

1	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.1	DANE OGÓLNE.....	3
1.2	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
1.3	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
2	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU	3
2.1	WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA	3
2.2	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA	3
2.3	BILANS STRAT CIEPLNYCH PROJEKTOWANEGO BUDYNKU.....	4
2.4	POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ	4
2.5	MOC WŁAŚCIWA WENTYLATORÓW	5
3	ANALIZA ŚRODOWISKOWO – EKONOMICZNA	5
3.1	ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	5
4	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	6
4.1	KOTŁOWNIA	6
4.1.1	<i>Charakterystyka kotłowni</i>	6
4.1.2	<i>Wentylacja kotłowni</i>	6
4.1.3	<i>Odprowadzenie spalin</i>	6
4.1.4	<i>Wytyczne branżowe</i>	7
4.2	INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	7
4.2.1	<i>Punkty poboru</i>	7
4.2.2	<i>Materiały i armatura</i>	7
4.2.3	<i>Mocowanie rurociągów</i>	7
4.2.4	<i>Próby szczelności</i>	8
4.3	INSTALACJA GAZOWA.....	8
4.3.1	<i>Warunki ogólne</i>	8
4.3.2	<i>Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji</i>	9
4.4	CENTRALNE OGRZEWANIE	9
4.4.1	<i>Instalacja C.O. grzejnikowa – część socjalna</i>	9
4.4.1	<i>Instalacja C.O. – hale warsztatowe</i>	10
4.4.2	<i>Izolacje instalacji grzewczych.</i>	10
4.4.3	<i>Próby i rozruch instalacji.</i>	10
4.5	WENTYLACJA	10
4.5.1	<i>Wentylacja sal dydaktycznych pomocniczych do pom. warsztatowych</i>	10

4.5.2	Wentylacja hal warsztatowych	11
4.5.3	Wymagania dla podpór i zawiesi	12
4.5.4	Otwory rewizyjne, możliwość czyszczenia kanałów	12
4.5.5	Materiały i izolacja termiczna kanałów	12
4.5.6	Wytyczne automatyki	13
4.6	INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	13
4.6.1	Próby i odbiór instalacji	13
4.7	KANALIZACJA SANITARNA.....	14
4.7.1	Instalacja wewnętrzna	14
4.7.2	Roboty ziemne	14
4.8	KANALIZACJA DESZCZOWA.....	15
4.8.1	Instalacja wewnętrzna	15
5	MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI	15
5.1	INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	15
5.2	IZOLACJE TERMICZNE	15
5.3	PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY PPOŻ.	16
5.4	ROZSTAW ZAWIESI I PODPÓR	16
5.5	PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI	16
6	WYTYCZNE BRANŻOWE	17
6.1	BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE.....	17
6.2	ELEKTRYCZNE.....	17
7	UWAGI KOŃCOWE	17
8	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	18

ZAŁĄCZNIKI

SPIS RYSUNKÓW

ZS-01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
S-01	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WOD – KAN I SPRĘŻONEGO POWIETRZA	1:100
S-02	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA C.O. I GAZOWA	1:100
S-03	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WENTYLACYJNA	1:100
S-04	RZUT DACHU – INSTALACJE SANITARNE	1:100

O P I S T E C H N I C Z N Y

Projekt budowlany instalacji sanitarnych: ogrzewania, wentylacji, wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz instalacji gazowej dla budowy budynku dydaktyczno – szkoleniowego w Marszewie dz. nr 47/3, 47/1; 63-300 Pleszew

1 Podstawa opracowania

Projekt został przygotowany celem uzyskania pozwolenia na budowę i stanowi podstawę do opracowania dokumentacji wykonawczej. Jej opracowanie będzie niezbędne do wykonania robót budowlanych.

1.1 Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami, oraz przepisy wykonawcze:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

1.2 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- wytyczne Inwestora oraz wstępna technologia produkcji,
- katalogi urządzeń,
- mapa sytuacyjna terenu.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania instalacji sanitarnych: ogrzewania, wentylacji, wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz instalacji gazowej dla budowy budynku dydaktyczno – szkoleniowego w Marszewie dz. nr 47/3, 47/1; 63-300 Pleszew

2 Charakterystyka energetyczna obiektu

2.1 Współczynniki przenikania ciepła

Przegrody spełniają wymagania izolacyjności a izolacje termiczne techniki sanitarnej są zaprojektowane zgodnie z rozporządzeniem.

2.2 Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy z monitorami ekranowymi nie powinna być mniejsza niż 40%, w tym celu zaleca się montaż indywidualnych nawilżaczy powietrza jako wyposażenia ruchomego.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (II strefa klimatyczna) wynoszą: -18°C, ϕ 100%.

Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +30°C, ϕ 45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- Sala dydaktyczna +20°C,
- W.C. +20°C,
- Hala warsztatowa +20°C,

2.3 Bilans strat ciepłych projektowanego budynku

Bilans strat ciepłych projektowanego budynku

Zestawienie wyników dla budynku					
Współczynniki strat ciepła				W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	ΣHT_{ie}		507		
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	ΣHT_{iue}		4		
do gruntu	ΣHT_{ig}		53		
do sąsiedniego budynku	ΣHT_{ij}		0		
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV		232		
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH		796		
Straty ciepła budynku				W	
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$		21438		
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$		2984		
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$		8800		
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V_{su}$				
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V_{mech,inf}$				
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$		8800		
Obciążenie cieplne budynku				W	
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$		30238		
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$		---		
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL		30238		
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	685 m ²	$\Phi HL / A_{ogrz,bud}$	44,1	W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	5763 m ³	$\Phi HL / V_{ogrz,bud}$	5,25	W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	1800 m ²			

2.4 Poziom hałasu od urządzeń

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

Rodzaj pomieszczenia	Poziom dźwięku dB (A)
Biura	40
Sale konferencyjne, sale szkoleniowe	35

Pomieszczenie socjalne	45
Toalety	45
Pomieszczenia techniczne	65*

* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej, agregatu wody lodowej oraz czerpni i wyrzutni powietrza.

2.5 Moc właściwa wentylatorów

Moc właściwa wentylatorów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie będzie przekraczać wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (z najnowszymi zmianami) par. 154.

Zgodnie z powyższym maksymalne moce właściwe wynosić będą:

Rodzaj i zastosowanie wentylatora	Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/m³/s]
Wentylator nawiewny:	
a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,60
b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,25
Wentylatory wywiewne	
a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła	1,00
b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej	1,00
c) instalacja wywiewna	0,80

3 Analiza środowiskowo – ekonomiczna

3.1 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

1. kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
2. pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
3. spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
4. energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.

5. kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
6. elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
7. energia geotermalna: jak wynika z mapy wód geotermalnych Polski, w rejonie inwestycji temperatura wód geotermalnych kształtuje się na poziomie 20°C, co powoduje nieopłacalność inwestycji.

4 Opis projektowanych rozwiązań

4.1 Kotłownia

4.1.1 Charakterystyka kotłowni

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się kotłownię wodno-pompową wg o parametrach:

- a/ temp. zasilania $t_z = 70^\circ \text{C}$,
- b/ temp. powrotu $t_p = 50^\circ \text{C}$.

Zgodnie z bilansem strat ciepłych dla obiektu zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. i wentylacji wynosi ~59 kW.

Zaprojektowano kocioł wodny o znamionowej mocy cieplnej 60,0kW. W projektowanym układzie zastosowano automatykę z wykorzystaniem regulatora pogodowego.

W celu rozdzielenia czynnika do poszczególnych obiegów zaprojektowano rozdzielacz z wyjściami dla 3 obwodów grzewczych. Poszczególne obwody obsługują następujące części:

- obieg c.o. grzejniki
- obieg c.o. instalacja nagrzewnice + promienniki wodne
- obieg ładowania zasobnika CWU.

Obiegi c.o. grzejnikowe zostały wyposażone w: pompę, zawór trójdrogowy, zawór zwrotny, filtr siatkowy mechaniczny oraz zawory odcinające. Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe. Pozostałe obiegi zostały wyposażone tak samo za wyjątkiem zaworu trójdrożnego. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zasobniku o pojemności czynnej 100 dm³. Na przewodzie zimnej wody użytkowej zasilającej zasobnik, należy zamontować zawór bezpieczeństwa oraz naczynie przeponowe. Przed tymi urządzeniami należy zamontować zawór odcinający oraz zwrotny. Na przewodzie ciepłej wody zamontować zawór odcinający.

4.1.2 Wentylacja kotłowni

Przyjęto nawiew do pomieszczenia za pomocą czerpni powietrza Ø 160mm. Wywiew z pomieszczenia za pomocą kanału wywiewnego minimum Ø 160 mm wyprowadzonego ponad dach i zakończonego wywietrzakiem dachowym. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowanej. Wloty i wyloty kanałów nawiewnego i wywiewnego zabezpieczyć kratkami. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

4.1.3 Odprowadzenie spalin

Spaliny z kotła należy wyprowadzić indywidualnym atestowanym przewodem koncentrycznym spalinowym izolowanym o średnicy 100/150 mm wyprowadzonym ponad dach. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód na dachu powinien być na wysokości minimum 0,5 m nad dachem. Przewód spalinowy – czopuch powinien być poprowadzony (ze spadkiem min. 5% w kierunku kotła). Maksymalna długość czopucha nie powinna przekraczać 2,0 m.

4.1.4 Wytyczne branżowe

budowlano-konstrukcyjne:

- wykonać posadzkę w kotłowni, ze spadkiem do wpustu podłogowego,
- ściany pokryć materiałem niepalnym,

wodno-kanalizacyjne:

- w kotłowni powinna znajdować się kratka ściekowa z zamknięciem zabezpieczającym przed wnikaniem gazów z odpływem do kanalizacji,
- woda wodociągowa do zaworu czerpalnego z końcówką na wąż,

elektryczne:

- wykonać łatwo dostępny z zewnątrz pomieszczenia kotłowni awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu, który powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny,
- wykonać gazoszczelną instalację oświetleniową z włącznikiem wyprowadzonym na zewnątrz kotłowni.

4.2 Instalacja sprężonego powietrza

Wybrane pomieszczenia w budowanym obiekcie będą zasilane w sprężone powietrze ze sprężarki śrubowej zamontowanej na w pomieszczeniu zaplecza na parterze budynku. Instalację sprężonego powietrza projektuje się od miejsca zamontowania sprężarki w pomieszczeniu technicznym, poprzez system przewodów do punktów poboru. Przedmiotowa instalacja doprowadzać będzie sprężone powietrze do sześciu miejsc poboru. Prowadzenie przewodów projektuje się po ścianach oraz pod stropem z rur aluminiowych łączonych za pomocą kształtek o połączeniach skręcanych. Przewody należy układać równolegle lub prostopadłe do kierunku ścian. Na przewodzie za sprężarką, w łatwo dostępnym miejscu projektuje się zawór główny DN20. Połączenie instalacji ze sprężarką projektuje się za pomocą łącznika amortyzacyjnego. Trasa prowadzenia przewodów instalacji sprężonego powietrza, średnice rur wg rysunków. Na rysunkach podano również rozmieszczenie punktów poboru powietrza. Przejścia przewodów przez ściany i strop budynku należy wykonać w tulejach ochronnych, wolna przestrzeń między przewodem sprężonego powietrza, a tuleją ochronną wypełnić wełną mineralną.

4.2.1 Punkty poboru

W ustalonych czterech miejscach zlokalizowane będą punkty poboru sprężonego powietrza. Każde podejście zaopatrzone będzie w zawór odcinający kulowy DN25. Ponadto na hali garażu podejścia wyposażone będą w filtr – reduktor G1/4", zwijadło pneumatyczne oraz szybkozłącze bezpieczne, pneumatyczne. Nad stołem warsztatowym natomiast podejścia wyposażone będą w filtr – reduktor – naoliwiacz G1/4" oraz szybkozłącze bezpieczne, pneumatyczne.

4.2.2 Materiały i armatura

Instalację sprężonego powietrza prowadzonej po ścianach oraz pod sufitem projektuje się z rur aluminiowych łączonych za pomocą złączek i łączników skręcanych. Na każdym podejściu pod punkt poboru powietrza należy zamontować zawór kulowy DN 20, filtr – reduktor G1/4" lub filtr – reduktor – naoliwiacz G1/4" oraz szybkozłącze bezpieczne. Podejścia w hali garażu należy wyposażyć dodatkowo w zwijadło pneumatyczne. Połączenie instalacji ze sprężarką projektuje się za pomocą łącznika amortyzacyjnego.

4.2.3 Mocowanie rurociągów

Przewiduje się zastosowanie systemowych elementów podparć i podwieszeń, który obejmuje kompletne systemy mocowań instalacji. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Konstrukcja wsporników powinna zapewnić swobodne osiowe przesuwanie rur. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwyty lub wspornika należy stosować

podkładki elastyczne. Podejścia instalacji sprężonego powietrza powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru.

4.2.4 Próby szczelności

Instalacje sprężonego powietrza należy poddać próbie szczelności. Próbę przeprowadzić w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Próby szczelności powinny być wykonane przed wykonaniem izolacji gdy jest wymagana. W przypadkach koniecznych – można wykonać częściowe próby szczelności. Każdy odcinek rurociągów oraz miejsca połączeń skręcanych powinien być sprawdzony pod względem prawidłowości wykonania tych połączeń. Rury należy łączyć współosiowo. Sposób wykonania próby ciśnieniowej: po zakorkowaniu otworów, instalacje napełnić sprężonym powietrzem:

– za pomocą pompki ręcznej lub agregatu pompowego podwyższyć ciśnienie w badanej instalacji do wartości 1,5-krotnej ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 1,5 MPa. Instalacja nie powinna wykazywać przecieków powietrza. Instalacje uważa się za szczelną, jeżeli manometr po 1 godzinie nie wykazuje spadku ciśnienia. Po zakończeniu wszystkich badań i prób należy dokonać odbioru instalacji. Odbiór końcowy może być poprzedzony odbiorami częściowymi np. instalacja doprowadzająca powietrze sprężone do grupy urządzeń.

4.3 Instalacja gazowa

4.3.1 Warunki ogólne

Projektowany budynek zasilany będzie w gaz z sieci gazowej średniego ciśnienia przesyłającej gaz ziemny podgrupy Lw.

Gaz dostarczany będzie do wiszącego kotła gazowego kondensacyjnego z zamkniętą komorą spalania o mocy maksymalnej 60,0 kW (zużycie maksymalne gazu przez jeden kocioł $Q = 6,30 \text{ m}^3/\text{h}$). Na ścianie zewnętrznej budynku zlokalizować należy szafkę gazową z zaworem głównym i reduktorem ciśnienia, gdzie doprowadzone zostanie przyłącze. W szafce, za zaworem głównym i reduktorem typu MR-10F/A, należy zamontować gazomierz miechowy z rejestratorem impulsów G-6 (np. firmy Intergaz) montowany za pomocą typowego monozłącza pod gazomierz w rozstawie 130mm. Z uwagi na moc kotła nie przekraczającą 60 kW, nie trzeba montować systemu detekcji.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej w pomieszczeniach ogólnodostępnych należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco, lub ze szwem przewodowych wg PN-79/H-74244 łączonych poprzez spawanie gazowe. Rury muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i opinie, dopuszczające je do stosowania przy wykonywaniu instalacji gazowych. Połączenia rur wykonać metodą spawania gazowego.

Przewody prowadzić przy suficie. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. "hamburskie". Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m dla średnic 40 ÷ 50 mm oraz 3,0 m dla średnic >50 mm.

Przed kotłem zamontować, posiadający znak bezpieczeństwa, zawór gazowy DN32.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 5 cm od tynków. Przy zbliżeniach do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemne wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod. – kan., c.o. i elektrycznych; 60 cm od urządzeń iskrzących, przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm; przewody z rur miedzianych nie mogą być prowadzone w bruzdach, lecz bez względu na rodzaj pomieszczenia tylko na powierzchni ścian,

- przy przejściach przewodów przez ściany lub stropy należy prowadzić je w tulejach ochronnych uszczelnionych trwale plastycznym kitem, w obszarze których nie wolno łączyć rur,
- nie należy prowadzić przewodów przez kanały: wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

Przewody instalacji gazowej można prowadzić w nieosłoniętych bruzdach. Przewody gazowe na zewnątrz mogą być prowadzone na odcinku maksymalnie 10,0m.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych niepalnych, uszczelnionych kitem trwale plastycznym.

4.3.2 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej należy przeprowadzić sprawdzenie instalacji przez wykonawcę w obecności Inwestora (sprawdzenie przeprowadzić protokolarnie).

Sprawdzenie instalacji polega na kontroli:

- zgodności jej wykonania z projektem,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności instalacji.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać powietrzem lub gazem neutralnym.

Próbie szczelności wykonać na ciśnienie 100 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu się temperatury. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr nie powinien wykazać żadnego spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie spadnie, należy usunąć przyczynę i próbę wykonać ponownie. Z każdej próby sporządzić protokół. Trzykrotna negatywna próba ciśnienia kwalifikuje instalację do ponownego wykonania.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią – a następnie pomalować farbą olejną koloru żółtego. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II° czystości wg PN -70/H-97051.

4.4 Centralne ogrzewanie

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika $t_z/t_p 70/50^{\circ}\text{C}$, w układzie zamkniętym, pompowe z rozdzielaczem dolnym.

Źródło ciepła –kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 60,0 kW.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza do odbiorników końcowych w warstwie izolacji termicznej podłogi, w bruzdach ściennych oraz pod stropem mocowane do konstrukcji budynku.

Bilans zapotrzebowania ciepła został sporządzony w oparciu o program OZC InstalSYSTEM z przedstawieniem zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

4.4.1 Instalacja C.O. grzejnikowa – część socjalna

Rozprowadzenie instalacji w pomieszczeniach do grzejników w warstwie izolacji termicznej podłogi i w bruzdach ściennych. Podejścia do grzejników typ V kątowe od dołu. Grzejniki przyjęto płytowe, stalowe, oznaczenie i ilość według dołączonego zestawienia materiałów i części graficznej. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych z obliczoną wstępną nastawą. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Odpowietrzenie instalacji przy pomocy odpowietrzników montowanych w grzejnikach. Dopuszcza się zmianę rozmiarów grzejników z zachowaniem mocy podanej w części graficznej opracowania, pod warunkiem akceptacji Inwestora oraz biura architektonicznego. Grzejniki w kolorze standardowym, chyba że w opracowaniu architektury podano wytyczne co do kolorystyki urządzeń.

Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych z obliczoną

wstępną nastawą.

4.4.1 Instalacja C.O. – hale warsztatowe

Hala warsztatowe ogrzewane będą przy pomocy sufitowych rurowych promienników ciepła zasilanych wodą grzewczą typu INFRA AQUA ECO firmy MARK. Na zasilaniu i powrocie z promiennik należy zamontować zawory odcinające. Na powrocie należy zamontować zawór regulacyjny. Każdy promiennik należy wyposażyć w regulatory przepływu oraz sterownik z elementem zadawczym.

Rozprowadzenie instalacji po konstrukcji hali rurami stalowymi lub ze stali niskowęglowej z wierzchnią warstwą ze stali ocynkowanej łączonych metodą zaprasowania za pomocą kształtek

4.4.2 Izolacje instalacji grzewczych.

Izolacja termiczna - wg opisu w dalszej części opracowania.

Płukanie instalacji - w czasie montażu rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w maksymalnym stopniu czystości układanych odcinków rur. Po wykonaniu prób szczelności należy instalację poddać trzykrotnemu płukaniu wodą aż do usunięcia zawiesin do poziomu poniżej 5 mg/dm³. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry.

Regulacja hydrauliczna - przewidziana jest za pomocą zaworów grzejnikowych termostatycznych. Regulację przeprowadzić przy wykorzystaniu aparatury pomiarowej dostawcy armatury np. firmy TA.

4.4.3 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Wykonawca przeprowadzi próby hydrostatyczne na ciśnienie równe 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 4,0 bary. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

4.5 Wentylacja

4.5.1 Wentylacja sal dydaktycznych pomocniczych do pom. warsztatowych

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych pomieszczeń projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z dwóch odrębnych linii nawiewnych oraz wywiewnych.

Linia nawiewna wyposażona jest w:

- Kasetę filtracyjną EU5 powietrza na nawiewie;
- wentylator nawiewny kanałowy o wydanku opisanym w części rysunkowej projektu
- Nagrzewnicę kanałową elektryczną na nawiewie;
- tłumik akustyczny

Wywiew będzie następował poprzez wentylatory wywiewne kanałowe załączane poprzez odrębny sterownik zamontowany na ścianie, ilość oraz wydajność poszczególnych wentylatorów została opisana w części rysunkowej projektu.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawiane linie wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Powietrze rozprowadzane jest po pomieszczeniach poprzez wykonane z ocynkowanej blachy stalowej, zaizolowane termicznie wełną mineralną w osłonie z folii aluminiowej o grubości minimalnej 30mm. Średnice kanałów podano w części graficznej projektu. Do regulacji strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego służą przepustnice zamontowane przy rozgałęzionych przewodach prowadzących do poszczególnych pomieszczeń. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie

realizowany bezpośrednio za pomocą zaworów nawiewnych (anemostatów) montowanych w suficie lub nawiewników z przepustnicą regulacyjną montowanych bezpośrednio na kanale, a wywiew za pomocą zaworów wywiewnych (anemostatów) montowanych w suficie lub wywiewników z przepustnicą regulacyjną montowanych bezpośrednio na kanale. Świeże powietrze dostarczane jest do pomieszczeń przez czerpnie ściennie, zlokalizowane na ścianie budynku, zużyte powietrze usuwane jest poprzez istniejące kominy. Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę wg wytycznych producenta. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu. Moce elektryczne, wielkości urządzeń oraz szczegółowe rozmieszczenie urządzeń i przebieg kanałów zostały podane w części graficznej.

Nawiew do pomieszczeń socjalnych realizowany jest poprzez kratki nawiewne montowane w drzwiach wejściowych o przekroju 0,022 m² oraz poprzez nawiewniki i wywiewniki. Przy wentylacji WC założono wymianę 50 m³/h na miskę i 25 m³/h na pisuar i prysznic. W pomieszczeniu socjalnym przyjęto dwukrotną wymianę powietrza na godzinę. W szatniach czterokrotną wymianę powietrza na godzinę.

Wywiew z pomieszczeń WC i pom. technicznych nastąpi osobnymi liniami wywiewnymi z zastosowaniem wentylatorów dachowych załączanych poprzez odrębny sterownik. Moce elektryczne oraz wielkości zostały podane w części graficznej. W okresach przerw w użytkowaniu pomieszczenia (np. w nocy, weekend) należy zapewnić, co najmniej 0,5 wymiany powietrza na godzinę. W celu zapewnienia odpowiednich parametrów pracy należy zastosować regulator dwupołożeniowy zamontowany przy wentylatorze, na tym sterowniku ustawia się 2 wartości wydajności wentylatora:

1 - wymiana zgodnie z zapisem w projekcie, 2 - wymiana 0,5 kubatury. Drugi bieg załącza się za pomocą zegara programowalnego podłączonego do sterownika wentylatora

4.5.2 Wentylacja hal warsztatowych

W salach dydaktycznych projektuje się aparaty grzewczo-wentylacyjne wyposażone w komorę mieszania oraz czerpnie powietrza zewnętrznego z komorą mieszania. Jego zadaniem będzie ogrzewanie oraz wentylacja pomieszczenia hali. Przy aparacie należy zamontować czerpnie powietrza oraz komorę mieszania, które będą czerpać powietrze świeże zewnętrzne do pomieszczeń oraz z możliwością recyrkulacji powietrza wewnętrznego.

Do aparatu należy zamontować automatykę typu T-box umożliwiającą sterowanie przepustnicami. Do automatyki należy dołożyć również programowalny termostat pomieszczeniowy. W komorze mieszania zamontowane są dwa filtry powietrza EU4. Powietrze powraca do aparatu, gdzie poddane jest recyrkulacji w zależności od stopnia otwarcia przepustnic.

Charakterystyka projektowanych urządzeń z czerpnią powietrza świeżego:

- strumień powietrza wentylacyjnego = V_{maks} 1200 m³/h,
- maksymalna moc grzewcza = 21,0kW,
- pobór mocy elektrycznej 0,34 kW,
- zasilanie elektryczne 230V,
- waga ~37,5kg,
- automatyka indywidualna do sterowania komorami mieszania.

W celu utrzymania właściwego bilansu powietrza wewnątrz hali, projektuje wywiew za pomocą wywietrzaków dachowych oraz wentylatorów dachowych np. UVO H 1.4 firmy FLOWAIR, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Parametry pracy:

- maksymalny strumień powietrza wentylacyjnego = 1400 m³/h; Pd-250Pa,
- pobór mocy elektrycznej = 0,30 kW,
- zasilanie elektryczne 400V,
- automatyka indywidualna – połączona z komorami mieszania,
- waga – 12,0kg.

4.5.3 Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podpieierać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru.

4.5.4 Otwory rewizyjne, możliwość czyszczenia kanałów

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz założenia wyszczególnionymi w części graficznej opracowania. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

4.5.5 Materiały i izolacja termiczna kanałów

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B- 76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgniecień i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi. W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne, co maksimum 20m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Kanały wentylacji mechanicznej wewnątrz budynku należy izolować termicznie grubości min. 40mm wełny mineralnej. Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku pomiędzy centralą wentylacyjną a pomieszczeniem należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 100 mm zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych (np. płaszcz z blachy ocynkowanej lub aluminiowej).

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

4.5.6 Wytyczne automatyki

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w systemy automatycznej regulacji pozwalające na zachowanie algorytmów pracy urządzeń. Wentylacja łazienek – praca ciągła z możliwością ograniczenia do połowy wymiany na godzinę w czasie przerw, sterowanie poprzez sterownik czasowy wg odrębnego opracowania. Centrale wentylacyjne wyposażyć w szafy sterownicze wraz z falownikami.

4.6 Instalacja wody zimnej i ciepłej

Budynek zasilany będzie w wodę na cele bytowe z zewnętrznej sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze Ø25mm.

Przepływ sekundowy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

Odbiorniki	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej q_n	Normatywny wypływ wody ciepłej q_n	Równoważnik odpływu D_u
Umywalka	2	0,07	0,07	0,5
Zlewozmywak	1	0,07	0,07	1,0
Miska ustęp.	1	0,13	-	2,5

Suma normatywnego wypływu wody ciepłej $\sum q_{n\text{ cw}} = 0,21 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma normatywnego wypływu wody zimnej $\sum q_{n\text{ zw}} = 0,34 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma wypływu wody wodociągowej $\sum q_n = \sum q_{n\text{ zw}} + \sum q_{n\text{ cw}} = 0,55 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru,

gdy $\sum q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$:

$$q_0 = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy na przyłączy wodociągowym wynosi: $q_0 = 0,38 \text{ [dm}^3/\text{s]}$.

Instalację w budynku należy poprowadzić pod stropem, w warstwie izolacji podłogi i w bruzdach ściennych.

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobniku c.w.u. o poj. 100l

Baterie do umywalk, zlewozmywaków mieszaczowe stojące z wężykami w metalowym oplocie i zaworami odcinającymi – ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywakowych montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy Ø 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe Ø 15 mm. Pisuary wyposażyć w spluczki uruchamiane ręcznie. Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym.

Instalację wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacyjnej rozprowadzono w warstwie podłogowej oraz pod stropem pomieszczeń a w hali powyżej dolnego pasa kratownicy. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji. Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności REI 120.

4.6.1 Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociagową przez ok. 30 min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody. Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu (50 mg Cl/dm^3) w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować.

Zasuwę wodomierzową oznaczyć w terenie za pomocą tabliczki informacyjnej umieszczonej na ogrodzeniu lub metalowym słupku.

4.7 Kanalizacja sanitarna

4.7.1 Instalacja wewnętrzna

Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do istniejącej kanalizacji sanitarnej poprzez istniejące przyłącze.

Instalację podposadzkową należy wykonać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Grubość obsypki - 15 cm ponad górną powierzchnię przewodu. Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora. Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową. U nasady pionów montować rewizje. Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z podłogi.

Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych architektury. W projekcie zaproponowano armaturę w standardzie np. firmy KOŁO NOVA. W pomieszczeniu aneksu porządkowego umywalka ze stali nierdzewnej.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT lub PP. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy SN8 o litej strukturze ścianki stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych.

Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI 120.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

4.7.2 Roboty ziemne

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. $5 \div 15 \text{ cm}$. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami. W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

4.8 Kanalizacja deszczowa

4.8.1 Instalacja wewnętrzna

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez system rynien dachowych i rur spustowych zewnętrznych. Rury spustowe należy sprowadzić na zewnątrz budynku mocując do ścian konstrukcyjnych. U nasady pionów montować rewizje i łapacze liści. Przy przejściu przez przegrody ppoż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI120. Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większych. Przykanaliki wprowadzono do studzienek, z których odprowadza się ścieki do sieci kanalizacji deszczowej na terenie działki. Instalację wykonać z rur PVC klasy SN 8.

5 Materiał, wykonanie instalacji

5.1 Instalacje rurowe wody zimnej i ciepłej

Rurociągi wody użytkowej należy wykonać z rur tworzywowych np. wielowarstwowych firmy TECE lub BOR plus PP z wkładką aluminiową (rur stabi). Połączenia za pomocą zgrzewania i złączek. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Rury użyte do budowy instalacji powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników i gotowych kolan i trójników. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćobrotowe gwintowane.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywaków montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy Ø 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe Ø 15 mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PCW o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy

5.2 Izolacje termiczne

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\times\text{K}$. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

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.

Przewody wody zimnej izoluje się przed podgrzewaniem się wody i wykraplaniem pary wodnej o grubości minimum 9mm. W przypadku przewodów układanych pod posadzką oraz w bruzdach ściennych, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów.

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z folii PCW PUR – dla średnic poniżej DN40 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej dla średnic pozostałych.

Rurociągi rozprowadzone podposadzkowo izolować otuliną prefabrykowaną z pianki polietylenowej w osłonie z folii PCW np. typu Thermacompact S o gr. 9mm.

5.3 Przejścia przez przegrody ppoż.

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji sanitarnych w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
2. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przyjęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
3. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną np. CP 601S firmy HILTI.
4. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. np. firmy HILTI typu CP 648 montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia ppoż.
5. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą np. CP 611A firmy HILTI o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną np. CP636 o EI 120.
6. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne PROMASTOP®-I służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi PROMASTOP®-I spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową. Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.

5.4 Rozstaw zawiesi i podpór

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić:

- 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm,
- 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm,
- 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

5.5 Próby i rozruch instalacji

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać przywrócone i zachowane przez godzinę.

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony.

Jeśli w niniejszym opracowaniu nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczono do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia itd.), to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbie na określone ciśnienie.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed rozpoczęciem prób.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiony lub zakorkowany

6 Wytyczne branżowe

6.1 Budowlano-konstrukcyjne

- - wykonać konstrukcje wsporcze do montażu urządzeń,
- - wykonać otwory w dachu i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych,
- - przejścia pod fundamentami wykonać w tulejach osłonowych.

6.2 Elektryczne

- - wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- - wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. centrale wentylacyjne, wentylatory,
- - wykonać wyłączniki serwisowe do wszystkich urządzeń elektrycznych

7 Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem,
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi,
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.,
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem. Niniejszy projekt został opracowany do pozwolenia na budowę.

Dla realizacji inwestycji należy wykonać projekt wykonawczy, gdzie zostaną przedstawione rozwiązania materiałowe i szczegółowe.

Opracował
Ryszard Kaźmierczak
Upr 7131/169/P/2002

Jarocin, kwiecień 2019 r.

8 Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 „O zmianie ustawy – Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami oświadczam, że projekt budowlany instalacji sanitarnych: ogrzewania, wentylacji, wody użytkowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz instalacji gazowej dla budowy budynku dydaktyczno – szkoleniowego w Marszewie dz. nr 47/3, 47/1; 63-300 Pleszew sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektował:
Ryszard Kaźmierczak
Upr. Nr 7131/169/P/2002
WKP/IS/0024/03

Sprawdził:
Dariusz Zdunek
Upr. Nr WKP/0169/PWOS/16
WKP/IS/0295/16