

PROJEKT WYKONAWCZY

**PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA SZKOŁY
PODSTAWOWEJ NR 2 IM MIKOŁAJA KOPERNIKA W KARTUZACH
WRAZ Z BUDOWĄ DROGI POŻAROWEJ, KOTŁOWNI GAZOWEJ,
ZESPOŁU MIEJSC POSTOJOWYCH. SALI SPORTOWEJ ZE
STRZELNICA KULOWĄ I PNEUMATYCZNĄ, WRAZ Z BUDOWĄ
NIEZBEDNEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ ORAZ ROZBIÓRKĄ
ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW ZESPOŁU BUDYNKÓW SZKOLNYCH NA
DZIAŁKACH 7/4, 1/40, 1/41, 1/42, 1/43
- ETAP III i IV**

LOKALIZACJA:

ul. Wzgórze Wolności 1, 83-300 Kartuzy

dz. nr ewid. 7/4, 1/40, 1/41, 1/42, 1/43 obręb 0005 Kartuzy jedn. ewid. 220502_4

INWESTOR:

Urząd Miejski w Kartuzach

ul. gen. Józefa Hallera 1

83-300 Kartuzy

AUTORZY PROJEKTU:

B. Sanitarna			
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Burnicki	upr. bud. POM/0227/POOS/10 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Otta	upr. bud. POM/0005/PWBS/17 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Opracowujący:	inż. Michał Czapiewski		

Data opracowania:

styczeń 2023 r.

SPIS TREŚCI

Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

I. CZĘŚĆ OPISOWA	4
1. Dane ogólne	4
1.1. Przedmiot opracowania	4
1.2. Zakres opracowania	4
1.3. Podstawa opracowania	4
1.4. Etapowanie inwestycji - branża sanitarna:	4
2. Sieci, przyłącza i instalacje zewnętrzne	5
2.1. Sieć wodociągowa	5
2.1.1. Uzbrojenie sieci wodociągowej	6
2.2. Przyłącza wody– ETAP III	7
Zapotrzebowanie wody	7
2.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	8
2.3.1. Materiały	8
2.3.2. Próby i odbiory	9
2.3.3. Roboty ziemne	9
2.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej	9
2.4.1. Rozwiązanie projektowe	9
2.4.2. Obliczenia ilości wód opadowych	10
3. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna	11
3.1. Opis instalacji	11
3.2. Odbiornik ścieków	11
3.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji	11
3.3.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej	11
3.4. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji	11
4. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i hydrantowa	12
4.1. Opis instalacji	12
4.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej	12
4.3. Bilans ciepła dla potrzeb CWU:	12
4.4. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej	13
4.5. Wewnętrzna instalacja hydrantowa	13
4.6. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej	13
4.6.1. Przewody instalacji wodociągowej	13
4.6.2. Izolacja termiczna	13
4.6.3. Armatura	14
4.7. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej	14
5. Instalacja ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania	15
5.1. Opis instalacji	15
5.2. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania	15
5.2.1. Przewody instalacji centralnego ogrzewania	15
5.2.2. Grzejniki	16
5.2.3. Nagrzewnice wodne	16
5.2.4. Izolacja termiczna	16
5.2.5. Armatura	17
5.2.6. Wytyczne montażu instalacji c.o.	17
6. Instalacja wentylacji	18
6.1. Przyjęte rozwiązanie projektowe - ogólne założenia dla instalacji wentylacji mechanicznej	18
6.2. Podstawa wykonanych obliczeń	18
6.3. Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego	18
6.4. Wentylacja piwnicy hali sportowej	20
6.5. Instalacja wentylacji sali gimnastycznej.	21

6.6.	Instalacja wentylacji pomieszczeń sanitarnych i salek ćwiczeń	22
6.7.	Wentylacja toalet oraz pomieszczeń porządkowych	23
6.8.	Elementy instalacji, materiały, wytyczne montażu i eksploatacji	23
6.8.1.	Kanały wentylacyjne	23
6.8.2.	Tłumiki akustyczne	23
6.8.3.	Elementy nawiewne i wywiewne	24
6.8.4.	Otwory rewizyjne	24
6.8.5.	Mocowania, zawiesia	24
6.8.6.	Filtry powietrza	25
6.9.	Centrale wentylacyjne	25
6.10.	Instalacja chłodnicza	27
6.10.1.	Opis instalacji	27
6.10.2.	Łączenie rurociągów z czynnikiem freonowym	27
6.10.3.	Próby szczelności instalacji freonowych	27
6.10.4.	Izolacja termiczna	27
6.11.	Regulacja instalacji wentylacji mechanicznej	28
6.12.	Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót wykonawczych	28
6.13.	Wymagania dotyczące kanałów wentylacyjnych	28
6.14.	Wytyczne p.poż.	29
7.	Instalacja klimatyzacyjna	29
7.1.	Klimatyzacja ETAP III	29
7.2.	Instalacja sterowania.	29
7.3.	Zastosowane klimatyzatory	30
7.4.	Dodatkowe elementy klimatyzacji	30
7.5.	Instalacja czynnika chłodniczego	30
7.6.	Instalacja odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów	31
8.	Instalacja kolektorów słonecznych	31
8.1.	Dobór elementów instalacji kolektorów słonecznych	31
9.	Metody wykonania.	33
10.	Warunki ochrony ppoż	33
11.	Wpływ na środowisko	34
12.	Uwagi końcowe	34
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	35
1.	Spis rysunków	35

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych obejmujący III oraz IV etap projektu „PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2 IM MIKOŁAJA KOPERNIKA W KARTUZACH WRAZ Z BUDOWĄ DROGI POŻAROWEJ, KOTŁOWNI GAZOWEJ, ZESPOŁU MIEJSC POSTOJOWYCH. SALI SPORTOWEJ ZE STRZELNICA KULOWĄ I PNEUMATYCZNĄ, WRAZ Z BUDOWĄ NIEZBEDNEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ ORAZ ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW ZESPOŁU BUDYNKÓW SZKOLNYCH NA DZIAŁKACH 7/4, 1/40, 1/41, 1/42, 1/43” tj. strzelnicę oraz halę sportową.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wewnętrzną instalację wodociągową, kanalizacyjną, hydrantową, centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wentylacji i klimatyzacji.

1.3. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny przedmiotowego obiektu
- wizja w terenie
- uzgodnienia międzybranżowe
- aktualne normy i przepisy prawne dotyczące projektowania i wykonawstwa

1.4. Etapowanie inwestycji - branża sanitarna:

Inwestycja została przewidziana do realizacji w czterech etapach, z których, dwa pierwsze zostały już zrealizowane i oddane do użytku. Każdy z etapów stanowi niezależny funkcjonalnie element do czasu połączenia ich w jedną spójną całość.

ETAP I – ZREALIZOWANY:

Obejmował on budowę wolnostojącej kotłowni gazowej opalanej gazem ziemnym, usytuowanej w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego przyłącza gazowego. W ramach etapu I przewiduje się również wykonanie sieci wodociągowej hydrantowej, kanalizację deszczową wraz z pompownią wód opadowych oraz sieci ciepłej do wysokości projektowanego obiektu trzykondygnacyjnego dobudowanego przy istniejącym łączniku w celu wykonania w etapie II tymczasowego przyłącza ciepłego do zasilania budynku w wodę ciepłą i grzewczą.

ETAP II - ZREALIZOWANY:

Obejmował on swoim zakresem budowę tymczasowego przyłącza wody i sieci ciepłej do realizowanego w etapie II budynku trzykondygnacyjnego. Wykonanie przyłącza kanalizacji sanitarnej z odcinkiem sieci do istniejącej na terenie szkoły kanalizacji sanitarnej.

Ponadto etap II obejmował wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych: wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji c.w., kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego do projektowanej centrali wentylacyjnej.

ETAP III – OBJĘTY NINIEJSZYM OPRACOWANIEM:

Bezpośrednio pod salą sportową w ramach jej fundamentowania zrealizowana zostanie strzelnicza kulowa, pneumatyczna wraz z towarzyszącymi jej pomieszczeniami uzupełniającymi. Etap trzeci obejmuje wykonanie przyłącza wody zimnej wraz z przeniesieniem węzła wodomierzowego do pomieszczenia technicznego oraz wykonanie wewnętrznych instalacji sanitarnych w pomieszczeniach projektowanej kondygnacji piwnicznej.

Do pomieszczenia technicznego zostanie ponadto doprowadzona zewnętrzna instalacja ciepłownicza.

Ponadto przewiduje się wykonanie przepompowni ścieków sanitarnych z odcinkiem kanalizacji tłocznej do odprowadzania ścieków bytowych z pomieszczeń piwnicznych.

ETAP IV – OBJĘTY NINIEJSZYM OPRACOWANIEM:

W ramach etapu IV inwestycji przewiduje się budowę sali sportowej służącej tak potrzebom szkoły jak i mieszkańców i stanowić będzie funkcjonalnie jeden budynek z przebudowywaną, rozbudowywaną i nadbudowywaną częścią szkoły. Sala sportowa zlokalizowana zostanie w części południowej działki.

W etapie IV przewidziano wykonanie wewnętrznych instalacji wod.-kan. i c.w.u., kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w pomieszczeniach budynku sali sportowej z podłączeniem do instalacji wykonanych w ramach etapu III i II.

2. Sieci, przyłącza i instalacje zewnętrzne

2.1. Sieć wodociągowa

W celu spełnienia wymagań ppoż, zgodnie z §5, ust.1, pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru woda dla przedmiotowej inwestycji wynosi 20 dm³/s. Woda zapewniona zostanie poprzez istniejący hydranty DN80 usytuowany na sieci miejskiej przy bramie wjazdowej od strony ulicy Chmieleńskiej oraz hydranty na projektowanej sieci.

Część sieci została zgodnie z rysunkami zrealizowana. Dla etapów III i IV konieczne jest jej przedłużenie wraz z wykonaniem hydrantów zewnętrznych.

Zaprojektowano hydranty nadziemne dn 80 z podwójnym zabezpieczeniem. Nominalna wydajność każdego hydrantu DN80 przy ciśnieniu nominalnym 0,2MPa powinna wynosić co najmniej 10 l/s.

Hydrant winien posiadać samooczyszczający system odwadniający. Odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich i przy otwarciu odwodnienie powinno być szczelne.

Hydranty musi posiadać oznakowane w formie odlewu w widocznym miejscu korpusu klasę żeliwną, nazwę producenta, średnicę oraz ciśnienie nominalne. Wszystkie montowane hydranty muszą posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi w Józefowie k. Otwocka.

Hydranty zewnętrzne zainstalowane na sieci wodociągowej wyposażać w zasuwę umożliwiające odłączanie ich od sieci.

Odcięcia te muszą pozostawać w położeniu otwartym podczas normalnej eksploatacji sieci.

Miejsce usytuowania hydrantów zewnętrznych należy oznakować znakami zgodnymi z Polską Normą PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa - Techniczne środki przeciwpożarowe.

Domiar do hydrantów nanieść na tabliczkę orientacyjną zgodnie z PN-86/B-09700 i umieścić na słupkach lub ogrodzeniu.

Hydranty zewnętrzne przeciwpożarowe powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej.

Dostawę wody rozwiązać zgodnie z warunkami technicznymi w oparciu o istniejący wodociąg o średnicy 250 ułożony wzdłuż ulicy Chmieleńskiej.

Sieć wodociągową wykonać z rur ciśnieniowych o średnicy 110x6,6 mm PE100; PN10 (SDR 17) ułożonych na głębokości ok. 1,6 m. Rury łączyć ze sobą za pomocą zgrzewania czółowego. W trakcie zgrzewania prowadzić kontrolę jakości zgrzewów. Projektuje się blok oporowy w punkcie włączenia i bloki podporowe pod zasuwami.

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z PE wynika z zabudowy elementów z żeliwa. Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłoże w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami PE, a elementami z żeliwa.

Blok podporowy wykonać jako wylewany w wykopie lub prefabrykowany z betonu B-25.

Blok pod stopę hydrantu może być wykonany z płyt chodnikowych o wymiarach 500x500x50mm. Bloki (podparcie) pod zasuwę wylane o wymiarach 400x400x200 mm.

Skrzynki zasuw wsparte na bloczkach z betonu B25 o wymiarach Dz480xDw180x100mm. Beton zabezpieczyć Cerinolem DS FLEX.

Blok powinien być oparty o nienaruszoną ścianę wykopu. Dla zabezpieczenia kształtek z PE przed zniszczeniem przez beton należy stosować folię oddzielającą z tworzywa sztucznego.

Próby szczelności przeprowadzić po osiągnięciu przez bloki odpowiedniej wytrzymałości.

Rury układać i łączyć ze sobą zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów PE producenta zastosowanych rur.

Na odcinku od miejsca włączenia w miejską sieć od punktu W1 do punktu „a” z uwagi na niewystarczające przykrycie ziemią przewód wodociągowy ocieplić np. przez obłożenie łupkami ze styropianu twardego EPS 100 gr. 5 cm (współczynnik $\lambda=0,038$ W/mK, nasiąkliwość 3%) i przykrycie folią.

Nad przewodem w odległości 20 cm ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową z zamocowaniem jej do skrzynek zasuw. Odcinki taśmy znacznikowej muszą być połączone ze sobą (wkładka metalowa musi zapewniać ciągłość metaliczną).

Po ułożeniu sieci wykonać próby szczelności na ciśnienie próbne min. 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnych prób szczelności sieć wodociągową przed oddaniem do eksploatacji należy przepłukać czystą wodą przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Włączenie przewodów do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu pozytywnych badań bakteriologicznych w stacji epidemiologicznej. W razie otrzymania negatywnych w/w wyników należy dokonać dezynfekcji sieci wodociągowej.

2.1.1. Uzbrojenie sieci wodociągowej

Na odgałęzieniu do hydrantów zaprojektowano montaż żeliwnych zasuw odcinających kołnierzowych z doszczelnieniem miękkim o średnicy nominalnej dn 80.

Głowica i korpus zasuw z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40. Wrzeciono zasuw oraz śruby do połączeń ze stali nierdzewnej.

Nad zasuwami zamontować teleskopowe obudowy do zasuw zakończone skrzynkami żeliwnymi. Skrzynki do zasuw oraz hydranty należy obrukować wokół na szerokość 50 cm.

W celu łatwego otwarcia zasuw odcinającej hydrant odległość między trzpieniem zasuw hydrantowej, a skrajem hydrantu nie może być mniejsza niż 0,8 m. Zasuw powinny się znajdować w położeniu otwartym.

Domiary do zasuwów nanieść na tabliczkach informacyjnych zgodnie z PN-86/B-09700 zamocowanych w sposób trwały do ścian budynków, słupków ogrodzeniowych lub specjalnie w tym celu wykonanych słupków o wysokości $H=1,8\text{m}$.

2.2. Przyłącza wody– ETAP III

Przyłącze wody do projektowanej rozbudowy szkoły zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi za pomocą nawiertki wodociągowej NWZ dla rur PE - stopa zintegrowana z zasuwą dn50 z miękkim uszczelnieniem klina. Korpus, klin i pokrywa wykonana z żeliwa sferoidalnego.

Głowica i korpus zasuw z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40. Wrzeciono zasuw oraz śruby do połączeń ze stali nierdzewnej.

Istniejące przyłącze wykonane dla etapu II przewidziane jest do unieczynnienia.

Nad zasuwą zamontować teleskopową obudowę do zasuw zakończoną skrzynką żeliwną. Skrzynkę do zasuw obrukować wokół na szerokość 50 cm.

Odcinek projektowanego przyłącza przed budynkiem przebiega pod boiskiem (oddzielne opracowanie). W trakcie wykonywania boiska należy ułożyć rurę ochronną stalowej $\varnothing 168,3 \times 4,5$ mm.

Przyłącze pod projektowanym boiskiem prowadzić w rurze ochronnej. Rurę przewodową wprowadzić do rury ochronnej za pomocą płóz. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodową zamknąć manszetą.

Centrowanie rury przewodowej w ochronnej wykonać za pomocą płóz np. typ BR o wysokości 35 mm. Odległość pomiędzy płozami 1,5m.

Przyłącze doprowadzić do pomieszczenia technicznego gdzie zostanie zamontowany zestaw wodomierzowy i zawór pierwszeństwa przeniesiony z tymczasowego węzła cieplnego usytuowanego pod schodami budynku trzykondygnacyjnego.

Przejście przyłącza przez ścianę budynku zabezpieczyć od zewnątrz przejściem szczelnym.

Przyłącze wykonane dla etapu II należy unieczynnić, zaś zestaw wodomierzowy przenieść do docelowej lokalizacji w budynku hali.

Zapotrzebowanie wody

- na potrzeby ochrony ppoż. wewnętrznej

Zgodnie z wytycznymi p.poż. instalację wewnętrzną pożarową projektuje się z uwzględnieniem jednoczesnego poboru wody z dwóch hydrantów DN25.

Wydajność hydrantu DN25 wynosi: $1,0 \text{ l/s} = 3,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Zapotrzebowanie wody dla dwóch jednocześnie działających hydrantów DN25 wynosi: $Q_{hw} = 2 \times 1,0 \text{ l/s} = 2,0 \text{ l/s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$

- na potrzeby bytowo – socjalne

Przepływ sekundowy w przyłączy wody:

Przewidywane wyposażenie budynku w urządzenia sanitarne:

Wyposażenie:	ilość [szt.]	qn [dm ³ /s]	\sum qn [dm ³ /s]
Umywalka	54	0,07	3,78
zlewozmywak	6	0,07	0,42
natrysk	14	0,15	2,10

pisuar	10	0,30	3,00
miska ustępowa	34	0,13	4,42
			13,72

Zgodnie z normą PN – 92 / B-01706 przepływ obliczeniowy wynosi: $2,1 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Średnica przyłącza wodociągowego:

O średnicy przyłącza decyduje zapotrzebowanie na cele byt.-gospodarcze. Przyjęto przyłącze wodociągowe z rur PE100 SDR17 PN10 o średnicy 63x3,8mm
 $v=0,87 \text{ m/s}$ dla $7,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobór wodomierza:

Dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej typ JS50 (DN 50), klasa C

Nominalny strumień $15 \text{ m}^3/\text{h}$

Max. strumień $30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Min. strumień $0,09 \text{ m}^3/\text{h}$

2.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki z pomieszczeń projektowanych pod halą sportową odprowadzić poprzez projektowaną przepompownię do wykonanej w II etapie studni rozprężnej.

Zaprojektowano przepompownię z dwoma pompami (praca naprzemienna) o wydajności $4 \text{ dm}^3/\text{s}$ i wysokości podnoszenia 5,0 m. Każdą z pomp wyposażyc w stopę sprzęgającą z systemem przewodnic umożliwiającą samoczynne podłączenie do układu tłoczego. Orurowanie wewnętrzne dn80 przyjęto ze stali nierdzewnej.

Przewód tłoczny PE100 SDR17 PN10 90x5,4 doprowadzić do studni rozprężnej, skąd ścieki odprowadzone zostaną grawitacyjnie do studni na wykonanej w etapie II instalacji kanalizacji sanitarnej. Wlot do studni rozprężnej wykonać przez trójnik.

Zbiornik pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 4%, mrozoodpornego. Zbiornik przykryć klasy D400. Pompownię wyposażyc w drabinkę dla obsługi, deflektor na wlocie kanału grawitacyjnego, łańcuch do opuszczania i wyjmowania pomp i wywietrzniki grawitacyjne zapewniające obieg powietrza w komorze. Pompownię dostarczyć z szafką sterowniczą wraz z okablowaniem.

Montaż urządzeń winien być dokonany przez dostawcę lub pod jego nadzorem. Urządzenia eksploatować zgodnie z DTR urządzenia.

2.3.1. Materiały

Kanalizację sanitarną grawitacyjną wykonać z rur kanalizacyjnych PVC klasy S, SN8, SDR 34 o ściankach litych, łączonych na kielichy z uszczelkami gumowymi.

Rurociąg tłoczny wykonać z rur PE100 SDR 17 klasy PN10 o średnicy 90x5,4 mm. Przewody łączyć ze sobą metodą zgrzewania.

Zgrzewanie rur wykonywać na powierzchni terenu. Podczas zgrzewania prowadzić kontrolę zgrzewów. Przewód opuszczać do wykopu z pobocza.

Studzienki rewizyjne wykonać zgodnie z PN-B-10729. Studzienki rewizyjne przelotowe i połączeniowe należy wykonać z kręgów betonowych zbrojonych, beton klasy C35/45 wg PN-EN 206-1 „Beton cz. I.Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Połączenia kręgów na

uszczelki gumowe. Dolne części studzienek o głębokości całkowitej $H > 1,5\text{m}$, ze względu na ich szczelność, należy wykonać z elementów prefabrykowanych (kręgi z dnem pełnym). Pod płytę denną studzienek wykonać podsypkę żwirowo–piaskową o grubości 15-20cm, zagęszczoną do wskaźnika 1,00 oraz podłoże z betonu C8/10 grubości 10cm. Płyty pokrywowe zbrojone z betonu minimum C35/45 z otworem pod wąż i wjazdem żeliwnym typu ciężkiego klasy D z pokrywą żebrowaną o dopuszczalnym obciążeniu 400kN, pokrywa mocowana do korpusu wjazdu na zawiasie, z zamknięciem zatraskowym. Płyty pokrywowe ułożone na pośrednim pierścieniu odciążającym żelbetowym. Nawierzchnię wokół wjazdów do studzienek, usytuowanych w terenie nieutwardzonym, w promieniu $R=0,5\text{m}$ wykonać z warstwy betonu C20/25 o grubości 15cm lub z kostki Polbruk gr=8cm na podłożu z piasku stabilizowanego cementem o grubości 15cm, kostka Polbruk w obramowaniu z krawężnika chodnikowego. Pod wjazdami osadzić stopnie wjazdowe żeliwne na przemian co 30cm. W studzienkach rewizyjnych betonowych należy wykonać kinety przepływowe betonowe zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Włączenie rur do studzienek betonowych wykonać przez tuleje przejściowe ściennie długie, włączenia od strony zewnętrznej obetonować betonem z dodatkiem środków uszczelniających.

2.3.2. Próby i odbiory

Odbioru sieci kanalizacyjnej należy dokonać zgodnie z normą PN-B-10735 „Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze”.

2.3.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w normie PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Do głębokości $H=1,0\text{m}$ dopuszcza się ściany wykopów bez umocnienia, przy głębokościach $H > 1,0\text{m}$ ściany wykopów umocnione.

Pod przewody z tworzyw sztucznych wykonać podsypkę piaskową o uziarnieniu 0-10mm, grubości 10cm bez ubijania.

Zасыpywanie wykopów do wysokości 30cm nad górną krawędź rurociągów wykonać piaskiem o uziarnieniu j.w. ręcznie ze starannym ubiciem gruntu, szczególnie po obu stronach rurociągów. W gruncie używanym do zasypywania rurociągów nie może występować gruz, kamienie i inne ciężkie przedmioty, które mogą spowodować uszkodzenie sieci.

W przypadku gruntów nie poddających się zagęszczeniu po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru wymienić grunt w wykopie.

Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób barierami ochronnymi i poprzez oznakowanie taśmą ostrzegawczą i deskami BHP.

2.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

2.4.1. Rozwiązanie projektowe

W ramach wcześniejszych etapów prac została zrealizowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej, do której projektowane jest dokonanie włączeń z dachu hali.

Wody opadowe i roztopowe będą odprowadzane z dachów i teren utwardzonego – droga, miejsca parkingowe. Odwodnienie projektowanej nawierzchni odbywać się będzie poprzez nadane spadki poprzeczne i podłużne, powierzchniowo w kierunku projektowanych wpustów deszczowych, natomiast z połąci dachowej wody deszczowe odprowadzane będą poprzez rynny, rury spustowe i dalej poprzez system szczelnych rur odpływowych do pompowni.

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-u kl. S ze ścianką litą wg PN-EN 1401, łączonych na kielichy z uszczelką gumową.

Przewody układać na podsypce o wysokości 10 cm wykonanej z materiału nie zawierającego cząstek o wymiarach powyżej 20 mm. Po ułożeniu i odbiorze przewody obsypać do uzyskania warstwy o grubości 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Do wykonania zasyпки stosować taki sam materiał jak na podsypkę. Zasypkę zagęścić do uzyskania stopnia zagęszczenia minimum 95 % zmodyfikowanej wartości Proctora.

Kanalizację układać zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów PVC podaną przez producenta zastosowanych rur.

Na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienki rewizyjne. Studnie zaprojektowano z kręgów betonowych o średnicy 1200 mm. Stosować prefabrykowane, monolityczne dno połączone z najniższym kręgiem i włączeniami przystosowanymi do montażu rur z tworzyw sztucznych (przejścia szczelne).

W ścianie studni wykonać stopnie złazowe co 30 cm w odległościach pionowych i poziomych między osiami stopni. Ściany studzienki pokryć dwukrotnie warstwą abizolu R. Studnie przykryć płytami nadstudziennymi Ø 1440 z włazami typu D400. Włazy osadzić w poziomie terenu. Teren wokół studni w związku z lokalizacją w terenie zielonym wybrukować w promieniu 0,50 m.

Studnie do których włączono odpływy z wpustów pogłębić o 0,5 m poniżej wylotu rurociągu, tworząc w ten sposób osadniki piasku.

Wody opadowe z dachu budynku odprowadzane będą poprzez rynny, rury spustowe i przykanaliki do projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej. Rury spustowe, za pośrednictwem których wody deszczowe spływają z dachu budynku wyposażać w czyszczaki z kratką. Czyszczaki montować na wysokości 0,5 m nad terenem.

Dla zabezpieczenia kanalizacji przed przypadkowymi zawiesinami i zanieczyszczeniami ropopochodnymi mogącymi spływać wraz z wodą opadową z terenów utwardzonych w studniach odbierających wody opadowe z wpustów ulicznych należy umieścić poduszki sorbentowe okrągłe typ Pko Ø600. Dla umożliwienia wydzielania się olejów, na odpływie zamontować trójnik.

Wpusty deszczowe osadzić na studzienkach betonowych Ø 500 z osadnikiem o głębokości 1,0 m (poniżej wylotu).

Wpusty uliczne wyposażać w osadnik zanieczyszczeń tzw. kosz.

Osadniki w studniach i pod wpustami ulicznymi regularnie opróżniać z piasku.

Zaprojektowano przepompownię o wydajności obliczeniowej 110 l/s z dwoma pompami (praca pomp równoległa). Każdą z pomp wyposażać w stopę sprzęgającą z systemem prowadnic umożliwiającą samoczynne podłączenie do układu tłocznego.

Orurowanie wewnętrzne przyjęto ze stali nierdzewnej dn250. Przewód tłoczny PE100 SDR17 PN10 280x16,6 doprowadzić do studni rozprężnej, skąd ścieki odprowadzone zostaną grawitacyjnie do studni na istniejącego kolektora dn300 w ul. Chmielnieńskiej. Wlot do studni rozprężnej wykonać przez trójnik.

Zbiornik pompowni o średnicy 2500 mm zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 4%, mrozoodpornego. Zbiornik przykryć klasy D400. Pompownię wyposażać w drabinkę dla obsługi, deflektor na wlocie kanału grawitacyjnego, łańcuch do opuszczania i wyjmowania pomp i wywietrzniki grawitacyjne zapewniające obieg powietrza w komorze. Pompownię dostarczyć z szafką sterowniczą wraz z okablowaniem.

Montaż urządzeń winien być dokonany przez dostawcę lub pod jego nadzorem. Urządzenia eksploatować zgodnie z DTR urządzenia.

2.4.2. Obliczenia ilości wód opadowych

Założenia:

natężenie deszczu	174 l/s ha
czas trwania deszczu	15 min

Wielkość maksymalnego dopływu wód deszczowych

$$Q_{\max.} = 174 \times F \times \psi \times \varphi$$

F - zlewnia rzeczywista [ha]

powierzchnia dachu = 3108 m² = ok. 0,31 ha

powierzchnia utwardzona (parkingi, drogi dojazdowe) = 1809 m² = 0,18 ha

powierzchnia utwardzona (chodniki, place zabaw) = 2714 m² = 0,27 ha

teren zielony = 3949 m² = ok. 0,40 ha

ψ - współczynnik spływu:

$\psi = 0,80$ dachy (dachy o nachyleniu poniżej 15°)

$\psi = 0,80$ powierzchnie utwardzone (parkingi, drogi dojazdowe)

$\psi = 0,60$ powierzchnie utwardzone (chodniki, place zabaw)

$\psi = 0,15$ teren zielony

φ - współczynnik opóźnienia

$\varphi = 1,00$

$$Q_{\max.} = 174 \times (0,31 \times 0,80 \times 1,0 + 0,18 \times 0,8 \times 1,0 + 0,27 \times 0,60 \times 1,0 + 0,4 \times 0,15 \times 1,0) = 43,2 + 25,1 + 28,2 + 10,4 = 106,9 \text{ dm}^3/\text{s} = \text{ok. } 110 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna

3.1. Opis instalacji

Kanalizację w budynku zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC i PP łączonych na kielichy z uszczelkami. Piony kanalizacji sanitarnej wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi, a półpiony zaworami powietrznymi. U dołu każdego pionu zamontować rewizję. Piony kanalizacyjne zamontować w bruzdach ściennych lub na ścianach w obudowie. Należy zapewnić dostęp do rewizji poprzez montaż w obudowie drzwiczek rewizyjnych na wysokości rewizji.

Na wysokości zaworów powietrznych zamontować w obudowie kratki wentylacyjne zapewniające dopływ powietrza do zaworu. W budynku zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych zaprojektowanych w umywalniach, toaletach, gabinecie lekarskim i pom. socjalnych.

Podejścia do urządzeń sanitarnych układać w bruzdach ściennych lub nad posadzką w obudowie.

Projektowane przewody odpływowe w miejscu przejścia pod fundamentem ułożyć w rurze ochronnej. W przypadku kolizji pionów z konstrukcją dachu należy wykonać odsadzki na pionach.

3.2. Odbiornik ścieków

Ścieki z budynku odprowadzone zostaną do istniejącej na terenie szkoły sieci kanalizacji sanitarnej.

3.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji

3.3.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej

Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku (piony i podejścia) wykonać w systemie kanalizacji niskosumowej. Poziomy kanalizacyjne ułożone pod posadzką ze spadkiem wykonać z rur PVC. Przewody zasypać piaskiem i zagęścić. Poziomy wykonać z rur PVC.

3.4. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji

Piony kanalizacyjne oraz podejścia do pionów należy prowadzić w bruzdach ściennych. Na pionach należy montować rewizje. Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i

zakończyć rurami wywiewnymi. Długie podejścia do przyboru sanitarnego można wentylować przez przewód połączony z pionem kanalizacyjnym pod stropem kondygnacji lub przez zawór napowietrzający.

Podłączenia przyborów do pionów kanalizacyjnych należy układać ze spadkiem min. 2%.

Poziome przewody odpływowe należy układać ze spadkiem min. 1,5% dla rur 160 i 2% dla rur o średnicy 110 mm w wykopach na podsypce piaskowej gr. 15-20 cm uprzednio zagęszczanej.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Przejścia przewodów przez ścianę fundamentową należy zabezpieczyć stalową rurą ochronną i wykonać jako szczelne. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i innych ostrych przedmiotów.

4. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i hydrantowa

4.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową zasilającą przybory sanitarne oraz instalację hydrantów wewnętrznych.

W budynku za wodomierzem zaprojektowano rozdzielanie instalacji bytowo-gospodarczej i instalacji przeciwpożarowej.

W celu utrzymania parametrów wody do celów p.poż. na odpowiednim poziomie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 105, poz.719), na instalacji wewnętrznej bytowo-gospodarczej, należy zamontować zawór pierwszeństwa. Zawór zamyka dopływ wody do instalacji bytowej w chwili poboru wody z instalacji ppoż. Przed zaworem zamontować osadnik zanieczyszczeń. Całość odciąć zaworami (od strony instalacji ze spustem).

4.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. zlokalizowanym w pomieszczeniu węzła cieplnego na poziomie piwnicy. Podgrzewacz zasilany będzie z istniejącej kotłowni przez kocioł gazowy oraz projektowane kolektory słoneczne zlokalizowane na dachu budynku.

Zapewniono możliwość okresowej termicznej dezynfekcji instalacji przy temp. 70 °C. Na instalacji c.w.u. należy zastosować termostaticzne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temp. wody do 45 st., do instalacji wyposażonej w układ cyrkulacji, z funkcją bez oparzeń.

4.3. Bilans ciepła dla potrzeb CWU:

Dla obliczenia zapotrzebowania ciepła posłużono się: PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” określającej zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, na podstawie w/w normy zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w budynku przedstawia się w następujący sposób:

Założenia do doboru kolektorów słonecznych:

- Kolektory pełnią funkcję wspomagającą podgrzewanie CWU
- Ilość osób korzystających z pryszniców – 60 na dobę

Na tej podstawie dobrano kolektory słoneczne i wielkość zasobnika CWU, a mianowicie 1500 l.

Założenia do obliczeń mocy cieplnej potrzebnej w kotłowni dla potrzeb CWU.

- Ilość pryszniców – 10

- Ilość umywalek - 20
- Czas pracy hali 12 godz. na dobę

Zakłada się, że zajęcia trwają 1,5 h, po każdym zajęciach 22 osoby max bierze prysznic.

Zużycie wody na jedną kąpiel 48 dm³/dobę osobę.

Czas podgrzewu wody w zasobniku ciepłej wody 70 min.

Zapotrzebowanie mocy grzewczej do podgrzania CWU wynosi 82 kW.

Na instalacji c.w.u. należy zastosować termostatyczny zawór mieszający z ograniczeniem maksymalnej temp. wody do 45 st., do instalacji wyposażonej w układ cyrkulacji, z funkcją bez oparzeń.

W węzłach sanitarnych łącznika stosować baterie mieszające z możliwością ustawienia temperatury wody.

4.4. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej

W związku z tym, że pojemność rur z ciepłą wodą użytkową doprowadzającą wodę do poszczególnych odbiorników przekracza 3 l, zaprojektowano instalację cyrkulacji CWU.

4.5. Wewnętrzna instalacja hydrantowa

W budynku trzykondygnacyjnym zaprojektowano hydranty wewnętrzne 25 z węzłem półsztywnym w szafce wnękowej, natomiast a hali sportowej hydranty wewnętrzne 25 z węzłem półsztywnym i gaśnicą pianową pod spodem w szafce wnękowej. Wymagania wydajności hydrantów wewnętrznych mierzona na wylocie prądownicy wynosi 1,0 dm³/s. Ciśnienie na zaworze hydrantu nie może być niższe niż 0,2 MPa

Przy założeniu jednoczesnej pracy dwóch hydrantów wydajność instalacji wynosi 2 dm³/s i musi zapewniać jednoczesną pracę dwóch hydrantów. Ciśnienie na zaworze hydrantu 25 nie może być niższe niż 0,2 MPa.

Zawory hydrantowe montować na wysokości 1,35 m nad posadzką. Hydranty rozmieszczono w korytarzach.

Możliwość poboru wody do celów przeciwpożarowych o wymaganych parametrach ciśnienia i wydajności musi być zapewniona niezależnie od stanu pracy innych systemów bądź urządzeń w budynku.

4.6. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej

4.6.1. Przewody instalacji wodociągowej

Główne przewody rozprowadzające oraz piony wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji oraz instalację hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Podejścia do przyborów należy wykonać należy z rur z tworzywa wielowarstwowych z wkładką stabilizującą o połączeniach zaciskanych.

Przewody wodociągowe należy montować po ułożeniu wentylacji, a ewentualne kolizje obejść rurociągami wody.

4.6.2. Izolacja termiczna

Przewody wody zimnej należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej aby uniknąć roszczenia. Przewody wody ciepłej należy zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o grubości zgodnej z obowiązującymi przepisami.

Minimalne grubości izolacji:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK)
1	średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35mm	30mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100mm	równa wewnętrznej średnicy rury
4	przewody i armatura przechodząca przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3
5	przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych	½ wymagań z poz. 1-3
6	przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6mm

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować warstwy izolacyjnej.

4.6.3. Armatura

Zaleca się zastosowanie na instalacji wody zimnej i ciepłej:

- zaworów kulowych jako armatury odcinającej,
- baterii stojących łączonych przewodami elastycznymi jako armatury czerpalnej.
- zaworów mieszających zabezpieczających przed oparzeniem.
- zawory regulacyjne do cyrkulacji CWU.

Zawory ze złączka do węża będą z zaworami zwrotnymi klasy HA.

4.7. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej

Główne przewody rozprowadzające instalacji wodociągowej prowadzić pod stropem piwnicy i parteru hali. Podejścia do przyborów należy układać w bruździe ściennej w izolacji z pianki poliuretanowej lub prowadzić w warstwach posadzki.

Instalację wodociągową należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń przewodów.

Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, przy czym w tych miejscach nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody przez które przechodzą.

▪ Dezynfekcja i płukanie przewodów

Przed włączeniem instalacji do sieci wodociągowej należy ją przepłukać i poddać dezynfekcji. Podczas płukania przewodu, prędkość przepływającej wody powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego celu upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji, to należy ją przeprowadzić roztworem wapna chlorowanego CaCl_2 w ilości 80-100 mg/l wody lub 3% roztworem podchlorynu sodu. Roztwór należy pozostawić w przewodach na 48 godzin, po czym roztwór spuścić i ponownie przepłukać przewody. Przekazanie

przewodu do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu świadectwa zdolności do użycia na cele bytowo-gospodarcze.

▪ **Próby szczelności,**

W celu sprawdzenia prawidłowości wykonania połączeń instalacji, należy przeprowadzić jej próbę szczelności. Próbę na ciśnienie i szczelność przeprowadza się w warunkach, gdy temperatura w pomieszczeniach jest wyższa od 0°C. Próbę należy wykonać zgodnie z PN-71/B-10420. Po napełnieniu instalacji wodą i odpowietrzeniu poddaje się ją ciśnieniu próbnemu zwiększonemu o 50% w stosunku do ciśnienia roboczego. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli manometr kontrolny w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 10 kPa, a na przewodach i kształtkach nie wystąpią przecieki ani roszczenie. Po wykonaniu próby instalację należy dokładnie wypłukać wodą z sieci w celu uniknięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych. Następnie sprawdza się drożność przewodów w instalacji poprzez sprawdzenie ilości wody wypływającej z przyborów wodociągowych. Ilość wypływającej wody w przyborach o najmniejszej wydajności nie może być mniejsza niż 50% od ilości wody wypływającej z przyborów o wydajności największej. Następnie należy wykonać próbę działania instalacji na gorąco. ciśnienie wody o 5% ponad maksymalną wartość ciśnienia roboczego. Po zakończeniu próby działania instalacji na gorąco, instalację ochładza się i bada się ją na obecność uszkodzeń i odkształceń. Po wykonaniu powyższych prób należy zbadać temperaturę wody wypływającej w punktach poboru (minimalna wynosi 55 °C) oraz ilość wypływającej wody, która w najbliższych i najdalszych punktach poboru nie powinna się różnić więcej niż 50%. Powyższe próby i regulacje dokonuje się w obecności użytkownika instalacji.

5. Instalacja ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania

5.1. Opis instalacji

Źródłem ciepła dla instalacji ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania będzie projektowana kotłownia gazowa zlokalizowana w budynku wolnostojącym przy wjeździe z ul. Chmieleńskiej

Parametry pracy instalacji grzejnikowej i technologicznej $t_z/t_p = 70/50$ °C, czynnik grzewczy w instalacji grzejnikowej – woda, w instalacji ciepła technologicznego 35% wodny roztwór glikolu. Temperatury w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402, a temperaturę zewnętrzną wg PN-82/B-02403.

Wielkość zapotrzebowania mocy cieplnej pomieszczeń (Q_{obl}) obliczono dla przegród i wymiarów podanych w projekcie architektonicznym.

Zapotrzebowanie ciepła poszczególnych pomieszczeń podano na rzutach kondygnacji przy opisie pomieszczenia.

Wewnętrzna instalacja rozpoczyna się na projektowanych rozdzielaczach zlokalizowanych w węźle.

5.2. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania

5.2.1. Przewody instalacji centralnego ogrzewania

Przewody rozprowadzające wodę grzewczą do instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego prowadzić w przestrzeni nad stropami podwieszonymi kondygnacji, przez które są prowadzone. Podejścia do grzejników układać w warstwie izolacyjnej posadzki.

Główne przewody rozprowadzające wodę grzewczą w instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz pionowy centralnego ogrzewania zaprojektowano z rur stalowych łączonych przez systemowe złączki zaciskowe w systemie UPONOR INOX, lub równoważnym.

Podejścia do grzejników wykonać z rur PE-Xc w systemie UPONOR lub równoważnym.

Instalację należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

5.2.2. Grzejniki

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe zasilane od dołu z wbudowanym zaworem oraz typu z podejściem bocznym. W pomieszczeniach wilgotnych (umywalnie) stosować grzejniki ocynkowane.

Wielkości grzejników dobrano przy założonych parametrach czynnika grzewczego (70/50°C) i przyjętej temperaturze w pomieszczeniu.

Grzejniki należy zabezpieczyć obudowami chroniącymi użytkowników przed urazami.

5.2.3. Nagrzewnice wodne

Do ogrzewania hali realizowane jest aparaturą grzewczymi wodnymi. Nagrzewnice wyposażone w energooszczędny wentylator, spełniający wymagania dyrektywy ERP, z silnikiem AC z możliwością przełączania wydajności w zakresie 3- biegów, obrotową konsolę oraz obudowę z lekkiego i wytrzymałego EPP. Do aparatów dołączony jest czujnik pomiaru temperatury oraz moduł sterujący DRV, który nadzoruje pracę urządzenia wg. poleceń wydawanych ze sterownika T-box bądź systemu BMS. Automatyka systemu pozwala na: - automatyczną regulację prędkości obrotowej wentylatora dostosowaną do aktualnego zapotrzebowania na ciepło, - wybór trybu pracy w zakresie grzanie/wentylacja oraz ciągły/termostatyczny).

Parametry urządzeń potwierdzone są przez akredytowane laboratorium. Zaprojektowano aparaty grzewcze: LEO L2 BMS o mocy $Q_{grz} = 2,2 - 50,4$ kW (min. 40/30/20st.C I-bieg, max. 120/90/0st.C III-bieg) i wydajności I/II/III=1400/2400/3800 m³ /h. Masa urządzenia 16,2 kg, pobór mocy elektrycznej nie większy niż 340 W.

Urządzenia należy zabezpieczyć kratami przed możliwością uszkodzenia.

5.2.4. Izolacja termiczna

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 zmieniające rozporządzenie „ W sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „ wraz z późniejszymi zmianami.

Montaż izolacji należy rozpocząć po wykonaniu prób szczelności potwierdzonych protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów przez zaizolowaniem powinna być czysta i sucha. Do izolacji rurociągów prowadzonych w posadzkach i bruzdach ściennych stosować otuliny ze spienionego polietylenu przystosowane do montażu w betonie.

Minimalne grubości izolacji:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Min. grubość izolacji cieplnej
1	średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35mm	30mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100mm	równa wewnętrznej średnicy rury
4	przewody i armatura przechodząca przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3

5	przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3
6	przewody wg poz. 5 ułożone w podłodze	6mm

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż 0,035 W/mK należy odpowiednio skorygować warstwy izolacyjnej.

Przewody rozprowadzające ciepło technologiczne ułożone poza budynkiem zaizolować otulinami z wełny mineralnej gr. 100 mm pod płaszczem z blachy stalowej nierdzewnej.

5.2.5. Armatura

Dla prawidłowego podziału czynnika grzewczego między gałęzie, przy rozdzielaczu zasilania zaprojektowano zamontowanie zaworów odcinająco-regulacyjnych, a przy rozdzielaczu powrotu zawory odcinające kulowe o średnicy nominalnej przewodu.

Dla uzyskania i regulacji wymaganej temperatury w pomieszczeniach zaprojektowano przy grzejnikach z podejściem bocznym zawory z głowicami termostatycznym. Grzejniki z wbudowanym zaworem termostatycznym (podejściem od podłogi) wyposażać w głowice termostatyczne. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym o zakresie nastaw 16-280C.

Gałązki powrotne przy grzejnikach z podejściem bocznym uzbroić w zawory odcinające RLV. Grzejniki typu KV podłączyć do instalacji poprzez zestaw przyłączeniowy z podwójnym zaworem kulowym. Stosować zawory kątowe z podejściem ze ściany.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz na końcach pionów na ostatniej kondygnacji. Odpowietrzenie poszczególnych gałęzek należy wykonać za pomocą ręcznych odpowietrzników zabudowanych na grzejnikach.

W funkcji armatury odcinającej należy stosować zawory odcinające kulowe.

Nagrzewnice połączyć z instalacją poprzez układ automatyki sterujący pracą central dostarczony przez producenta central wentylacyjnych.

5.2.6. Wytyczne montażu instalacji c.o.

W przejściu przez ściany przewody prowadzić w tulejach o odpowiednio większej średnicy. W tulei nie może znajdować się połączenie na przewodzie. Piony prowadzone po wierzch ścian obudować.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia ogniowego należy zabezpieczyć obejmami ognioochronnymi w klasie odporności ogniowej przegrody, przez które przechodzą.

Pion instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w bruździe ściennej lub po wierzchu ścian. Przewody rozprowadzające należy układać w warstwie izolacyjnej podłogi w karbowanych rurach ochronnych lub w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do grzejników należy wykonać w bruźdach ściennych.

Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń przewodów.

Instalację należy wyregulować hydraulicznie poprzez ustawienie odpowiednich nastaw na zaworach termostatycznych.

Nastawa wstępna zaworów grzejnikowych podano przy opisie grzejników. Nastawy zaworów ustawić po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu instalacji w stanie zimnym. Ustawienie nastaw zaworów dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Po regulacji hydraulicznej należy zamontować na zaworach głowice termostatyczne.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

6. Instalacja wentylacji

6.1. Przyjęte rozwiązanie projektowe - ogólne założenia dla instalacji wentylacji mechanicznej

Zadaniem wentylacji mechanicznej jest utrzymanie żądanych ilości wymian powietrza oraz parametrów temperatury i odpowiedniej czystości w pomieszczeniach obsługiwanych. W celu zapewnienia w pomieszczeniach odpowiedniego stanu czystości powietrza i zapewnienia wymaganych kierunków jego przepływu zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej.

Powietrze podlega odzyskowi ciepła w centralach wentylacyjnych poprzez wymienniki krzyżowe oraz krzyżowo-przeciwprądowe. Dobrano dwie centrale terenowe z wymiennikami krzyżowym oraz krzyżowo-przeciwprądowym dla pomieszczeń piwnicy hali wraz z strzelnicą.

Wentylację toalet oraz pomieszczeń porządkowych sporządzono na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń.

Czerpnie powietrza dla central zaopatrujących piwnicę hali wraz z strzelnicą zlokalizowano jako zblokowane z centralami, a wyrzutnie wyprowadzono na dach hali sportowej.

Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego projektuje się kłapy przeciwpożarowe odcinające. Instalacja wentylacji mechanicznej projektowana jest do pracy ciągłej. Kanały projektuje się jako izolowane.

PROJEKT WENTYLACJI HALI JEST ADAPTACJĄ PROJEKTU TYPOWEGO, ZGODNIE Z TABELKAMI W CZĘŚCI RYSUNKOWEJ.

6.2. Podstawa wykonanych obliczeń

- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.
- Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402.

6.3. Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego

Zapotrzebowanie powietrza na 1 osobę przyjęto wg PN-83/B-03430

Pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 20 m³/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej osoby. Dla dalszych obliczeń przyjęto 30 m³/h powietrza zewnętrznego.

$$V_p = L \cdot V_{min} \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Gdzie:

L – ilość osób

V_{min} – minimalny zalecany strumień powietrza 30 m³/h/osobę.

Obliczenie kubatury pomieszczenia:

$$V_k = A \cdot V$$

Gdzie:

A – powierzchnia pomieszczenia [m²]

V – wysokość pomieszczenia [m]

V_k – kubatura pomieszczenia [m³]

Obliczenie krotności wymian dla pomieszczenia:

$$n = \frac{V_p}{V_k}$$

Gdzie:

V_p – minimalny strumień powietrza [m³/h]

V_k – kubatura pomieszczenia [m³]

BILANS POWIETRZA – STRZELNICA (ETAP III)

NR	NAZWA	Pow.	H	V	Nawiew	wymiany	Wywiew	wymiany	Wyw osobny
		[m2]	[m]	[m3]	[m3/h]	[1/h]	[m3/h]	[1/h]	[m3/h]
PIWNICA									
-0.1	STRZELNICA KULOWA - 10 STANOWISK	858,10	2,70	2316,9	21000	9,06	23200	10,01	-
-0.2	STRZELNICA PNEUMATYCZNA - 10 STANOWISK	174,48	3,00	523,4	1600	3,06	1600	3,06	-
-0.3	BIURO LOK	16,45	3,00	49,4	80	1,62	80	1,62	-
-0.4	KOMUNIKACJA A	40,23	2,50	100,6	130	1,3	-	-	-
-0.5	CZYSZCZENIE BRONI	6,02	3,00	18,1	-	-	60	3,32	-
-0.6	MAGAZYN BRONI	10,66	3,00	32,0	-	-	70	2,19	-
-0.7	ZAPLECZE LOK	9,64	3,00	28,9	60	2,07	30	1,04	-
-0.8	SERWEROWNIA LOK	5,62	3,00	16,9	-	-	30	1,78	-
-0.9	KOMUNIKACJA B	46,68	2,50	116,7	190	1,63	-	-	-
-0.10	WC MĘSKI	16,80	2,50	42,0	80	1,90	-	3,57	150
-0.11	WC DAMSKI	16,80	2,50	42,0	80	1,90	-	3,57	150
-0.12	WC NPS	9,54	2,50	23,9	-	-	-	2,10	50
-0.13	MAGAZYN BRONI	20,94	3,00	62,8	-	-	120	1,91	-
-0.14	SALA DO JOGI	37,81	3,00	113,4	450	4,0	450	4,0	-
-0.15	SALA MULTIFUNKCYJNA	148,95	3,00	446,9	720	1,61	600	1,34	-
-0.16	SALA MULTIFUNKCYJNA	154,88	3,00	464,6	720	1,55	660	1,42	-
-0.17	MAGAZYN SPRZĘTU	9,71	3,00	29,1	-	-	60	2,06	-
-0.18	POMIESZCZENIE TECHNICZNE	41,38	3,00	124,1	130	1,05	130	1,05	-
-0.19	KLATKA SCHODOWA K1	32,78	3,00	98,3	-	-	-	-	-
-0.20	KLATKA SCHODOWA K2	18,26	3,00	54,8	-	-	-	-	-
-0.21	KOMUNIKACJA C	8,65	3,00	26,0	-	-	-	-	-
-0.22	DZWIG OSOBOWY	3,30	-	-	-	-	-	-	-

BILANS POWIETRZA – HALA (ETAP IV)

I.p.	nr pom.	Pomieszczenie	pow m2	kub m3	nawiew m3/h	wywiew m3/h	krotność 1/h
central NW1							
1	003	Sala gimnastyczna	1177	8239	16000	15740	2
2	101	Widownia 260 miejsc	214,15	857			
		ilość powietrza świeżego 354+50os.x20 = 8080m3/h					
central NW2							
3	006	Pokój trenera i 1-szej pomocy	14,39	39	80		2,1
4	007	WC dla niepełnosprawnych	4,99	13		50	3,7
6	008	Łazienka	5,42	15		80	5,5
7	009	Szatnia 1	11,34	31	200		6,5
8	010	Umywalnia 1	14,01	38		430	11,4
9	011	Szatnia 2	12,86	35	230		6,6
10	012	Szatnia 3	12,86	35	230		6,6
11	013	Umywalnia 2	14,01	38		430	11,4
12	014	Szatnia 4	11,23	30	200		6,6
13	103	Toaleta 2	17,38	47		300	6,4
14	104	Przedsiónek 2	7,62	21	250		12,2
15	105	Przedsiónek 1	7,54	20	250		12,3
16	106	Toaleta 1	17,47	47		300	6,4
17	108	Szatnia	8,7	23	140		6,0
18	109	Umywalnia	3,84	10		140	13,5
				Suma:	1580	1730	
central NW3							
19	002	Hol	56,97	182	300	90	2
20	004	Szatnia	13,8	37		160	4
21	015	Komunikacja	46,64	126	200		1,6
22	016	Klatka schodowa	17,79	48	50	50	1
23	018	Magazyn	31	93		160	2
24	019	Wentylatornia	24,6	49		100	2
25	020	Magazyn	12,64	25		100	4
26	102	Pom. do adaptacji	38,93	128	400	400	3
27	107	siłownia / aerobik	45	149	730	730	5
				Suma:	1680	1790	
28	017	Kotłownia	28	92	Went.	grawitacyjna	

6.4. Wentylacja piwnicy hali sportowej

Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymaganej ilości świeżego powietrza przypadającą na osobę oraz na podstawie zalecanej krotności wymian w pomieszczeniach.

Powietrze nawiewane będzie za pomocą dwóch nawiewno-wywiewnych central wentylacyjnych zlokalizowanych na terenie, nad wysunięciem strzelnicy kulowej.

Pierwsza obsługuje pomieszczenie strzelnicy kulowej. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 21000 m3/h a wywiewu 23200 m3/h. Centrala wyposażona jest w układ odzysku ciepła (wymienник krzyżowy) zapewniający ekonomiczną pracę urządzenia w okresie eksploatacji. Na kanale nawiewnym doprowadzającym świeże powietrze do początkowej strefy strzelnicy kulowej (9000 m3/h) projektuje się nagrzewnicę wodną kanałową prostokątną 1200x600mm z 2 rzędami rurek i odstępem lamel 2,5mm o mocy 37,1 kW zasilaną z obiegu

instalacji c.o. Nagrzewnica kanałowa zapewni temperaturę powietrza równą min 16 C na wyjściu z kratki nawiewnych w strefie przebywania ludzi.

Dru ga centrala obsługuje pozostałe pomieszczenia piwnicy. Wydajność nawiewu centrali wentylacyjnej wynosi 4240 m³/h a wywiewu 3890 m³/h. Odpowiednie parametry temperaturowe powietrza zapewni nagrzewnica wodna (czynnik grzewczy - glikol etylenowy 35%, 80/60°C) o mocy 7,5 kW zasilana z obiegu instalacji c.o.

W obu centralach zostanie zamontowany filtr powietrza jako filtr wstępny na nawiewie oraz filtr na wywiewie. Centrale wyposażone są w układ odzysku ciepła (wymenniki krzyżowy i krzyżowo-przeciwpradowy) zapewniający ekonomiczną pracę urządzenia w okresie eksploatacji. W celu zapewnienia odpowiedniego komfortu akustycznego pomiędzy centralą, a pomieszczeniem na przewodach wentylacyjnych należy zamontować tłumiki akustyczne.

Przewody wentylacyjne prowadzić w suficie podwieszonym. Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Wszystkie przewody nawiewne i wywiewne izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 30 mm zabezpieczonych warstwą folii.

Przewody wentylacyjne prowadzone poza pomieszczeniami (na zewnątrz) izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 80 mm w płaszczu wykonanym z blachy ocynkowanej.

Nawiew i wywiew odbywać się będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych (wydatek do 250m³/h, oraz anemostatów kwadratowych i kratki nawiewnych i wyciągowych.

Instalacja nawiewno – wywiewna powietrza do pomieszczenia strzelnicy kulowej (pom. - 0.1) odbywać się będzie poprzez – kratki nawiewne i wyciągowe do przewodów wentylacyjnych montowane na kanałach wentylacyjnych.

6.5. Instalacja wentylacji sali gimnastycznej.

Instalację wentylacji dla sali sportowej zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem rotacyjnym i sekcją recyrkulacji zlokalizowanej na dachu budynku.

Centrala została wyposażona w nagrzewnicę wodną zasilaną wodą grzewczą o parametrach 70/50°C z kotłowni.

Powietrze w ilości 16000 m³/h pobierane jest poprzez czerpnię i ogrzewane jest do temperatury +20 °C, dobrana nagrzewnica ma moc pozwalając nawiać powietrze o temperaturze 20°C w celu np. szybkiego dogrzania hali, grzejniki ogrzewają halę do temp +12 °C, reszta strat ciepła jest pokrywana przez centralę wentylacyjną. Dodatkowo istnieje możliwość chłodzenia powietrza w okresie letnim. Realizowane jest to za pomocą chłodnicy freonowej, która podłączona jest do jednostek zewnętrznych zlokalizowanych na dachu. Temperatura nawiewu dla lata +16°C. Przewidywana moc chłodnicza 134kW.

Powietrze w całości wyciągane jest z nad przestrzeni widowni przez kratki wywiewne z przepustnicą i usuwane kanałem wywiewnym do centrali, następnie po odzysku ciepła lub chłodu w centrali wyrzucane jest na zewnątrz poprzez wyrzutnie na dachu.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z blachy ocynkowanej oraz przewodów okrągłych wykonanych z blachy ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów z izolacją akustyczną.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej.

kanal z czerpni do centrali, oraz prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować 100mm wełny mineralnej.

całość kanałów nawiewnych oraz kanały wywiewne systemów wentylacyjnych z odzyskiem ciepła zaizolować 40 mm wełny mineralnej.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku i kanały w obrębie sali gimnastycznej obudować płaszczem z blachy ocynkowanej grubości 1mm.

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i przepustnic w skrzynkach rozprężnych. Zaprojektowano tłumiki kanałowe na głównych przewodach – nawiewnym, wywiewnym, oraz kanale czepnym i wyrzutowy (montaż za centralą) . Montaż tłumików ma za zadanie ograniczenie rozchodzenia hałasu w przewodach wentylacyjnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzielenia pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Przewidziano montaż klapy p.ppoż wyposażonej w siłownik.

Dodatkowo w celu optymalizacji zużycia energii, zainstalowany w kanale powietrza wyciągowego czujnik zawartości CO₂ steruje pracą przepustnic powietrza mogących dodatkowo ograniczać strumień powietrza do niezbędnej ilości, uzależnionej od ilości ludzi przebywających w pomieszczeniu. Minimalna ilość powietrza świeżego 20%.

Powietrze w centrali zostanie w zimie podgrzane do temp. nawiewu sterowanej od czujnika temperatury w kanale wywiewnym.

Przed zamawianiem kanałów i osprzętu należy uzgodnić z architektem kolorystykę.

6.6. Instalacja wentylacji pomieszczeń sanitarnych i salek ćwiczeń

Instalację wentylacji dla zaplecza sanitarnego zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną NW2. Centrala została zlokalizowana w maszynowni wentylacyjnej, w składi centrali wchodzi wymiennik ciepła krzyżowy, filtr powietrza na nawiewie EU5, filtr powietrza na wywiewie EU4, nagrzewnica wodna. Ilość powietrza nawiewanego 1580 m³/h, wywiewanego 1730 m³/h. Czerpnia powietrza świeżego zlokalizowana w ścianie , natomiast wyrzut powietrza będzie ponad dach budynku. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie o temperaturze 20 oC w zimie , w lecie temperatura będzie wynikowa, wilgotność wynikowa.

Wyrzut powietrza ponad dach budynku. Centrala pracuje ciągle, w okresie nieużytkowania budynku pracuje z połową wydajności.

Instalację wentylacji dla sali ćwiczeń komunikacji itp zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną NW3. Centrala została zlokalizowana w maszynowni wentylacyjnej. Ilość powietrza nawiewanego 1740 m³/h, wywiewanego 1690 m³/h. Czerpnia powietrza świeżego zlokalizowana w ścianie , natomiast wyrzut powietrza będzie ponad dach budynku. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie o temperaturze 20 oC w zimie , w lecie temperatura będzie wynikowa, wilgotność wynikowa.

Centrala została wyposażona w wymiennik ciepła obrotowy, nagrzewnicę wodną zasilaną wodą grzewczą o parametrach 70/50oC z kotłowni, filtry powietrza na nawiewie EU5, wywiew EU4

Centrala pracuje ciągle, w okresie nieużytkowania budynku pracuje z połową wydajności.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z blachy ocynkowanej oraz przewodów typu SPIRO wykonanych z blachy ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów typu flex z izolacją.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową o gr 40 mm, kanały czerpne izolować wełną mineralną z folią aluminiową o gr. 80mm.

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i przepustnic w skrzynkach rozprężnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzielenia pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody i wyposażonej w siłownik.

6.7. Wentylacja toalet oraz pomieszczeń porządkowych

Projektuje się osobną wentylację wywiewną dla pomieszczeń toalet. Ilość nawiewanego powietrza przyjęto na podstawie wymagań sanitarnych pomieszczeń. Powietrze nawiewane będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych oraz za pomocą krtek transferowych umieszczonych w drzwiach.

Wywiew powietrza realizowany będzie przez zawory wywiewne, które posiadają płynną regulację wyciąganego powietrza za pomocą obrotowego środkowego dysku. Kanały wyposażać w przepustnice regulacyjne umożliwiające łatwe i szybkie ustawienie przepływu powietrza.

Powietrze jest usuwane z pomieszczeń za pomocą wentylatorów dachowych, kanałowych oraz łazienkowego. Prace wentylatora wyciągowego należy spiąć z centralą wentylacyjną, dodatkowo wentylator załączany będzie włącznikiem światła z opóźnionym wyłączeniem 10 min (na wypadek przerwy w pracy centrali). Wyrzut zużytego powietrza wyprowadzić na zewnątrz budynku na dach i zakończyć wyrzutniami dachowymi.

Wszystkie przewody wentylacyjne prowadzić w suficie podwieszonym. Przewody wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej i izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej o grubości 30 mm zabezpieczoną warstwą folii.

6.8. Elementy instalacji, materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

6.8.1. Kanały wentylacyjne

Przewiduje się zastosowanie typowych elementów wentylacyjnych. PN-B-03434 i PN-B-03410. Przewody zaprojektowano jako prostokątne i kanały Spiro. Ostatni odcinek przewodu do elementów nawiewnych i wywiewnych realizować z rur typu flex. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Instalacje mocować do stropu budynku i elementów nośnych konstrukcyjnych budynku przy pomocy uchwyty stalowych. Po wykonaniu instalacji wszystkie kanały wentylacyjne wewnętrzne należy zaizolować wełną do kanałów wentylacyjnych o grubości 30 mm z folią aluminiową. Kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy zaizolować matą do kanałów wentylacyjnych o grubości 10 cm z folią aluminiową. Kanały wentylacyjne prowadzone będą w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz pod stropem pomieszczeń. Kanały wyposażać w przepustnice regulacyjne umożliwiające łatwe i szybkie ustawienie przepływu powietrza. Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego zastosować klapy przeciwpożarowe odcinające.

6.8.2. Tłumiki akustyczne

Aby wytłumić hałas przenoszony przez przewody instalacji wentylacyjnej dobrano tłumiki akustyczne po stronie wlotu i wylotu nawiewu i wywiewu z central nawiewno-wywiewnych. Dodatkowo dobrano tłumiki na kanałach wyciągowych przed wentylatorami wyciągowymi. Tłumiki rozmieszczone zgodnie z częścią rysunkową.

Dla centrala wentylacyjna ETAP III naw/wyw: 21000 m³/h / 23200 m³/h dobrano tłumiki akustyczne:

- parametry tłumika na kanale nawiewnym: L=2,0m; 900x1300 mm; 5 kulis; grubość kulis 100mm; typ kulis absorpcyjno-rezonatorowe.
- parametry tłumika na kanale wywiewnym: L=2,0m; 1200x1100 mm; 6 kulis; grubość kulis 100mm; typ kulis absorpcyjne.

Dla centrala wentylacyjna ETAP III naw/wyw: 4240 m³/h / 3890 m³/h dobrano tłumiki akustyczne:

- parametry tłumika na kanale nawiewnym: L=2,0m; 600x400 mm; 3 kulisy; grubość kulis 100mm; typ kulis absorpcyjno-rezonatorowe.
 - parametry tłumika na kanale wywiewnym: L=1,5m; 500x500 mm; 3 kulisy; grubość kulis 100mm; typ kulis absorpcyjno-rezonatorowe.
- Wentylatory dachowe należy montować na podstawach tłumiących.

6.8.3. Elementy nawiewne i wywiewne

Instalacja nawiewno – wywiewna powietrza do pomieszczenia odbywać się będzie poprzez – zawory nawiewne ze strumieniem powietrza nawiewanego oraz zawory wywiewne ze strumieniem powietrza wywiewanego (wydatek do 250 m³/h) oraz anemostaty kwadratowe i kratki nawiewne i wyciągowe.

Anemostaty kwadratowe wyposażone będą w skrzynki rozprężne. Skrzynki rozprężne wyposażone są w przepustnice regulacyjne, mają niewielką wysokość całkowitą i posiadają absorbującą dźwięk wykładzinę. Przepustnica umożliwia łatwe i szybkie ustawienie przepływu objętościowego powietrza. Przepustnica i układ pomiaru ciśnienia mogą być obsługiwane od przedniej strony nawiewnika.

Zawory nawiewne i wywiewne posiadają płynną regulację nawiewanego i wyciąganego powietrza za pomocą obrotowego środkowego dysku. Wybrana szczelina jest ustalana za pomocą nakrętki blokującej. Rozmieszczenie elementów wywiewnych jak i nawiewnych w każdym z wentylowanych pomieszczeń przedstawiono na rysunkach załączonych do opisu technicznego.

Instalacja nawiewno – wywiewna powietrza do pomieszczenia strzelnicy kulowej (pom. - 0.1) odbywać się będzie poprzez – kratki nawiewne i wyciągowe do przewodów wentylacyjnych montowane na kanałach wentylacyjnych

6.8.4. Otwory rewizyjne

Wszystkie składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji muszą być przystosowane do łatwego czyszczenia, łatwo dostępne i bez zarzutu pod względem higienicznym. Zakłada się, że czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez otwory rewizyjne zamontowane na kanałach wentylacyjnych oraz miejscowo poprzez czasowy demontaż zaworów nawiewnych i wywiewnych lub elementów składowych instalacji. Podstawowe wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, których zadaniem jest ułatwienie konserwacji podano w PN-EN 12097. Ogólne wymagania tej normy mają zastosowanie do wszystkich przewodów, elementów składowych sieci przewodów i urządzeń instalacji wentylacji. W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10m. Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych oraz minimalne wymagania dotyczące dostępu do elementów zamontowanych wewnątrz przewodów podano w PN-EN 12097.

6.8.5. Mocowania, zawiesia

Zamocowanie przewodów do elementów wykonawczych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej. Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Podpory w obrębie centrali wentylacyjnej powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami i amortyzatory gumowe.

W przerwie między wylotem z centrali wentylacyjnej a początkiem kanału należy stosować połączenia elastyczne. W miejscach przejścia lub zetknięcia się kanałów wentylacyjnych ze ścianami, stropem lub podłogą należy stosować materiały amortyzujące drgania. Wszędzie tam gdzie kanały zawieszone będą na stalowej konstrukcji nośnej stosować należy podkładki gumowe. W celu zapewnienia bezpiecznej w przyszłości obsługi sieci przewodów, wszystkie przewody muszą być starannie oznaczone.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być zamontowane w taki sposób aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Nie należy wewnątrz przewodów stosować ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

6.8.6. Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźnik stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany układu filtracyjnego. Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac wykonawczych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem. Wszelkie naprawy, regulację urządzeń i wymianę filtrów należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny. Okresowo należy sprawdzać stan filtrów, czyścić je, a w razie konieczności - wymienić.

6.9. Centrale wentylacyjne

Centrala NW1:

Wykonanie: zewnętrzne

Nawiew: 16000 m³/h

Wywiew: 15740 m³/h

Wymiennik rotacyjny z sekcją recyrkulacji

Nagrzewnica wodna

-Moc 51 [kW]

-Temp. czynnika 70/50 (35% glikol etylenowy) ([C/C])

Nagrzewnica elektryczna

- Moc 13 [kW]

Chłodnica freonowa

- Moc chłodnicza 134 kW;

* filtrowanie powietrza świeżego (zestaw filtrów),

* filtrowanie powietrza usuwanego (zestaw filtrów)

Centrala NW2:

Wykonanie: wewnętrzne

Nawiew: 1580 m³/h

Wywiew: 1730 m³/h

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy

Nagrzewnica wodna

-Moc 8 [kW]

-Temp. czynnika 70/50 (35% glikol etylenowy) ([C/C])

Nagrzewnica elektryczna

- Moc 2 [kW]

* filtrowanie powietrza świeżego (zestaw filtrów),

* filtrowanie powietrza usuwanego (zestaw filtrów)

Centrala NW3:

Wykonanie: wewnętrzne

Nawiew: 1680 m³/h

Wywiew: 1790 m³/h

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy

Nagrzewnica wodna

-Moc 8 [kW]

-Temp. czynnika 70/50 (35% glikol etylenowy) ([C/C]

Nagrzewnica elektryczna

- Moc 2 [kW]

* filtrowanie powietrza świeżego (zestaw filtrów),

* filtrowanie powietrza usuwanego (zestaw filtrów)

Centrala NW4:

Wykonanie: zewnętrzne

Nawiew: 4240 m³/h

Wywiew: 3890 m³/h

Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy

Nagrzewnica wodna

-Moc 7,5 [kW]

-Temp. czynnika 70/50 (35% glikol etylenowy) ([C/C]

* filtrowanie powietrza świeżego (zestaw filtrów),

* filtrowanie powietrza usuwanego (zestaw filtrów)

Centrala NW5 (strzelnica kulowa):

Wykonanie: zewnętrzne

Nawiew: 21000 m³/h

Wywiew: 23200 m³/h

Wymiennik krzyżowy

* filtrowanie powietrza świeżego (zestaw filtrów),

* filtrowanie powietrza usuwanego (zestaw filtrów)

Urządzenie to powinno być wyposażone w pełen układ automatyki zasilająco sterującej, zapewniający jego prawidłową pracę oraz możliwość utrzymania zadanych parametrów powietrza

nawiewanego do pomieszczeń wentylowanych. Sterowanie temperaturą powietrza nawiewanego odbywać się będzie za pomocą czujników: kanałowego na nawiewie i kanałowego na wyciągu, odczytującego uśrednioną temperaturę powietrza wyciąganego z pomieszczeń wentylowanych. W układzie tym należy przewidzieć kasetkę zdalnego sterowania oraz programator czasu pracy umożliwiający proporcjonalne obniżenie wydajności centrali w okresach nocnych, nieużytkowych.

6.10. Instalacja chłodnicza

6.10.1. Opis instalacji

Centrala wentylacyjna NW1 obsługująca salę gimnastyczną jest wyposażona chłodnicę kanałową freonową. Chłodnica jest podłączona do agregatu chłodniczego skraplającego umieszczonego na dachu. W okresie letnim powietrze nawiewane będzie schłodzone do temperatury 16°C. Parametry temperatury i wilgotności w pomieszczeniu w okresie letnim – wynikowe.

6.10.2. Łączenie rurociągów z czynnikiem freonowym

Wszystkie instalacje freonowe wykonać z ciągnionych rur miedzianych bez szwu (PN-H-74586 ark.00-02:1977), łączonych przez lutowanie. Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie dopuszczenia i certyfikaty do pracy przy wymaganym ciśnieniu roboczym i odpowiednim czynnikiem.

6.10.3. Próby szczelności instalacji freonowych

Parametry pracy instalacji freonowych:

- Ciśnienie robocze 1 - 12 bar
- Ciśnienie próbne 20,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz lutowanych i śrubunkowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów,

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni, próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

6.10.4. Izolacja termiczna

Rurociągi chłodnicze (freonowe) izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego o strukturze komórkowej zamkniętej a w miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych. Przewody prowadzone wewnątrz budynku izolować otuliną o grubości min.13mm, na zewnątrz o grubości min.32 mm i zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych.

6.11. Regulacja instalacji wentylacji mechanicznej

Po wykonaniu sieci przewodów wentylacji mechanicznej należy układy wyregulować. Służą do tego przepustnice kanałowe znajdujące się na ciągach wentylacyjnych, oraz przepustnice regulacyjne znajdujące się przy elementach wyciągowych. Przepustnice te należy ustawić w takim położeniu, aby ilość powietrza przepływająca przez nawiewniki i wywiewniki zgodna była z ilościami pokazanymi na rysunkach. Regulację należy przeprowadzić przed ewentualną zabudową kanałów.

6.12. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót wykonawczych

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w PrPN EN 12599 i zawartymi w WTW i OIW COBRTI Instal. Przed oddaniem do użytkowania instalację wentylacyjną należy oczyścić z zanieczyszczeń pochodzących z procesu produkcyjnego (smary) oraz zanieczyszczeń, które mogły się dostać do środka przewodu w trakcie ich niewłaściwego składowania na placu budowy oraz podczas wykonywania instalacji. Po montażu w celu oczyszczenia instalacji wentylacyjnej należy przedmuchać sieć przewodów. Przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych należy przestrzegać zalecenia normy PN-78/B-10440 oraz stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (zeszyt nr5). Zgodnie z w/w zaleceniami należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszeń, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów, filtrów, komór i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń.

Prowadzić systematyczny monitoring instalacji wentylacyjnej pod kątem występowania zanieczyszczeń. W instrukcji eksploatacji instalacji wentylacyjnej należy podać częstotliwość kontroli pod względem częstotliwości oczyszczania elementów instalacji wentylacyjnej oraz sposoby usuwania zanieczyszczeń.

Po zakończeniu robót montażowych celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy: porównać elementy wykonanej instalacji z projektem, sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację, sprawdzić czystość instalacji, sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg. PN – ISO 5221) celem uzyskania pewności że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie

z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

Należy przewidzieć końcówki dla przyłączenia przyrządów pomiarowych w instalacji wentylacyjnej, aby w czasie prób zdawczo – odbiorczych można było sprawdzić poprawność wykonania instalacji wg. PN-78/B-10440.

Podczas wykonywania robót wykonawczych ulegających zakryciu wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany do wcześniejszego zgłaszania w celu sprawdzenia, dokonania prób i odbioru.

Protokoły z badań, odbiorów i sprawdzeń instalacji należy zachować i po zakończeniu budowy dołączyć do wniosku o udzielenie pozwolenia na użytkowanie obiektu.

Wykonawca robót instalacyjnych zobowiązany jest do przekazania Inwestorowi bądź właścicielowi instrukcję eksploatacji instalacji i urządzeń wentylacyjnych, DTR oraz świadectwa dopuszczenia wyrobów wykonawczych do stosowania w budownictwie.

6.13. Wymagania dotyczące kanałów wentylacyjnych

- System wentylacyjny – przewody stalowe.

- Dla ułatwienia okresowych przeglądów i czyszczenia instalacji wentylacyjnej, system nie powinien zawierać ostrych krawędzi w postaci śrub i wkrętów jako elementów łączących kształtkę z rurą (zasady BHP ujęte w normie PN-EN 12097).

6.14. Wytyczne p.poż.

- Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi odcinającymi o odporności ogniowej EIS120 wyposażonymi w wyzwalacz elektromagnetyczny sterowany przerwą prądową 24 V lub 230 V, wskaźniki krańcowe pozycji kłapy, siłownik zdalnego otwierania sterowany prądem 24V lub 230 V. Kłapy normalnie powinny być otwarte, a po sygnale z SAP przejść w stan zamknięty. Podobnie powinny się zamykać zawory przeciwpożarowe o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ściany, w której są umieszczone jako otwory transferowe normalnie otwarte.
- Wszystkie urządzenia instalacji przeciwpożarowej należy zasilać sprzed głównego wyłącznika prądu kablem niepalnym.
- W układach automatyki układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych bytowych należy przewidzieć wyłączenie urządzeń po otrzymaniu sygnału z SAP o wybuchu pożaru w obiekcie.

7. Instalacja klimatyzacyjna

7.1. Klimatyzacja ETAP III

W pomieszczeniu serwerowni lok. (pom. -0.8) projektuje się klimatyzację typu SPLIT, składającą się z jednostki zewnętrznej - agregatu sprężarkowego ze skraplaczem oraz jednostki wewnętrznej umieszczonej w klimatyzowanym pomieszczeniu. Jednostkę zewnętrzną montować na podporach gumowo-kauczukowych.

Projektuje się klimatyzację dla serwerowni dla wydajności chłodniczej 4,0 kW. Zaprojektowano jedną jednostkę wewnętrzną w postaci klimatyzatora ściennego o wydajności chłodniczej 4,0 kW z indywidualną jednostką zewnętrzną.

Umieszczenie klimatyzatorów oraz rozprowadzenie przewodów gazowych, cieczowych oraz odprowadzających skropliny przedstawiają rysunki dołączone do dokumentacji projektowej. Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja sterująca i zasilająca. Sterowanie za pomocą jednego sterownika.

Instalacja klimatyzacji będzie pracować na freonie R410A. Czynnik ziębniczy R410A jest niepalny oraz obojętny chemicznie i fizjologicznie. Jednostkę wewnętrzną należy mocować do ściany działowej przy użyciu typowych wkrętów mocujących.

Jednostkę zewnętrzną należy montować do przygotowanej konstrukcji wsporczej na ścianie zewnętrznej.

7.2. Instalacja sterowania.

Dla jednostki wewnętrznej przeznaczony jest sterownik pokojowy, na którym możliwe jest indywidualne ustawianie parametrów pracy. Sterownik musi być zlokalizowany w miejscu pozbawionym oddziaływania energii cieplnej ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych.

Izolacji termicznej, zimnochronnej podlegają przewody freonowe. Do izolacji należy użyć otulin piankowych z kauczuku syntetycznego, o grubości 9,0 mm, stosownie do średnic przewodów, izolację zabezpieczyć listwą plastikową.

7.3. Zastosowane klimatyzatory

W serwerowni (pom. -0.8) zainstalowano klimatyzator ścienny z jednostką zewnętrzną:

Napięcie/Liczba faz/Częstotliwość		V/Ø/Hz	230/1/50
Wydajność nominalna	chłodzenie	KW	4,0 (0,9-4,4)
	Grzanie		5,0 (0,9-6,0)
Moc elektryczna	chłodzenie/grzanie	KW	1.17/1.35
EER-wskaźnik energetyczny	chłodzenie	W/W	3,52
COP-wskaźnik energetyczny	grzanie		3,66
Wymiary wys x szer x gł	jednostka wewnętrzna	mm	268x840x204 8,5 kg
	jednostka zewnętrzna	mm	540x790x290 34 kg
Instalacja chłodnicza (śr. przyłączy)	Ciecz/Gaz	mm	6.35/12.7
Instalacja skroplin (śr. rury)	Wewnętrzna/Zewnętrzna		13.8/15.8 do 16.7

7.4. Dodatkowe elementy klimatyzacji

Dodatkowo instalacja klimatyzacja składa się z:

- instalacja freonowa zmontowana z miedzianych rur chłodniczych,
- instalacja odprowadzenia skroplin

Jednostka zewnętrzna będzie połączona z jednostkami wewnętrznymi przewodami freonowymi oraz kablami sterowniczymi i zasilającymi. Sterowanie temperatury będzie odbywać się automatycznie przy pomocy nastawialnego termostatu. Uruchamianie klimatyzacji będzie odbywać się przy użyciu pilota.

Do jednostki wewnętrznej należy doprowadzić :

- instalację sterowniczą zewnętrzną – od jednostki zewnętrznej,
- instalację sterowniczą wewnętrzną – od sterownika pomieszczeniowego,
- instalację odprowadzenia skroplin.

Należy zainstalować zestaw pracy całorocznej.

Instalacja klimatyzacji będzie pracować na freonie R410A. Czynnik ziębniczy R410A jest niepalny oraz obojętny chemicznie i fizjologicznie. Jednostkę wewnętrzną należy mocować do ściany działowej przy użyciu typowych wkrętów mocujących. Jednostkę zewnętrzną należy montować do przygotowanej konstrukcji wsporczej. Należy zastosować średnice przewodów zgodne z DTR producenta klimatyzatora.

7.5. Instalacja czynnika chłodniczego

Jednostka zewnętrzna będzie połączona z jednostką wewnętrzną za pomocą miedzianych przewodów freonowych używanych w chłodnictwie. Zastosowano rury miedziane chłodnicze, bezszwowe ciągnione, spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1/2003. Przewody freonowe

należy łączyć na lut twardy. Przewody układać w korytkach instalacyjnych mocowanych do ściany typowymi uchwytyami. Po zmontowaniu przewodów instalację przedmuchać azotem i przeprowadzić próbę szczelności wg DTR producenta. Po wykonanej próbie z wynikiem pozytywnym, należy instalację próżnować zgodnie z instrukcją a następnie napełnić obliczoną ilością freonu R410A. Wszystkie przewody zaizolować termicznie otulinami do przewodów chłodniczych. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych uszczelnianych pianką PU.

7.6. Instalacja odprowadzenia skroplin od klimatyzatorów

Od parownika /jednostki wewnętrznej/ należy odprowadzić skropliny za pomocą projektowanej instalacji. Wszystkie klimatyzatory należy wyposażyć w pompki skroplin. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur polipropylenowych, łączonych przez zgrzewanie. Montaż przewodów zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody montować ze spadkiem min. 0,3% w kierunku zrzutu. Przewody wprowadzić poprzez zasyfonowanie do instalacji kanalizacyjnej.

8. Instalacja kolektorów słonecznych

Projektuje się instalację kolektorów słonecznych wspomagających przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Kolektory płaskie o powierzchni brutto kolektora 2,51 m² i powierzchni absorbera z aktywnym zabezpieczeniem przed przegrzewem montuje się na połaci dachowej zwróconej w stronę południową wg części rysunkowej. Absorber pokryty jest dodatkową warstwą substancji zawierającej tlenek wanadu, która ogranicza przenikanie energii słonecznej przy podgrzaniu powyżej temperatur rzędu 70-80°C.

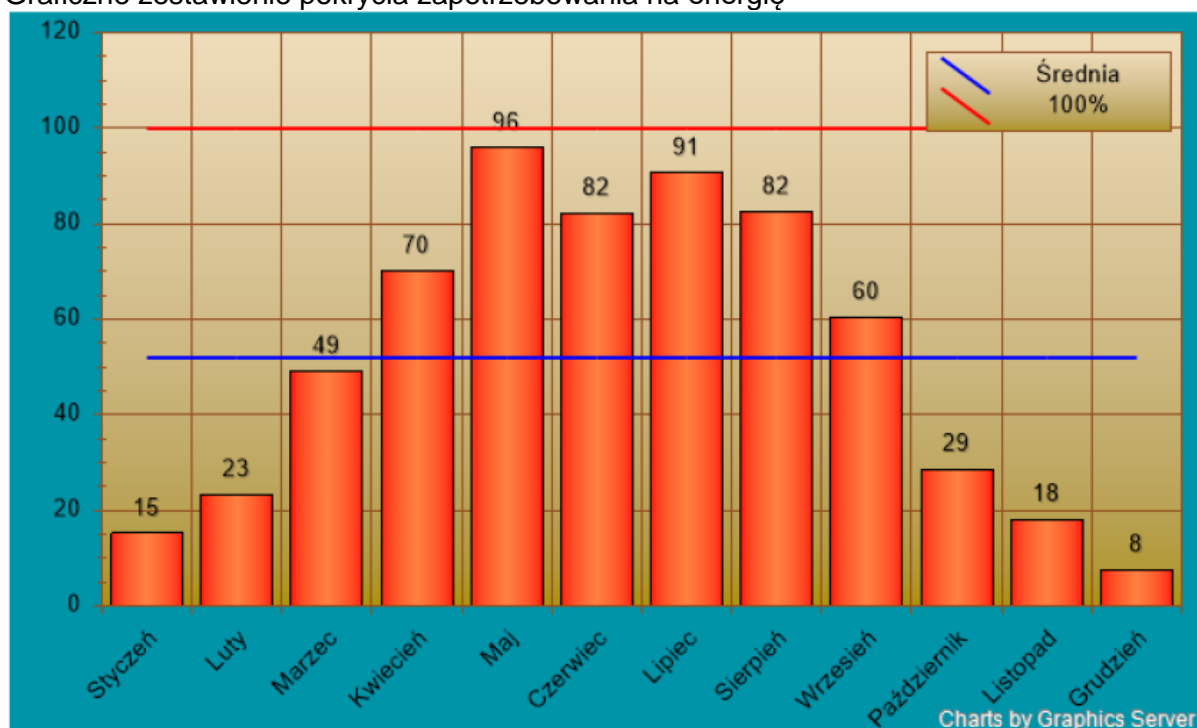
Poszczególne segmenty łączone rurami miedzianymi. Wszystkie przewody termoizolowane 30 mm izolacją kauczukową. Przewody na dachu dodatkowo w płaszczu aluminiowym. Piony od kolektorów słonecznych należy sprowadzić do piwnicy - prowadzenie przy ścianach i obudowane g-k. W piwnicy przewody wprowadzone do projektowanych zasobników dwuwężownicowych, łączonych w układzie Tichelmanna. Do instalacji solarnej projektuje się naczynie wzbiorcze przeponowe odporne na glikol, zawór bezpieczeństwa, grupę pompową, regulatory objętości przepływu, armaturę odcinającą, pomiarową oraz regulator elektroniczny pracy instalacji - w zakresie dostawcy. Druga wężownica zasilana z rozdzielacza cwu jako źródło szczytowe. Zasobnik należy wyposażyć w grzałkę do czasowego przegrzewu wody.

8.1. Dobór elementów instalacji kolektorów słonecznych

Kraj	Polska
Dane do obliczeń>	
Nasłonecznienie w okresie eksploatacji	1050 kWh/m ²
Dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	2800 l
dany stopień krycia zapotrzebowania na c.w.u przez instalację solarną w skali roku	35 %
Zakładana temperatura zimnej wody użytkowej w sieci	10 °C

Zakładana temperatura ciepłej wody użytkowej w punkcie poboru	45 °C
Powierzchnia czynna kolektora	2,19
Ukierunkowanie kolektora - azymut	SE ($0^{\circ} < \gamma < 25^{\circ}$)
Ukierunkowanie kolektora - nachylenie	35°
Wyniki c.w.u	
Wymagana minimalna ilość kolektorów dla c.w.u	12 szt.
średnie roczne pokrycie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u	34,91 %
Ilość dobranych zbiorników	Podgrzewacz c.w.u. 2 x 1000L duo solar
Elementy składowe instalacji	
Naczynie przeponowe	Naczynie przeponowe solar 80L 10Bar
Grupa pompowa	GPS 80A
Płyn do instalacji solarnej	(glikol propyl.)
Pojemność zbiornika z płynem	5szt. x 10 l
Stężenie płynu solarnego (koncentrat/woda)	42/58
Zestawy montażowe	12 szt.
Zestawy połączeniowe	System połączeń dla 4 kolektorów

Graficzne zestawienie pokrycia zapotrzebowania na energię



Tabelaryczne zestawienie pokrycia zapotrzebowania na energię

1	2	3	4	5
1	Styczeń	31	26	15,20
2	Luty	28	36	23,30
3	Marzec	31	84	49,11
4	Kwiecień	30	116	70,08
5	Maj	31	164	95,88
6	Czerwiec	30	136	82,16
7	Lipiec	31	155	90,62
8	Sierpień	31	141	82,44
9	Wrzesień	30	100	60,41
10	Październik	31	49	28,65
11	Listopad	30	30	18,12
12	Grudzień	31	13	7,60

- 1 — Numer
2 — Miesiąc
3 — Ilość dni
4 — Nasłonecznienie
5 — Procentowe pokrycie energii

9. Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydany przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690),
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

10. Warunki ochrony ppoż

Wszystkie rurociągi instalacyjne przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przy użyciu systemowych zabezpieczeń przejść instalacyjnych odpowiednich dla przeprowadzanych materiałów rur. Przejścia rur instalacyjnych mają odpowiadać odporności lub/i szczelności ogniowej przegrody oddzielenia ppoż.

Izolacje rurociągów i kanałów wentylacyjnych należy wykonać z materiałów nierozprzestrzeniających ognia.

Klasyfikacja kategorii pożarowej budynku oraz pozostałe warunki ochrony pożarowej zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

11. Wpływ na środowisko

Informacje o wpływie planowanej inwestycji na środowisko zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

12. Uwagi końcowe

- Projektowane przewody sieci i przyłączy układać w suchym wykopie.
- Przejścia dla pieszych w pasie wykonywanych prac należy zabezpieczyć kładkami z barierkami.
- Nawierzchnię terenu poza obszarem opracowania w przypadku zniszczenia, po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.
- W trakcie wykonywania robót prowadzić inwentaryzację geodezyjną ułożonych przewodów.
- Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.
- Wszelkie materiały, które będą użyte do budowy sieci i instalacji wewnętrznych muszą posiadać aprobaty i oświadczenia zgodności warunkujące dopuszczenie do wbudowania.
- Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac wykonanie wszelkich zawiesi i konstrukcji wsporczych dla instalacji i urządzeń, wykonanie przebić i przewiertów dla instalacji oraz uszczelnienie powstałych otworów po osadzeniu w nich instalacji.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe” , wymogami producenta zastosowanych rur oraz instrukcjami montażu zastosowanych materiałów i urządzeń.
- Należy przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Skala	Nr rys.
1.	PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY Z PROJEKTOWANYM UZBROJENIEM TERENU	1:500	S-0.1
2.	PROFIL INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:500/100	S-0.2
3.	PROFIL INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	1:500/100	S-0.3
4.	PROFIL INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100	S-0.4
5.	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CIEPŁOWNICZEJ	1:500/100	S-0.5
6.	INSTALACJE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I HYDRANTOWA – RZUT PIWNICY	1:100	S-1.1
7.	INSTALACJE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I HYDRANTOWA – RZUT PARTERU	1:100	S-1.2
8.	INSTALACJE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI I HYDRANTOWA – RZUT 1 PIĘTRA	1:100	S-1.3
9.	INSTALACJA KANALIZACJI – RZUT PIWNICY	1:100	S-2.1
10.	INSTALACJA KANALIZACJI – RZUT PARTERU	1:100	S-2.2
11.	INSTALACJA KANALIZACJI – RZUT 1 PIĘTRA	1:100	S-2.3
12.	INSTALACJA KANALIZACJI – ROZWINIĘCIE	1:100	S-2.4
13.	INSTALACJE CO I CT – RZUT PIWNICY	1:100	S-3.1
14.	INSTALACJE CO I CT – RZUT PARTERU	1:100	S-3.2
15.	INSTALACJE CO I CT – RZUT 1 PIĘTRA	1:100	S-3.3
16.	SCHEMAT WĘZŁA CIEPLNEGO I INSTALACJI SOLARNEJ	B/S	S-3.4
17.	INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI – RZUT PIWNICY	1:100	S-4.1
18.	INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI – RZUT PARTERU	1:100	S-4.2
19.	INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI – RZUT 1 PIĘTRA	1:100	S-4.3
20.	INSTALACJA WENTYLACJI – PRZEKROJE CZĘŚĆ 1	1:100	S-4.4
21.	INSTALACJA WENTYLACJI – PRZEKROJE CZĘŚĆ 2	1:100	S-4.5
22.	INSTALACJA WENTYLACJI – PRZEKROJE CZĘŚĆ 3	1:100	S-4.6
23.	INSTALACJE SANITARNE – RZUT DACHU	1:100	S-5.1