

VII. PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI SANITARNEJ

INWESTOR

Urząd Gminy Gostynin

ADRES INWESTYCJI

Sierakówek gm. Gostynin dz. nr 163/2

TEMAT PROJEKTU

Rozbudowa Szkoły w Sierakówku

SPIS ZAWARTOŚCI:

CZĘŚĆ OPISOWA

1.0	Instalacja wody
2.0	Instalacja kanalizacji sanitarnej
3.0	Instalacja ogrzewania i zasilania nagrzewnic
4.0	Źródło ciepła
5.0	Instalacja wentylacji
6.0	Kanalizacja deszczowa

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	tytuł rysunku	skala
PW-PZT-01	ZAGOSPODAROWNAIE TERENU	1.:500
PW-IS02	RZUT PARTERU INSTALACJE WOD-KAN	1:100
PW-IS03	RZUT PIĘTRA INSTALACJE WOD-KAN	1:100
PW-IS04	RZUT DACHU INSTALACJE SANITARNE	1:100
PW-IS05	AKSONOMETRIA WODY	1:100
PW-IS06	AKSONOMETRIA WODY SZCZEGÓŁ „A”	1:40
PW-IS07	PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
PW-IS08	PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:100
PW-IS09	RZUT PARTERU INSTALACJE C.O. I C.T.	1:100
PW-IS10	RZUT PIĘTRA INSTALACJE C.O. I C.T.	1:100
PW-IS11	ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	1:100
PW-IS12	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI	1:100
PW-IS13	RZUT KOTŁOWNI	1:100
PW-IS14	RZUT PARTERU INSTALACJE WENTYLACJI	1:100
PW-IS15	RZUT PIĘTRA INSTALACJE WENTYLACJI	1:100
PW-IS16	PRZEKRÓJ PRZEZ WENTYLATORNIE	1:100

CZĘŚĆ OPISOWA

Normy i przepisy

Dokumentacja została opracowana zgodnie z:

- obowiązującymi Polskimi Normami,
- obowiązującymi wytycznymi technicznymi,
- wymaganiami służb administracyjnych, straży pożarnej i służb porządkowych

1. Instalacja wody

Sprawdzenie przepustowości przyłącza wody wraz z doborem wodomierza

Budynek zasilany jest w wodę przyłączem wodociągowym PE 50 z sieci PE63 ,biegnącej wzdłuż drogi na terenie Szkoły.

Na podstawie: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70);Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747) (tekst jednolity - Dz.U. 2006 nr 123 poz. 858 z dnia 12 czerwca 2006);Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 czerwca 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2002 nr 91 poz. 811, tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650 z dnia 28 sierpnia 2003 r.)

Założenia :			
Jednostkowe zapotrzebowanie wody	q	15	dm3/d
Liczba osób korzystających z instalacji	u	200	osoby
Szacowany czas eksploatacji instalacji w ciągu doby	τ	10	godz.
Ciepło właściwe wody	cw	4,2	kJ/kg
Temperatura wody zimnej (wodociągowej)	tz	8	°C
Temperatura wody ciepłej (u wylotu z punktów czerpalnych)	tc	55	°C
Gęstość wody	ρ	999	kg/m3
Obliczenia pomocnicze:			
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody wyrażone jako: $q \text{ śr dob.} = q \cdot u$	q śr dobowe	3000	dm3/db
Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody wyrażone jako: $q \text{ max dob.} = q \text{ śr dob.} \cdot N_d$	q max dobowe	450	dm3/db
Współczynnik nierównomierności rozbioru wyrażony jako: odczytane z tabeli ; $N_d = Q_{dmax}/Q_{hsr}$,	N_d	1,5	
Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody wyrażone jako: $q \text{ śr h} = q \text{ śr dob.} / \tau$	q śr h	300	dm3/h
Współczynnik nierównomierności rozbioru wyrażony jako: $N_h = 9,32 \cdot u^{-0,244}$	N_h	2,56	
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody wyrażone jako: $q_h \text{ max} = q \text{ śr h} \cdot N_h$	qh max	767,51	dm3/h
Obecna zużycie wody od 02.02.2018 do 27.04.2018 (85 dni) to 104 m³ ok. 1,22 m³ / d			
Ilość ścieków 95% q śr dob.	Q scieków	2850	dm3/db

Przepływ obliczeniowy – Sprawdzenie średnicy istniejącego przyłącza

Obliczeń dokonano na podstawie:

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu

Lp.	Urządzenie	Liczba sztuk	Normatywny wypływ [dm ³ /s]	Suma wypływu	
				Woda zimna [dm ³ /s]	Woda ciepła [dm ³ /s]
1	Bateria umywalkowa	19 nowo proj. 10 ist.	0,07	2,03	2,03
2	Bateria do natrysku/ pisuar	12 nowo proj. 7 ist.	0,15	2,85	2,00
3	Płuczka zbiornikowa	12 nowo proj. 8 ist.	0,13	2,6	-
4	Polewaczka ze złączką do węża	1 nowo proj. 1 ist.	0,30	0,60	-
SUMA				8,08	4,03

Przepływ obliczeniowy wynosi wg przywołanej normy (strona 8 – przepływ obliczeniowy dla budynków niemieszkalnych)

$$Q_0 = 0,4 \cdot (q_n)^{0,54} + 0,48$$

$$Q_0 = 0,4 \cdot (8,08 + 4,03)^{0,54} + 0,48$$

$$Q_0 = 2,01 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla średnicy przyłącza wodociągowego PE 50 i przepływu 2,01 dm³/s prędkość wynosi 1,54 m/s. Średnica pozostaje bez zmian.

Opis instalacji wody użytkowej

Woda użytkowa zimna będzie dostarczana z wykorzystaniem istniejącego przyłącza PE 50. Część istniejąca budynku pozostaje bez zmian w nowoprojektowanej części woda ciepła i zimna oraz cyrkulacja zostaje **zaprojektowana w posadzce**, w przypadku braku możliwości prowadzenia w bruzdach ściennych w szczególności w starej części budynku. Trasy prowadzenia wg. opracowania graficznego.

Instalacja będzie doprowadzona do pionu W01 instalacji zasilającego przybory w sanitariatach. Pion zakończyć zaworami odpowietrzającymi. Na pionie cyrkulacyjnym w dolnej części pionu montować zawory regulacyjne MTCV Danfoss, w górnej zawory zwrotne.

Odejście do uzupełniania zładu c.o. wyposażone koniecznie w zawór antyskażeniowy. Ciepła woda będzie przygotowywana w istniejącej kotłowni, którą należy zmodernizować. Zbiornik c.w.u. oraz pompy cyrkulacji i ładowania w części opracowania kotłowni.

Prowadzenie zimnej, ciepłej wody, cyrkulacji z kotłowni do nowoprojektowanej części rurociągami preizolowanymi PEX-A średnice wg część graficznej opracowania.

Rury preizolowane

Dystrybucja zimnej lub ciepłej wody użytkowej (z.w., c.w.u.).

Konstrukcja rury preizolowanej :

- wewnętrzna rura przewodowa wykonana z polietylenu sieciowanego PEX-A
- warstwa izolacyjna wykonana z półelastycznej pianki poliuretanowej PUR
- płaszcz osłonowy gładki lub karbowany wykonany z polietylenu

Izolacja termiczna wykonana jest z półelastycznej pianki poliuretanowej równomiernie wypełniającej przestrzeń pomiędzy rurami przewodowymi, a rurą osłonową. Czynnikiem parotwórczym jest cyklopentan.

Zalety:

- PN10/90°C
- wysoka odporność na uszkodzenia mechaniczne
- zwiększona elastyczność rury w obudowie karbowanej
- doskonałe parametry izolacyjn

Rury wewnętrznej instalacji wodociągowej

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonać ze zgrzewanego systemu rur polipropylenowych typ3 – PN16, PN 20. Przewody prowadzić przede wszystkim w posadzce lub w bruzdach ściennych jeśli nie będzie innej możliwości, przewody prowadzić tak aby były niewidoczne dla oka. Pion wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzić w szachtach instalacyjnych

w bruzdzie ściennej. Przewidziano jeden pion oznaczone W01 . Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w ścianie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy wypełnić elastycznym kitem, nie powodującym uszkodzenia przewodu i obojętnym chemicznie w stosunku do materiału, z którego wykonana jest rura. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Przewody wody ciepłej prowadzone pod tynkiem powinny być na całej długości owinięte otuliną izolacyjną lub folią przy zapewnieniu wokół owinięcia przestrzeni powietrznej lub prowadzone swobodnie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu, wspornika lub wieszaka należy stosować przekładkę elastyczną z wyjątkiem podpór wykonanych z tworzywa sztucznego. Podejścia instalacji należy mocować przy punktach czerpalnych. Przewody rozdzielcze powinny być prowadzone ze spadkiem min. 5 o /oo w kierunku przeciwnym do przepływu wody, zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Przewody instalacji wodociągowej prowadzić co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych. Izolację przewodów wykonać zgodnie z aktualnymi Wymaganiami Technicznymi w zakresie izolacyjności cieplnej przewodów. Izolację należy stosować na całej długości przewodów, kształtek, armatury. Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu odcinka przewodu, przeprowadzeniu prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót protokołem odbioru.

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” a także zaizolować zgodnie z PN-85/B-02421. Jako materiał izolacyjny proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych.

Pozostałe szczegóły pokazano na rysunkach. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonawstwa instalacji grzewczych. - zeszyt nr 6 - COBRTI Instal 2003 oraz szczegółowymi instrukcjami montażu poszczególnych urządzeń i materiałów opracowanych przez producentów materiałów.

Ponadto montaż podpór stałych jest obowiązkowy przy punktach czerpalnych oraz przed i za instalowaną na przewodzie armaturą. Na pionach i poziomach punkty stałe powinny być montowane pod trójnikiem, przy każdym odejściu. Podpory przesuwne służą kotwieniu instalacji do elementów konstrukcyjnych budynku oraz zabezpieczają rury przed nadmiernym wyboczeniem. Ich rozstaw zależy od temperatury czynnika oraz średnicy zewnętrznej przewodu. Podejścia pod armaturę czerpalną i zaporową mocować na sztywno przy armaturze za pomocą odpowiednich kształtek i uchwytów. Niedopuszczalne jest pozostawienie niezamocowanych końców przewodu. W miejscu podłączeń baterii przewiduje się zastosowanie złączek metalowych gwintowanych z uszczelkami. Wylot wody ciepłej należy umieszczać z lewej strony, a wody zimnej z prawej strony, patrząc w kierunku ściany, na której bateria ma być zamocowana. Przed miską ustępową należy zamontować zawór kątowy do podłączenia płuczki ustępowej.

Przejścia przez przegrody budowlane

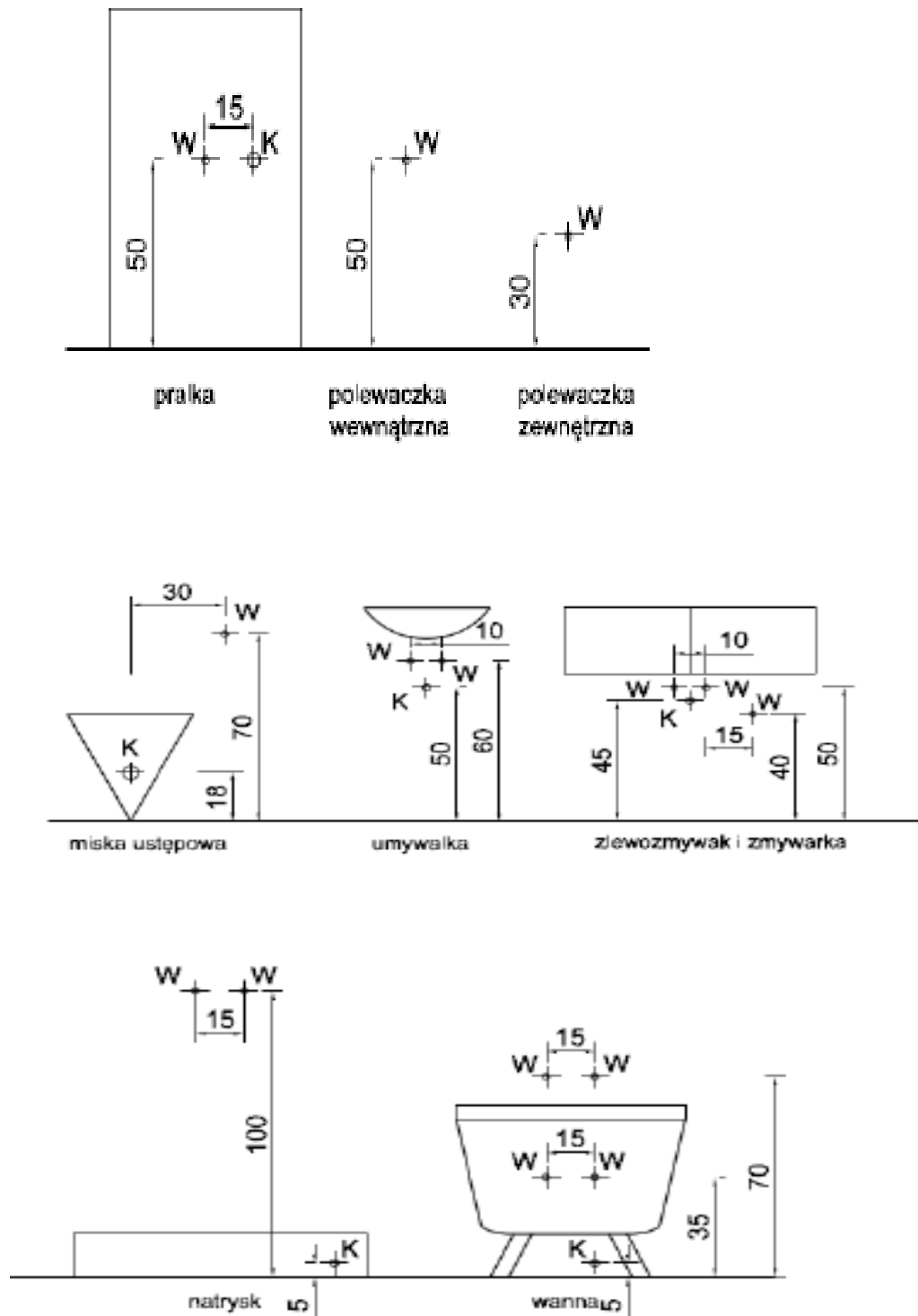
Przejście przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) prowadzić w rurach osłonowych o średnicy przewodu większej co najmniej o 40 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną . Rurę osłonową na całej długości wypełnić masą plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54.

Przejścia przez przegrody wydzielenia przeciwpożarowego prowadzić w odpowiednich przepustach np.:PROMAT.

Armatura

Armatura odcinająca zawory kulowe równoprzelotowe gwintowane z półśrubunkiem mosiężne do wody zimnej i ciepłej, w podejściach pod baterie pionowe i zbiorniczki ustępowe montować zawory kątowe z filtrem. Na pionie cyrkulacyjnym w dolnej części pionu montować zawory regulacyjne MTCV Danfoss, w górnej zawory zwrotne.

Wytyczne montażu urządzeń sanitarnych



Strata ciśnienia

Obliczenie wymaganego minimalnego ciśnienia wody w sieci wodociągowej. Przepływ obliczeniowy 2,01 dm³/s

Dla rur PE100 SDR 17 (PN 10) w zwojach - 63 x 3,8 na długości 65,0m przy Q=2,01 dm³/s prędkość przepływu wynosi 0,97 m/s zaś strata ciśnienia 0,27 m H₂O = 13533.177Pa

-strata ciśnienia na wodomierzu (przy Q=2,01 dm³/s) 1 bar = 10000 Pa

-strata ciśnienia na zaworze antyskażeniowym (przy Q=2,01 dm³/s) 0,85 m H₂O = 8336 Pa

-wysokość geometryczna (od wodomierza do najwyżej położonego punktu czerpalnego) 7,0 m H₂O = 68646.6 Pa

-ciśnienie wymagane w najniekorzystniej położonym punkcie czerpalnym 150000 Pa

strata ciśnienia łącznie wynosi

13533.177Pa + 10000 Pa + 8336 Pa + 68646.6Pa + 9807 Pa + 165000 Pa

= 275322,777 Pa = 27,22 mH₂O

Przybory sanitarne propozycja, montaż biały .

-Miska ustępowa stojąca (kompakt wc) np. Cersanit,

-Umywalka ceramiczna wisząca z syfonem - umywalka fajansowa biała o wym. 50,0 x 43,0 cm np. seria NOVA prod. Koło, syfon umywalkowy chromowany ze spustem

-Baterie umywalkowa sztorcowa i wannowa np. KFA - na przyłączeniu baterii pionowych obowiązkowo należy montować zawory z filtrami

-Kratki wentylacyjne w kolorze białym

- zlewozmywak jednokomorowy z blachy stalowej nierdzewnej z płytą ociekową o wym. 800 x 600 mm jedno lub dwukomorowe, syfon pojedynczy z tworzywa sztucznego, bateria zmywakowa pionowa jednouchwytyowa prod. KZA Kraków

- wszystkie urządzenia technologiczne do których jest doprowadzona woda, połączyć poprzez elastyczne połączenia metalowe na ciś. 1 MPa.

- **Dopuszcza się wbudowanie innych przyborów sanitarnych w uzgodnieniu z inwestorem lub użytkownikiem**

Badania i wymagania przy odbiorze

Instalację wod-kan. należy poddać odbiorowi i badaniom zgodnie z PN -81/B-1070000; PN-81/1070001; Pn-81/B-1070002.

2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Opis instalacji kanalizacji

Instalacja kanalizacji sanitarnej będzie odprowadzała ścieki z budynku do istniejącej sieci kanalizacyjnej na terenie kompleksu w oparciu o obecny układ. Wyjście z budynku zgodnie z opracowaniem graficznym. Wyjście prowadzone jest przewodem PVC 160 do istniejącej studni rewizyjnej o rzędnej dna 123,88 m n.p.m. dalej ścieki trafiają do zbiornika 6,0x3,0x3,0 m poj. ok. 54 m³. Instalacja odprowadza ścieki grawitacyjnie. Wyjątkiem jest tutaj przewód tłoczny w pomieszczeniu kotłowni. Instalacja zwieńczona jest 3 wywiewkami wentylacyjnymi na dachu budynku.

Istotnym elementem instalacji jest studzienka schładzająca w pomieszczeniu przeznaczonym na kotłownię. Studzienka powinna być szczelna zapewniać pojemność gromadzenia gorącej wody przynajmniej pojemności zładu c.o. nowo projektowanej części i istniejącej oraz być wyposażona w pompkę do tłoczenia ścieków. Przewidziano podłączenie odpływu z umywalki do studzienki aby wymuszać czasowe działanie pompy. Do studni ma być również doprowadzony odpływ z kratki ściekowej w pomieszczeniu kotłowni lub kratka ściekowa ma się znajdować w pokrywie studzienki.

Odprowadzenie skroplin central wentylacyjnych PVC 40 do najbliższego pionu kanalizacyjnego.

Opis instalacji

Przewody kanalizacyjne, zarówno odgałęzienia jak też przewody spustowe i poziomy kanalizacyjne, wykonać z rur PVC kielichowych wg PN-74/C-89200 łączonych na kielichy metodą wyciskową z uszczelkami gumowymi – (średnice fi 50 fi 100 fi 160 fi 200), dopuszcza się rury PP dla przewodów prowadzonych poza gruntem. Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcia wodne (syfony). Zlewozmywaki umieszczać na wysokości od 0.80 m do 0,90 m, umywalki od 0.75 do 0.80 m. Przelewy z umywalki oraz zlewozmywaków należy łączyć z podejściami kanalizacyjnymi powyżej zamknięcia wodnego. Każdy przybór sanitarny zaopatrzyć w zamknięcie wodne, zakładane bezpośrednio pod przyborem lub wmontowane w przybór. Wszystkie przewody poziome montujemy ze spadkiem minimum 2,0%, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Przewody spustowe – piony projektowane, prowadzić pionowo jak najbliżej przyborów sanitarnych. **Rewizje – czyszczeniaki należy wykonać na pionach.** Kompensacje wydłużeń termicznych przewodów należy zapewnić poprzez pozostawienie w kielichach podczas montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego. Przy przejściach pionów przez stropy należy stosować tuleje ochronne z PVC, wystające około 3cm powyżej podłogi. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodu o około 5cm. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Napowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą pionów wyprowadzonych ponad dach zakończonych wywiewką. Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności. Podejścia i przewody spustowe (piony) sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Przewody odpływowe (poziomy) napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem, sprawdzić poprzez oględziny. Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy prowadzić w bruzdach ściennych. Bruzdy pionowych nie należy zamurowywać na stałe, lecz tak aby można było łatwo się dostać do przewodów w razie awarii. Przewody pionowe należy przymocować do ściany pod każdym kielichem i zabudować po przeprowadzonej próbie szczelności. Mocowanie przewodów kanalizacji sanitarnej prowadzonych po wierzchu przy pomocy typowych uchwytów i zamocowań przytwierdzanych do konstrukcji budowlanych.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejście przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) prowadzić w rurach osłonowych o średnicy przewodu większej co najmniej o 50 mm od średnicy zewnętrznej przewodu. Końcówki rury osłonowej uszczelnić masą plastyczną. Rurę osłonową na całej długości wypełnić masą plastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-54.

Przejścia przez przegrody wydzielania przeciwpozarowego (ściany klatek schodowych) prowadzić w odpowiednich przepustach np.: PROMAT.

Wytyczne wykonania instalacji kanalizacyjnej

WYMAGANIA OGÓLNE

OPIS TECHNICZNY - Architektura , Konstrukcja, Instalacje

Instalacja kanalizacyjna powinna, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- *1 bezpieczeństwa konstrukcji
- *2 bezpieczeństwa pożarowego
- *3 bezpieczeństwa użytkowania
- *4 odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych
- *5 warunków ochrony środowiska
- *6 warunków ochrony przed hałasem i drganiami

Instalacja kanalizacyjna powinna spełniać we właściwym zakresie wymagania przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane.

W instalacji kanalizacyjnej wykonywanej w budynku nowym możliwe jest odstępstwo w spełnieniu wymagań poprzedniego punktu po uzyskaniu go w trybie przewidzianym w art. 8 ustawy – Prawo budowlane.

W instalacji kanalizacyjnej wykonywanej w budynku istniejącym lub w jego części w przypadku ich nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z § 2 ust. 2 rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, możliwe jest odstępstwo w spełnieniu wymagań przytoczonego rozporządzenia stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo – rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu ekspertyzy.

Instalacja kanalizacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem wykonawczym, i zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie odprowadzania ścieków, zgodnego z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania).

Złącza przewodów powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producentów. Stosowane, przykładowe techniki wykonania złączy:

- PVC-U – kielichami z uszczelkami lub klejonymi, a także za pomocą złączek szybkozatrząskowych
- PE i PP – zgrzewaniem doczołowym i kielichowym
- żeliwo – łącznikami żeliwnymi z uszczelkami lub kielichami z uszczelkami
- kamionka – kielichami z uszczelkami

przewodów kanalizacyjnych nie należy prowadzić nad przewodami instalacji zimnej i ciepłej wody, instalacji ogrzewczej, instalacji gazowej oraz przewodami instalacji elektrycznej.

Minimalna odległość przewodu kanalizacyjnego z PVC-U, PE i PP, od prowadzonych równolegle przewodów instalacji ogrzewczej, instalacji wodociągowej zimnej i ciepłej wody powinna wynosić 0,1m. Jeżeli na przewodach wymagane jest wykonanie izolacji cieplnej, wymiar ten dotyczy odległości od płaszcza osłonowego tej izolacji.

Przewody PVC-U, PE i PP układane w bruzdach powinny mieć zapewnioną wokół siebie wolną przestrzeń i zabezpieczone przed tarciem o ścianę bruzdy np. przez owinięcie tekturą falistą. Nie dopuszcza się bezpośredniego zamurowania przewodów w bruzdach.

Zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji kanalizacyjnej.

Piony wykonane z PVC-U, PE i PP wyposażać w mufy przeciwpożarowe uniemożliwiające rozprzestrzenianie się ognia i dymu. Mufy zamontować w miejscach przejść pionów przez stropy.

Piony wyposażać w rewizje na najniższej kondygnacji dla każdego pionu oraz nad odsadzkami (stosowanymi co pięć kondygnacji)

Przewody odpływowe (poziomy) wyposażać w czyszczaki w odległościach nie większych niż:

-15 m dla średnic od DN100 do DN150

-25 m dla średnic od DN200 do DN300

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej. Nie należy stosować na tych przewodach czwórników.

Przejścia przewodów przez ściany lub stropy wymagają zastosowania tulei ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym plastycznym o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być większa o ok 5 cm od DN/OD przewodu.

Przejścia przez stropy przewodów z PVC-U, PE i PP wymagają zastosowania tulei ochronnej wystającej ok. 3 cm powyżej podłogi.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się złącze przewodu.

WENTYLOWANIE PIONÓW

W instalacjach z wentylacją główną, piony kanalizacyjne dla ścieków szarych powinny mieć średnicę DN 70 do DN 150, z dla ścieków czarnych od DN 100 do DN 150. Średnice pionów są uzależnione od przyjętego obciążenia hydraulicznego ściekami. Wentylowanie pionów może odbywać się przez rury wywiewne lub zawory napowietrzające. Przy zastosowaniu zaworów napowietrzających, przez rurę wywiewną powinien być wentylowany ostatni pion włączony do poziomu, a także co najmniej co piąty z pozostałych pionów włączonych do tego poziomu.

W systemie z wentylacją obejściową, obejścia wentylujące powinny mieć średnicę:

-DN 70 dla pionów DN 70 i DN 100

-DN 100 dla pionów o DN powyżej 100

BADANIA PRZY ODBIORZE INSTALACJI

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji kanalizacyjnej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie między inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczeń przed przepływem zwrotnym oraz poziomu hałasu.

Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. W ramach odbiorów częściowych należy przeprowadzić badania szczelności, jeśli wymaga tego technologia budowy. Badania szczelności powinny być wykonane wodą.

Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych.

Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

Przewody spustowe kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku, należy napełnić wodą do poziomu dachu i poddać obserwacji. Przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieku.

Badania odbiorcze urządzeń przeciwwzalewowych obejmują sprawdzenie:

- zgodności doboru urządzenia przeciwwzalewowego z projektem
- poprawności montażu

Badania odbiorcze przepompowni ścieków obejmują sprawdzenie:

- szczelności i działania przeprowadzonego przy użyciu wody dla co najmniej dwóch cykli włączeń
- oświetlenia i wentylacji
- poziomu hałasu
- podłączeń elektrycznych

Badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację polega na sprawdzeniu czy poziom hałasu nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Zakres badań odbiorczych innych elementów instalacji, takich jak łapacze tłuszczów, łapacze cieczy lekkich itp. należy przeprowadzić w oparciu o dokumentację techniczno ruchową zawartą w projekcie wykonawczym instalacji.

Ze wszystkich przeprowadzonych badań należy sporządzić protokoły. Jeżeli wynik badania był negatywny należy określić termin ponownego badania.

3. Instalacja ogrzewania i zasilania nagrzewnic

Założenia obliczeniowe

Podstawowe warunki klimatyczne

- zimowa strefa klimatyczna: III
- letnia strefa klimatyczna: II
- temperatura zewnętrzna zimą: -24°C
- temperatura zewnętrzna latem wg termometru suchego: 32°C

CENTRALNE OGRZEWANIE I ZASILANIE NAGRZEWNIC

Bilans mocy ciepła

Bilans zapotrzebowania ciepła dla budynku przedstawia się następująco:

- straty przez przenikanie dla część istniejącej: $Q = 67,145 \text{ kW}$

Parametry instalacji c.o. 90/70°C

- straty przez przenikanie dla część projektowanej: $Q = 65,0 \text{ kW}$

Parametry instalacji c.o. 70/50°C

- zapotrzebowanie c.w.u dla budynku $Q_{\text{śred db}} = 20,0 \text{ kW}$
- $Q_{\text{maxdb}} = 27,5 \text{ kW}$
- zasilanie nagrzewnic $Q = 32,00 \text{ kW}$

Parametry instalacji c.t. 70/50°C

Obliczenia mocy nagrzewnicy

Strumień objętości powietrza	V	2,66	m3/s
Liczba osób korzystających z instalacji	u	200	osoby
Szacowany czas eksploatacji instakacji w ciągu doby	τ	10	godz.
Gęstość powietrza ;	ρ	1,2	kg/m ³
Ciepło właściwe powietrza	cp	1,01	kJ/(kg·K)
Różnica temperatur powietrza przed i za nagrzewnicą Powietrze z zewnątrz dzięki odzyskowi ciepła z rekuperatorze jest ogrzewane od powietrza, które zostaje usunięte z pomieszczenia. Zimą, gdy temperatura na zewnątrz osiąga wartość poniżej zera, po przejściu przez rekuperator osiąga niską wartość w porównaniu z tą, którą chcielibyśmy uzyskać w poimieszczeniu - założmy 8C. Aby podnieść temperaturę powietrza nawiewanego, by osiągnęła 22C, należy zastosować nagrzewnicę powietrza	ΔT	22-8=16	°C
Ostateczne obliczenia:			
Zapotrzebowanie energii na potrzeby wentylacji użytkowej wyrażone jako: $Q = V \cdot \rho \cdot cp \cdot \Delta T$ [kW] $Q = 2,66 \cdot 1,2 \cdot 1,005 \cdot (22-8) = 51,32 \text{ kW}$ plus odzysk na poziomie min 60 % w centralach wentylacyjnych pozwala przyjąć :	Q_{went}	ok.32	kW

Powietrze z zewnątrz dzięki odzyskowi ciepła z rekuperatorze jest ogrzewane od powietrza, które zostaje usunięte z pomieszczenia. Zimą, gdy temperatura na zewnątrz osiąga wartość poniżej zera, po przejściu przez rekuperator osiąga niską wartość w porównaniu z tą, którą chcielibyśmy uzyskać w poimieszczeniu - założmy 8C. Aby podnieść temperaturę powietrza nawiewanego, by osiągnęła 22C, należy zastosować nagrzewnicę powietrza.

Obliczenia mocy c.w.u. w części opracowania kotłowni

Przewody instalacji centralnego ogrzewania

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano w oparciu o system z rur PE oraz rur stalowych w pomieszczeniu kotłowni, tranzyt przesyłowy z rur preizolowanych 2 x 40/160 na zewnątrz odcinek od części nowoprojektowanej do kotłowni.

Rury PE wykonane są z polietylenu sieciowanego typu C. Sieciowanie to powoduje znaczne polepszenie właściwości mechanicznych rur oraz ich odporność na temperaturę wg DIN 16833.

Wydłużalność liniowa rury wielowarstwowej jest porównywalna z rurami metalowymi. Prowadzenie przewodów do poszczególnych przyborów i grzejników powinno być wykonane tam gdzie to możliwe w posadzce (część nowo-projektowana) i bruzdach ściennych (część istniejąca). Długich podejść do odbiorników nie prowadzić w linii prostej – należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensację) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytach stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3 m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruzdzie ściennym. Prowadząc przewody w bruzdach ściennych należy tak przewidzieć ich głębokość, aby grubość warstwy zaprawy przykrywająca rurę nie była mniejsza niż 3 cm. Bruzdę należy zazbroić siatką Rabitza.

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” a także zaizolować zgodnie z PN-85/B-02421. Jako materiał izolacyjny proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w gotowych otulinach termoizolacyjnych.

Pozostałe szczegóły pokazano na rysunkach. Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonawstwa instalacji grzewczych. - zeszyt nr 6 - COBRTI Instal 2003 oraz szczegółowymi instrukcjami montażu poszczególnych urządzeń i materiałów opracowanych przez producentów materiałów.

Prowadzenie przewodów i kompensacja

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania w posadzce,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie węzła),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10 m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- **nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,**
- odcinki pionowe zasilanie grzejników prowadzić w bruzdzie ściennym

Przejścia rur przez przegrody budowlane

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach stalowych. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałęzek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym (np. silikon budowlany) nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwnej tego przewodu.

UWAGA

Należy pamiętać aby w grubości stropu lub przegrody pionowej nie wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej

Przejścia przewodów wewnętrznej instalacji przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż. (w przepustach ogniochronnych), pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu (zgodnie z opracowaniem Architektury).

Mocowanie przewodów

Rurociągi instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie tak aby rury:

OPIS TECHNICZNY - Architektura , Konstrukcja, Instalacje

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

Do mocowania przewodów stosuje się dwa rodzaje podpór:

- ruchome (przesuwne) – umożliwiające przesuwanie się przewodu,
- stałe – unieruchamiające określony punkt przewodu.

Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.

Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.

Grzejniki

W projekcie użyto dwa rodzaje grzejników. Grzejniki zaworowe wielofunkcyjne z wbudowanym zespołem zaworowym podłączenie dolne środkowe oraz grzejniki łazienkowe wraz z zaworem termostatycznym. Grzejniki są dostarczane gotowe do instalacji na dwóch rurach oraz z nastawioną fabrycznie wartością kv, dostosowaną do mocy grzejnika.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników					
11PM/600	600	520	61	1	szt.
11PM/600	600	800	61	1	szt.
21PM/600	600	720	85	1	szt.
21PM/600	600	2000	85	4	szt.
22PM/600	600	2000	110	2	szt.
33PM/900	900	600	172	1	szt.
11PM/600	600	400	61	2	szt.
11PM/600	600	520	61	2	szt.
11PM/600	600	600	61	1	szt.
11PM/600	600	800	61	1	szt.
11PM/600	600	1000	61	1	szt.
11PM/600	600	1120	61	1	szt.
11PM/900	900	520	61	1	szt.
21PM/600	600	720	85	1	szt.
22PM/600	600	920	110	1	szt.
22PM/600	600	2000	110	2	szt.
22PM/900	900	400	110	1	szt.
22PM/900	900	720	110	1	szt.
33PM/900	900	600	172	2	szt.
33PM/900	900	1600	172	7	szt.
33PM/900	900	1800	172	3	szt.
C_STD_1800	1760	900	64	2	szt.

Instalacja ciepła do nagrzewnicy w centrali

Do ogrzewania powietrza w centrali wentylacyjnej, w której zastosowano nagrzewnice (zasilane z kotłowni analogicznie jak grzejniki tranzytem z rur preizolowanych 2x 40/160). Układ podłączenia do nagrzewnicy należy wyposażyć w pompę obiegową, filtr siatkowy, zawór zwrotny, zawór odcinający kulowy, zawór odcinająco-regulacyjny, zawór stopowy, odpowietrznik automatyczny po obu stronach wymiennika.

Wykonanie, próby i eksploatacja

Instalację należy wykonać zgodnie z:

OPIS TECHNICZNY - Architektura , Konstrukcja, Instalacje

- Technologią pracy przy montażu instalacji z PE-Xc, opisaną w materiałach opracowanych przez producenta, rur i kształtek oraz warunków technicznych zawartych w opracowaniu:

- Zeszyt 6 COBRTI – INSTAL.

Po zakończeniu montażu instalacje należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze.

W celu usprawnienia takiego sposobu płukania należy:

- grzejniki płukać przed montażem,
- rury montować po sprawdzeniu czystości wnętrza,
- wodę spuszczać z instalacji równocześnie przez króćce na zasilaniu i powrocie,
- instalacje płukać przed montażem zaworów,

Zmontowane, lecz jeszcze nie zakryte przewody instalacji należy napełnić wodą w sposób gwarantujący ich odpowietrzenie. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej instalację należy przepłukać wodą sieciową. Po napełnieniu instalacji zapewniającym pełne odpowietrzenie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, według wytycznych zawartych w opracowaniu, COBRIT – INSTAL zeszyt nr 6 (lub wg zaleceń producenta)

Maksymalna wielkość ciśnienia próbnego nie może przekroczyć dopuszczalnego maksymalnego ciśnienia roboczego określonego przez producenta dla danego typu rur (tj. 6 lub 10 bar). Ciśnienia poniżej 10 bar mogą nie odsłonić słabych punktów instalacji, ponieważ tworzywa sztuczne jako materiał elastyczny, musi być poddany odpowiednim naprężeniom aby odpowiadało to wieloletniej pracy instalacji w zmiennych obciążeniach ciśnieniowych i termicznych.

- Kolejność czynności podczas próby ciśnienia:
- Wytworzyć 2-krotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 min,
- Po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w ciągu 30 min ciśnienie w instalacji nie powinno obniżyć się więcej niż 0,6 bar,
- Po następnych 2 godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,2 bary w stosunku do wartości odczytanej po 30 min.

Sprawdzenie:

- Każde połączenie należy skontrolować wzrokowo
- Badania szczelności połączeń należy wykonać przez powlekanie badanych miejsc środkiem pianotwórczym.

UWAGI:

Próbę w całości przeprowadzić wg instrukcji dla zastosowanego typu rur, z uwzględnieniem maksymalnego ciśnienia pracy instalacji grzewczej.

Próbę ciśnieniową wykonać przy odłączonej armaturze zabezpieczającej i kontrolno-pomiarowej, grzejnikach oraz nagrzewnicach wodnych central wentylacyjnych.

- Bezpośrednio po próbie ciśnieniowej ponownie wypłukać instalację.

Wszelkie zmiany prowadzenia rur w ścianach i posadzkach należy nanieść na rysunek powykonawczy i przekazać do dyspozycji Inwestora.

4.0 Źródło ciepła

Dla zaprojektowanej instalacji po oględzinach i pozytywnej ocenie można wykorzystać istniejący kocioł olejowy Paromat-Duplex TR o wydajności cieplnej 150-170 kW. Decyzje wymiany należy podjąć na budowie po dokładnej ocenie stanu kotła. Zgodnie z obliczeniami kocioł jest wystarczający na potrzeby szkoły łącznie z rozbudową. Nową wewnętrzną instalację c.o. podłączyć z istniejącą kotłownią przy pomocy istniejącego układu pompowego rozbudowanego o dodatkowy obieg c.o., obieg c.t. dla nowo projektowanej części budynku. Obecnie c.w.u. przygotowywana jest w zbiorniku Viessmann Rudo cell 200 I, który należy zdemontować. Do przygotowania c.w.u. należy zastosować zbiornik c.w.u. o poj 500l, analogicznie jak istniejący, pompa ładująca i cyrkulacji na stara część budynku plus nową dobraną poniżej obecną należy zdemontować zamontować nowo projektowaną.

Bilans zapotrzebowania ciepła dla budynku przedstawia się następująco:

- straty przez przenikanie dla części istniejącej: $Q = 67,145 \text{ kW}$
Parametry instalacji c.o. 90/70°C
- straty przez przenikanie dla części projektowanej: $Q = 65,0 \text{ kW}$
Parametry instalacji c.o. 70/50°C
- zapotrzebowanie c.w.u dla budynku $Q_{\text{śred db}} = 20,0 \text{ kW}$
 $Q_{\text{maxdb}} = 27,5 \text{ kW}$
- zasilanie nagrzewnic $Q = 32,00 \text{ kW}$
Parametry instalacji c.t. 70/50°C

Przewody technologiczne kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych instalacyjnych, łączonych za pomocą spawania, a z armaturą lub urządzeniami za pomocą gwintów lub kołnierzy. Po wykonaniu instalacji kotłowni należy ją poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,6 MPa (bez naczynia przeponowego i zaworów bezpieczeństwa).

Próbie na gorąco przeprowadzić pod ciśnieniem 3 bary przez 72 h. Próbie uznaje się za pozytywną jeżeli nie stwierdzono przecieku.

Spust wody z obiegów kotłowni zaprojektowano do studni schładzającej .

Schłodzona woda wypompowywana będzie do kanalizacji za pomocą pompy zatapialnej KP o wydajności do 14 m³/h umieszczonej w studni (zakres temperatur do 55°C, krótkotrwale do 70°C) [maksymalna temperatura wody zrzucanej do kanalizacji wynosi 35°C].

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażić w podręczny sprzęt gaśniczy tj. gaśnicę proszkową 6 kg i koc gaśniczy.

Główny awaryjny wyłącznik prądu musi być zlokalizowany na zewnątrz kotłowni przy wejściu.

Drogi ewakuacyjne z kotłowni oraz usytuowanie urządzeń p. poż. oznaczyć zgodnie z polskimi normami.

Drzwi dla pomieszczenia kotłowni powinny otwierać się zgodnie z kierunkiem drogi ewakuacyjnej (na zewnątrz), być łatwe do otwarcia (bez użycia klamki), o szerokości w świetle min. 0,9 m, i odporności ogniowej EI 30

Przejścia przez ściany wykonać w systemie ognioodpornym (pomieszczenie kotłowni) fabryczny rękaw.

Kotłownię należy wyposażać w instrukcję obsługi, schematy instalacyjne w formie tablic oraz w instrukcję postępowania na wypadek pożaru.

Urządzenia zabezpieczające pracę kotłowni muszą być sprawne i okresowo poddawane przeglądom i konserwacji.

Wszystkie obiegi kotłowni powinny być wyposażone w zawory odwadniające.

Sygnalizator alarmowy powinien być umieszczony w widocznym miejscu

Obliczenia

Dobór podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

$$V_{\text{cak}} = n \cdot V \cdot t$$

Przyjęte wartości:

n-ilość natrysków 8

V-wydajność z jednego natrysku 8 [dm³/min]

t- czas kąpieli 4min/osobę *2 zmiana

wymagana ilość ciepłej wody użytkowej: $V_{\text{cak}} = n \cdot V \cdot t = 8 \cdot 8 \cdot 8 = 512 \text{ l}$

Zaleca się zastosowanie zbiornika o pojemności 500 l

Moc podgrzewu c.w.u.

$$Q_A = V \cdot c \cdot (T_a - T_e) / Z_A$$

Q_A - moc podgrzewu [kW]

V - pojemność podgrzewacza [dm³]

C - spec. Pojemność cieplna [1/860 kWh/(dm³*K)]

T_A - temperatura na ładowaniu podgrzewacza [°C]

T_C - temperatura na wlocie wody zimnej [°C]

Z_A - czas podgrzewu ok. 60 min = 0,61h

$$Q_A = 500 \cdot 0,001 \cdot (60 - 5) / 0,61 = 27,5 \text{ kW}$$

Dobór pomp

POMPA czynnika płynącego przez obieg c.o. Nwoprojektowanej części

$$V = 70 \cdot 3600 / (4,19 \cdot (70 - 50) \cdot 983) = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

G_p - wymagana wydajność

$$G_p = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 1,2 \cdot H_{c.o.} = 1,2 \cdot 32,2 \text{ kPa} = 38,64 \text{ kPa}$$

POMPA czynnika płynącego przez obieg c.t. woprojektowanej części

$$V = 32 \cdot 3600 / (4,19 \cdot (70 - 50) \cdot 983) = 1,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

G_p - wymagana wydajność

$$G_p = 1,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 1,2 \cdot H_{c.t.} = 1,2 \cdot 22,2 \text{ kPa} = 26,64 \text{ kPa}$$

POMPA czynnika płynącego przez obieg c.w.u. woprojektowanej części

$$V = 27,5 \cdot 3600 / (4,19 \cdot (60 - 8) \cdot 983) = 1,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

G_p - wymagana wydajność

$$G_p = 1,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = 1,2 \cdot H_{c.o.} = 1,2 \cdot 32,2 \text{ kPa} = 38,64 \text{ kPa}$$

POMPA - Obecnej część budynku pozostaje bez zmian

POMPA łądząca kocioł 170KW

Opory przepływu przez kocioł- 10 mbar = 1 kPa

Opory na rurociągu i armaturze- 90 mbar = 9 kPa

Gęstość wody w średniej temperaturze 80°C- 971,8 kg/m³

Strumień objętości czynnika płynącego przez kocioł

$$V = 170 \cdot 3600 / (4,19 \cdot (90 - 70) \cdot 971,8) = 7,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompy

$$G_p = 7,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność podnoszenia pompy mieszającej

$$H_p = 1,2 \cdot 10,5 \text{ kPa} = 12,6 \text{ kPa}$$

Całkowita wydajność dobranych pomp obiegowych jest większa niż łączny wypływ czynnika grzewczego z zaprojektowanego kotła.

Membranowe naczynie wzbiorcze typu zamkniętego instalacji

Zabezpieczenie instalacji

Pojemność projektowanej instalacji [dm³]

C.O. - 1500 dm³

C.T. - 90 dm³

C.W. - 90 dm³

$$\Sigma 1680 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie hydrostatyczne:

$$p_{st} = \rho \cdot g \cdot H = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 9 = 88 \text{ kPa} = 0,9 \text{ bar}$$

g- przyspieszenie ziemskie ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
H- wysokość instalacji w budynku [m]
☉ gęstość wody instalacyjnej (☉ 999,7 kg/ m³)
Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym:
 $p = p_{st} + 0,5 = 0,9 + 0,5 = 1,40 \text{ bar}$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego
 $V_u = V \cdot \Delta V$
 ΔV - przyrost objętości właściwej wody ($\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$)
 $V_u = 1,68 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 48,20 \text{ dm}^3$
Pojemność całkowita naczynia zbiorczego proponowanego
 $V_n = V_u \cdot p_{\max} + 1 / p_{\max} - p = 56,81 \cdot ((3 + 1) / (3 - 1,4)) = 120,50 \text{ dm}^3$

Przyjęto naczynie zbiorcze Reflex N140

Rura zbiorcza
 $d = 0,7 \sqrt{120,50} = 7,68 \text{ mm}$
Przyjmujemy $d = 25 \text{ mm}$

Zabezpieczenie kotła 170 kW

Pojemność kotła + poj. rurociągów do pierwszych zaw. odcinających [dm³]
 $\Sigma 320 \text{ dm}^3$

Ciśnienie hydrostatyczne:

$p_{st} = \rho \cdot g \cdot H = 999,7 \cdot 9,81 \cdot 9 = 88 \text{ kPa} = 0,9 \text{ bar}$
g- przyspieszenie ziemskie ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
H- wysokość instalacji w budynku [m]
☉ gęstość wody instalacyjnej (☉ 999,7 kg/ m³)
Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym:
 $p = p_{st} + 0,5 = 0,9 + 0,5 = 1,40 \text{ bar}$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego
 $V_u = V \cdot \Delta V$
 ΔV - przyrost objętości właściwej wody ($\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$)
 $V_u = 0,32 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 9,18 \text{ dm}^3$
 $V_u = 9,18 \cdot 1,1 = 10,0 \text{ dm}^3$
Pojemność całkowita naczynia zbiorczego proponowanego
 $V_n = V_u \cdot p_{\max} + 1 / p_{\max} - p = 10,0 \cdot 3 + 1 / 3 - 1,4 = 19,4 \text{ dm}^3$

Przyjęto naczynie zbiorcze N 35

Rura zbiorcza
 $d = 0,7 \sqrt{19,4} = 3,08 \text{ mm}$
Przyjmujemy $d = 20 \text{ mm}$

Zawór bezpieczeństwa- zabezpieczenie kotła [170 kW]

$m = Q/r$ [kg/ s]
Q- nominalna moc kotła [kW]
r- ciepło parowania przy temp. nasycenia 100°C
m- przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/ h]
 $m = 170 / 2128,16 = 0,0798 \text{ kg/s} = 287,60 \text{ kg/h}$
 $A_0 = m_p / 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \sqrt{p_1 + 0,1}$
 A_0 - pole przekroju przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm²]
 M_p - strumień masy pary [kg/ h]
 p_1 - ciśnienie przed zaworem (ciśnienie zrzutowe) [MPa]
 \sqrt{Z} - współczynnik wpływu zaworu
 K_1 - współczynnik zależny od współczynnika rozprężenia adiabatycznego
 K_2 - współczynnik zależny od stosunku ciśnień: zrzutowego do odpływowego
 $A_0 = 219,6 / 10 \cdot 0,533 \cdot 1,0 \cdot 0,55 \cdot \sqrt{0,3 + 0,1} = 245,24 \text{ mm}^2$
Średnica przelotu zaworu bezpieczeństwa
 $d_0 = \sqrt{4 \cdot A_0 / \pi}$ [mm]

$d_0 = \sqrt{4 \cdot 245,24 / \pi} = 17,70 \text{ mm}$

Do kotła zastosować zawór bezpieczeństwa typu 1915 DN 25

Dobór zaworu mieszającego trójdrogowego obieg c.o. nowoprojektowany

Dobór mieszacza: obieg c.o. 65 kW

Zapotrzebowanie ciepła dla obiegu grzewczego:

$Q = 65 \text{ kW}$

Projektowa temperatura zasilania:

$t_z = 70^\circ\text{C}$

Projektowa temperatura powrotu:

$t_p = 50^\circ\text{C}$

$$V = \frac{Q}{c \cdot \rho \cdot (t_z - t_p)} \left[m^3 / h \right]$$

Q – zapotrzebowanie ciepła obiegu grzewczego [W]

c – właściwa pojemność cieplna wody = 1,163 [Wh/kgK]

ρ – gęstość wody (983,2 kg/ m³)

t_z – projektowana temperatura zasilania [°C]

t_p – projektowana temperatura powrotu [°C]

$$V = 2,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w części instalacji ze zmiennym objętościowym natężeniem przepływu:

- kocioł 170kW

$D_{p_k} = 1500 \text{ Pa}$

- odcinki rurociągów

$D_{p_r} = 500 \text{ Pa}$

$D_{p_{\text{war}}} = 2000 \text{ Pa} = 0,020 \text{ bar}$

Przy $\alpha_v = 0,5$ otrzymujemy:

$$\Delta p_{vs} = 0,5 \frac{0,015}{1-0,5} = 0,02 \text{ bar}$$

$$K_{vs} = 0,92 \sqrt{1/0,015} = 14,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z wykresu dobrano mieszacz DN 40

$K_{vs} = 18,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $D_{p_0} = 1 \text{ bar}$

$$p_{vt} = 2,84^2 / 18,5^2 = 0,023 \text{ bar}$$

$$w = \frac{4 \cdot V}{3600 \cdot (DN/1000)^2 \cdot \pi} \text{ m / s}$$

$$w = 0,69 \text{ m/s}$$

Jeżeli strata ciśnienia w obiegu kotłowym $D_{p_{\text{war}}}$ przekracza znacząco 2000Pa, to w przewodzie mieszającym od mieszacza należy przewidzieć zawory regulacyjne. Zaworami tymi należy ustawić stratę ciśnienia w przewodzie mieszającym na wartość straty ciśnienia w obiegu kotłowym. Max. prędkość przepływu w tym przewodzie nie powinna przekroczyć **1 – 1,5 m/s**.

Dobór zaworu mieszającego dla zabezpieczenia kotła 170 kW

$$\text{Przepływ: } V = 170 \cdot 3600 / (4,19 \cdot (90-70) \cdot 971,8) = 7,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie k_v zaworu:

$$\Delta p_z = (V / k_{v100})^2 \cdot 100 = (7,52/100)^2 \cdot 100 = 0,566 \text{ kPa}$$

$$K_v = 10 \cdot V / \sqrt{\Delta p_z}$$

$$K_v = 99,956 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy **Dn 65** z siłownikiem

OPIS TECHNICZNY - Architektura , Konstrukcja, Instalacje

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY KOTŁOWNI

zna.	Nazwa elementu	Typ	Ilość szt.
1	Kocioł olejowy 170 kW -istniejący	Należy zdecydować na etapie budowy nowy /istniejący	1
2	Sterownik		2
3	Pompa obiegu C.O.1		1
4	Pompa obiegu podgrzewacza C.W.U.		1
5	Pompa obiegu C.T.		1
6	Pompa obiegu kotła 170 kW		1
7	Pompa cyrkulacyjna		1
8	Naczynie wzbiorcze przeponowe	N 140; 6 bar	1
9	Naczynie wzbiorcze przeponowe	N 35; 6 bar	1
10	Zasobnik c.w.u.	Poj. 500 l	1
11	Zawór bezpieczeństwa	DN 25; 3 bar	3
12	Pompa w studni, czujnik stanu wody	KP	1
13	Zawór trójdrogowy	DN 40	1
14	Zawór trójdrogowy	DN 65	2
15	Automatyczne uzupełnianie zładu	DN 20	1
16	Zawór antyskażeniowy	DN 20	1
17	Stacja uzdatniania wody		1
18	Zawór z zabezpieczeniem odcięcia	SU R 1*1	2
19	Zawór z zabezpieczeniem odcięcia	DN 20	1
20	Wartownik		1
21	Zawór kulowy kołnierzowy	DN 65	5
22	Zawór kulowy gwintowany	DN 40	4
23	Zawór kulowy gwintowany	DN 25	4
24	Zawór kulowy gwintowany	DN 32	4
25	Odpowietrznik automatyczny	DN 15	5
	Termomanometr 0,6 MPa; 100°C		4
	Termometr	120°C	1
	Manometr/termometr	0,6 MPa	12
	Manometr/termometr	1,0 MPa	1

5.0 Instalacja wentylacji

Przyjęto następujące, zgodne z aktualnie obowiązującymi aktami prawnymi i zaleceniami, założenia:

- obiekt użytkowany całorocznie;
- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego w okresie zimy $t_e = -20^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna powietrza $\varphi_e = 95\%$;
- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego w okresie lata $t_e = +30^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna powietrza $\varphi_e = 45\%$;
- obliczeniowa temperatura w pomieszczeniach lekcyjnych, socjalnych, pokoju nauczycielskiego oraz w umywalniach w okresie zimy $t_i = +20^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna wynikowa;
- obliczeniowa temperatura w pomieszczeniach szatni oraz w toaletach w okresie zimy $t_i = +24^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna wynikowa;
- obliczeniowa temperatura w pomieszczeniach magazynowych oraz w korytarzach w okresie zimy $t_i = +16^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna wynikowa;
- obliczeniowa temperatura t_i w pomieszczeniach nie wyposażonych w urządzenia chłodnicze w okresie lata wynikowa, wilgotność względna wynikowa;
- ilość powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach biurowych i nie klimatyzowanych przyjęto na poziomie $20 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobę, lecz nie mniej niż wynika to z przepisów prawa dla poszczególnych typów pomieszczeń;
- ilość powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach dydaktycznych i klimatyzowanych przyjęto na poziomie $30 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobę, lecz nie mniej niż wynika to z przepisów prawa dla poszczególnych typów pomieszczeń;
- ilość powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych odnoszono do przyboru sanitarnego przyjęto na poziomie: pisuar $25 \text{ m}^3/\text{h}$, miska ustępowa $50 \text{ m}^3/\text{h}$, natrysk $100 \text{ m}^3/\text{h}$;
- ilość osób w danym pomieszczeniu określono na podstawie aranżacji architektonicznej pomieszczeń;
- wymagania akustyczne zgodne z normą PN-87/B-02151/02.

OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ WENTYLACYJNYCH

W obiekcie została zaprojektowana instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej obsługująca pomieszczenia sal lekcyjnych, szatni i natrysków, Sali gimnastycznej oraz wywiewnej z pomieszczeń sanitariatów i pomieszczeń pomocniczych, technicznych.

Układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny CNW-1

Instalację nawiewno-wywiewną CNW-1 projektuje się dla wentylacji wszystkich pomieszczeń lekcyjnych, pokoju nauczycieli zlokalizowanych na kondygnacji parteru oraz I piętra. Układ ten zapewnia również wentylację korytarzy. Układ NW-1 będzie pracował ze stałym wydatkiem powietrza, zapewniającym wymaganą ze względów higienicznych ilość powietrza. Powietrze uzdatnianie będzie w centrali wentylacyjnej CNW-1 zlokalizowanej w pomieszczeniu wentylatorni na piętrze. Centrala w wykonaniu wewnętrznym wyposażona będzie zgodnie z poniższą konfiguracją.

Konfiguracja centrali wentylacyjnej CNW-1:

Nawiew $V_n = 4270 \text{ m}^3/\text{h}$:

- filtr klasy M7;
- obrotowy wymiennik ciepła;
- nagrzewnica wodna o mocy $17,2 \text{ kW}$;
- wentylator o mocy $N_{el} = 1,5 \text{ kW}$;

Wywiew $V_w = 3230 \text{ m}^3/\text{h}$:

- filtr klasy M5;
- obrotowy wymiennik ciepła;
- wentylator o mocy $N_{el} = 1,5 \text{ kW}$;

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnię zlokalizowaną na dachu. Wyrzut powietrza odbywać się będzie przez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu. W celu redukcji hałasu generowanego przez wentylatory, przewiduje się zastosowanie tłumików akustycznych.

W okresie zimy do pomieszczeń obsługiwanych z układu CNW-1 nawiewane będzie powietrze podgrzane do temperatury $20,0^{\circ}\text{C}$, natomiast temperatura powietrza nawiewanego w okresie letnim będzie wynikowa – zależna od panujących warunków pogodowych.

Powietrze wentylacyjne transportowane będzie siecią przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Na głównych rozgałęzieniach układu projektuje się przepustnice regulacyjne. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne w zależności od zastosowanego sufitu podwieszanego w danym pomieszczeniu. Przed punktem nawiewnym przewiduje się zainstalowanie indywidualnych przepustnic, umożliwiających regulację układu do zaprojektowanych wydatków na poszczególnych nawiewnikach. Wywiew powietrza z pomieszczeń realizowany będzie analogicznie do nawiewu. Połączenie anemostatów i zaworów z kanałami rozdzielczymi za pomocą połączeń elastycznych FLEX.

Przewody układów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, prowadzonych w przestrzeni budynku należy szczelnie zaizolować wełną mineralną z folią aluminiową o grubości min. 40mm. Przewody układów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, prowadzonych na powierzchni dachu należy szczelnie zaizolować wełną mineralną z folią aluminiową o grubości min. 80mm. Dodatkowo, w celu zabezpieczenia izolacji przed warunkami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi, przewody prowadzone po dachu, należy okryć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Sterowanie instalacją wentylacji przewidziano za pomocą automatyki producenta. Instalacja wentylacji po uruchomieniu pracować ma w układzie automatycznym. Automatyka ma zapewniać regulację wydajności wentylatora oraz nagrzewnicy w centrali CNW-1, a także sygnalizację zabrudzenia filtrów. Lokalizację głównego sterownika centrali CNW-1 potwierdzić z Inwestorem/Użytkownikiem na budowie.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Układ wentylacyjny nawiewno-wywiewny CNW-2

Instalację nawiewno-wywiewną CNW-2 projektuje się dla wentylacji Sali sportowej. Układ CNW-2 będzie pracował ze stałym wydatkiem powietrza, zapewniającym wymaganą ze względów higienicznych ilość powietrza. Powietrze uzdatnianie będzie w centrali wentylacyjnej CNW-2 zlokalizowanej w pomieszczeniu wentylatorni. Centrala w wykonaniu wewnętrznym wyposażona będzie zgodnie z poniższą konfiguracją.

Konfiguracja centrali wentylacyjnej CNW-2:

Nawiew $V_n = 4400 \text{ m}^3/\text{h}$:

- filtr klasy M5;
- obrotowy wymiennik ciepła;
- nagrzewnica wodna o mocy 12,8kW;
- wentylator o mocy $N_{el} = 1,5 \text{ kW}$;

Wywiew $V_w = 4400 \text{ m}^3/\text{h}$:

- filtr klasy M5;
- obrotowy wymiennik ciepła;
- wentylator o mocy $N_{el} = 1,5 \text{ kW}$;

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnię zlokalizowaną na dachu. Wyrzut powietrza odbywać się będzie przez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu. W celu redukcji hałasu generowanego przez wentylatory, przewiduje się zastosowanie tłumików akustycznych.

W okresie zimy do Sali gimnastycznej obsługiwanej przez układ CNW-2 nawiewane będzie powietrze podgrzane do temperatury 20,0 °C, natomiast temperatura powietrza nawiewanego w okresie letnim będzie wynikowa – zależna od aktualnie panujących warunków pogodowych.

Powietrze wentylacyjne transportowane będzie siecią przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Na głównych rozgałęzieniach układu projektuje się przepustnice regulacyjne. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez dysze dalekiego zasięgu. Przed każdym punktem nawiewnym przewiduje się zainstalowanie indywidualnych przepustnic, umożliwiających regulację układu do zaprojektowanych wydatków na poszczególnych nawiewnikach. Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie za pomocą krutek prostokątnych osadzonych na kanale prostokątnym.

Przewody układów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, prowadzonych w przestrzeni budynku należy szczelnie zaizolować wełną mineralną z folią aluminiową o grubości min. 40mm. Przewody układów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, prowadzonych na powierzchni dachu należy szczelnie zaizolować wełną mineralną z folią aluminiową o grubości min. 80mm. Dodatkowo, w celu zabezpieczenia izolacji przed warunkami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi, przewody prowadzone po dachu, należy okryć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Sterowanie instalacją wentylacji przewidziano za pomocą automatyki producenta. Instalacja wentylacji po uruchomieniu pracować ma w układzie automatycznym. Automatyka ma zapewniać regulację wydajności wentylatora oraz nagrzewnicy w centrali CNW-2, a także sygnalizację

zabrudzenia filtrów. Lokalizację głównego sterownika centrali CNW-2 potwierdzić z Inwestorem/Użytkownikiem na budowie.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Układ wentylacyjny nawiewno-wyiewny CNW-3

Instalację nawiewno-wyiewną CNW-3 projektuje się dla wentylacji szatni i natrysków na parterze. Układ CNW-3 będzie pracował ze stałym wydatkiem powietrza, zapewniającym wymaganą ze względów higienicznych ilość powietrza. Powietrze uzdatnianie będzie w centrali wentylacyjnej CNW-3 zlokalizowanej w pomieszczeniu wentylatorni. Centrala w wykonaniu wewnętrznym, podwieszana, wyposażona będzie zgodnie z poniższą konfiguracją.

Konfiguracja centrali wentylacyjnej CNW-3:

Nawiew $V_n = 900 \text{ m}^3/\text{h}$:

- filtr klasy M5;
- krzyżowo-przeciwprądowy wymiennik ciepła;
- nagrzewnica wodna o mocy $1,8 \text{ kW}$;
- wentylator o mocy $N_{el} = 0,5 \text{ kW}$;

Wywiew $V_w = 900 \text{ m}^3/\text{h}$:

- filtr klasy M5;
- wentylator o mocy $N_{el} = 0,5 \text{ kW}$;

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnię zlokalizowaną na dachu. Wyrzut powietrza odbywać się będzie przez wyrzutnię zlokalizowaną na dachu. W celu redukcji hałasu generowanego przez wentylatory, przewiduje się zastosowanie tłumików akustycznych.

W okresie zimy do pomieszczeń szatni i natrysków obsługiwanych przez układ CNW-3 nawiewane będzie powietrze podgrzane do temperatury $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$, natomiast temperatura powietrza nawiewanego w okresie letnim będzie wynikowa – zależna od aktualnie panujących warunków pogodowych.

Powietrze wentylacyjne transportowane będzie siecią przewodów wentylacyjnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Na głównych rozgałęzieniach układu projektuje się przepustnice regulacyjne. Nawiew powietrza do pomieszczeń realizowany będzie poprzez anemostaty i zawory wentylacyjne. Przed punktami nawiewnymi przewiduje się zainstalowanie indywidualnych przepustnic, umożliwiających regulację układu do zaprojektowanych wydatków na poszczególnych nawiewnikach. Regulacja wydatków będzie realizowana również przez okręcenie anemostatu i zaworu. Wywiew powietrza z pomieszczeń realizowany będzie analogicznie do nawiewu. Połączenie anemostatów i zaworów z kanałami rozdzielczymi za pomocą połączeń elastycznych FLEX.

Przewody układów wentylacyjnych nawiewnych i wyiewnych, prowadzonych w przestrzeni budynku należy szczelnie zaizolować wełną mineralną z folią aluminiową o grubości min. 40 mm . Przewody układów wentylacyjnych nawiewnych i wyiewnych, prowadzonych na powierzchni dachu należy szczelnie zaizolować wełną mineralną z folią aluminiową o grubości min. 80 mm . Dodatkowo, w celu zabezpieczenia izolacji przed warunkami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi, przewody prowadzone po dachu, należy okryć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Sterowanie instalacją wentylacji przewidziano za pomocą automatyki producenta. Instalacja wentylacji po uruchomieniu pracować ma w układzie automatycznym. Automatyka ma zapewniać regulację wydajności wentylatora oraz nagrzewnicy w centrali CNW-3, a także sygnalizację zabrudzenia filtrów. Lokalizację głównego sterownika centrali CNW-3 potwierdzić z Inwestorem/Użytkownikiem na budowie.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Układy wentylacyjny wyiewny W4 pomieszczeń sanitarnych WC W UMYWALNI DZIEWNCZYN, WC W UMYWALNI CHŁOPCÓW, WC DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH
Wentylacja pomieszczeń będzie realizowana poprzez wentylator kanałowy wyciągowy o wydajności $200 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla obliczeń wentylacji pomieszczeń przyjęto następujące wymagania:

- dla miski ustępowej: $V_w = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla kabiny prysznicowej $V_w = 100 \text{ m}^3/\text{h}$

Powietrze wyiewane z wszystkich pomieszczeń toalet będzie kompensowane powietrzem napływającym przez otwory transferowe/ podcięcia w drzwiach z sąsiednich pomieszczeń, które obsługiwane są z centrali nawiewno-wyiewnej CNW-1 i CNW-3.

OPIS TECHNICZNY - Architektura , Konstrukcja, Instalacje

Wywiew powietrza zużytego realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne. Na podejściu do każdego punktu wywiewnego, projektuje się przepustnice regulacyjne, umożliwiające nastawienie zaprojektowanych wydatków.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Dane techniczne dobrane wentylatora wyciągowego:

Wywiew $V_w = 200 \text{ m}^3/\text{h}$:

- napięcie 230V
- moc 0,035kW
- masa 1,4kg

Układ wentylacyjny wywiewny W5 pomieszczeń sanitarnych WC PERSONELU, WC DZIEWNCZYN, WC CHŁOPCÓW

Wentylacja pomieszczeń toalet z umywalniami zlokalizowanych na kolejnych kondygnacjach budynku, będzie realizowana poprzez wentylator kanałowy wyciągowy o wydajności $350 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla obliczeń wentylacji pomieszczeń przyjęto następujące wymagania:

- dla miski ustępowej: $V_w = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla kabiny prysznicowej $V_w = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla pisuaru $V_w = 25 \text{ m}^3/\text{h}$

Powietrze wywiewane z wszystkich pomieszczeń toalet będzie kompensowane powietrzem napływającym przez otwory transferowe/ podcięcia w drzwiach z sąsiednich pomieszczeń, które obsługiwane są z centrali nawiewno-wywiewnej CNW-1.

Wywiew powietrza zużytego realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne. Na podejściu do każdego punktu wywiewnego, projektuje się przepustnice regulacyjne, umożliwiające nastawienie zaprojektowanych wydatków.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Dane techniczne dobrane wentylatora wyciągowego:

Wywiew $V_w = 350 \text{ m}^3/\text{h}$:

- napięcie 230V
- moc 0,05kW
- masa 2,5kg

Układy wentylacyjny wywiewny W7 pomieszczeń sanitarnych WC DZIEWNCZYN, WC CHŁOPCÓW, WC PERSONELU

Wentylacja pomieszczeń toalet z umywalniami zlokalizowanych na kolejnych kondygnacjach budynku, będzie realizowana poprzez wentylator kanałowy wyciągowy o wydajności $350 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla obliczeń wentylacji pomieszczeń przyjęto następujące wymagania:

- dla miski ustępowej: $V_w = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla kabiny prysznicowej $V_w = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla pisuaru $V_w = 25 \text{ m}^3/\text{h}$

Powietrze wywiewane z wszystkich pomieszczeń toalet będzie kompensowane powietrzem napływającym przez otwory transferowe/ podcięcia w drzwiach z sąsiednich pomieszczeń, które obsługiwane są z centrali nawiewno-wywiewnej CNW-1.

Wywiew powietrza zużytego realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne. Na podejściu do każdego punktu wywiewnego, projektuje się przepustnice regulacyjne, umożliwiające nastawienie zaprojektowanych wydatków.

Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Dane techniczne dobrane wentylatora wyciągowego:

Wywiew $V_w = 200 \text{ m}^3/\text{h}$:

- napięcie 230V
- moc 0,035kW
- masa 1,4kg

Układy wentylacyjne wywiewne pomieszczeń gospodarczych i magazynków

Dla pomieszczeń gospodarczego i magazynku na parterze projektuje się wspólny wentylator **W6** wyciągowy o wydajności $200 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dane techniczne dobrane wentylatora wyciągowego:

Wywiew $V_w = 200 \text{ m}^3/\text{h}$:

- napięcie 230V
- moc 0,035kW
- masa 1,4kg

Dla pomieszczeń gospodarczego i wentylatorni na piętrze projektuje się indywidualne wentylatory ściennie wyciągowe. W pomieszczeniu gospodarczym projektuje się wentylator ścienny typu łazienkowego o wydajności 50m³/h, w pomieszczeniu wentylatorni projektuje się wentylator ścienny typu łazienkowego o wydajności 150m³/h. Powietrze kompensacyjne będzie dostarczane za pomocą nawiewu centrali CNW-1.

Wywiew powietrza zużytego realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne. Rozmieszczenie urządzeń, trasy przewodów oraz wydatki powietrza dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

WYKONANIE INSTALACJI

Przy montażu instalacji należy kierować się wytycznymi producentów urządzeń i akcesoriów, a także zaleceniami zawartymi publikacji „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” oraz wytycznymi zawartymi w punkcie Uwagi Końcowe. Przewody i kształtki instalacji wentylacyjnej projektuje się w klasie szczelności B. Przewody układu nawiewnego i wywiewnego zaizolować izolacją termiczną z wełny mineralnej z folią aluminiową o grubości min. 80mm, z dodatkowym wykonaniem płaszcza ochronnego z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody nawiewne i wywiewne prowadzone wewnątrz budynku zaizolować izolacją o grubości 40mm. Połączenia przewodów z wentylatorem wykonać złączkami elastycznymi w celu zabezpieczenia przed przenoszeniem się drgań. Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi producentów przewodów wentylacyjnych i zawiesi. Wszystkie elementy nieocynkowane należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie. Instalacje wyposażono w przepustnice ręczne w celu regulacji hydraulicznej układów. Wszystkie podejścia do nawiewników/ wywiewników oraz zaworów wentylacyjnych, znajdujących się w przestrzeni sufitu podwieszanego, wykonać jako przewody elastyczne w izolacji akustyczno-termicznej. Przewody prowadzić w przestrzeni między sufitowej lub wykonać lokalną obudowę kanałów. W celu zapewnienia dostępu serwisowego do urządzeń, przepustnic regulacyjnych, klap przeciwpożarowych itp. sufit podwieszany wykonać w technologii umożliwiającej demontaż paneli lub zastosować klapy rewizyjne odpowiedniej wielkości. Bezwzględnie wykonać regulację hydrauliczną instalacji wentylacji ustawiając projektowane wydatki dla każdego z pomieszczeń. Regulację potwierdzić protokołami z pomiarów uzyskanych wydatków dla każdego z punktów nawiewnych/wywiewnych.

WYTICZNE BRANŻOWE

Należy wykonać:

- przejścia przewodów przez przegrody budowlane,
- konstrukcję pod urządzenia wentylacyjne oraz przewody wentylacyjne prowadzone na dachu budynku,
- zabudowę przewodów/urządzeń płytami GK wg projektu wystroju wnętrz – jeśli występuje,
- zastosowanie w wyznaczonych miejscach stolarki drzwiowej wyposażonej w kratki przepływowe,
- drzwiczki inspekcyjne/otwory rewizyjne w okolicy przepustnic regulacyjnych, klap ppoż., urządzeń wentylacyjnych itp. umożliwiające dostęp do ich serwisowania.

Branża elektryczna

- wykonanie instalacji elektrycznej zasilającej wszystkie urządzenia wentylacyjne,
- wykonanie uziemienia wszystkich urządzeń i przewodów wentylacyjnych.

Branża instalacyjna

- doprowadzenie ciepła technologicznego do nagrzewnic zabudowanych w centralach wentylacyjnych.

Branża AKPiA

- zastosować automatykę producentów urządzeń/dostawców systemów wentylacyjnych.

Wytyczne BHP i p.poż.

- izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji wentylacji zostaną wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia,
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie,
- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie,
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP,

OPIS TECHNICZNY - Architektura , Konstrukcja, Instalacje

- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP,
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP,
- dane p.poż. obiektu znajdują się w części architektonicznej.

Zestawienie projektowanej ilości powietrza wentylacyjnego

Nr pom	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Kubatura	obl il. wymian	Vn	Vw
		m2	Vk [m3]	1/h	m3/h	m3/h
PARTER						
A.01.01	Wiatrołap	6,81	22,47	-	-	-
A.01.02	Komunikacja	81	267,30	0,7	200	-
A.01.03	Pokój nauczyciela	15,09	49,80	3,6	180	180
A.01.04	Szatnia chłopców	9,63	31,78	9,4	300	transfer do pomieszczane umywalni
A.01.05	Umywalnia chłopców	12,46	41,12	10,9	150	450
A.01.06	Umywalnia dziewczyn	12,46	41,12	10,9	150	450
A.01.07	Szatnia dziewczyn	9,63	31,78	9,4	300	transfer do pomieszczenia umywalni
A.01.08	WC dla niepełnosprawnych	6,66	21,98	6,8	-	150
A.01.09	Komunikacja	27,1	89,43	0,6	50	50
A.01.10	WC personelu	5,96	19,67	2,5	50	50
A.01.11	WC dziewczyn	14,67	48,41	2,1	100	100
A.01.12	WC chłopców	14,67	48,41	3,1	150	150
A.01.13	Klatka schodowa	8,84	29,17	-	-	-
A.01.14	Sala dydaktyczna	42,18	139,19	5,4	750	750
A.01.15	Pomieszczenie gospodarcze	6,85	22,61	2,2	-	50
A.01.16	Magazynek	20,7	68,31	2,2	-	150
A.01.17	Sala gimnastyczna	312	1029,60	3,7	4000	3850
PIĘTRO						
A.02.01	Komunikacja	73,05	241,07	1,0	240	70
A.02.02	Klasa dydaktyczna	37,61	124,11	6,0	750	750
A.02.03	Klasa dydaktyczna	37,61	124,11	6,0	750	750
A.02.04	Komunikacja	27,1	89,43	0,6	50	50
A.02.05	WC personelu	5,96	19,67	2,5	50	50
A.02.06	WC dziewczyn	14,67	48,41	2,1	100	100
A.02.07	WC chłopców	14,67	48,41	2,1	150	100
A.02.08	Klatka schodowa	8,84	29,17	-	-	-
A.02.09	Klasa dydaktyczna	42,18	139,19	5,4	750	750
A.02.10	Pomieszczenie gospodarcze	7,79	25,71	1,9	-	50
A.02.11	Wentylatornia	20,76	68,51	1,8	-	120

6. Ścieki deszczowe.

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane poprzez 2 wpusty dachowe, pionami i podejściami z PVC 160 na zewnątrz budynku do studni chłonnej, pozostałe wody z 3 rynien powierzchniowo.

Przy montażu studni należy zwrócić uwagę aby zwierciadło wód gruntowych było oddalone najmierniej o 1,0m od planowanego dna studni chłonnej. Jest to związane z koniecznością podczyszczenia wód w (są to jednak wody opadowe, a zasila przecież wody podziemne).

Studnia chłonna ma wysokość ok. 2,50 m i średnicę 2 m, . Wykonać z kręgów betonowych, przypomina w konstrukcji tradycyjną studnię. Zasadnicza różnica polega na wypełnieniu dna warstwą filtracyjną, przez którą woda będzie przesączać się swobodnie. Warstwa filtracyjna składać się będzie z dwóch elementów:

- 50 cm drobnego piasku;
- 100 cm żwiru lub pospółki (warstwa filtracyjna właściwa).

Kręgi betonowe, w których ułożona pozostanie warstwa filtracyjna, powinny przylegać do gruntu przepuszczalnego. Muszą mieć nawiercone otwory (ok. 30 mm średnicy) pozwalające na przepływanie już oczyszczonej wody do gruntu. Woda doprowadzona jest do studni chłonnej rurą o średnicy najczęściej 160 mm, której wylot znajduje się ok. 20 cm nad warstwą filtracyjną. Dodatkowo, studnia powinna być przykryta pokrywą z kominkiem natleniającym. Jeżeli na terenie nieruchomości znajduje się też studnia wodociągowa, trzeba pamiętać, by studnia chłonna była posadowiona niżej.

Ilość ścieków deszczowych.

Z uwagi na wielkość i charakterystykę zlewni do obliczeń przyjęto metodę stałych natężeń deszczu. Przyjęto natężenie deszczu miarodajnego $q = 150 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$.

Ogólny wzór pozwalający obliczyć ilość wód opadowych ma postać:

$$Q = q \cdot F \cdot \Psi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie: $q = 150 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ – natężenie deszczu miarodajnego

F – powierzchnia dachu [ha]

$\Psi = 0,8$ - wsp. spływu

1. Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych z dachu :

$$Q = 150 \cdot 0,04 \cdot 0,8 = 4,80 \text{ l/s zakładając 15 min deszcz } 4320 \text{ dm}^3 = 4,32 \text{ m}^3 \text{ ścieków deszczowych}$$

Dobór studni chłonnej :

Całkowita ilość wód opadowych z rozpatrywanego boiska wynosi 4,80 l/s. Zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych do studni chłonnej. Wody opadowe doprowadzenie do studni chłonnej : $Q = 150 \cdot 0,02 \cdot 0,8 = 2,4 \text{ l/s zakładając 15 min deszcz } 2160 \text{ dm}^3 = 2,16 \text{ m}^3 \text{ ścieków deszczowych}$

Przy założeniu, że poniżej dna studni chłonnej znajduje się warstwa przepuszczalna, a poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się minimum 1,5m poniżej dna studni określono zdolność chłonną studni metoda Maaga („Odwodnienie dróg „ – Roman Edel).

Zdolność chłonna studni wg Maaga wynosi :

$$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot r \cdot h_s \cdot k_f \text{ [m}^3/\text{s]}$$

r - promień studni [m]

h_s - głębokość wody w studni liczona od jej dna [m]

k_f - współczynnik przepustowości gruntu nasyczonego [m/s]

dla przyjętej średnicy 2,0m oraz założeniu , że poniżej dna studni znajduje się grunt przepuszczalny o wsp. k_f 0,0001 m/s głębokość studni wyniesie :

$$h_s = Q_f / (4 \cdot \pi \cdot r \cdot k_f) = 0,0024 / (4 \cdot 3,14 \cdot 1,0 \cdot 0,0001) = 1,91 \text{ m}$$

projektuje się studnie chłonną o średnicy 2000 mm i głębokości 2,50 m

Uwagi końcowe

Instalację należy realizować jedynie na podstawie odpowiednich projektów wykonawczych. Wszystkie urządzenia należy sprawdzić i zweryfikować na etapie projektu wykonawczego. Rysunki muszą być rozpatrywane łącznie z opisem technicznym. Całość projektu stanowi opis techniczny i rysunki. Przed zamówieniem materiałów należy dokładnie przeanalizować opis techniczny, zestawienie materiałów oraz rysunki. Trasę przewodów sprawdzić i dostosować do warunków na budowie. Projekty instalacyjne należy odczytywać łącznie z projektem architektury oraz wytycznymi pozostałych branż. Wykonanie instalacji powierzyć osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia. Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu projektowanych instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty, aprobaty itd.

Projektant zezwala na dokonanie niewielkich zmian w prowadzeniu przewodów - zgodnie z obowiązującymi przepisami. Projektant nie wyraża zgody na zmianę urządzeń wszystkich zaprojektowanych instalacji bez jego zgody i akceptacji.

Wszelkie zmiany w instalacji należy uzgodnić z projektantem.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Instalacje sanitarne wykonać z zachowaniem PN dotyczącej ochrony budynku przed hałasem.

Właściwa eksploatacja zaprojektowanych układów i urządzeń wymaga: opracowania odpowiednich instrukcji obsługi i eksploatacji, nadzoru i konserwacji; przeszkolenia osoby (osób) zajmującej się ich nadzorem i bieżącą konserwacją oraz okresowego serwisowania urządzeń przez autoryzowaną firmę.

Zamiana przez Wykonawcę elementów składowych instalacji na inne niż projektowane pociąga za sobą uzyskanie akceptacji Projektanta. W razie zmiany bez uzyskania akceptacji, Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za działanie instalacji.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Prawem Budowlanym,
- warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - instalacje sanitarne i przemysłowe,
- instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji,
- polskimi normami,
- sztuką budowlaną i najlepszą wiedzą techniczną,

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Ewentualne zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Roboty przy montażu instalacji sanitarnych:

- upadek przedmiotów z wysokości,
- uraz oczu np. przy przebijaniu otworów,
- uraz ciała lub oczu np. przy ręcznym cięciu rur.

Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do realizacji ewentualnych robót szczególnie niebezpiecznych wykonawca zobowiązany jest:

- zaznajomić pracowników z zakresem obowiązków i czynności,
- zaznajomić pracowników ze sposobem wykonywanej pracy,
- poinformować pracowników o ryzyku zawodowym związanym z wykonywaną przez nich pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniami,
- dostarczyć środki ochrony indywidualnej,
- określić zasady powiadamiania i ewakuacji w sytuacjach awaryjnych,
- wyznaczyć osobę do bezpośredniego nadzoru i udzielenia pierwszej pomocy.

Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.

- Materiały budowlane (cegły, pustaki, rury itp.) należy składować w miejscu wyrównanym i utwardzonym.
- Preparaty i substancje chemiczne magazynować w pomieszczeniach wentylowanych, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawna komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Pracownicy wykonujący wszelkie prace muszą się legitymować odpowiednimi badaniami oraz być wyposażeni w kaski i odpowiednią odzież ochronną. Robotnicy wykonujący prace sprzętem mechanicznym muszą posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Sprzęt i urządzenia budowlane powinny charakteryzować się właściwą jakością i sprawnością techniczną, sprawdzaną przez kierownika budowy.

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy precyzują:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”:
- stosować drabiny oznaczone znakiem bezpieczeństwa "B",
- miejsca niebezpieczne oznaczyć właściwymi znakami lub barwami,
- wyznaczyć ewentualne strefy niebezpieczne,
- używać odzieży ochronnej, np. okularów, rękawic ochronnych itp.,
- używać tylko sprawne narzędzia i elektronarzędzia,
- oznaczyć i zapewnić wolne drogi ewakuacji,
- zorganizować stały nadzór.

Przy realizacji robót obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401).