

Spis treści

1. Strona tytułowa.....	9
2. Oświadczenia.....	2
3. Uprawnienia	3
4. Spis treści	7

opis

1. Podstawa opracowania	9
2. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego.....	9
3. Założenia projektowe	9
4. Instalacja wodociągowa.....	10
4.1. Wewnętrzna instalacja wodociągowa.....	10
Tab.1. Normatywne wypływy z punktów czerpalnych	10
4.2. Charakterystyka instalacji bytowo – gospodarczej.....	10
4.3. Przygotowanie ciepłej wody.....	11
4.4. Wewnętrzna instalacja hydrantowa	12
4.5. Próba szczelności i dezynfekcja	13
5. Instalacja kanalizacji sanitarnej	14
5.1. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna.....	14
5.2. Wykonanie podejść	15
5.3. Zewnętrzna kanalizacja sanitarna.....	15
5.4. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych	15
6. Instalacja centralnego ogrzewania.....	16
6.1. Grzejniki płytowe	17
6.2. Materiał i prowadzenie przewodów	18
6.3. Izolacje przewodów	18
6.4. Próba szczelności instalacji c.o.	19
6.5. Kotłownia	20
7. Wentylacja mechaniczna	24
7.1. Rozwiązania instalacji wentylacji mechanicznej	24
7.2. Instalacja wentylacji mechanicznej – centrala C1	24
7.3. Instalacja wentylacji mechanicznej – centrala C2	25
7.4. Instalacja wentylacji mechanicznej – centrala C3	26
7.5. Układ wentylacyjny pomieszczeń sanitarnych.....	27
8. Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych.....	27
9. Wytyczne wentylacji	28
10. Prowadzenie kanałów i wytyczne dla wykonania czerpni i wyrzutni	28
11. Uwagi końcowe	29

Część rysunkowa:

Nr rys.	Nazwa rysunku	skala	Nr str.
WZ1	INSTALACJE Z.W. I C.W.U. -PIWNICA	1:100	31
WZ2	INSTALACJE Z.W. I C.W.U. -PARTER	1:100	32
WZ3	INSTALACJE Z.W. I C.W.U. -PIĘTRO	1:100	33
WZ4	INSTALACJE Z.W. I C.W.U. -PODDASZE	1:100	34
WZ5	AKSONOMETRIA WODA	1:100	35
WK1	INSTALACJE KANALIZACJI -PIWNICA	1:100	36
WK2	INSTALACJE KANALIZACJI. -PARTER	1:100	37
WK3	INSTALACJE KANALIZACJI. -PIĘTRO	1:100	38
WK4	INSTALACJE KANALIZACJI -PODDASZE	1:100	39
WK5	INSTALACJA KANALIZACJI- ROZWINIĘCIE	1:100	40
WO1	INSTALACJE OGRZEWANIA -PIWNICA	1:100	41
WO2	INSTALACJE OGRZEWANIA. -PARTER	1:100	42
WO3	INSTALACJE OGRZEWANIA. -PIĘTRO	1:100	43
WO4	INSTALACJE OGRZEWANIA -PODDASZE	1:100	44
WO5	INSTALACJA OGRZEWANIA - SCHEMAT	1:100	45
WG1	INSTALACJA GAZ- AKSONOMETRIA	1:100	46
WW1	INSTALACJE WENTYLACJI. -PARTER	1:100	47
WW2	INSTALACJE WENTYLACJI. -PIĘTRO	1:100	48
WW3	INSTALACJE WENTYLACJI -PODDASZE	1:100	49

II. CZESS OPISOWA

1. Podstawa opracowania

- uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- projekt budowlany architektoniczno-konstrukcyjny budynków,
- ustalenia materiałowe,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- wytyczne do projektowania i wykonawstwa producentów materiałów instalacyjnych,
- aktualne normy, przepisy, literatura fachowa.

2. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego

Tematem projektu jest opracowanie projektowe termomodernizacji szkoły podstawowej w miejscowości Poniec.

Opracowanie obejmuje instalacje zimnej i ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji, instalacji przeciwpożarowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej.

3. Założenia projektowe

- budynek znajduje się w II strefie klimatycznej, a więc temperatura zewnętrzna w okresie zimowym wynosi $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- średnia roczna temperatura zewnętrzna $+7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- współczynnik ścian przyjęto zgodnie z opracowanym projektem architektonicznym;
- rodzaj ogrzewania wodne pompowe (obliczeniowa temp. wody grzewczej $50/35\text{ }^{\circ}\text{C}$), gdzie źródłem ciepła 8 pomp ciepła powietrze – woda oraz kocioł gazowy jako szczytowe źródło ciepła;
- obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego:
 - Temperatura powietrza wew. w zimie $t_y = +20^{\circ}\text{C}$ klasy;
 - Temperatura powietrza wew. w zimie $t_y = +20^{\circ}\text{C}$ pomieszczenia socjalne;
 - Temperatura powietrza wew. w zimie $t_y = +20^{\circ}\text{C WC}$;
 - Temperatura powietrza wew. w zimie $t_y = +20^{\circ}\text{C}$ Korytarz, klatka schodowa;
- w okresie letnim wartość temperatury wewnętrznej będzie wynikowa;

4. Instalacja wodociągowa

Zaopatrzenie budynku w wodę do celów bytowo - gospodarczych odbywasz się będzie z istniejącego przyłącza wodociągowego.

Istniejąca instalację wodociągową należy zdemontować. Przed demontażem należy odłączyć instalację od sieci poprzez zakręcenie zaworu głównego. Nie należy dokonywać zmian w instalacji w obrębie zestawu wodomierzowego oraz w kierunku od zestawu do sieci wodociągowej.

Istniejącą instalację wodociągową (za zestawem wodomierzowym) znajdującą się w budynku należy zdemontować.

4.1. Wewnętrzna instalacja wodociągowa

Projektowana instalacja wodociągowa ma na celu zasilenie urządzeń socjalno-bytowych. Zapotrzebowanie na wodę dla projektowanego budynku obliczono na podstawie sumy wypływów normatywnych N_{an} z poszczególnych urządzeń, przy podawaniu przepływu obliczeniowego skorzystano z PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania

w projektowaniu”.

Tab.1. Normatywne wypływy z punktów czerpalnych

W budynku projektuje się następujące baterie i punkty czerpalne:

Nazwa	Ilość	Jednostka
Bateria umywalkowa/ zlewozmywakowa	27	szt.
Zawór czerpalny z wylewką stałą DN 15	1	szt.
Zawór spłukujący do pisuaru	2	szt.
Zawór czerpalny płuczki	9	szt.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zapotrzebowanie wody na cele p.poz. dla dwóch hydrantów DN25 mm, jednocześnie działających wynosi:

$$q = 2 \times 1,0 = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2. Charakterystyka instalacji bytowo – gospodarczej

Wszystkie rozprowadzenia instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonać w oparciu o system trójnikowy z przewodów z polipropylenu PN 20, PN 10 firmy Vesbo. Przewody te należy łączyć za pomocą złączek zgrzewanych. Przewody prowadzi w ścianach, podstropowo lub jeśli projekt rysunkowy przewiduje inaczej, a podejścia do armatury wykonasz w bruzdach ściennych pod tynkiem. Izolacja termiczna winna być wykonana nie tylko dla przewodów z ciepłą wodą i cyrkulacją, lecz również w celu ochrony przed zjawiskiem potnięcia na instalacji wody zimnej. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynasz po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Długich podejść do odbiorników nie prowadzi w linii prostej- należy przestrzegać zasady kompensacji wydłużeń (wykorzystywać samokompensacje) oraz właściwego mocowania przewodów w uchwytych stałych i przesuwnych. Punkty stałe należy wykonać co 3m, jeśli przewód jest prowadzony jako pion lub w bruzdzie

ściennej. Przy montażu instalacji wodociągowej zachowasz normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych. Przewody instalacji wodociągowej należy układać ze spadkami, tak aby zapewnić możliwość odwodnienia i odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne. Wymiarowanie oraz lokalizacja przewodów wraz z armaturą pokazana została w części rysunkowej. Wszystkie odejścia wody użytkowej należy zaopatrzyć w zawory odcinające. Zapewnia to sprawne usuwanie ewentualnych awarii, bez konieczności odcinania wody dla całego obiektu.

. Instalację należy izolować otulinami o $\lambda=0,040$ W/mK. Wszystkie przewody należy izolować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ogólne wytyczne dla otulin:

- przewody wody zimnej prowadzone pojedynczo w izolować otulinami grubości 9 mm,

- przewody wody zimnej prowadzone w szachtach, bruzdach z przewodami wody ciepłej izolować otulinami grubości 13 mm (wyjątek przewód prowadzący przez korytarz w piwnicy, który mimo, że nie prowadzony w szachcie należy izolować izolacją grubości 13 mm),

- przewody ciepłej wody izolować w zależności od średnicy zewnętrznej przewodu:

- * przewód 16 mm - otulina grubości 25 mm,

- * przewód 20 mm - otulina grubości 25 mm,

- * przewód 25 mm - otulina grubości 30 mm,

- * przewód 32 mm - otulina grubości 38 mm,

- * przewód 40 mm - otulina grubości 38 mm,

- * przewód 50 mm - otulina grubości 55 mm,

- otulina dla przewodów ciepłej wody i cyrkulacji prowadzonych przez ściany i stropy grubości połowy wyżej wymienionych wymagań.

W przypadku braku otuliny o wymaganej grubości należy montować pierwszy większy dostępny wymiar. Otuliny w podłogach, bruzdach ściennych oraz przy przejściach przez ściany powinny być wyposażone w ochronną folię PE.

Przejścia przewodów w zbiorczych szachtach przez przegrody prowadzić w rurach osłonowych z tulei ochronnych PS firmy Kaczmarek Malewo o średnicy co 110 mm natomiast dla pojedynczych przewodów dopuszcza się z rur PVC 50 mm. W obszarze tulei nie może być połączeń przewodów. Tuleje powinny być dłuższe od szerokości przegród poziomych o 2 cm, a w przypadku przegród pionowych o 1 cm, przestrzeń w tulei należy wypełnić materiałem trwale elastycznym nie powodującym korozji przewodu np. KIT NL firmy Cemix.

Piony instalacyjne w obrębie pomieszczeń wykonać w obudowanych płytą g-k szachtach.

4.3. Przygotowanie ciepłej wody

Projektowany system pomp ciepła będzie zasilał zbiornik na c.w.u. Ciepła woda użytkowa przygotowana będzie w 2 zbiornikach 500l, które zlokalizowane są w pomieszczeniu kotłowni/ maszynowni zgodnie z rysunkiem.

Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temperaturze nie niższej 42°C i nie wyższej niż 60°C.

Zasobnik c.w.u.		Maxi 500
Pojemność znamionowa	l	500
Pojemność użytkowa	l	471
Pojemność wymiennika ciepła	l	41,9
Dopuszczalna temp. robocza wody grzewczej	°C	110
Dopuszczalna temp. robocza c.w.u.	°C	95
Wysokość	mm	1950
Szerokość	mm	755
Średnica	mm	630
Waga netto	kg	247

4.4. Wewnętrzna instalacja hydrantowa

Do ochrony p.poz. budynek wyposażony zostanie w wewnętrzne hydranty natynkowe DN 25 mm. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić: dla hydrantu DN25 – 1,0 dm³/s;
Zatem przyjmując działanie dwóch hydrantów wewnętrznych płoz. DN25 wypływ ten wyniesie:

$$P_{\text{loz}} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lokalizacja hydrantów zgodnie z częścią rysunkowa. Hydranty wewnętrzne typ HW-25NW-K-20/30 (w wersji wykonania prawej lub lewej) wraz z wyposażeniem, konstrukcja wsporcza, obudowane w szafce z drzwiczkami w wykonaniu pełnym z zamkiem patentowym - wpuszczany zamek patentowy z kluczem zapasowym umieszczonym na płycie drzwiowej za szybka szklana o grubości 1mm. Prądownica PW-25 wg EN 671-1. Wąż hydrantowy półsztywny DN25 (20m lub 30m) zgodny z wymaganiami normy EN694 dla hydrantów przeciwpożarowych. Hydranty należy oznakować zgodnie z PN i zainstalować w szafkach hydrantowych na wysokości 1,35 ± 0,1 m od poziomu posadzki. Instalacje wodociągowa płoz. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, łączonych przy pomocy kształtek gwintowanych wg PN-80/H-74200, łączonych przy pomocy ocynkowanych łączników gwintowanych uszczelnionych przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej. Instalacje zaizolować termicznie w celu ochrony przed zjawiskiem potnięcia. Izolacje wykonać z otulin

poliuretanowych o gr. 9 mm. Ponieważ zastosowano rury z tworzyw sztucznych, konieczne jest ograniczenie negatywnych skutków stopienia się tych rur w przypadku ewentualnego wybuchu pożaru.

Podczas niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonych przyborów sanitarnych lub bezpośrednio z uszkodzonej instalacji je zasilającej (np. w wyniku pożaru) może dojść do spadku ciśnienia powodującego utratę wymaganej wydajności instalacji płoż. Rozwiązaniem zapobiegającym takim zagrożeniom jest zastosowanie tzw. zaworu pierwszeństwa o średnicy DN50 mm na odgałęzieniu instalacji wody bytowo-gospodarczej.

Zawory pierwszeństwa montowane są w instalacjach przeciwpożarowych w celu automatycznego odcięcia instalacji socjalno-bytowej w przypadku spadku ciśnienia wody w instalacji przeciwpożarowej. Zawory pierwszeństwa są kombinacją regulatora ciśnienia i zaworu priorytetu.

Na odcinku przewodu wody zimnej od wodomierza do ostatniego hydrantu nie może być żadnego zaworu odcinającego.

➤ **Oznakowanie**

Hydranty powinny być oznakowane w sposób pozwalający na ich szybkie odnalezienie. Oznakowanie powinno być umieszczone w odległości ok. 5m od hydrantu i powinno być widoczne. Oznakowanie miejsca montażu hydrantów powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-N-01256/01 oraz PN-N-01256/04.

4.5. Próba szczelności i dezynfekcja

Instalacje wodociągowe należy poddać próbie szczelności oraz dezynfekcji. Wewnętrzna instalacje wodociągowa należy poddać próbie szczelności dwuetapowo jako próbę wstępną i próbę główną.

➤ **Próba wstępna**

Dla wykonania próby wstępnej instalacje należy poddać ciśnieniu o 1,5 krotnie większym od ciśnienia roboczego (przyjęto 9 bar) w czasie 30 min, w odstępach 10 min, dwukrotnie przywracając jego wartość. W fazie tej próby w ciągu dalszych 30 minut ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż o 0,6 bar.

➤ **Próba główna**

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Próba ta trwa dwie godziny, podczas której odczytane wcześniej po próbie wstępnej ciśnienie, nie może się obniżyć o więcej niż o 2%.

Zewnętrzna instalacja wodociągowa należy poddać próbie szczelności na ciśnienie robocze 9 bar jw., płukaniu oraz dezynfekcji.

Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej są ostatnią czynnością przed oddaniem wodociągu do eksploatacji. Płukanie odbywa się czystą wodą wodociągową, która powinna odpowiadać warunkom zawartym w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 listopada 2007 r., Dz. U. nr 61 z 2007r. poz. 417 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi*. Prędkość wody podczas płukania powinna wynosić co najmniej 1,0 m/s. Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu. Płukanie można zakończyć chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania. Płukanie dotyczy

wszystkich projektowanych sieci wodociągowych. Do dezynfekcji używa się roztworu wodnego podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, które należy wprowadzasz do przewodu w kilku miejscach. Przewód należy napełniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3% roztworu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, aby uzyskasz stężenie równe $30 \text{ mg Cl}_2 / \text{dm}^3$ wolnego chloru. Roztwór w przewodzie powinien być przetrzymany przez 24 godziny. Po tym czasie należy doprowadzisz czystą wodę w celu wypłukania roztworu z przewodu. Minimalna ilość wody powinna zapewnić 10-krotną wymianę wody w przewodzie przy zachowaniu prędkości płukania jw. Sieć wodociągowa zabezpieczona jest przed skażeniem wtórnym poprzez zawór się EA.

5.Instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej należy podłączyć do istniejącego przyłącza na działce poprzez studzienkę zgodnie z załącznikiem graficznym. Instalację kanalizacyjną zaprojektowano z rur PP-HT oraz PVC-U łączonych na kielich. Istniejącą instalację kanalizacyjną znajdującą się w budynku należy zdemontować.

5.1. Wewnętrzna kanalizacja sanitarne

Instalację kanalizacyjną zaleca się wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U dla kanalizacji wewnętrznych łączonych na wcisk z uszczelką gumową zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700 oraz PN-92/B-01707. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przepływ obliczeniowy ścieków bytowo-sanitarnych wyniesie:

Lp.	Przybór sanitarny	Ilość przyborów	Równoważnik odpływu AWS	Suma AWS
1.	Umywalka	27	0,5	13,5
2.	Miska ustępowa	9	2,5	22,5
3.	Kratka podłogowa	3	0,5	1,5
4.	Pisuar	2	1,0	2
			Suma AWS	39,5

$$q = K \cdot f \sqrt{\sum A W} [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q = 0,7 \cdot f \sqrt{39,5} [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$q = 5,26 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Średnice podejść pod poszczególne przybory sanitarne wykonasz w zależności od rodzaju przyboru (zgodnie z normą PN-92/B-01707), przy czym średnice podejść nie mogą być mniejsze aniżeli średnice wylotów z przyborów sanitarnych. Podejścia do

poszczególnych przyborów sanitarnych należy prowadzi w ścianach, posadzkach lub podstropowo. Minimalny spadek podejść wynosi 2%. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego, powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne – syfon – dobrany specjalnie do tego celu. Przybory wykonane z blachy (np. zlewozmywaki) należy ustawiać na elastycznych podkładkach w celu ochrony przed hałasem i drganiami. Zaleca się wykładanie zewnętrznych powierzchni tych przyborów materiałami tłumiącymi drgania.

Na każdym pionie powyżej posadzki zamontować rewizję. Na głównym ciągu kanalizacyjnym zaprojektowano jeden czyszczak PVC160 (kratka) umożliwiający czyszczenie kanałów. Powinien być zakończony zamknięciem hermetycznym. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany i stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej należy stosować tuleje ochronne. Piony powinny być wyprowadzone ponad dach na wysokość od 0,5m do 1,0m zakończone rurą wywiewną (projektuje się zawory napowietrzające – zgodnie z rysunkiem). Piony wyprowadzisz ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczony na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m.

W kotłowni część elementów posiada odpływy czy to skroplin czy od zaworów upustowych. Wszelkie tego typu elementy należy wykonać z rur PE HD 100 25x2,3 mm (szacowana ilość przewodów 27,0 metrów) ze spadkiem minimum 2% w kierunku studzienki schładzającej wlot musi znajdować się powyżej zwierciadła wody zaleca się montaż w nowej wylewce betonowej.

5.2. Wykonanie podejść

Wysokość ustawienia przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru powinna być następująca:

Rodzaj przyboru sanitarnego	wysokość montażu [m]
Umywalka dla dorosłych	0,75-0,80
Zlew	0,50-0,60
Pisuar dla dorosłych	0,57
Miska ustępowa wisząca dla dorosłych	0,40
Miska ustępowa wisząca dla dzieci	0,35
Umywalka dla dzieci	0,40

5.3. Zewnętrzna kanalizacja sanitarna

Projektowana zewnętrzna instalacja do pierwszej studzienki o rzędnych 87,88/87,08 m n.p.m. należy wykonać z rury dn200 ze spadkiem min. 1,5%

5.4. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych

Próbie szczelności należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-92/B-10735.

Próba na ekspirację:

Cały badany odcinek przewodu powinien być stabilizowany przez wykonanie osypki a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzieni, czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącza podczas wykonywania próby szczelności. Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być zaślepione przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby. W przypadku występowania wód gruntowych, poziom zwierciadła wody gruntowej obniżysz co najmniej poniżej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Rurociąg poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0 m sł.H₂O. Badany przewód kanałowy powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15 min. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby nie wynosi więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury. W wypadku nieszczelności złącza kielichowego rury, złącza należy wymienić, a próbę szczelności powtórzyć.

Próba na infiltrację:

Próbie na infiltrację przeprowadzisz należy dla całkowicie wykonanej sieci. Dopuszczalna ilość wody na infiltrację wg PN-92/B-10735. Uszczelnienie złącza kielichowego uszczelka gumowa nosi charakter uszczelnienia dwukierunkowego o jednakowej wartości działania. Przeprowadzona próba szczelności przewodu na ciśnienie 3.0 m sł.H₂O. zabezpiecza przewód na infiltrację wód gruntowych do ww. wartości stąd o konieczności jej wykonania winien zdecydować użytkownik.

6. Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacje centralnego ogrzewania projektuje się jako pompowa, dwururowa, systemu zamkniętego. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano przy pomocy programów komputerowych. Na podstawie bilansu cieplnego oraz przyjętych parametrów wody grzewczej ($t_u=50/t_o=35^\circ\text{C}$) dobrano elementy grzejne dla poszczególnych pomieszczeń.

Funkcje grzewcza w budynku pełni będzie ogrzewanie zasilane z 8 pomp ciepła powietrze – woda oraz z kotła gazowego o mocy 69kW (służącego jako zabezpieczenie).

Instalacje centralnego ogrzewania rozdzielono na obiegi grzewcze:

- obieg zasilania c.o. grzejnikowe 1 $t_u / t_o = 50/35^\circ\text{C}$, $Q = 19609 \text{ W}$
- obieg zasilania c.o. grzejnikowe 3 $t_u / t_o = 50/35^\circ\text{C}$, $Q = 33082 \text{ W}$
- obieg zasilania c.o. grzejnikowe 4 $t_u / t_o = 50/35^\circ\text{C}$, $Q = 29858 \text{ W}$
- obiega zasilający nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych $t_u / t_o = 50/35^\circ\text{C}$, $Q = 23100 \text{ W}$
-

Każdy obieg wyposażony jest w zestaw pompowy zgodnie z schematem instalacji pompy ciepła. Projektuje się zabezpieczenia instalacji grzewczej zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

Dane techniczne pojedynczej pompy ciepła powietrze – woda, model F2120 Nibe

- Moc cieplna– 16 kW

- Moc cieplna przy -10/55 – 14,2 kW
- Współczynnik efektywności energetycznej COP – 5,11
- przepływ nośnika ciepła źródła górnego – 0,48 l/s
- Poziom mocy akustycznej urządzenia 35/55 dba(A)
- Wymiary (szer. x wys. x gł.) – 1280x1130x612 mm
- Masa całkowita urządzenia – 185 kg
- Oznaczenie / masa czynnika chłodniczego – R410A / 3 kg
- Napięcie zasilania sprężarek– 3/N/PE -400V, 50Hz
- Znamionowy / maksymalny pobór mocy przy 7/45 – 1,33 / 4,14 kW
- Znamionowy / maksymalny pobór mocy przy 2/45 – 2,88/3,61kW
- Pobór mocy wentylatora – 80 W

Instalacja grzewcza wyposażona w zbiornik buforowy TOWER ACU100 o pojemności 1000 dm³, prod. Galmet lub równoważne oraz w 3 zasobnik ciepłej wody użytkowej MAXI 500 o pojemności 500 dm³, pod. Galmet lub równoważne.

Celem zabezpieczenia instalacji grzewczej dobrano za pomocą programu komputerowego zabezpieczenie w postaci 2 naczyń przeponowych dla C.O. reflex N200 oraz naczynie reflex dt80 na dla zabezpieczenia c.w.u.

Uwaga. Pompę montować zgodnie z wytycznymi producenta. Zastosować kable grzejne w przewodach odprowadzenia skroplin.

6.1. Grzejniki płytowe

W budynku usługowym z częścią biurową na piętrze projektuje się grzejniki płytowe (lokalizacja grzejników zgodnie z częścią rysunkową). Grzejniki płytowe powinny być mocowane do ściany nie niżej niż 0,10 m od podłogi i nie bliżej niż 0,10 m od lica ściany wykończonej. Projektuje się podłączenia od dołu VK ze ścianą z wbudowanymi wkładkami zaworowymi. Grzejniki wyposażone w fabryczne odpowietrzniki. Grzejniki łączysz z instalacją za pomocą kątowych zestawów przyłączeniowych do grzejników dolano zasilanych. Grzejniki z zamontowaną wkładką zaworu termostaticznego ze wstępną nastawą.

Grzejniki wyposaży w głowice termostaticzne typu B. Głowice typu B, przeznaczone są do miejsc ogólnodostępnych. Zastosowane głowice termostaticzne umożliwiają regulację temperatury w zakresie od +8°C do +26°C kolor biały RAL 9016.

Zestawienie grzejników:

	PODDASZE	
l.p.	model	ilość
1	V33-600X1800X155	2
	PIĘTRO	
l.p.	model	ilość

1	V33-600X1300X155	9
2	V33-600X1400X155	6
3	V33-600X1600X155	8
4	V33-600X1800X155	2
5	V33-600X1200X155	5
	PARTER	
l.p.	model	ilość
1	V33-600X1300X155	6
2	V33-600X1400X155	5
3	V33-600X1600X155	14
4	V33-600X1800X155	1
5	V33-600X1200X155	5
	PIWNICA	
l.p.	model	ilość
1	V33-600X1600X155	2
2	V33-600X1000X155	2
3	V33-600X1200X155	5

6.2. Materiał i prowadzenie przewodów

Instalacje c.o. zaprojektowano w oparciu o system rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PE-RT/Al/PE-RT V PREMIUM firmy VESBO. w systemie trójnikowym. Dla rur wychodzących z pomp ciepła służących do ogrzewania budynku stosować rury PP firmy VESBO łączonych za pomocą zgrzewania. Przewody do nagrzewnic wodnych wykonać z stali np. VESBO

Należy przestrzegać zasady właściwego mocowania przewodów w uchwytach stałych i przesuwnych – zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Połączenia rur PE-RT/Al/PE-RT V PREMIUM wykonasz za pomocą trójników i tulei zaciskowych. Przejścia rur przez przegrody wykonasz w tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury zasadniczej. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego oraz przegrody posiadające odporność ogniową EI należy zabezpieczyć masą ognioochronną dostosowaną do grubości i typu przegrody oraz wykonasz w rurze ochronnej.

W celu minimalizacji strat ciepłych przewodów zaizolować termicznie zgodnie z normą PN-B- 02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze. Izolacje zabezpieczysz za pomocą taśmy. Średnice przewodów wg obliczeń oraz szczegóły ich rozprowadzenia przedstawiono części rysunkowej opracowania. Odpowietrzenie instalacji wykonasz odpowietrznikami Ø15 mm. Odpowietrzenie instalacji wykonasz zgodnie z normą PN-91/B-02420-1a.

6.3. Izolacje przewodów

Jako materiał izolacyjny proponuje się zastosowanie pianki poliuretanowej w

gotowych otulinach termoizolacyjnych.

Minimalna grubość izolacji dla przewodów instalacji ciepłych powinna spełniać wymagania dotyczące izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji (materiał 0,035 W/(m*K)) ¹⁾
	[mm]	[mm]
1.	Średnica wewnętrzna do 22	20
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35	30
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100	równa średnicy wewnętrznej przewodu
4.	Średnica powyżej 100	100
5.	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez strop lub siane, skrzyżowanie przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6.	Przewody ogrzewania centralnych, wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 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
10.	Przewody izolacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11.	Przewody izolacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga:

- 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubości warstwy izolacyjnej
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzna szczelna

6.4. Próba szczelności instalacji c.o.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 h. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych

odkształceń. W celu zapewnienia max szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji.

Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 – dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania byłby negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.5. Kotłownia

i. Informacje ogólne:

Kotłownia została zaprojektowana w pomieszczeniu piwnicy w istniejącej. Przy czym w nowej kotłowni obniżono całą posadzkę zwiększając wysokość całej kotłowni do wysokości 2,70. Projektowana kotłownia jest kotłownią gazową. Źródłami ciepła są pompy ciepła oraz kocioł gazowy jako szczytowe źródło ciepła. W kotłowni jest jeden kocioł kondensacyjny wiszący o mocy 69 kW przy parametrze czynnika 50/30oC.

ii. Lokalizacja kotłowni:

Kotłownia znajduje się centralnie w stosunku do projektowanych pomieszczeń. Znajduje się ona na najniższej kondygnacji projektowanego budynku w pomieszczeniu specjalnie wydzielonym i przewidzianym tylko do zainstalowania kotłów oraz niezbędnego wyposażenia związanego z nimi takiego jak: podgrzewacz ciepłej wody, armatura zabezpieczająca, pompy obiegowe itp.. Pomieszczenie przylega do zewnętrznej ściany budynku.

iii. Roboty remontowe w kotłowni:

Należy skuć wszystkie posadzki i obniżyć do poziomu niższej części powiększając wysokość kotłowni do wysokości 2,70. Pod posadzką należy wykonać podkład na gruncie z piasku grubości 20 cm, następnie wykonać podkład z betonu C8/10 grubości 10 cm. Izolację posadzki należy wykonać poprzez ułożenie warstwy folii polietylenowej podposadzkowej, którą należy wywinąć na 10 cm w górę na ściany. W kotłowni należy wykonać nową studzienkę schładzającą z kręgów betonowych o średnicy 400 mm. Wierzchnią warstwę podłogi oraz schody wykonać z warstwy betonu C12/15 grubości 10 cm. W pomieszczeniu należy odbić wszystkie istniejące tynki i wykonać nowe. Tynk na suficie należy układać na warstwie gładzi gipsowej. Sufit należy pomalować natomiast ściany i podłogę obłożyć płytkami ceramicznymi.

iv. Położenie komina:

Projektowany komin znajduje się w ścianie wewnętrznej nośnej niedaleko środka ściany. Kotły połączone w kaskadzie podłączone są wspólnym przewodem spalinowym do istniejącego komina murowanego z cegły do którego zostanie wprowadzony przewód spalinowy w systemie jednościennym (Ew) firmy Viessmann o średnicy 200 mm. Łączna długość przewodu spalinowego pionowego to 14,5 metrów + odcinek przewodu w kotłowni.

v. Zabezpieczenie przed wodami gruntowymi:

Kotłownia znajduje się w piwnicy budynku w miejscu istniejącej. W istniejącej nie stwierdzono przenikania wody do środka pomieszczenia, a nowoprojektowana podłoga została zabezpieczona przeciwwodnie.

vi. Wejście do kotłowni:

Wejście do kotłowni znajduje się z korytarza w piwnicy. Od strony kotłowni znajdują się schody. Drzwi do piwnicy należy montować o odpowiedniej klasie przeciwpożarowej tzn. EI 30.

vii. Podłoga i ściany:

Podłogi i ściany obłożone płytkami ceramicznymi. W kotłowni należy wykonać ze spadkiem 0,5% podłogi w kierunku studzienki schładzającej znajdującej się w narożniku pomieszczenia.

viii. Drzwi wejściowe:

Drzwi wejściowe do kotłowni stalowe niepalne EI 30. Drzwi o wymiarach w świetle 90x200 cm. Od strony wewnętrznej z zamknięciem bezklamkowym powodującym otwarcie pod naciskiem. Drzwi otwierane na zewnątrz kotłowni.

Strop:

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się strop międzykondygnacyjny. Strop wykonany z elementów betonowych bez zmian w stosunku do istniejącej kotłowni gazowej.

ix. Wentylacja:

Wentylacja nawiewna:

Na ścianie zewnętrznej należy zamontować kanał nawiewny w kształcie litery Z doprowadzający powietrze zewnętrzne do kotłowni. Kanał w kotłowni zakończyć na wysokości 30 cm. Do projektowanej kotłowni o mocy 69 kW projektuje się kanał nawiewny o przekroju poprzecznym 400 cm² przy czym minimalny przekrój to 345 cm². Przekrój kanału 20x20 cm. Kanał od strony kotłowni należy ocieplić wełną mineralną grubości 40 mm w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem się wody na powierzchni kanału. W kanale należy zamontować ręczną prostokątną przepustnicę o wymiarach 20x20 cm pozwalającą na ograniczenie przekroju przepływowego o maksymalnie 45%.

b. Wentylacja wywiewna:

W kotłowni wentylacja wywiewna w kotłowni zachowana będzie poprzez kanał wentylacyjny wywiewny umieszczony w kominie wentylacyjnym, do którego wlot będzie znajdował się pod sufitem. Powierzchnia otworu wywiewnego musi być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych czyli 200 cm². **Przed montażem kotłów warunek ten należy bezwzględnie sprawdzić na budowie.**

c. Instalacja odprowadzania spalin:

Spaliny z kotłów kondensacyjnych odprowadzane będą istniejącym kominem z wkładem z jednościennego systemu odprowadzania spalin w systemie jednościennym (Ew) firmy Viessmann. Dla kotła Vitodens 200 o dobranej mocy wymiar systemowego przewodu wspólnego równy 200 mm. Zaprojektowane długości spełniają warunki podane przez producenta.

d. Oświetlenie:

W kotłowni znajdują się 2 typu oświetlenia. Naturalne realizowane poprzez istniejące okno w ścianie zewnętrznej. Kotłownia także zostanie wyposażona w oświetlenie sztuczne zgodnie z częścią branży elektrycznej. Zainstalowane oświetlenie zgodne z wymaganiami ochrony IP-65.

e. Urządzenia wodociągowe i kanalizacyjne:

Kotłownia została wyposażona w instalację wodociągową wody zimnej dostarczającej wody zarówno do kotła oraz na potrzeby c.w.u. W kotłowni także znajdują się główny rozdział wody na instalację w budynku. W kotłowni zaprojektowano studzienkę schładzającą o możliwości schłodzenia 15 dm³ (pojemność 1 kotła 12,8 dm³) co odpowiada pojemności pojedynczego kotła. Odprowadzenie wody po schłodzeniu do instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku odbywać się będzie poprzez wypompowanie wody ze studzienki schładzającej w tym celu należy zamontować w studziennicy schładzającej pompę Wilo-Star-Z 15 TT wyposażoną w pływak podłączoną do przewodu PE 25,0x2,3 mm i odprowadzającego ścieki do przewodu odpływowego kanalizacji sanitarnej. W studziennicy schładzającej znajdują się woda o temperaturze jak powietrze w kotłowni czyli 20 0C. Studzienka ma za zadanie schłodzić wodę do temperatury 350C. Projektowana studzienka ma łączną pojemność wodną 126 litrów (do wysokości wylotu). Studzienkę wykonać z kręgów betonowych DN 400 na głębokość 120 cm. Dolna krawędź odpływu ze studzienki na głębokości -0,20 m poniżej poziomu posadzki lub na wysokości +1,00 m od dna studzienki. Wszystkie elementy prowadzące do kanalizacji z kotłowni należy prowadzić w pionowo w dół od elementów od których prowadzą i w posadzce ze spadkiem 2% prowadzić w kierunku studzienki. Studzienkę należy wykonać z kręgów betonowych C35/45 i zakończyć wpustem ulicznym z A15.

Pompy o napędzie mechanicznym:

Wszystkie pompy do celów c.o. i c.w.u. znajdują się w pomieszczeniu kotłowni. Zestawienie pomp w zestawieniu materiałów kotłowni.

f. Ustawienie kotłów:

Kotły usytuowano w kotłowni zgodnie z zaleceniami producenta. Kotły wiszące znajdują się na ścianie. Usytuowanie w kaskadzie z odstępem pomiędzy kotłami 10 cm. Odległość bocznej ściany kotła od ściany bocznej kotłowni 30 cm co jest wystarczające do celów inspekcyjnych.

g. Wysokość kotłowni:

Wysokość pomieszczenia kotłowni powiększono i wyrównano do wysokości 2,70 metra.

h. Fundamenty pod kotły:

Kotły wiszące nie ma potrzeby wykonywania fundamentów:

Prowadzenie przewodów, armatura, wyposażenie kotłów:

Przewody prowadzone przy i na ścianach nie powodując zmniejszenia prześwitu poniżej 2,00 metrów. Wszelka armatura w kotłowni znajduje się na wysokości do 1,80 metra powyżej poziomu podłogi. Kotły zostały wyposażone we wszystkie elementy służące do obsługi i kontroli prawidłowości ich działania zgodnie z wytycznymi producenta.

Zabezpieczenie kotłów i instalacji grzewczej:

Zabezpieczenia kotłów i instalacji grzewczej przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni.

i. Sygnalizator akustyczny:

W pomieszczeniu kotłowni zainstalowano sygnalizator akustyczny zblokowany z elementami odcinającymi dopływ gazu do kotłowni. Elementy zostały wymienione w części projektu poświęconej instalacji gazowej. Sygnalizator zostanie uruchomiony przy stężeniu gazu wynoszącemu 10% dolnej granicy wybuchowości.

j. Instalacja zasilana gazem:

Instalacja gazowa zgodnie z projektem instalacji gazu zasilająca kotły pozwala na:

- odcięcie dopływu gazu do każdego kotła,
- odcięcie gazu do wszystkich kotłów w kotłowni
- odcięcie gazu z zewnątrz budynku. Kurek główny oraz zawór odcinający wchodzący w skład urządzenia sygnalizująco-odcinającego. Kurek główny w skrzynce gazowej na frontowej ścianie budynku natomiast zawór odcinający MAG-3 zawór.

Instalacja gazowa w kotłowni dostarcza gaz tylko na potrzeby pracy kotłów.

k. Instrukcje dotyczące obsługi kotłów oraz wskazówki użytkowania instalacji:

W kotłowni należy wywiesić instrukcje obsługi kotłów, które należy pozyskać od producenta. W kotłowni także należy w widocznym miejscu zawiesić schemat kotłowni oraz po wykonaniu kotłowni należy wywiesić instrukcję użytkowania instalacji.

7. Wentylacja mechaniczna

Ilość powietrza dla poszczególnych pomieszczeń ustalono w oparciu o krotność wymian lub na podstawie minimalnych wymagań higienicznych dla człowieka.

Wc- 50 m³/h

Pom. Techniczne- 1 wymiana/h

Sale lekcyjne 20 m³/h/os

Gabinety- 1-2 wymiany/h

Komunikacja – 1 wymiany/h

Ilość powietrza zgodna z rysunkiem

W pomieszczeniach sanitarnych ilość powietrza ustalono przyjmując określona ilość powietrza usuwanego na przybór zgodnie z PN-83/B-03430/Az3:2000.

Istniejącą wentylację grawitacyjną zaślepić (pozostawić tylko kominy spalinowe oraz wentylacyjne dla kotłowni)

7.1. Rozwiązania instalacji wentylacji mechanicznej

Projektuje się instalacje wentylacji mechanicznej nawiewna - wywiewna z odzyskiem ciepła. Projektuje się trzy centrale wentylacyjne:

- 1) **N1-** - centrala wentylacyjna wewnętrzna zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym o wydajności $V_N = 3288 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W = 2680 \text{ m}^3/\text{h}$. Centrala będzie służyła do wymiany w pomieszczeniach zgodnie z rysunkiem.
- 2) **N2-** - centrala wentylacyjna wewnętrzna zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym o wydajności $V_N = 1240 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W = 1240 \text{ m}^3/\text{h}$. Centrala będzie służyła do wymiany w pomieszczeniach zgodnie z rysunkiem.
- 3) **N3-** - centrala wentylacyjna wewnętrzna zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym o wydajności $V_N = 2400 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_W = 2080 \text{ m}^3/\text{h}$. Centrala będzie służyła do wymiany w pomieszczeniach zgodnie z rysunkiem.

7.2. Instalacja wentylacji mechanicznej – centrala C1

Instalacja wentylacji mechanicznej **N1-** w budynku opierać się będzie o działanie centrali wentylacyjnej nawiewna – wywiewnej z odzyskiem ciepła (regenerator obrotowy), typ VVS030. Centrala wentylacyjna zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym. Centrala została wyposażona w nagrzewnice o mocy 12900W celem uzyskania odpowiedniej temperatury nawiewu.

Centrale wentylacyjna należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne, elastyczne kresce przyłączeniowe i kompletną automatykę wraz z okablowaniem. W centrali realizowany będzie odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Prowadzi to do znacznego zmniejszenia zużycia energii koniecznej do podgrzania powietrza. Dodatkowo za centralą na instalacji nawiewnej i wywiewnej należy zamontować tłumiki akustyczne.

Centrala wentylacyjna nawiewna – wywiewna VVS030

- wydajność	$V_N = 3288 \text{ m}^3/\text{h} / V_W = 2680 \text{ m}^3/\text{h}$
- nagrzewnica	$Q = 12,9 \text{ kW}$
- znamionowe ciśnienie zewnętrzne	300 Pa

- waga 486 kg
- wymiary L= 3350 mm x W= 961 mm x H= 1250 mm
- sprawność odzysku ciepła 69/75 %
- poziom ciśnienia akustycznego w od. 1m 56 dba(A)

Kanały nawiewna – wywiewne wewnątrz budynku należy prowadzi zgodnie z rysunkiem. W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach na piętrze i parterze należy je lokalizować możliwie jak najwyżej pod stropem w strefie sufitu podwieszanego. Kanały prowadzi zgodnie z załącznikiem graficznym. Kanały wewnątrz budynku należy zaizolować mata z wełny mineralnej o grubości 40 mm. Przed anemostatami i kratkami wentylacyjnymi należy zamontować przepustnice odcinająca. W pomieszczeniach sal lekcyjnych zastosować kratki nawiewne/wywiewne z ruchomymi łopatkami oraz przepustnicami o wymiarach min. 325x150. W pomieszczeniach sanitarnych kratki nawiewne wykonać kratki nawiewne/wywiewne z ruchomymi łopatkami oraz przepustnicami o wymiarach min. 200x100. Podłączenia elementów nawiewnych i wywiewnych należy wykonać z rury Spiro ocynkowanej (na sztywno) do kanałów wentylacyjnych, zgodnie z częścią rysunkowa.

Wszystkie kanały na poddaszu budynku należy zaizolować mata do kanałów wentylacyjnych o grubości 100 mm.

Stosować automatykę dla centrali zgodną z karta doboru.

7.3. Instalacja wentylacji mechanicznej – centrala C2

Instalacja wentylacji mechanicznej N2- w budynku opierać się będzie o działanie centrali wentylacyjnej nawiewna – wywiewnej z odzyskiem ciepła (regenerator obrotowy), typ VVS021. Centrala wentylacyjna zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym. Centrala została wyposażona w nagrzewnice o mocy 2600W celem uzyskania odpowiedniej temperatury nawiewu.

Centrale wentylacyjna należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne, elastyczne kresce przyłączeniowe i kompletna automatykę wraz z okablowaniem. W centrali realizowany będzie odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Prowadzi to do znacznego zmniejszenia zużycia energii koniecznej do podgrzania powietrza. Dodatkowo za centrala na instalacji nawiewnej i wywiewnej należy zamontować tłumiki akustyczne.

Centrala wentylacyjna nawiewna – wywiewna VVS021

- wydajność $V_N = 1240 \text{ m}^3/\text{h} / V_W = 1240 \text{ m}^3/\text{h}$
- nagrzewnica $Q = 2,6 \text{ kW}$
- znamionowe ciśnienie zewnętrzne 300 Pa
- waga 410 kg
- wymiary L= 3350 mm x W= 961 mm x H= 986 mm
- sprawność odzysku ciepła 84/84 %
- poziom ciśnienia akustycznego w od. 1m 49,9 dba(A)

Kanały nawiewna – wywiewne wewnątrz budynku należy prowadzi zgodnie z rysunkiem. W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach na piętrze i parterze należy je lokalizować możliwie jak najwyżej pod stropem w strefie sufitu podwieszanego. Kanały prowadzi zgodnie z załącznikiem graficznym. Kanały wewnątrz budynku należy

zaizolować mata z wełny mineralnej o grubości 40 mm. Przed anemostatami i kratkami wentylacyjnymi należy zamontować przepustnice odcinające. W pomieszczeniach sal lekcyjnych zastosować kratki nawiewne/wywiewne z ruchomymi łopatkami oraz przepustnicami o wymiarach min. 325x150. Podłączenia elementów nawiewnych i wywiewnych należy wykonać z rury Spiro ocynkowanej (na sztywno) do kanałów wentylacyjnych, zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie kanały na poddaszu budynku należy zaizolować mata do kanałów wentylacyjnych o grubości 100 mm.

Stosować automatykę dla centrali zgodną z kartą doboru.

7.4. Instalacja wentylacji mechanicznej – centrala C3

Instalacja wentylacji mechanicznej N3- w budynku opierać się będzie o działanie centrali wentylacyjnej nawiewna – wywiewnej z odzyskiem ciepła (regenerator obrotowy), typ VVS030. Centrala wentylacyjna zlokalizowana na poddaszu nieużytkowym. Centrala została wyposażona w nagrzewnice o mocy 7600W celem uzyskania odpowiedniej temperatury nawiewu.

Centrale wentylacyjna należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne, elastyczne kresce przyłączeniowe i kompletną automatykę wraz z okablowaniem. W centrali realizowany będzie odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Prowadzi to do znacznego zmniejszenia zużycia energii koniecznej do podgrzania powietrza. Dodatkowo za centralą na instalacji nawiewnej i wywiewnej należy zamontować tłumiki akustyczne.

Centrala wentylacyjna nawiewna – wywiewna VVS030

- wydajność	$V_N = 2400 \text{ m}^3/\text{h} / V_W = 2080 \text{ m}^3/\text{h}$
- nagrzewnica	$Q = 7,6 \text{ kW}$
- znamionowe ciśnienie zewnętrzne	300 Pa
- waga	474 kg
- wymiary	$L = 3350 \text{ mm} \times W = 961 \text{ mm} \times H = 1250 \text{ mm}$
- sprawność odzysku ciepła	75/80 %
- poziom ciśnienia akustycznego w od. 1m	52,7 dba(A)

Kanały nawiewna – wywiewne wewnątrz budynku należy prowadzić zgodnie z rysunkiem. W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach na piętrze i parterze należy je lokalizować możliwie jak najwyżej pod stropem w strefie sufitu podwieszanego. Kanały prowadzić zgodnie z załącznikiem graficznym. Kanały wewnątrz budynku należy zaizolować mata z wełny mineralnej o grubości 40 mm. Przed anemostatami i kratkami wentylacyjnymi należy zamontować przepustnice odcinające. W pomieszczeniach sal lekcyjnych zastosować kratki nawiewne/wywiewne z ruchomymi łopatkami oraz przepustnicami o wymiarach min. 325x150. W pomieszczeniach sanitarnych kratki nawiewne wykonać kratki nawiewne/wywiewne z ruchomymi łopatkami oraz przepustnicami o wymiarach min. 200x100. Podłączenia elementów nawiewnych i wywiewnych należy wykonać z rury Spiro ocynkowanej (na sztywno) do kanałów wentylacyjnych, zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie kanały na poddaszu budynku należy zaizolować mata do kanałów wentylacyjnych o grubości 100 mm.

Stosować automatykę dla centrali zgodną z karta doboru.

7.5. Układ wentylacyjny pomieszczeń sanitarnych

Wyciąg z pomieszczeń sanitarnych, kuchni oraz zmywalni odbywa się poprzez wentylatory wyciągowe kanałowe typu TD, załączane razem ze światłem wraz z wyłącznikiem czasowym. Na wspólnych kanałach należy zamontować klapę zwrotną przed każdym trójnikiem zgodnie z załącznikiem graficznym. W celu prawidłowego przepływu powietrza wentylacyjnego, w drzwiach należy zamontować kratki transferowe oraz zapewnić nawiew do pomieszczenia z centrali wentylacyjnej poprzez anemostat nawiewny (zgodnie z częścią rysunkową).

Zestawienie wentylatorów wyciągowych:

System WT1, 100/100N SILENT:

- Wydajność max 50 m³/h;
- Moc max 29 W;
- Waga 1,4 kg;
- Obroty max 2400 obr/min;
- Natężenie max 0,17 A;
- Napięcie nominalne 230 V;
- Regulator obrotów z wyłącznikiem czasowym (zapalany na światło);

System WT1 – Wentylator wyciągowy kanałowy, typ TD-250/100: (toaleta damska i męska)

- Wydajność max 250 m³/h;
- Moc max 27 W;
- Waga 5,4 kg;
- Obroty max 2110 obr/min;
- Natężenie max 0,12 A;
- Napięcie nominalne 230 V;
- Regulator obrotów z wyłącznikiem czasowym (zapalany na światło);

8. Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych

Instalacje wentylacyjna należy wykonać z okrągłych kanałów stalowych. Można w tym celu wykorzystać system SPIRAL[®] firmy Alor lub równoważne. Jest to system szybko-złącznych, spiralnie zwijanych przewodów i kształtek z fabrycznie zamocowaną uszczelką gumową EPDM. Uszczelka zapewnia szczelne i trwałe połączenie, dzięki niej instalacja nie potrzebuje dodatkowych uszczelnień. Podłączenia elementów nawiewnych i wywiewnych należy wykonać na sztywno lub za pomocą elastycznych przewodów izolowanych do kanałów wentylacyjnych. Kanały wewnątrz budynku (piętro, parter) zaizolować matą wełny mineralnej do kanałów wentylacyjnych o grubości 40 mm. Izolacja kanałów na poddaszu nieużytkowym izolować zaizolować matą wełny mineralnej do kanałów wentylacyjnych o grubości 100 mm.

Kanały nawiewna – wywiewne należy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową. Przed anemostatami i kratkami wentylacyjnymi należy zamontować przepustnice odcinające. Wyrównanie ciśnienia w ustępach odbywa się poprzez nawiew powietrza z centrali wentylacyjnej. W drzwiach należy zamontować kratki transferowe w celu

prawidłowego przepływu powietrza.

9. Wytyczne wentylacji

Przewody należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej typu B/l (o przekroju kołowym wykonane na zakładkę). Przewody okrągłe (spireo) łączysz za pomocą połączeń wtykowych (knypel, mufa). Jako uszczelnienia stosowa elastyczna taśmę klejącą z tworzywa sztucznego, pierścienie samouszczelniające z gumy EPDM, itp. W wentylowanych pomieszczeniach należy zamontować nawiewniki i wywiewniki z przepustnicą.

Instalacje prowadzi w układzie przedstawionym na rysunku.

Wytyczne montażu:

- przewody, trójniki, kolana, redukcje i inne kształtki należy izolować na montażu. Jako materiał izolacyjny należy wykorzystać np. z wełny mineralnej w folii zbrojonej np. KLIMAFIX pod. ROCKWOOL lub równoważne o grubości 40 mm (wewnątrz budynku- piętro, parter) oraz 100 mm (na poddaszu budynku);
- wszelkie obniżenia kanałów (odsadzki) pod konstrukcje należy wykonać według domiaru na budowie;
- zwrócić uwagę by kanały montować w taki sposób by kołnierze nie znajdowały się pod podciągami;
- zapewnić dojsię serwisowe do wszystkich elementów instalacji wentylacji, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- w miejscach w których przewody są narażone na działanie czynników zewnętrznych wskazane jest obudowa je płaszczem z blachy stalowej.
- Piony oraz kanały na parterze i piętrach zabudować płytami gk.
- **Przejścia przez przegrody pożarowe oraz stropy wykonać z zastosowaniem klap p.poż.**

Centrale wentylacyjna na zewnątrz budynku należy umieścić na konstrukcji stalowej.

Konstrukcja powinna chronić przed wystąpieniem drgań.

10. Prowadzenie kanałów i wytyczne dla wykonania czerpni i wyrzutni

Czerpnia i wyrzutnia powietrza stanowią końcowe elementy instalacji wentylacyjnych umożliwiające pobieranie powietrza świeżego podlegającego dalszej procedurze obróbki oraz usuwanie powietrza zawierającego zanieczyszczenia z pomieszczeń. Od ich właściwej lokalizacji względem budynku, terenu oraz względem siebie zależy temperatura oraz jakość pobieranego przez instalację powietrza.

Instalacje prowadzi w układzie przedstawionym na rysunku.

Przy instalowaniu czerpni i wyrzutni należy przestrzegać następujących wytycznych, zgodnie z: Dz.U. Nr 75, poz. 690 wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami:

- „Czerpnie powietrza sytuowane na poziomie terenu lub na ścianie dwóch najniższych kondygnacji nadziemnych budynku powinny znajdować się w odległości co najmniej 8 m w rzucie poziomym od ulic i parkingów powyżej 20 stanowisk postojowych, miejsc gromadzenia odpadów stałych, wywiewek kanalizacyjnych oraz innych źródeł zanieczyszczenia powietrza. Odległość dolnej krawędzi otworu wlotowego czerpni od poziomu terenu powinna wynosić co najmniej 2 m.

- Czerpnie powietrza sytuowane na dachu budynku powinny być tak lokalizowane, aby dolna krawędź otworu wlotowego znajdowała się co najmniej 0,4 m powyżej powierzchni, na której są zamontowane, oraz aby została zachowana odległość co najmniej 6 m od wywiewek kanalizacyjnych.
- Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku należy sytuować poza strefami zagrożenia wybuchem, zachowując między nimi odległość nie mniejsza niż 10 m przy wyrzucie poziomym i 6 m przy wyrzucie pionowym, przy czym wyrzutnia powinna być usytuowana co najmniej 1 m ponad czerpnia.
- Odległość wyrzutni dachowych, mierząc w rzucie poziomym, nie powinna być mniejsza niż 3m od:
 - krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna;
 - najbliższej krawędzi okna w połaci dachu;
 - najbliższej krawędzi okna w ścianie ponad dachem.”

11. Uwagi końcowe

- Obsługa kotłowni doraźna przez wyznaczonego pracownika posiadającego wymagane w tym zakresie uprawnienia i przeszkolenie bhp i płoż.
- Całus prac wykonasz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II”.
- Całus prac wykonywasz zgodnie z zasadami BHP.
- Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego oraz przegrody posiadające odporność ogniową EI lub REI należy zabezpieczyć masą ognioochronną np. HILTI lub równoważne.
- **Mogące występować w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub dokumentacji kosztorysowej wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę, zostały użyte wyłącznie w celu wskazania założonego standardu przyjętych rozwiązań i stanowią warunek równoważności dla rozwiązań zamiennych. Należy przyjąć, że wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”.**
Mogące występować w dokumentach zamówienia wraz z załącznikami wskazania norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w art. 101 ust. 1 pkt 2 oraz ust. 3 ustawy PZP, dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym, a odniesieniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważne”.

Projektant: mgr inż. Jacek Mróz
 Upr.. bud. WKP/0391/POOS/17

Sprawdzający: inż. Włodzimierz
 Warkocz upr. bud. UAN.7432-37/93