

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Opis techniczny

I. Wstęp

1. Informacje ogólne
2. Przedmiot opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Materiały wyjściowe
5. Lokalizacja i charakterystyka obiektu

II. Opis zewnętrznych instalacji i przyłączy

1. Opis zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
2. Opis zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej
3. Wykopy i szalowanie
4. Zasypywanie wykopów i zagęszczanie zasyпки
5. Warunki gruntowo-wodne
6. Warunki BHP
7. Uwagi końcowe

III. Opis instalacji wewnętrznych

1. Opis instalacji wody zimnej bytowej
2. Opis instalacji ciepłej wody użytkowej
3. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej
4. Opis instalacji kanalizacji deszczowej
5. Opis instalacji grzewczych
6. Opis wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
7. Wytyczne dla branż
8. Uwagi ogólne i warunki wykonania

IV. Lista części wentylacji mechanicznej

Rysunki

Nr rys	Tytuł	Rewizja	Skala
IZ-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE	A	1:500
IZ-02	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	A	1:100/250
IZ-03	PROFIL ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ	A	1:100/250
WK-01	RZUT PARTERU INSTALACJE WOD-KAN	A	1:100
WK-02	RZUT PIĘTRA INSTALACJE WOD-KAN	A	1:100
WK-03	ROZWINIĘCIE INSTALACJA WODY BYTOWEJ	A	1:100
WK-04	ROZWINIĘCIE INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	A	1:100
CO-01	RZUT PARTERU INSTALACJA C.O. I C.T.	A	1:100
CO-02	RZUT PIĘTRA INSTALACJA C.O. I C.T.	A	1:100
CO-03	RZUT KOTŁOWNI INSTALACJA C.O. I C.T.	A	1:100
CO-04	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	A	1:100
CT-01	RZUT DACHU INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	A	1:100
CH-01	RZUT PARTERU INSTALACJA CHŁODZENIA	A	1:100
CH-02	RZUT PIĘTRA INSTALACJA CHŁODZENIA	A	1:100
CH-03	SCHEMAT INSTALACJA CHŁODZENIA	A	1:100
WM-01	RZUT PARTERU WENTYLACJA MECHANICZNA	A	1:50
WM-02	RZUT PIĘTRA WENTYLACJA MECHANICZNA	A	1:50
WM-03	RZUT DACHU WENTYLACJA MECHANICZNA	A	1:50

**PROJEKT WYKONAWCZY
ROZBUDOWY MIEJSKIEGO ZESPOŁU SZKÓŁ W ŚWIERADOWIE ZDROJU**

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. WSTĘP

1. INFORMACJE OGÓLNE

- Obiekt : Miejski Zespół Szkół w Świeradowie Zdroju
- Adres : 59-850 ŚWIERADÓW, ul. Marii Skłodowskiej –Curie 2
- Inwestor : Gmina Miejska Świeradów Zdrój
- Adres: 59-850 Świeradów Zdrój, ul. 11 Listopada 35
- Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

2.

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zewnętrznych instalacji i przyłączy sanitarnych tj.;

- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej

oraz wewnętrznych instalacji tj.;

- instalacji w-k,
- instalacji co, ct,
- wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa
- Wytyczne i Materiały wyjściowe do projektowania przekazane przez Inwestora,

5. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- projekt architektoniczny
- zatwierdzony projekt budowlany w zakresie instalacji sanitarnych
- obowiązujące przepisy

II. OPIS ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI I PRZYŁĄCZY

1. Lokalizacja i charakterystyka obiektu

Wody opadowe z terenu Szkoły są odprowadzane do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej a ścieki sanitarne do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej poprzez istniejące przyłącza.

2. Opis zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzane do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. Włączenie będzie do istniejącej studzienki kanalizacyjnej oznaczonej symbolem Si. Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej z rur z PCV SN8 o średnicy ϕ 0,16 m łączonych na uszczelkę gumową.

Przejścia przewodów przez ściany budynków lub pod jego fundamentem wykonane będą w rurach osłonowych z PVC o 1 dymensje większych od średnicy rur z uszczelnieniem kitem trwale plastycznym.

Uzbrojeniem zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej będą studzienki kanalizacyjne z prefabrykowanych typowych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki z komorą roboczą o średnicy 1,0 m. Do połączenia z rurociągami należy wykonywać elementy studni z wmontowanymi króćcami.

Właz kanałowy do studzienki żeliwny klasy C250 z wypełnieniem betonowym bez wentylacji, samoblokujące.

Zamiennie można stosować studzienki z tworzywa z gotowymi kinetami.

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności oddzielnie dla rurociągów ciśnieniem 30 kPa i oddzielnie dla studni na szczelność.

Sekundowa ilość ścieków sanitarnych dla obiektu wyniesie: $G=1,2 \text{ dm}^3/\text{s}$

3. Opis zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z dachu budynku będą odprowadzane do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Włączenie będzie do istniejącej studzienki kanalizacyjnej oznaczonej symbolem Di3. Zaprojektowano również przełożenie kolidującego z rozbudową odcinka kanalizacji od studzienki istniejącej Di1 do studni projektowanej o symbolu D1 na istniejącym kanale kd200.

Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej będzie wykonana z rur z tworzywa klasy min SN8 z PVC lub PP do kanalizacji zewnętrznej o średnicy od ϕ 0,16m do 0,20m łączonych na uszczelkę gumową.

Uzbrojeniem będą studzienki kanalizacyjne z prefabrykowanych typowych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki z komorą roboczą o średnicy 1,0 m.

Prefabrykowane elementy betonowe do budowy studzienki wykonane będą z wodoszczelnego, mało nasiąkliwego i mrozoodpornego betonu min C40/50.

Włazy kanałowe do studzienek żeliwne klasy C250 z wypełnieniem betonowym bez wentylacji, samoblokujące.

Zamiennie można stosować studzienki z tworzywa z gotowymi kinetami.

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności.

Przewody układać na podsypce z piasku gr. 20cm z zasypką z piasku gr. 30cm nad wierzch rury.

Ilość wód opadowych z projektowanej rozbudowy wyniesie:

$q=3 \text{ dm}^3/\text{s}$

4. Wykopy i szalowanie

Wykonawca robót powinien zapoznać się z załączonymi do projektu budowlanego uzgodnieniami. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wytyczyć oś trasy rurociągu. Teren objęty robotami ogrodzić i oznakować.

O prowadzeniu prac w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego powiadomić jego właściciela, roboty prowadzić pod jego nadzorem.

Wykopy należy wykonywać częściowo mechanicznie i częściowo ręcznie o ścianach pionowych oraz wykonać szalowanie ścian wykopu wypraskami szalunkowymi, lub deskami. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie (przed i za 2 m). Ostatnią warstwę gruntu w wykopie o grubości 0,1 m zdjąć ręcznie bez naruszania gruntu rodzimego. Dno wykopu wyrównać ręcznie.

W razie naruszenia gruntu rodzimego powierzchnię dna zagęścić. W gruntach innych niż piaszczyste wykonać podsypkę 0,2 m grubości i zagęścić.

Po zakończeniu układki rur należy przeprowadzić próbę szczelności wykonanych instalacji. Próbę wykonać przy odsłoniętych złączach i wlotach do studzienek.

Napotkane na trasie kable lub przewody powinny być zabezpieczane przed uszkodzeniem. Dla odwodnienia wykopów należy zastosować drenaż ułożony wzdłuż wykopu i studzienki z których należy odpompowywać wodę do najbliższej studni.

5. Zasypywanie wykopów i zagęszczanie zasypki

Wykop do wysokości 0,50 m nad wierzch przewodów należy zasypywać ręcznie, pozostałą warstwę zasypu zagęszczać mechanicznie. Wykop do wysokości 0,50 m. nad wierzch przewodów należy zasypywać ręcznie warstwami 0,15 m. z ręcznym zagęszczaniem przez ubijanie zasypki po obu stronach. Pozostałą warstwę zasypu zagęszczać mechanicznie.

Grubość warstwy zagęszczonej nie powinna być większa niż 0,3 m.

Przy zagęszczaniu dwóch pierwszych warstw używać sprzętu mechanicznego lżejszego jak wibratory i ubijaki mechaniczne do 200 kG.

Powyżej mogą być użyte walce zwykłe lub wibracyjne.

Współczynniki zagęszczania winny wynosić:

- dla warstwy o grubości 1,0 od korony zasypu - 0,98
- poniżej w/w warstwy - 0,90

Podane wskaźniki zagęszczenia należy traktować jako minimalne.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu przy studzienkach kanalizacyjnych w promieniu 2,0 m.

6. Warunki gruntowo-wodne

W przypadku wystąpienia wody w wykopach podczas wykonywania przyłączy i instalacji zewnętrznej wody i kanalizacji należy je odwodnić powierzchniowo przez drenaż z rury perforowanej PE dn100 lub założenie igłofiltrów i odprowadzać do najbliższego istniejącego rowu poprzez osadnik piasku.

7. Warunki BHP

Wszystkie prace należy prowadzić z zachowaniem warunków BHP

Prace budowlane prowadzić zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami, sztuką budowlaną, współczesną wiedzą techniczną, pod nadzorem wykwalifikowanych i uprawnionych osób przestrzegając obowiązujących przepisów BHP.

8. Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których przewody krzyżują się lub znajdują się w pobliżu trasy rurociągów o terminie rozpoczęcia robót, prace prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w uzgodnieniach.
- W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego wykonać próbne przekopy poprzeczne dla dokładnego zlokalizowania przewodów dokonania ich zabezpieczeń oraz ewentualnej korekty trasy.
- Wykopy oznaczyć znakami drogowymi, zabezpieczyć barierkami, a w rejonie pasów drogowych w nocy dodatkowo oświetlić

- Po wykonaniu przyłącza wody i zewnętrznych instalacji należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną
- Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć inwentaryzację geodezyjną, protokół z prób ciśnienia i wyniki analiz wody przeprowadzone przez Rejonową Stację Sanitarno - Epidemiologiczną
- W przypadku wystąpienia dodatkowych kolizji lub zmiany zagłębienia przyłączy lub sieci rozwiązanie techniczne uzgodnić z projektantem.

III. OPIS INSTALACJI SANITARNYCH, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej wody zimnej bytowej,
- projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej,
- projekt wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- projekt wewnętrznej instalacji grzewczych
- wentylacja mechaniczna
- chłodzenie pomieszczeń

1. Instalacja wody zimnej bytowej

Budynek zasilany będzie w wodę zimną na cele bytowe z istniejącego przyłącza wodociągowego i istniejącej wewnętrznej instalacji wody bytowej.

Doprowadzenie wody do projektowanej części budynku przewidziane jest z instalacji prowadzonej w kanale podpodłogowym.

W pomieszczeniach porządkowych oraz przy pisuarach będą zainstalowane zawory ze złączką do węża.

Przewody wody zimnej wykonane będą z rur z tworzywa zgrzewanych lub w systemie zaciskanych złączek. Do odcinania instalacji zainstalowane zostaną zawory odcinające kulowe.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej przez stropy i ściany budynku w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą będzie warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (PN10 50°C).

Mocowanie przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej będzie przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów, do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Przewody wody zimnej będą izolowane w celu zabezpieczenia przed roszeniem.

Wszystkie przewody rozprowadzające instalacji wodociągowej wody zimnej izolowane otuliną o grubości równej połowie grubości jak w tabeli poniżej.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
I.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	

2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.
----	--

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę szczelności.

Datę i czas trwania próby ciśnieniowej oraz przebieg ciśnienia należy udokumentować protokołem.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewody poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Po płukaniu należy wykonać dezynfekcję przewodu roztworem podchlorynu sodu i ponownie przepłukać. Przed złączeniem z siecią miejską należy uzyskać pozytywny wynik badania wody.

Zapotrzebowanie wody dla obiektu nie ulegnie zmianie, istniejące przyłącze wody jest wystarczające.

2. Instalacja wodociągowa ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda jest przygotowywana centralnie w kotłowni w podgrzewaczu pojemnościowo-przepływowym. Ciepła woda jest w układzie z wymuszoną cyrkulacją. Z kotłowni jest rozprowadzona do poszczególnych pomieszczeń. Włączenie do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji cwu będzie w kanale podposadzkowym. Następnie instalacja rozprowadzona będzie do przyborów oraz pionem na 1 piętro.

Instalacja wodociągowa ciepłej wody użytkowej będzie wykonana z rur i kształtek instalacyjnych z tworzyw sztucznych. Połączenia zgrzewane i gwintowe lub zaciskane.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa, z mosiądzu lub brązu (PN10 100°C).

Instalacja ciepłej wody użytkowej izolowane cieplnie otuliną o grubości jak w tabelce.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.	

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnieniową i próbę szczelności.

Datę i czas trwania próby ciśnieniowej oraz przebieg ciśnienia należy udokumentować protokołem.

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla obiektu nie ulegnie zmianie.

3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku, będą odprowadzane do projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnątrz budynku (poziome przewody odpływowe, piony i podejścia do przyborów sanitarnych), wykonane będą z rur i kształtek kanalizacyjnych z PP lub PCV. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową gumową.

Na pionach (u ich podstawy) instalacji kanalizacyjnej sanitarnej zlokalizowano czyszczaki rewizyjne umożliwiające czyszczenie przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej w wypadku ich niedrożności.

W górnej części pionów zainstalowane zostaną rury wywiewne.

Instalacje kanalizacyjne podposadzkowe będą prowadzone ze spadkiem i układane w gotowych wykopach na podsypce z piasku o grubości warstwy 15 cm.

W obrębie węzłów sanitarnych, przewody podejść instalacji kanalizacyjnej sanitarnej prowadzone wzdłuż ścian budynku w bruzdach ściennych lub w przestrzeni ścianek.

Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%. Średnice podejść wg rysunków.

Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej przez stropy i ściany budynku wykonane z zastosowaniem wypełnienia materiałem plastycznym, pełniącym w zależności od lokalizacji, funkcję uszczelniającą lub ogniochronną.

Mocowanie przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Po wykonaniu instalację kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Ilość odprowadzanych ścieków z budynku nie ulegnie zmianie.

4. Instalacja kanalizacyjna deszczowa

Wody opadowe z dachu budynku będą odprowadzane rurami spustowymi do projektowanych przykanalików i następnie dalej do wewnętrznej istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Przewody spustowe z rynien będą wykonane z PCV łączonych na wcisk i na uszczelkę. Na rurach spustowych na wysokości 0,6 m nad terenem należy zainstalować czyszczaki.

Ilość odprowadzanych wód opadowych z dachu budynku wynosi:

$Q_d = 3 \text{ dm}^3/\text{s}$

5. Instalacje grzewcze

W dobudowywanej części budynku przewidziano ogrzewanie podłogowe oraz zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

Źródłem ciepła jest istniejąca kotłownia gazowa opalana gazem ziemnym grupy E.

Dla zasilania urządzeń grzewczych i wentylacyjnych przewidziano 2 obiegi.

Instalacja ogrzewania podłogowego oraz instalacja ciepła technologicznego zasilająca centralę wentylacyjną.

W istniejącej kotłowni przewidziano montaż rozdzielaczy zasilania i powrotu, z których zasilone zostaną dwa obiegi- co i ct. W każdym obiegu przewidziano montaż pomp obiegowych oraz montaż armatury regulacyjnej i odcinającej.

Układ ciepła technologicznego będzie pracował z udziałem glikolu zabezpieczającym przed zamarzaniem czynnika grzewczego. W istniejącej kotłowni zamontowany będzie wymiennik płytowy o mocy $Q=32\text{kW}$ oraz w układzie wtórnym pompa obiegowa i armatura.

Zapotrzebowanie ciepła na cele co i ct mieści się w bilansie istniejącej kotłowni.

Instalacja ogrzewania podłogowego

Instalacja centralnego ogrzewania podłogowego wyprowadzona będzie z kotłowni kanałem do rozdzielaczy w dobudowywanej części budynku. W instalacji zamontowane będą rozdzielacze z których zasilone będą pętle ogrzewania podłogowego.

Regulacja temperatury instalacji ogrzewania podłogowego przewidziano zaworem trójdrogowym zamontowanym za pompą obiegową.

Instalacja będzie odpowietrzana przez samoczynne odpowietrzniki dn-15 mm na pionach. Przed odpowietrznikami należy stosować zawory kulowe odcinające dn-15 mm.

Przewody główne zasilające rozdzielacze wykonane będą z rur stalowych spawanych oraz rur warstwowych z tworzywa.

Zaprojektowano ogrzewanie podłogowe z rur i kształtek wielowarstwowych.

Parametry temperaturowe wody grzewczej dla ogrzewania podłogowego wynoszą 45/35 [0C]. Przewody układane będą w pętlę. Zasilanie pętli odbywać się będzie z szafki rozdzielaczy.

Jako izolację cieplną posadzki należy zastosować płyty izolacyjne na bazie styropianu elastycznego EPS 100-038 o grubości 50mm układanego na stropie.

Dodatkowo przewidziano izolację termiczną układaną pod płytą stropową w postaci wełny mineralnej grubości 8 cm.

Wielkość pętli oraz rozstawy rurociągów podano w części rysunkowej. Zasilanie pętli na piętrze odbywać się będzie z szafki rozdzielaczy.

Obwody grzewcze w stosunku do dylatacji należy zaprojektować w następujący sposób:

- obwody rur należy zaprojektować i ułożyć w taki sposób, aby w żadnym przypadku nie przebiegały przez szczeliny dylatacyjne
- jedynie przewody podłączeniowe mogą przechodzić przez dylatację
- w tych strefach rury grzewcze należy osłonić rurą ochronną po obu stronach szczeliny na odległość ok. 15 cm przed ewentualnymi naprężeniami tnącymi

Montaż instalacji powinien się odbywać po zakończeniu prac tynkarskich zamontowaniu odrzwi, zabudowie szczelin ściennych oraz zamontowaniu okien i drzwi zewnętrznych. Temperatura powietrza w pomieszczeniu oraz materiałów budowlanych nie powinna spadać poniżej 5°C w czasie całego montażu.

Po zmontowaniu rurociągów należy wykonać warstwę jastrychu. Do wykonania warstwy grzejnej użyć jastrychu cementowego, który powinien charakteryzować się uziarnieniem kruszywa nie większym niż 8mm, ilością cementu 300-350 kg/m³, stosunkiem wody do betonu 0,45 i wytrzymałością 22,5 N/mm².

W płycie grzewczej należy stosować szczeliny dylatacyjne w przypadku:

- powierzchni płyty grzewczej przekraczającej 40m²,
- długości płyty grzewczej powyżej 8m (maks. stosunek boków 2:1),
- przejściach przez otwory, np. drzwi,
- przy skomplikowanym, nieregularnym kształcie płyty grzewczej.

Dylatację należy prowadzić od warstwy izolacyjnej aż do wykładziny podłogi. Szczeliny dylatacyjne wykonać przy użyciu miękkiej taśmy brzegowej. Układając obwody grzewcze, należy unikać przejść rur przez szczeliny dylatacyjne. Zaleca się, aby jedynie przewody przyłączeniowe krzyżowały się ze szczelinami dylatacyjnymi. Przejście przewodów przez te szczeliny wykonać w rurach osłonowych o długości 50cm.

Przed zabetonowaniem rur instalację należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa w ciągu 24 godzin.

W czasie wylewania jastrychu rury muszą być pod ciśnieniem 0,3 MPa. Jeżeli układ wypełniony jest wodą, to musi być chroniony przed zamarznięciem. Wygrzewanie jastrychu można

przeprowadzić po jego całkowitym wyschnięciu w naturalnych warunkach (tj. po 21-28 dniach). Pierwsze rozgrzanie należy rozpocząć od temperatury wody wynoszącej 25°C, którą należy utrzymywać przez 3 doby. Następnie temperaturę podwyższać o 5°C na dobę aż do uzyskania temperatury maksymalnej.

Po wyłączeniu ogrzewania jastrych należy chronić przed przeciągiem i zbyt szybkim schładzaniem. Przebieg próby należy odnotować w protokole. Przed wykonywaniem posadzek należy sprawdzić wilgotność jastrychu, maksymalna wilgotność dla pokryw kamiennych cienkowarstwowych wynosi 2%. Materiały posadzkowe powinny mieć atest dla stosowania przy ogrzewaniu podłogowym.

Rurociągi przed izolowaniem należy poddać próbie ciśnieniowej i płukaniu.

Ciśnienie próbne winno wynosić: wartość maksymalnego ciśnienia roboczego instalacji +2 bar, lecz nie mniej niż 4 bar. Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością wynoszącą min. 1,7m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Rurociągi od włączenia do istniejącej instalacji do rozdzielaczy należy izolować cieplnie . Montaż izolacji należy rozpocząć po wykonaniu prób szczelności potwierdzonych protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów przed zaizolowaniem powinna być czysta i sucha.

Izolacja pozostałych przewodów z zastosowaniem otulin z pianki polietylenowej lub z wełny mineralnej.

Przewody rozprowadzające prowadzone w izolacji np. gotowymi elementami.

Izolacja przewodów będzie zgodnie z wytycznymi tabelki poniżej:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
		(materiał 0,035 W/(m · K)) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	½ wymagań z poz. 1-4
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	
2)	izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.	

Wszystkie przewody zasilające będą prowadzone z zachowaniem niezbędnej kompensacji – również piony - wydłużeń zapewniając, w miejscach załamań przewodów, możliwość ich swobodnego ruchu

Armatura odcinająca kulowa mufowa gwintowa. Odpowietrzenia i odwodnienia armaturą o średnicy dn15.

Mocowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych. Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy przewodu.

Przewody stalowe będą zabezpieczone antykorozyjnie.

Po wykonaniu instalacji c.o. należy ją poddać płukaniu. Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności na zimno na ciśnienie $P_{pr} = 0,9 \text{ MPa}$.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji co na zimno dokonać próby szczelności na gorąco przy temperaturze 90°C i ciśnieniu $P_{pr} = 0,6 \text{ MPa}$ z wyregulowaniem nastaw zaworów grzejnikowych.

Przejścia rur przez przegrody oddzielenia ppoż. oraz przez przegrody niebędące oddzieleniami pożarowymi, ale dla których wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowa REI60 lub EI60 muszą być wykonane w klasie EI tych przegród.

Zapotrzebowanie maksymalne ciepła na potrzeby co wynosi:

$Q_{co}=36,1 \text{ kW}$

Instalacja ciepła technologicznego

Ciepło technologiczne będzie doprowadzone do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Zakładane parametry wody instalacyjnej na cele ciepła technologicznego wynoszą :

strona pierwotna - z kotłowni

70/50°C

woda

strona wtórna - centrala wentylacyjna

65/45°C

Doprowadzenie ciepła technologicznego z kotłowni będzie istniejącym i projektowanym kanałem instalacyjnym i dalej pionem do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej na dachu budynku.

Przewody wykonane będą z rur stalowych czarnych przewodowych ze szwem.

Odpowietrzenia i odwodnienia armaturą o średnicy dn15. Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki automatyczne.

Wszystkie przewody zasilające będą prowadzone z zachowaniem niezbędnej kompensacji wydłużeń – również pion zapewniając, w miejscach załamań przewodów, możliwość ich swobodnego ruchu.

Przejścia przewodów instalacji ciepła technologicznego przez ściany budynku oraz pod ścianami działowymi w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą polietylenową warstwa izolacji miękkiej (pianki polietylenowej, gumy porowatej) lub innego materiału plastycznego.

Regulacja poszczególnych obiegów ciepła technologicznego będzie w węźle regulacyjnym przy centrali wentylacyjnej. W węźle centrali będzie zainstalowana pompa obiegowa, zawór regulacyjny trójdrogowy do regulacji temperatury i zawór balansujący do regulacji hydraulicznej.

Armatura odcinająca kulowa mufowa gwintowa.

Mocowanie przewodów instalacji prowadzonych po ścianach, przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych. Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy przewodu.

Po wykonaniu instalacji ct należy ją poddać płukaniu wodą o prędkości co najmniej $1,5 \text{ m/s}$. Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności na zimno na ciśnienie $P_{pr} = 0,9 \text{ MPa}$.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji co na zimno dokonać próby szczelności na gorąco .

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie otulinami o parametrach jak dla instalacji co.

Przejścia przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych będą wykonane z zabezpieczeniem p.poż. do odporności ogniowej przegrody.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.t. wynosi:

Dla centrali wentylacyjnej $Q_{ct}=37 \text{ kW}$.

6. Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Założenia

Parametry powietrza zewnętrznego

okres letni: $t_{zoc} = 30^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoc} = 45\%$

okres zimowy: $t_{zoz} = -18^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoz} = 100\%$

W pomieszczeniach w okresie letnim temperatura jest nadążna i zależy od temperatury zewnętrznej, zgodnie ze wzorem:

$$t_{poc} = \frac{t_{poz} + t_{zoc}}{2} \quad ^{\circ}\text{C},$$

w którym:

t_{poc} – temperatura w pomieszczeniu w okresie letnim, $^{\circ}\text{C}$,

t_{poz} – temperatura w pomieszczeniu w okresie zimowym, $^{\circ}\text{C}$,

t_{zoc} – temperatura zewnętrzna w okresie letnim, $^{\circ}\text{C}$.

Opis wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej

We klasach oraz w korytarzach przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną. W toaletach przewidziano niezależny wyciąg z wentylatorem dachowym a nawiew przez kratki w drzwiach. Oddzielny wywiew przewidziany został również z dygestorium.

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym i z jednostopniowym oczyszczaniem powietrza oraz nagrzewnicą wodną i chłodnicą freonową o parametrach:

$L_n=5520 \text{ m}^3/\text{h}$; $dp=300 \text{ Pa}$

$L_w=5210 \text{ m}^3/\text{h}$; $dp=300 \text{ Pa}$

$Q_g=32 \text{ kW}$; $Q_{ch}=20,3 \text{ kW}$

$N_e=1,5+1,5 \text{ kW}/400\text{V}-50\text{Hz}$

Ilości ciepła i chłodu oraz zapotrzebowanie energii centrali powinny być nie większe od podanych wyżej przy zachowaniu wymaganych parametrów powietrza nawiewanego.

Centrala będzie zainstalowana na dachu budynku.

Wentylator dachowy z dygestorium W_d o parametrach $L_w=500 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=150 \text{ Pa}$, $N_e=0,180 \text{ kW}/3/400\text{V}$

przewidziano w wykonaniu chemoodpornym.

Wentylator z pomieszczeń sanitarnych W_s z podstawą tłumiącą o parametrach:

wyrzut pionowy

$L_w=275 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=150 \text{ Pa}$

$N_e=0,067 \text{ kW}/1/230\text{V}$

Zapotrzebowanie energii wentylatorów powinno być nie większe od podanego wyżej przy zachowaniu wymaganych parametrów powietrza wywiewanego.

Dla eliminacji hałasu od centrali oraz wentylatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu.

Nawiew powietrza i wywiew powietrza będzie poprzez kratki i zawory wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne będą wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej oraz z rur i kształtek Spiro o przekroju okrągłym i mocowane na typowych podwieszeniach i podporach oraz izolowane termicznie izolacją np. z wełny mineralnej o grubości 40mm wewnątrz budynku i 80cm na zewnątrz budynku. Kanały na dachu będą zabezpieczone dodatkowo folią lub blachą zabezpieczającą przed uszkodzeniem mechanicznym. Kanał wyciągowy z dygestorium przewidziano z rur Spiro ze stali kwasoodpornej.

Kanały w obrębie sal lekcyjnych i na korytarzu wykonane będą z rur typu Spiro dwuściennych z wewnętrzną izolacją.

Centrala wentylacyjna będzie wyposażona w kompletną automatykę sterującą i zabezpieczającą.

Przejścia przez przegrody budowlane będą uszczelniane.

Wentylacja mechaniczna nawiewna i wywiewna winny pracować bez przerwy lecz z osłabieniem w nocy.

Po zmontowaniu instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji należy wykonać pomiary skuteczności działania wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oraz pomiary hałasu.

Instalacja wentylacji mechanicznej ogólnej powinna spełniać następujące podstawowe wymagania:

- W przewodach wentylacyjnych nie można prowadzić innych instalacji,
- Przewody wentylacyjne oraz pozostałe materiały i urządzenia, powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
- Przewody wentylacyjne należy wykonać i prowadzić w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- Odległość niezisolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.
- Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m.
- W przypadku pożaru układy wentylacyjne obsługujące strefę pożarową muszą być bezwzględnie wyłączone z ruchu.
- Elementy nawiewne należy dobrać w sposób, zapewniający utrzymanie następujących parametrów:
 - prędkości powietrza na poziomie przebywania ludzi - poniżej 0,25 m/s
 - różnicy temperatur powietrza nawiewanego i temperatury powietrza w strefie przebywania ludzi - poniżej 0,5K

Montaż instalacji

Do montażu zastosować materiały oraz urządzenia podane w niniejszym projekcie lub równorzędne.

Ponadto należy przestrzegać szczegółowych wymagań montażu wynikających z DTR centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów.

Instalację wentylacji wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej izolowanych termicznie i antyroszeniowo. Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być aerodynamiczne. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Zamocowanie kanałów wykonać w systemie zawierającym elementy wyłumiające drgania. Połączenia kołnierzowe dla montowania kanałów należy uszczelnić materiałem plastycznym (uszczelki gumowe, silikon). Połączenie kanałów z centralami klimatyzacyjnymi oraz wentylatorami zrealizowane będzie za pomocą króćców elastycznych nie przenoszących drgań.

Instalacje wentylacji dla pomieszczeń toalet ustępów realizować zgodnie z wymogami prawa. Należy przewidzieć doprowadzenie powietrza do obsługiwanych pomieszczeń, np. przez otwory w dolnej części drzwi o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 0,022 m².

Kanały w szachtach wentylacyjnych prowadzić z połączeniami uszczelnkowymi.

Montaż nawiewników i wyciągów instalacji wentylacji należy wykonać zgodnie ze wskazaną w projekcie architektonicznym lokalizacją.

Zabezpieczenie przed hałasem.

Dla ochrony pomieszczeń przed hałasem wywołanym pracą wentylatorów, w projektowanych instalacjach przewidziano odpowiednie tłumiki w centrali wentylacyjnej oraz podstawy tłumiące wentylatorów i tłumiki przewodowe. Połączenia instalacji z centralą oraz wentylatorami kanałowymi wykonywać należy za pomocą króćców elastycznych. Podwieszenia i podpory urządzeń oraz przewodów powinny posiadać przekładki elastyczne dla tłumienia drgań. Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane stosować wypełnienia elastyczne pomiędzy przewodem a przegrodą.

Tłumiki należy tak stosować, aby nie przekraczać prędkości przepływu powietrza w tłumiku zgodnie z poniższymi zasadami:

- strumień przepływu do 5.000 m³/h - prędkości powietrza w tłumiku do 8 m/s
- strumień przepływu od 5.000 do 10.000 m³/h - prędkości powietrza w tłumiku do 10 m/s

Kształt ramy kulis powinien być aerodynamiczny ($R > 15\text{mm}$) i tak ukształtowany, aby zapewnić utrzymanie szumów własnych tłumika na poziomie nie wyższym niż:

- dla prędkości powietrza w tłumiku do 8 m/s – 35 dB (moc akustyczna)
- dla prędkości powietrza w tłumiku do 10 m/s – 40 dB (moc akustyczna)

Opis instalacji klimatyzacji

W salach lekcyjnych zaprojektowano instalację klimatyzacyjną systemu zmiennego przepływu czynnika umożliwiającą regulację temperatury z agregatem chłodniczym o mocy chłodniczej $Q=49,2\text{kW}$.

W pomieszczeniach montowane będą klimatyzatory kasetonowe, ściennie zasilane instalacją freonową z jednostek zewnętrznych na dachu.

Niezależny agregat chłodniczy o mocy chłodniczej $Q=20,3\text{kW}$ jest również przewidziany dla centrali wentylacyjnej.

Czynnik chłodniczy instalacji klimatyzacyjnej – freon rozprowadzany będzie do poszczególnych klimatyzatorów. System pracować będzie na ekologicznym czynniku chłodniczym, nieszkodliwym dla środowiska.

Skropliny przewodami z rur z Pp zgrzewanych lub PCV klejone odprowadzane będą do kanalizacji. Przed włączeniem do kanalizacji zamontowane zostaną syfony (zapobieganie cofaniu zapachów).

Jednostki zewnętrzne na dachu będą ustawione na konstrukcjach wsporczych.

Do wykonania instalacji freonowej przewidziano :

- rury miedziane dla instalacji chłodniczej łączone przez lutowanie - za pomocą lutu twardego

W układzie przewodów freonowych podłączenia klimatyzatorów będą wykonane za pomocą specjalnych systemowych trójników.

Do wykonania instalacji freonowej przewidziano rury miedziane dla instalacji chłodniczej łączone przez lutowanie - za pomocą lutu twardego.

Na wszystkich odcinkach instalacji wykonać trzystopniową próbę ciśnieniową na ciśnienie 0,02 MPa na N2 wg wymagań producenta,

- próżnię w instalacji wykonać dwustopniowo,
- napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym wykonać wg wskazówek zawartych w instrukcji montażowej systemu.

Wszystkie przewody zaizolować otulinami do przewodów chłodniczych. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji. Na dachu wykonać dodatkowo płaszcz z blachy ocynkowanej.

We wszystkich pomieszczeniach przewidziane będą regulatory umożliwiające indywidualną wynikającą z potrzeb regulację temperatury.

Zastosowanie takiego systemu chłodzenia i grzania, ze względu na pełną i zmienną w czasie regulację temperatury w pomieszczeniach pozwoli na oszczędności zużycia energii.

W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP.

Izolacja otuliną izolacyjną kauczukową a na dachu dodatkowe zabezpieczenie płaszczem z blachy ocynkowanej.

opracowała mgr inż. Elżbieta Bester