SU400/5 W. Do jednego podgrzewacza podłączona będzie wężownica zasilana z kolektorów słonecznych. Wężownica w drugim podgrzewaczu zasilana będzie z kotłów gazowych. Kotły wyposażyć w automatykę firmową dostarczoną przez producenta.

Instalacje należy zabezpieczyć przed przegrzaniem i nadmiernym wzrostem objętości czynnika za pomocą przeponowych naczyń wzbiorczych. Maksymalne parametry czynnika grzewczego z kotłów gazowych 80/60°C.

Pomieszczenie kotłowni.

Kotłownia istniejąca. Powierzchnia kotłowni 33,08 m². Wysokość pomieszczenia wynosi 2,5 m, co daje kubaturę 82,7 m³. Kubatura kotłowni jest większa od minimalnej kubatury pomieszczenia wynikającej z maksymalnego obciążenia cieplnego na 1 m³ pomieszczenia, w którym zainstalowane są urządzenia gazowe pobierające powietrze do spalania z tego pomieszczenia.

Pomieszczenie kotłowni należy dostosować do aktualnie obowiązujących przepisów zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02431-1. Podłoga w kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych, odpornych na zmiany temperatury i uderzenia, ze spadkiem w kierunku wpustu podłączonego do studni schładzającej. Należy sprawdzić drożność istniejącej studni schładzającej.

Drzwi do kotłowni powinny być niepalne o odporności ogniowej zgodnej z aktualnymi przepisami, szerokość co najmniej 0,9 m i powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni. Drzwi powinny mieć od wewnątrz pomieszczenia zamknięcie bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem.

Strop nad kotłownią powinien być gazoszczelny z izolacją cieplną i i przeciwdźwiękową oraz mieć odporność ogniową zgodnie z aktualnymi przepisami.

Wentylacja kotłowni:

Zaprojektowano naturalną wentylację nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach 600x300 mm. Dolną krawędź czerpni umieścić 2 m nad poziomem terenu, otwór nawiewny w kotłowni umieścić 30 cm nad posadzką. Wywiew z pomieszczenia przez kanał wentylacji grawitacyjnej wywiewnej o wymiarach 300x300 mm zakończony kratką pod stropem pomieszczenia. Pobór powietrza do spalania z kotłowni.

Zastosowano system odprowadzenia spalin dla układów kaskadowych o średnicy $\Phi 200$ np.: firmy Jeremias. Komin wyprowadzony ponad połac dachową zakończony kominkiem ochronnym.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75, poz. 690. z późniejszymi zmianami przed niekontrolowanym wypływem gazu w kotłowni instalację należy zabezpieczyć systemem bezpieczeństwa z detektorami gazu np. firmy Gazex, automatycznym zaworem odcinającym np. MAG-3 umieszczonym w szafce gazowej i sygnalizatorem akustyczno-światłowym. W istniejącej szafce gazowej zamontowany jest automatyczny zawór odcinający typu MAG. Należy sprawdzić jego poprawność działania i współpracy z detektorami gazu. W razie konieczności system bezpieczeństwa należy wymienić. W kotłowni należy przewidzieć czujnik dymu.

Armatura i prowadzenie rurociągów

Kotłownia wyposażona zostanie w rozdzielacz np.: Sinusverteiler 160/80, zawory zwrotne, równoważące, odcinające oraz armaturę pomiarową, pompy obiegowe, stację uzdatniania wody, sprzęgło hydrauliczne np.: Sinusverteiler 160/80 DN65. Na wejściu do kotłowni na zimnej wodzie zamontować zawór antyskażeniowy typu EA. Instalację w kotłowni wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie. Instalacje zostaną zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa oraz naczyń przeponowych.

Zastosowano automatyczne zawory odpowietrzające montowane w najwyższych punktach instalacji. W najniższych montować zawory spustowe

Dobór pomp obiegowych w pomieszczeniu kotłowni

L.p.	Obieg	Nazwa	Nel	U
			W	V
1	C.o. - przedszkole	32 POe60C MEGA	85	230
2	C.o. - szkoła	40 POe60A/B MEGA	90	230
3	C.o. - sala gimnastyczna	32 POe60C MEGA	85	230
4	C.t. - przed wymiennikiem	40 POe60A/B MEGA	90	230
5	C.t. - za wymiennikiem	40 POe80A/B MEGA	130	230
6	Cyrkulacja	25 PWe40C MEGA	37	230
7	Przeładowanie zasobnika	25 PWe40C MEGA	37	230
8	Zasilanie podgrzewacza	32 POe60C MEGA	85	230

Dobór płytowego wymiennika ciepła dla instalacji c.t.

Moc, kW	48,8	
Czynnik 1 – strona wężla –pierwotna	woda	80/60oC
Czynnik 2 – strona instalacji wewnętrznych- wtórna	35% glikol	70/50oC
Dobrano płytowy wymiennik ciepła np. firmy Alfa Laval CB18-39HS1S2S3S4ThreaExt3/4"		

PRZEPONOWE NACZYNNIE WZBIORCZE INSTALACJI OGRZEWczyCH	
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym:	
$P = P_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$	
P_{st} - ciśnienie słupa wody w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego.	
Minimalna pojemność użytkowa	
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1,1 \cdot 2,2 \cdot 999,6991 \cdot 0,0287 = 63,12 \text{ dm}^3$ V- pojemność instalacji ogrzewania wodnego V = 1,5 m3 ρ- gęstość wody instalacyjnej dla 100 C ρ1 =999,6991 kg/m3 ΔV- przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do temperatury na zasilaniu $\Delta v = 0,0287 \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}}$ tz=80°C,	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego z rezerwą na ubytek eksploatacyjny wody instalacyjnej E% - przyjęto ubytek 1%	
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 63,12 + 2,2 \cdot 1 \cdot 10 = 85,12 \text{ dm}^3$	
Ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego (ciśnienie napełniania)	
$p_R = \left(\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left(\frac{4 + 1}{1 + \frac{63,12}{85,12 \cdot \left(\frac{4 + 1}{4 - 1,4} - 1 \right)}} \right) - 1 = 1,77$	
Objętość całkowita naczynia wzbiórczego:	
$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 85,12 \cdot \frac{4 + 1}{4 - 1,77} = 191 \text{ dm}^3$	
Dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe o pojemności 200 l np.: Reflex N200.	
Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:	
$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{63,12} = 5,56 \text{ mm}$	
Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej wg normy PN-B-02414 nie może być mniejsza niż 20mm. Dobrano rurę stalową DN20.	

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA WYMIENNIKA CIEPŁA C.T.
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa
$M = 0,44 \cdot V = 0,44 \cdot 0,2 = 0,09 \frac{kg}{s}$ Pojemność instalacji ogrzewania wodnego w m³; V = 0,20 m³
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa
$d = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,09}{0,27 \cdot \sqrt{4 \cdot 971,83}}} = 3,90 mm$ Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg karty katalogowej producenta: 0,3 Dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy, 0,27 Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t., $p_1 = 4 bar$ Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze $\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$
Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 1", 4,0 bar

PRZEPONOWE NACZYNIĘ WZBIORCZE INSTALACJI C.T.
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym:
$P = P_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$ P_{st} - ciśnienie słupa wody w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego.
Minimalna pojemność użytkowa
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1,4 \cdot 0,2 \cdot 999,6991 \cdot 0,0224 = 5,74 dm^3$ V- pojemność instalacji c.t. V = 0,2 m³ ρ- gęstość wody instalacyjnej dla 100 C ρ₁ = 999,6991 kg/m³ ΔV- przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do temperatury na zasilaniu tz $\Delta v = 0,0224 \frac{dm^3}{kg}$ =70°C,
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego z rezerwą na ubytek eksploatacyjny wody instalacyjnej E% - przyjęto ubytek 1%
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 5,74 + 0,2 \cdot 1 \cdot 10 = 7,73 dm^3$
Ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego (ciśnienie napełniania)
$p_R = \left(\frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left(\frac{4 + 1}{1 + \frac{5,74}{7,73 \cdot \left(\frac{4 + 1}{4 - 1,1} - 1 \right)}} \right) - 1 = 1,8$
Objętość całkowita naczynia wzbiórczego:
$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} = 7,73 \cdot \frac{4 + 1}{4 - 1,8} = 17,4 dm^3$
Dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe o pojemności 25 l np.: Reflex NG25.
Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:
$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{5,7} = 2,2 mm$
Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej wg normy PN-B-02414 nie może być mniejsza niż 20mm. Dobrano rurę stalową DN20.

Zawór bezpieczeństwa dla zasobnika c.w.u.

Pojemność wodna podgrzewacza c.w.u.:	$V = 400 \text{ l}$
Współ. wypływowy zaworu bezpieczeństwa wg karty katalogowej producenta:	0,55
Ciężar objętościowy wody c.w.u. ($t=70^{\circ}\text{C}$):	$\gamma = 977,8 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^3}$
Ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza:	$p_1 = 10\text{bar} = 10,20 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2}$
Ciśnienie na wylocie z zaworu	$p_2 = 0$
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	
$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 400 = 64 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$	
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa :	
$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \cdot 1,59 \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 64}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,1925 \cdot \sqrt{(1,110 - 0) \cdot 977,8}}} = 1,60$	
Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 3/4" ciśnieniu otwarcia 10,0 bar.	

Naczynie zbiorcze dla zasobnika c.w.u.

Dane wyjściowe:	
Największy strumień wypływu	6,5 m ³ /h
Max. temperatura wody w zasobniku	70°C
Min. temperatura wody w zasobniku:	10°C
Ciśn. spoczynku:	4,0 bar
Ciśn. otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	10,0 bar
Moc wymiennika:	48,8 kW
Pojemność zasobnika:	400 l
Dobór	
Na podstawie powyższych danych dobrano naczynie zbiorcze do wody pitnej o pojemności 25 l, np.: Reflex Refix DD25	

Próba szczelności

Po wykonaniu - instalację należy poddać próbie szczelności napełniając ją wodą zimną, a następnie podwyższyć ciśnienie do:

$p = p_{\text{prob}} + 2 \text{ atn}$ lecz nie mniej niż 4.0. atn (0,4 MPa) w czasie 20 minut.

Po pozytywnym wyniku próby wykonać spust wody przez kurek, oczyścić filtr z ewentualnych zabrudzeń, ponownie instalację napełnić wodą lecz uzdatnioną i dokonać próby na gorąco.

Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Rurociągi stalowe i konstrukcje wsporcze w kotłowni oczyścić z korozji, odtłuścić a następnie malować farbą olejną odporną na temp. do 150°C. Następnie wykonać izolację termiczną, izolacja termiczna rurociągów zgodnie z tabelą.

Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m ² K)
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

6.5. INSTALACJA SOLARNA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Źródłem ciepła dla instalacji solarnej będą 2 rzędy kolektorów próżniowych, z których każdy składa się z 2 kolektorów próżniowych 12-rurowych np.: Buderus Logasol SKR12.1R CPC oraz 1 kolektora próżniowego 6-rurowego np.: Buderus Logasol SKR6.1R CPC. Kolektory zlokalizowane są na dachu budynku szkoły skierowane w kierunku zachodnim. Dokładna lokalizacja kolektorów w części graficznej opracowania.

Instalacja solarna zasilac będzie węzownicę w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności 400l np.: Logalux SU400/5W. Dodatkowo zastosowano pompę przeładowującą, umożliwiającą przeładowanie wody pomiędzy dwoma zasobnikami i ogrzanie wody w dwóch zasobnikach przez instalację solarną. W przypadku osiągnięcia wymaganej temperatury w zasobnikach c.w.u. zawór przełączający na instalacji solarnej przekazywał będzie nadmiar energii cieplnej z kolektorów słonecznych do bufora solarnego o pojemności 750l np.: Buderus Logalux PL750. Dodatkowy zawór przełączający przy buforze solarnym pozwala na wykorzystanie wody z bufora do wspomagania działania instalacji c.o. W przypadku osiągnięcia w buforze temperatury wyższej od temperatury powrotu z instalacji c.o. zawór przełączający skieruje przepływ czynnika powrotnego przez zasobnik buforowy, co spowoduje wypływ czynnika o wyższej temperaturze. Jeśli temperatura powrotu będzie wyższa od temperatury w buforze woda powrotna z instalacji omijała będzie zasobnik buforowy instalacji solarnej.

PROWADZENIE INSTALACJI

Przewody instalacji solarnej prowadzić po poddaszu. Pion instalacji solarnej należy prowadzić po wierzchu ścian, a przewody w piwnicy podstropowo. Dokładne trasowanie instalacji solarnej zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Należy przewidzieć kompensację wydłużeń termicznych zgodnie z wytycznymi producenta przewodów. Należy wykonać przebiecia instalacyjne.

MATERIAŁY I ARMATURA

Przewody instalacji solarnej wykonać z rur miedzianych łączonych za pomocą lutu twardego. W skład instalacji solarnej wchodzi kolektory próżniowe, naczynie zbiorcze instalacji solarnej o pojemności 33l np.: Reflex S33, 2-pompowa stacja solarna z zaworem bezpieczeństwa np.: Buderus Logasol KS0110, zawory przełączające, zawory odcinające, zawory zwrotne, bufor solarny np.: Buderus Logalux PL750.

PRZEPONOWE NACZYNNIE WZBIORCZE ZASOBNIKA BUFOROWEGO
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym:
$P = P_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$
P_{st} - ciśnienie słupa wody w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego.
Minimalna pojemność użytkowa
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1,4 \cdot 0,75 \cdot 999,6991 \cdot 0,0356 = 26,7 \text{ dm}^3$ V- pojemność instalacji c.t. V = 0,2 m3 ρ- gęstość wody instalacyjnej dla 100 C ρ1 =999,6991 kg/m3 ΔV- przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do temperatury na zasilaniu t _z $\Delta v = 0,0356 \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}}$ =90°C,
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą na ubytek eksploatacyjny wody instalacyjnej E% - przyjęto ubytek 1%
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 26,7 + 0,75 \cdot 1 \cdot 10 = 34,2 \text{ dm}^3$
Ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego (ciśnienie napełniania)
$p_R = \left(\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{p_{\max} + 1}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left(\frac{4 + 1}{1 + \frac{4 + 1}{34,2 \cdot \left(\frac{4 + 1}{4 - 1,4} - 1 \right)}} \right) - 1 = 1,71$
Objętość całkowita naczynia wzbiorczego:
$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 34,2 \cdot \frac{4 + 1}{4 - 1,71} = 74,6 \text{ dm}^3$
Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności 80l np.: Reflex NG80.
Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej:
$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{26,7} = 4,1 \text{ mm}$
Średnica wewnętrzna rury wzbiorczej wg normy PN-B-02414 nie może być mniejsza niż 20mm. Dobrano rurę stalową DN2

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA BUFORA SOLARNEGO
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa
$M = 0,44 \cdot V = 0,44 \cdot 0,75 = 0,33 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ Pojemność instalacji ogrzewania wodnego w m3; V = 0,20 m3
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa
$d = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \sqrt{\frac{0,33}{0,27 \cdot \sqrt{4 \cdot 971,83}}} = 7,6 \text{ mm}$
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg karty katalogowej producenta: 0,3
Dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy, 0,27
Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t., $p_1 = 4 \text{ bar}$
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze $\rho = 977,8 \text{ kg/m}^3$
Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 1", 4,0 bar

IZOLACJA TERMICZNA

Przewody instalacji solarnej zaizolować pianką poliuretanową zgodnie z wytycznymi dla instalacji ogrzewczych. Izolację przewodów prowadzonych po dachu zabezpieczyć za pomocą płaszcza z blachy stalowej.

6.6. INSTALACJA GAZOWA

STAN ISTNIEJĄCY

Do istniejącej kotłowni gazowej gaz doprowadzony jest dwoma przewodami gazowymi wykonanymi z rur stalowych łączonych przez spawanie. Jeden przewód doprowadza gaz do dwóch kotłów gazowych firmy BEPIS o mocy 93 kW każdy, natomiast drugi do kotła gazowego firmy Unical. Pomiar zużycia gazu odbywa się za pomocą dwóch gazomierzy: G16 oraz G4 zlokalizowanych w szafce gazowej umieszczonej na ścianie budynku. Przed gazomierzami znajduje się reduktor ciśnienia gazu. Za gazomierzem G16 zamontowany jest automatyczny zawór odcinający współpracujący z detektorami gazu.

STAN PROJEKTOWANY

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Przewidziano przebudowę instalacji gazowej polegającej na usunięciu istniejących przewodów instalacji gazowej od automatycznego zaworu odcinającego oraz gazomierza działającego na potrzeby kotła firmy Unical wraz z przewodami instalacji gazowej za nim. Projektowaną instalację gazową włączyć za istniejącym automatycznym zaworem odcinającym w istniejącej szafce gazowej. Projekt nie przewiduje zmian w istniejącym przyłączy gazowym. Instalacja gazowa zasilać będzie trzy kotły gazowe kondensacyjne o mocy 80 kW każdy, np.: Buderus Logamax plus GB162-80.

Przebudowa instalacji gazowej w kuchni poza zakresem niniejszego opracowania. Urządzenia gazowe w kuchni należy włączyć do istniejącej instalacji gazowej.

PROWADZENIE INSTALACJI

Przewody gazowe należy prowadzić natynkowo, powyżej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, w odległości co najmniej 10 cm. W przypadku skrzyżowań z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone od nich co najmniej o 20 mm. Ponadto mogą krzyżować się i być prowadzone wzdłuż przewodów instalacji elektrycznej, lecz powinny być prowadzone nad nimi. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwić wykonanie prac konserwatorskich. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne stosować rury ochronne uszczelniane szczeliwem. Trasowanie instalacji gazowej zgodnie z graficzną częścią opracowania.

Przejścia przez ściany wykonać w stalowych rurach osłonowych o średnicach i długościach:

-przez ściany: o średnicy większej o 40 mm od średnicy rury gazowej, długości 10 cm dłuższej niż grubość ściany (5 cm z każdej strony).

MATERIAŁY I ARMATURA

Wewnętrzna instalację gazową należy wykonać z rur stalowych instalacyjnych czarnych bez szwu zgodnie z PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Kształtki do zmiany średnic rur i zmiany położenia powinny być wykonane ze stali jako kute lub ciągnione.

Kocioł gazowy połączyć na sztywno za pomocą śrubunku. Przed kotłem zamontować filtr do gazu oraz zawór kulowy odcinający. Przed kotłami przewody instalacji gazowej o zwiększonej średnicy DN80 pełnią rolę bufora gazu. Zastosowany kocioł i materiały do budowy instalacji gazowej powinny posiadać odpowiednie atesty i być przystosowane do spalania gazu ziemnego. Odbiorniki powinny posiadać oznaczenia znakiem bezpieczeństwa B zgodnie z ustawą z dnia 03.04.1993 r. O badaniach i certyfikacji Dz.U. nr 55 z 1993 r. poz. 250.

PRÓBA SZCZELNOŚCI I ODBIORY

Wewnętrzna instalacja gazowa podlega konserwacji, którą winien wykonać odbiorca gazu.

Całość robót związanych z budową wewnętrznej instalacji gazowej oraz podłączenia urządzeń gazowych do instalacji, podłączeniem przewodów spalinowych należy prowadzić w oparciu o aktualne obowiązujące przepisy i warunki techniczne

wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa

0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzenia głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa. Czas wykonywania próby – 30 min

Po wykonaniu próby należy sporządzić protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej który musi posiadać odpowiednie uprawnienia.

6.7. INSTALACJE WENTYLACYJNE

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

OBLICZENIA WYDAJNOŚCI POWIETRZA:

Założenia do obliczeń. Strumienie powietrza zewnętrznego.

Kryteria doboru wielkości strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego z pomieszczeń zestawiono w tabeli.

Przyjęte strumienie powietrza nawiewanego/wywiewanego.

Rodzaj pomieszczenia	Min. strumień nawiewanego powietrza świeżego
Sala gimnastyczna	50m ³ /h/osobę, min. 2 Wym/h
Toalety	
Miska ustępowa	50m ³ /h
Pisuar	25m ³ /h
Natrysk	100m ³ /h
Pomieszczenia techniczne	1-2wym/h
Szatnie	Min. 2wym/h
Sale przedszkolne	15m ³ /h/dziecko, min. 2 Wym/h
Sale szkolne	30 m ³ /h/osobę
Pomieszczenia socjalne	30m ³ /h/osobę, min. 2 Wym/h

Zestawienie instalacji wentylacyjnych.

Instalacja	Pomieszczenia	Vn	Vw
		m ³ /h	m ³ /h
Instalacja nawiewno – wywiewna – N1.1/W1.1	0.26	4000	4000
Instalacja nawiewno – wywiewna – N2.1/W2.2	0.35, 0.36	250	250
Instalacja nawiewno – wywiewna – N3.1/W3.1	0.37, 0.38	250	250
Instalacja nawiewno – wywiewna – N4.1/W4.1	1.25	780	780
Instalacja nawiewna – N1	-1.20	1500	-
Instalacja wywiewna W1	0.07	-	440
Instalacja wywiewna W2	0.09	-	490
Instalacja wywiewna W3	0.04	-	100
Instalacja wywiewna W4	-1.24, -1.25, -1.26, -1.27, -1.28	-	140
Instalacja wywiewna W5	-1.17	-	65
Instalacja wywiewna W6	-1.21	-	50
Instalacja wywiewna W7	-1.19	-	50
Instalacja wywiewna W8	-1.18	-	185
Instalacja wywiewna W9	-1.20	-	1200

Zestawienie pomieszczeń wentylowanych

Nr.	POMIESZCZENIE	KUBATURA	NAWIEW			WYWIEW			UWAGI
			IŁOŚĆ POWIETRZA	KROTNOŚĆ	NR UKŁADU	IŁOŚĆ POWIETRZA	KROTNOŚĆ	NR UKŁADU	
				n ⁻¹	-	m³/h	n ⁻¹	-	
-1.17	Pom. socjalne	15,6	-	-	-	65	4,2	W5	
-1.18	Zmywalnia	22,1	-	-	-	185	8,4	W8	
-1.19	Przygotowanie mięs i ryb	11,5	-	-	-	50	4,3	W7	
-1.20	Kuchnia	58,1	1500	25,8	N1	1200	20,7	W9	Wywiew przez okap
-1.21	Obieralnia jarzyn	10,6	-	-	-	50	4,7	W6	
-1.24	Magazyn prod. sypkich	9,4	-	-	-	20	2,1	W4	
-1.25	Magazyn opakowań	3,1	-	-	-	20	6,5	W4	
-1.26	Magazyn naczyń	5,0	-	-	-	20	4,0	W4	
-1.27	Chłodnia	18,8	-	-	-	60	3,2	W4	
-1.28	Magazyn jarzyn	13,2	-	-	-	20	1,5	W4	
0.07	Sala przedszkolna	210	440	2,1	-	440	2,1	W1	
0.09	Sala przedszkolna	242	490	2,0	-	490	2,0	W2	
0.04	Pom. porządkowe	15,9	100	6,3	-	100	6,3	W3	
0.35	Szatnia chłopców	20,3	250	12,3	N2.1	-	-	-	
0.36	Łazienka chłopców	22,5	-	-	-	250	11,1	W2.1	
0.37	Szatnia dziewcząt	20,6	250	12,1	N3.1	-	-	-	
0.38	Łazienka dziewcząt	22,6	-	-	-	250	11,1	W3.1	
0.26	Sala gimnastyczna	1965	4000	2,0	N1.1	4000	2,0	W1.1	
1.25	Sala lekcyjna	153	780	5,1	N4.1	780	5,1	W4.1	

Instalacja wentylacyjna N1.1/W1.1 – sala gimnastyczna

W sali gimnastycznej zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej. Zadaniem instalacji jest dostarczenie zewnętrznego powietrza i częściowe pokrycie strat ciepła. Instalacja grzejnikowa c.o. utrzymuje w pomieszczeniu temperaturę dyżurną 8°C natomiast instalacja wentylacyjna podwyższa w pomieszczeniu temperaturę z $t_d = 8^\circ\text{C}$ do $t_p = 16^\circ\text{C}$. Na potrzeby instalacji wentylacyjnej pracuje centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna z wymiennikiem obrotowym i nagrzewnicą wodno – glikolową o mocy 27 kW np. firmy Remak Aeromaster XP06 $V_n/V_w = 4000 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 250\text{Pa}$. Centrala zlokalizowana na poddaszu nad korytarzem budynku sali gimnastycznej.

Powietrze do centrali doprowadzane będzie z czerpni ściennej o wymiarach 800x1200 mm. Czerpnię należy zabezpieczyć od zewnątrz kratką. Następnie kanałami wentylacyjnymi rozprowadzane będzie do dysz nawiewnych dalekiego zasięgu np. Halton APL-A-250. Powietrze z sali usuwane będzie dwoma kratkami wentylacyjnymi wywiewnymi 500x500 umieszczonymi pod kanałami nawiewnymi. Następnie instalacją wywiewną powietrze kierowane będzie do centrali i dalej kanałem wyrzutowym do wyrzutni dachowej prostokątnej typu B o wymiarach 630x630 mm. Organizacja wymiany powietrza w sali gimnastycznej typu góra – góra. Na instalacji należy zastosować tłumiki za każdym wejściem do centrali i wyjściem z centrali. Na wszystkich przejściach instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego zastosować klapy ppoż. np. firmy Mercor w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie danej przegrody. Instalację wentylacyjną w sali gimnastycznej należy zabezpieczyć

przed uszkodzeniami mechanicznymi siatką ochronną. Trasowanie instalacji zgodnie z graficzną częścią opracowania.

Strumień powietrza nawiewanego 4000 m³/h zapewni 2-krotną wymianę powietrza w sali w ciągu godziny. Dostarczany strumień powietrza zewnętrznego spełnia wymagane warunki higieniczne.

Dodatkowo celem skierowania ciepłego powietrza gromadzącego się w przestrzeni podstropowej do strefy przebywania ludzi przewidziano montaż dwóch destratyfikatorów np. firmy Roberts Gordon typ COMBAT HVE400 w przestrzeni podstropowej sali gimnastycznej. Destratyfikatory należy uruchamiać w okresie zimnym podczas wykorzystywania ogrzewania powietrznego.

Sterowanie centralą i destratyfikatorami z poziomu użytkownika. Centrala w trybach pracy: wyłączona, włączona – wydajność 50%, włączona – wydajność 100%. Destratyfikatory w trybie pracy włącz/wyłącz. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna N2.1/W2.1, N3.1/W3.1 – szatnia męska, szatnia damska

Na potrzeby szatni damskiej i męskiej zaprojektowano dwie niezależne instalacje nawiewno – wywiewne. Każda z instalacji obsługiwana jest przez centralę nawiewo – wywiewną z krzyżowym wymiennikiem do odzysku energii i dwoma nagrzewnicami elektrycznymi o mocy 2x1,67 kW np.: firmy Systemair typ VX400 EV-L V_n/V_w = 250 m³/h, Centrale wentylacyjne zlokalizowane będą w pomieszczeniu magazynu sąsiadującym z szatniami.

Powietrze do central doprowadzane będzie z czerpni ściennych o średnicy 315 mm. Dolną krawędź otworów czerpni umieścić co najmniej 2 m nad poziomem terenu. Z central wentylacyjnych powietrze doprowadzane będzie kanałami do zaworów nawiewnych np. typ KN f. ALNOR umieszczonych w szatni męskiej dla instalacji N2.1 oraz w szatni damskiej dla instalacji N3.1. Powietrze poprzez kratki transferowe umieszczone w drzwiach przepływać będzie do łazienek przy szatniach. Wywiew powietrza będzie odbywał się poprzez zawory wywiewne np. KW f. ALNOR zlokalizowane w łazienkach oraz zawory wywiewne w toaletach przy łazienkach. Następnie instalacjami wywiewnymi powietrze będzie trafiało do central wentylacyjnych i dalej do wyrzutni ściennych o średnicy 315 mm. Czerpnie i wyrzutnie powietrza należy zabezpieczyć kratką. Na wszystkich przejściach instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego zastosować klapy ppoż np. firmy Mercor w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie danej przegrody.

Centrale wentylacyjne załączane będą niezależnie od siebie. Włączanie i wyłączanie central następować będzie z poziomu użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna N4.1/W4.1 – sala lekcyjna

Na potrzeby sali lekcyjnej (pom. 1.25) zaprojektowano instalację nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła. Instalacja obsługiwana będzie przez centralę nawiewno – wywiewną z wymiennikiem krzyżowym oraz nagrzewnicą wodno-glikolową o mocy 10,5 kW np.: Systemair Topvex SX03 V_n/V_w=780 m³/h. Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie na poddaszu nieużytkowym nad toaletami sąsiadującymi z salą lekcyjną.

Powietrze do centrali doprowadzane będzie z czerpni ściennej o wymiarach 500x500 mm. Z centrali wentylacyjnej powietrze doprowadzane będzie kanałami do anemostatów nawiewnych ze skrynkami rozprężnymi. Wywiew powietrza odbywał się będzie poprzez anemostaty wywiewne. Następnie kanałami wywiewnymi powietrze trafiało będzie do centrali wentylacyjnej i dalej do wyrzutni dachowej o średnicy 315 mm. Czerpnię powietrza należy zlokalizować obok czerpni obsługującej centralę wentylacyjną do sali gimnastycznej. Obie czerpnie należy zabezpieczyć kratą. Na wszystkich przejściach instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego zastosować klapy ppoż np. firmy Mercor w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie danej przegrody.

Włączanie i wyłączanie centrali odbywać się będzie z poziomu użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacje wentylacyjne N1/W9 – kuchnia

Na potrzeby wentylacji pomieszczenia kuchni zaprojektowano centrale nawiewną np. firmy Remak, V_n=1500m³/h, dp = 250Pa. Wyposażoną w następujące sekcje: sekcja filtra, sekcja wymiennika glikolowego, sekcja nagrzewnicy wodnej Q_g=13kW, sekcja wentylatora. Po obu stronach centrali przewidziano tłumiki akustyczne. Centrala zlokalizowana na poddaszu.

Powietrze nawiewane do pomieszczenia z czerpni ściennej o wym. 800x600 mm, następnie poddawane obróbce w centrali nawiewnej. W pomieszczeniu kuchni powietrze nawiewane przez kratki nawiewne 400x200 zamontowane na kanale prowadzonym pod stropem pomieszczenia. W pomieszczeniu kuchni przewiduje się nadciśnienie. 1200m³/h usuwane z pomieszczenia przez okap wyciągowy przyścienny np. typu DM-S-3602 f. Dora-Metal, pozostałe 300m³/h transferowane do sąsiadujących pomieszczeń kuchennych. Centralę nawiewną połączyć z wentylatorem wywiewnym instalacji W9.

Wywiew powietrza z pomieszczenia kuchni odbywać się będzie poprzez okap wywiewny. Strumień usuwany okapem $V_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$. Powietrze z okapów usuwane będzie instalacją wywiewną do wentylatora np. firmy Harmann typ MBC.K 250/2600S. Przed wentylatorem zastosować tłumik akustyczny 300x200 mm; $L=1500 \text{ mm}$, wymiennik glikolowy, filtr tłuszczu. Po stronie ssawnej wentylatora zastosować tłumik akustyczny. Powietrze usuwane będzie wyrzutnią dachową. Wentylator wyciągowy sprzężyć z centralą nawiewną instalacji N1.

Uruchomienie instalacji wentylacji kuchni przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W1, W2 – sale przedszkolne

Na potrzeby pomieszczeń 0.07 oraz 0.09 (sale przedszkolne) zaprojektowano instalacje wywiewne z wentylatorami dachowymi np. typ TH800N f. VENTURE umieszczonymi na podstawach dachowych tłumiących. Nawiew do pomieszczeń odbywał się będzie poprzez nawietrzaki nadokienne np.: Smay NP2 o wymiarach 595x110 mm. Straty ciepła generowane przez strumień powietrza nawiewanego pokrywane przez instalację c.o.. Powietrze wywiewane będzie z pomieszczeń przez zawory wywiewne umieszczone w części sanitarnej sal przedszkolnych. Strumień powietrza wentylującego salę 0.07 wynosi 440 m^3/h , natomiast salę 0.09 490 m^3/h . Strumień zapewnia dwukrotną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz zapewnia odpowiednie warunki higieniczne. Uruchomienie instalacji wentylacji kuchni przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W3 – szatnia (pom. 0.05)

Na potrzeby szatni okryć wierzchnich (pom. 0.05) zaprojektowano instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym np.: Harmann ML 125 o wydajności 100 m^3/h . Wentylator wraz z tłumikiem o średnicy 125 mm, $L=600 \text{ mm}$ umieszczony zostanie w pomieszczeniu porządkowym (nr pom. 0.04).

Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywał się będzie poprzez nawietrzak nadokienny np.: Smay NP2 o wymiarach 595x110 mm. Powietrze poprzez kratkę transferową o wymiarach 150x500 mm umieszczoną u dołu drzwi transportowane będzie do pomieszczenia porządkowego. Przez kratkę wywiewną umieszczoną w pomieszczeniu nr 0.04 powietrze transportowane będzie do wentylatora wywiewnego i dalej do istniejącego szachtu wentylacyjnego. Straty ciepła generowane przez strumień powietrza nawiewanego pokrywane przez instalację c.o. Uruchomienie instalacji wentylacji kuchni przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W4 – pom. lodówek, magazyny: produktów suchych, naczyń, opakowań, jarzyn (pom. 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.27, 1.28).

Na potrzeby wentylacji magazynu jarzyn, pomieszczenia lodówek magazynu produktów suchych, magazynu naczyń oraz magazynu opakowań zaprojektowano instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym np.: Harmann ML 160 o wydajności 140 m^3/h . Wentylator umieszczony zostanie w pomieszczeniu magazynu jarzyn. Po stronie ssawnej wentylatora przewidziano tłumik akustyczny o średnicy 160 mm, $L=500 \text{ mm}$.

Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywał się będzie poprzez nawietrzaki montowane nad oknem np.: Smay NP1 o wymiarach 304x90 mm oraz transfer z pomieszczeń sąsiednich. Wyrzut powietrza przez istniejący komin wentylacyjny.

Uruchamianie instalacji przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W5 – pom. socjalne (pom. -1.17)

Na potrzeby pomieszczenia socjalnego zaprojektowano instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym np.: Harmann ML 100 o wydajności 65 m^3/h . Wentylator umieszczony zostanie na poddaszu. Po stronie ssawnej wentylatora przewidziano tłumik akustyczny o średnicy 100mm, $L=500 \text{ mm}$.

Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywał się będzie z pomieszczeń sąsiednich przez kratki transferowe umieszczone u dołu drzwi. Wyrzut powietrza kanałem wyrzutowym prowadzonym w szachcie do kolana wyrzutowego.

Uruchamianie instalacji przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W6 – obieralnia warzyw (pom. -1.21)

Na potrzeby pomieszczenia obieralni warzyw zaprojektowano instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym np.: Harmann ML 100 o wydajności 50 m³/h. Wentylator umieszczony zostanie na poddaszu. Po stronie ssawnej wentylatora przewidziano tłumik akustyczny o średnicy 100mm, L=500 mm.

Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywał się będzie poprzez nawietrzak nadokienny np.: Smay NP1 o wymiarach 304x900 mm. Wyrzut powietrza kanałem wyrzutowym prowadzonym w szachcie do kolana wyrzutowego.

Uruchamianie instalacji przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W7 – pom. przygotowania mięs i ryb (pom. -1.19)

Na potrzeby pomieszczenia przygotowania mięs i ryb zaprojektowano instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym np.: Harmann ML 100 o wydajności 50 m³/h. Wentylator umieszczony zostanie na poddaszu. Po stronie ssawnej wentylatora przewidziano tłumik akustyczny o średnicy 100mm, L=500 mm. .

Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywał się będzie poprzez transfer z pomieszczeń sąsiednich. Wyrzut powietrza kanałem wyrzutowym prowadzonym w szachcie do kolana wyrzutowego.

Uruchamianie instalacji przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Instalacja wentylacyjna wywiewna W8 – pom. mycia naczyń (pom. -1.18)

Na potrzeby pomieszczenia mycia naczyń zaprojektowano instalację wywiewną z wentylatorem kanałowym np.: Harmann ML 125 o wydajności 185 m³/h. Wentylator umieszczony zostanie na poddaszu. Po stronie ssawnej wentylatora przewidziano tłumik akustyczny o średnicy 125mm, L=500 mm. .

Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywał się będzie poprzez transfer z pomieszczeń sąsiednich. Wyrzut powietrza kanałem wyrzutowym prowadzonym w szachcie do kolana wyrzutowego.

Uruchamianie instalacji przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

Wentylacja pozostałych przebudowywanych pomieszczeń (0.01, 0.02, 0.06, 0.10, 0.32, 0.33, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06)

W pozostałych przebudowywanych pomieszczeniach przewidziano wentylację grawitacyjną oraz grawitacyjną wspomaganą mechanicznie wentylatorami łazienkowymi np.: Harmann Base 120. Należy wykorzystać istniejące szachty wentylacyjne. Kratki wywiewne z pomieszczeń wpiąć do odpowiednich kanałów grawitacyjnych. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywać się będzie poprzez nawietrzaki nadokienne oraz z pomieszczeń sąsiednich poprzez kratki transferowe umieszczone u dołu drzwi. Wymiary kratki oraz nawietrzaków w części graficznej opracowania

Uruchamianie instalacji przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników według branży elektrycznej.

UWAGA:

Wszystkie używane istniejące kominy wentylacyjne przed podłączeniem wentylatorów należy sprawdzić pod względem szczelności i drożności.

Nawietrzaki nadokienne powinny być wyposażone w:

- czerpnię z siatką,
- kanał teleskopowy,
- labirynt tłumiący hałas,
- filtr,
- czoło z żaluzją.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACYJNYCH

Kanały i kształtki wentylacyjne

Czerpnie i wyrzutnie należy lokalizować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU. nr 75 z 2002r z późniejszymi zmianami). Wyrzutnie na dachu posadowić na podstawach dachowych.

Kanały i kształtki wykorzystane do montażu instalacji wentylacyjnej o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej, natomiast o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro, z fabrycznym

uszczelnieniem z gumy EPDM. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów (wg normy PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434). Połączenia kanałów prostokątnych należy wykonać za pomocą profili, dodatkowo stosując klamry zaciskowe na kołnierzach. Kolana kanałów prostokątnych wykonać z kierownicami.

Kanały wentylacyjne należy zaizolować termicznie izolacją z wełny mineralnej grubości:

- 40 mm - kanały nawiewne wewnątrz budynku
- 80 mm - kanały nawiewne i wywiewne na zewnątrz budynku

Kanały wentylacyjne i izolację termiczną należy wykonać z materiałów niepalnych.

Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach systemowych z amortyzatorami drgań np. firmy Sikla. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne, z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Należy dążyć do tego aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwóch punktach tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

Przewody należy wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Do hydraulicznej regulacji układów wentylacyjnych służyć będą przepustnice jednopłaszczyznowe, wielopłaszczyznowe oraz soczewkowe.

Wszystkie kanały i kształtki należy mocować w sposób pewny i trwały oraz eliminujący przenoszenie się drgań z instalacji do konstrukcji.

Instalację wentylacji po zmontowaniu należy poddać próbie na szczelność oraz regulacji poszczególnych układów dla uzyskania wydajności na krótkach zgodnie z wartościami założonymi w projekcie.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Urządzenia powinny posiadać obudowy o stopniu zabezpieczenia antykorozyjnego, który odpowiada, co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Kanały wentylacyjne z blachy ocynkowanej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Obudowy powinny posiadać powierzchnie gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Urządzenia

Do wszystkich urządzeń i elementów wentylacyjnych wymagających serwisowania i obsługi oraz konserwacji lub wymiany należy zapewnić łatwy dostęp. Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta. Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych muszą mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszystkie filtry należy wyposażać we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Należy wykonać uziemienie urządzeń i przewodów wentylacyjnych.

Ochrona przed hałasem i drganiami

Instalację wentylacyjną należy wykonać w taki sposób, aby były spełnione wymagania akustyczne zgodne z wymaganiami Polskiej Normy odnośnie poziomu hałasu w pomieszczeniach.

Wszystkie maszyny, które są instalowane na cokołach należy wyposażać w wibroizolatory lub ułożyć dźwiękochłonne podkładki.

Maksymalny dopuszczalny równoważny poziom dźwięku przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku nie powinien przekraczać wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Zaleca się wyposażać instalację wentylacyjną w połączenia elastyczne, tłumiki drgań i hałasu we wszystkich newralgicznych punktach instalacji. Wykonawca odpowiada za utrzymanie wymaganego poziomu hałasu.

Przegrody oddzielenia pożarowego

Na przewodach wentylacyjnych w miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zastosować klapy ppoż. Wyzwalane topikiem, o odporności ogniowej co najmniej równej odporności ogniowej przegrody.

4. WYTYPY BRANŻOWE.

Wytyczne automatyki

Wentylacja

Sala gimnastyczna

Instalacje nawiewno - wywiewne należy wyposażyć w automatykę firmową spełniającą następujące funkcje:

- regulacja wydajności,
- sterowanie pracą nagrzewnicy wodno – glikolowej,
- kontrola stopnia zabrudzenia filtrów.

Sterowanie centralą wentylacyjną obsługującą salę gimnastyczną przez użytkownika, działanie w 3 trybach:

- 0 – wyłączony,
- 1 – 50% wydajności,
- 2 – 100% wydajności,

Sterowanie destratyfikatorami przez użytkownika, tryb pracy włącz / wyłącz. Włączanie destratyfikatorów w okresie zimnym podczas wykorzystywania ogrzewania powietrznego. Lokalizacja włączników i wyłączników do ustalenia z Inwestorem podczas budowy.

Sanitariaty

Centrale wentylacyjne obsługujące węzły sanitarne włączane i wyłączane przez użytkownika. Lokalizacja włączników i wyłączników do ustalenia z Inwestorem podczas budowy. Sterowniki do central wentylacyjnych obsługujących salę gimnastyczną i sanitariaty dostarczane przez producentów.

Należy sprzężyć ze sobą działanie instalacji nawiewnych i wywiewnych zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie 6.7.

Kotłownia

Układ automatyki kotłowni m.in. powinien:

- sterować pracą pomp obiegowych
- utrzymywać zadaną temperaturę czynnika grzewczego
- realizować przegrzew c.w.u. w zasobnikach celem wykonania dezynfekcji
- sterować obiegiem centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej
- realizować przełączanie przepływu czynnika w instalacji solarnej z zasobników c.w.u. do bufora c.o.

Sterowanie automatyką kotłowni odbywać się będzie za pomocą regulatorów dostarczonych przez producenta.

Wytyczne budowlane

- wykonać przejścia przez ściany i stropy dla pionów instalacyjnych,
- wykonać bruzdy ściennie do prowadzenia instalacji,
- wykonać konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne
- wykonać przejścia przez ściany i stropy dla kanałów wentylacyjnych,
- wykonać przejścia przez ściany i dach pod czerpnie i wyrzutnie wentylacyjne,
- wykonać przejścia ppoż,
- wykonać konstrukcje pod centrale wentylacyjne i wentylatory.
- wykonać otwory pod nawiewniki okienne dla NP1-57x305, NP2-70x590
- wykonać otwory w drzwiach pod kratki transferowe

Wytyczne instalacyjne

- armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników
- przebiecia przez strop wykonać w rurach osłonowych. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a pionem wypełnić masą plastyczną.
- nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności
- uzupełnić ubytki w izolacji przewodów w kotłowni

Wytyczne elektryczne

W zakresie robót elektrycznych należy wykonać:

- uziemić urządzenia do uziomu otokowego budynku,
- doprowadzić zasilanie do kotłowni oraz do pomp obiegowych,
- doprowadzić zasilanie do urządzeń wentylacyjnych (wentylatory, centrale wentylacyjne)
- doprowadzić zasilanie do urządzeń wentylacyjnych obsługujących kuchnię na poddaszu nieużytkowym.

L.p.	Instalacja	Typ urządzenia	Lokalizacja	Model urządzenia	Nel		Oznaczenie
					[W]	[V]	
1	Ogrzewcza	3 x kocioł gazowy	Kotłownia	Buderus GB162-80	3x97	230	1
2	Ogrzewcza	3 x grupa pompowa	Kotłownia	UPER 25/80	3x170	230	2
3	C.o. - przedszkole	Pompa obiegowa	Kotłownia	32 POe60C MEGA	85	230	A1
4	C.o. - przedszkole	Siłownik zaworu	Kotłownia	MC55Y	-	230	A3
5	C.o. - szkoła	Pompa obiegowa	Kotłownia	40 POe60A/B MEGA	90	230	B1
6	C.o. - szkoła	Siłownik zaworu	Kotłownia	MC55Y	-	230	B3
7	C.o. - sala gimnastyczna	Pompa obiegowa	Kotłownia	32 POe60C MEGA	85	230	C1
8	C.o. - sala gimnastyczna	Siłownik zaworu	Kotłownia	MC55Y	-	230	C3
9	C.t. - strona pierwotna	Pompa obiegowa	Kotłownia	40 POe60A/B MEGA	90	230	T1
10	C.t. - strona wtórna	Pompa obiegowa	Kotłownia	40 POe80A/B MEGA	130	230	T6
11	C.w.u. - zasilanie zasobnika	Pompa obiegowa	Kotłownia	32 POe60C MEGA	85	230	W7
12	Cyrkulacja	Pompa obiegowa	Kotłownia	25 PWe40C MEGA	37	230	W1
13	C.w.u. - przeładowanie zas.	Pompa obiegowa	Kotłownia	25 PWe40C MEGA	37	230	W5
14	Solarna	Stacja solarna	Kotłownia	Buderus KS0110	125	230	W13
15	C.t. - centrala dla kuchni	Pompa obiegowa	Poddasze	Experia 25/40	22	230	1.1
16	C.t. - centrala dla kuchni	Siłownik	Poddasze	MC55Y	-	230	1.3
17	C.t. - centrala dla sali lekc.	Pompa obiegowa	Poddasze	Experia 25/40	22	230	2.1
18	C.t. - centrala dla sali lekc.	Siłownik	Poddasze	MC55Y	-	230	2.3
19	C.t. - centrala dla sali gimn.	Pompa obiegowa	Poddasze	Experia 25/40	22	230	3.1
20	C.t. - centrala dla sali gimn.	Siłownik	Poddasze	MC55Y	-	230	3.3
21	N1	Centrala went.	Poddasze	Remak	600	3x400	-
22	N1.1/W1.1	Centrala went.	Poddasze	Aeromaster XP06	3000	3x400	-
23	W1	Wentylator dachowy	Dach	CAPP 2-190/750EC	81	230	-
24	N2.1/W2.1	Centrala went.	0.31	VX 400 EV-L	3700	230	-
25	W2	Wentylator dachowy	Dach	CAPP 2-190/750EC	81	230	-
26	N3.1/W3.1	Centrala went.	0.31	VX 400 EV-L	3700	230	-
27	W3	Wentylator wyd.	0.04	ML 125-350	30	230	-
28	N4.1/W4.1	Centrala went.	Poddasze	Topvex SX03	1000	230	-
29	W4	Wentylator wyd.	-1.28	ML 160-500	48	230	-
30	W5	Wentylator wyd.	Poddasze	ML 100	30	230	-
31	W6	Wentylator wyd.	Poddasze	ML 100	30	230	-
32	W7	Wentylator wyd.	Poddasze	ML 100	30	230	-
33	W8	Wentylator wyd.	Poddasze	ML 125	30	230	-
34	W9	Wentylator wyd.	Poddasze	MBC.K250/2600S	500	230	-
35	WGM	Wentylacja grawitacyjna wspomagana mechanicznie	-1.23, 0.06, 0.10, 0.32, 1.03, 1.04, 1.05, 1.06	Base 120	8x18 W	230	-
36	Ogrzewcza	Destratyfikatory	0.26	Combat HVE400	2x179 W	230	-

5. UWAGI KOŃCOWE.

- Wykonanie i odbiór poszczególnych robót musi być zgodny warunkami technicznymi odbioru i wykonania robót budowlano-montażowych część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami, projektem i instrukcjami montażu producentów rur i urządzeń.
- Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich producentów.
- Wykonawca robót winien zgodnie z Dz. U. Nr 113, poz.728 i Dz. U Nr 99 poz. 673 z 1998r, przed montażem urządzeń i elementów poszczególnych instalacji zgromadzić, a następnie przekazać użytkownikowi: aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, znaki bezpieczeństwa „B” lub dobrowolne deklaracje zgodności z PN lub normami europejskimi..
- Do montażu zastosować urządzenia o parametrach podanych w niniejszym projekcie. Próbę wykonać wg normy PN-B/76001/1966 „Przewody wentylacyjne. Szczelność .Wymagania i badania”.
- Wszystkie prace budowlano-montażowe związane z wykonaniem instalacji prowadzić należy solidnie, zgodnie z normami, wiedzą budowlaną, pod właściwym kierownictwem osób uprawnionych – oraz z zachowaniem przepisów bhp.
- Umożliwia się zmiany w projekcie wchodzące w zakres art. 36a ust.5 Prawa Budowlanego o ile nie spowodują naruszenia obowiązujących przepisów oraz zasad wiedzy technicznej.
- Wszystkie niejasności dotyczące niniejszego opracowania oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezpośrednio, na bieżąco, w ramach nadzoru projektowego konsultować z jednostką projektową i upoważnionymi projektantami.

Opracowanie
mgr inż. Marcin Wesołowski