



## PROJEKT WYKONAWCZY

Zamierzenie budowlane:	<b>BUDOWA ŻŁOBKA POPRZECZ ROZBUDOWĘ I PRZEBUDOWĘ ISTNIEJĄCEGO PRZEDSZKOLA GMINNEGO W OPATÓWKU WRAZ Z ROZBIÓRKĄ KOLIDUJĄCEJ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ</b>
Branża:	<b>INSTALACJE SANITARNE</b> INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I KOTŁOWNI INSTALACJA WOD-KAN INSTALACJA GAZOWA
Adres i kategoria obiektu budowlanego:	ul. Szkolna 9, 62-860 Opatówek dz. nr ewid. 104/26; 104/3 obręb ewidencyjny: 300708_4.0001 Miasto Opatówek jednostka ewidencyjna: 300708_4 Opatówek kat. obiektu budowlanego: IX
Inwestor :	Gmina Opatówek Plac Wolności 14 62-860 Opatówek

**Zespół autorski:**

Branża	Projektant:	Data oprac.	Podpis
<b>Projektant:</b> <b>Instalacje sanitarne</b>	mgr inż. Tomasz Leja upr 28/ 01/ Op OPL/IS/0153/03 spec. instal.i urz.sanitar	11.2021r.	

**Egz.1**

## Spis treści

Strona tytułowa .....	1
Spis treści .....	2

### **OPIS TECHNICZNY:**

1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zakres opracowania .....	3
3. Opis techniczny .....	3
4. Podstawowe obliczenia .....	10
5. Wpływ instalacji na środowisko naturalne i jego wykorzystanie oraz na zdrowie i obiekty sąsiednie .....	16
6. Wytyczne branżowe .....	17
7. Zabezpieczenia p. poż. ....	17
8. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie .....	17
9. Uwagi końcowe .....	18
10. Zestawienia podstawowych elementów wentylacji .....	18

### **Rysunki:**

IS-1 Rzut parteru - instalacja wod-kan .....	
IS-2 Rzut piętra - instalacja wod-kan .....	
IS-3 Rzut poddasza - instalacja wod-kan .....	
IS-4 Rzut dachu - instalacja wod-kan .....	
IS-5 Rzut parteru - instalacja ogrzewania i gazu .....	
IS-6 Rzut piętra - instalacja ogrzewania i gazu .....	
IS-7 Rzut poddasza - instalacja ogrzewania i gazu .....	
IS-8 Rzut parteru - instalacja wentylacji mechanicznej .....	
IS-9 Rzut piętra - instalacja wentylacji mechanicznej .....	
IS-10 Rzut poddasza - instalacja wentylacji mechanicznej .....	
IS-11 Rzut dachu - instalacja wentylacji mechanicznej .....	
IS-12 Plan sytuacyjny zewn. instalacji gazowej .....	
IS-13 Schemat kotłowni gazowej .....	
IS-14 Rozwinięcie instalacji centr. ogrzewania .....	
IS-15 Przekrój 1-1 inst. wentylacji mechanicznej .....	
IS-16 Przekrój 2-2 inst. wentylacji mechanicznej .....	
IS-17 Inst. wodociągowa – rozwinięcie aksjonometryczne .....	
IS-18 Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej .....	
IS-19 Profil zewn. inst. gazowej .....	
IS-20 Przekrój kotłowni gazowej .....	

## **1. Podstawa opracowania**

- Umowa o prace projektowe,
- Opracowanie projektowe wykonano w oparciu o:
- Podkłady architektoniczne obiektu,
- zapisy miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane.

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie projektowe obejmuje swoim zakresem projekt techniczny instalacji wewnętrznej wod-kan, gazu, ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz dla budowy żłobka przez przebudowę z rozbudową istniejącego przedszkola gminnego w Opatówku, lokalizacja: 62-860 Opatówek, ul. Szkolna 9, nr działki 104/26, 104/3 obręb 0001 Opatówek, Inwestor: Gmina Opatówek, 62-800 Opatówek, Plac Wolności 14.

## **3. Opis techniczny**

### **3.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej**

Projektuje się instalację wody zimnej i ciepłej, która będzie zasilana z przyłącza wodociągowego do sieci wodociągowej -według osobnego opracowania. Węzeł wodomierzowy będzie zlokalizowany na parterze budynku przy ścianie zewnętrznej. Dla zapewnienia niezawodności dostawy wody do hydrantów p.poż. projektuje się zabudowanie zaworu pierwszeństwa 1"np. typu VV300/100, który pełni jednocześnie rolę regulatora ciśnienia wody w instalacji. Minimalne ciśnienie na wejściu do zaworu powinno wynosić 2 bar. Zapewni to niezawodną dostawę wody do celów gaśniczych w warunkach ewentualnego pożaru. Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji ciepłej wody do przyborów sanitarnych projektuje się z rur z tworzywa sztucznego PEX łączonych przez złączki zaciskowe. Piony i poziomy wykonać z rury wielowarstwowej, podejścia z rury sanitarnej. Rozprowadzenie przewodów:

- poziomy pod stropem parteru i piętra,
- piony w bruzdach ściennych lub po ścianach do obudowania,
- podejścia do przyborów – w posadzce oraz w bruzdach ściennych do podejść do urządzeń.

Możliwe jest również zastosowanie rur miedzianych o połączeniach lutowanych lub innych przy zachowaniu odpowiednich średnic wewnętrznych przewodów w stosunku do podanych ich średnic nominalnych DN.

Dla celu podgrzewu wody ciepłej przewidziano zabudowanie pojemnościowego podgrzewacza o pojemności  $V=500 \text{ dm}^3$ . Podgrzew wody użytkowej za pomocą wody grzewczej z kotła gazowego. Na podejściu wody zimnej do podgrzewacza należy zabudować zawory odcinające kulowe, zawór bezpieczeństwa typu SYR2115 1" na ciśnienie 6 bar oraz dodatkowo naczynie wzbiórcze typu Refix DD25. Po przeprowadzeniu prób szczelności przewody wody zimnej zaizolować przeciw wykraplaniu się pary wodnej (grubość 9 mm), przewody wody ciepłej za pomocą otulin izolacyjnych z pianki PE (współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,036 \text{ [W/mK]}$ ) o grubościach jak w tabeli poniżej:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 mm 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	½ wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6 mm

W budynku projektuje się hydranty wewnętrzne typu HW-25 z zastosowaniem węża półsztywnego o długości 30,0 m. Wydajność hydrantu wynosi 1,0 dm<sup>3</sup>/s oraz ciśnienie 200 kPa. Hydranty należy zabudować na wysokości 1,35 m nad posadzką. Z uwagi na możliwość występowania zbyt małego ciśnienia wody panującego w sieci wodociągowej projektuje się zabudowę na poddaszu zestawu hydroforowego 2-pompowy o parametrach pompy V=7,2 m<sup>3</sup>/h, H=15 m sł. wody (N=1,10 kW 230 V). Zestaw ten należy wyposażać w odejście testująco-pomiarowe. Zabudowa zestawu hydroforowego w wydzielonym pomieszczeniu technicznym wydzielonym p.poż a zasilanie energetyczne do zestawu należy wykonać według obowiązujących przepisów budowlanych.

Instalację wody do hydrantów należy wykonać z rur ocynkowanych łączonych poprzez połączenia gwintowane. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę ciśnienia a także badanie wymaganych parametrów hydrantów wewnętrznych. Po przeprowadzeniu prób szczelności przewody wody zimnej zaizolować przeciw wykraplaniu się pary wodnej (grubość 9 mm).

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 40 mm w ścianach i stropach REI60 i REI120 a także przegrodach kotłowni i hydroforowni należy wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiednio REI60 lub REI120 jako gotowe rozwiązania systemowe oferowane przez producentów zabezpieczeń p.poż.

### 3.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej oraz technologicznej z kuchni

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC bezciśnieniowych o połączeniach kielichowych. Główne przewody kanalizacji sanitarnej projektuje się prowadzić pod posadzką ze spadkiem wg części rysunkowej. Odpowietrzenie pionów kanalizacji sanitarnej projektuje się wyprowadzić nad dach budynku i zakończyć rurami wywiewnymi. U podstawy pionów zabudować trójniki rewizyjne z możliwością dostępu i czyszczenia instalacji.

Dla przyborów sanitarnych zaplecza kuchennego projektuje się osobną instalację kanalizacji, którą należy wykonać z rur PVC bezciśnieniowych o połączeniach kielichowych. Na przewodzie odpływowym należy na zewnątrz budynku zabudować żelbetowy separator tłuszczów o wydajności 4 dm<sup>3</sup>/s i pojemności osadnika 400 dm<sup>3</sup> na przykład LIPUMAX 4/400N (wersja do nadbudowy) prod. ACO.

Odprowadzenie ścieków bytowych projektuje się za pomocą przyłącza kanalizacyjnego do sieci kanalizacji sanitarnej – według osobnego opracowania.

Mocowanie poziomych przewodów instalacji kanalizacyjnej przy pomocy oryginalnego systemu, w skład którego wchodzi obejmy rurowe. Mocowanie odcinków pionowych za pomocą systemowych uchwytów stalowych z płytą montażową mocowaną do ścian, słupów, lub innych elementów konstrukcyjnych budynku. Rozstaw podpór i punktów stałych wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przewody poziome prowadzone powyżej sufitów podwieszonych należy zaizolować akustycznie otulinami z wełny mineralnej o grubości minimum 30 mm. Przepusty instalacji wod-kan o średnicy większej niż 40 mm w ścianach i stropach REI60 i REI120 a także przegrodach kotłowni i hydroforowni należy wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiednio REI60 lub REI120 jako gotowe rozwiązania systemowe oferowane przez producentów zabezpieczeń p.poż.

### 3.3. Instalacja ogrzewania

Zaprojektowano instalację ogrzewania dwururową o parametrach 70/55°C zasilaną z kotłowni gazowej. Możliwość regulacji temperatury wody w obiegu ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej (regulacja pogodowa) będzie realizowana za pomocą układu automatyki kotła gazowego i zaworu regulacyjnego obiegów grzewczych. Dla ogrzewania pomieszczeń należy zabudować grzejniki stalowe panelowe produkcji Cosmo Nova. Zasilanie grzejników przewidziano od dołu typ VK lub ewentualnie z boku typ K. Przy każdym grzejniku projektuje się wkładkę zaworową z nastawą wstępną. Zabudowanie wkładek zaworowych oprócz właściwości regulacyjnych (nastawa wstępna) umożliwi odcięcie grzejnika na wypadek awarii oraz spuszczenie z niego wody. Wszystkie grzejniki firmy VNH posiadają wbudowany zawór odpowietrzający. Grzejniki w większości projektuje się zabudowywać pod oknami jedynie w nielicznych przypadkach na ścianach wewnętrznych. Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur wielowarstwowych PeX-c/Al/ PeX łączonych przez złączki zaciskowe w systemie np. firmy TECE. W trakcie prowadzenia przewodów ze względu na ich stosunkowo dużą wydłużalność cieplną należy przewidzieć możliwość ich kompensacji najlepiej poprzez samokompensację. Miejsce lokalizacji kompensatorów typu U (z kolan i odcinków rur ) przewidzieć przy przejściach przez przegrody budowlane. Przewody prowadzić po ścianach w piwnicy budynku, w bruzdach ściennych jako piony oraz pod posadzką jako odcinki końcowe.

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie ciśnieniowej i wykonać izolację cieplą chronną za pomocą otulin z polietylenu o grubości określonej przez odpowiednie przepisy budowlane. Izolacja cieplna instalacji ogrzewczej wodnej powinna odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy dotyczącej izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń oraz zgodnie z załącznikiem 2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowaniem. Wedle obowiązujących regulacji, minimalna grubość izolacji cieplnej przykładowego materiału o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  wynosi:

dla średnicy wewnętrznej do 22 mm – 20 mm;

- dla średnicy wewnętrznej od 22 mm do 35 mm – 30 mm;
- dla średnicy wewnętrznej od 35 mm do 100 mm – równowartość średnicy wewnętrznej rury;
- dla średnicy wewnętrznej wewnętrznej ponad 100 mm – 100 mm;
- dla wymienionych wyżej przewodów i armatury przechodzących przez ściany lub stropy – 50% podanych wymagań;

-dla przewodów ułożonych w podłodze – 6 mm.

Instalację należy wyposażyć odpowietrzniki samoczynne w najwyższych punktach instalacji . Instalację prowadzić ze spadkiem umożliwiającym spust wody z instalacji

w pomieszczeniu kotłowni. Projektowane przewody podłączyć do istniejących rozdzielaczy w kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy istniejącego budynku.

Dla wszystkich przepustów instalacyjnych o średnicy 4 cm w ścianach i stropach REI60 a także wszystkich przepustów w przegrodach kotłowni należy stosować przepusty instalacyjne o odpowiedniej klasie odporności pożarowej.

Projektuje się również instalację grzewczą doprowadzania ciepła do nagrzewnic powietrza w centralach wentylacyjnych. Wykonanie instalacji według sposobu opisanego dla instalacji centralnego ogrzewania. Na przewodach przy centralach wentylacyjnych należy zabudować zawory regulacyjne wchodzące w zakres dostawy central, pompy obiegowe oraz zawory odcinające oraz odpowietrznik automatyczny.

### 3.4. Kotłownia centralnego ogrzewania

#### 3.4.1. Dobór wielkości kotła.

Dla potrzeb grzewczych, podgrzewu powietrza wentylacyjnego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej projektuje się gazowy kocioł kondensacyjny, jednofunkcyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy nominalnej  $Q=60\text{kW}$ .

#### 3.4.2. Układ zabezpieczenia kotła i instalacji c.o.

Dla zabezpieczenia instalacji projektuje się naczynie przeponowe REFLEX dobrane przy pomocy programu komputerowego firmy Reflex typ NG50 o pojemności całkowitej  $50\text{ dcm}^3$ . Ciśnienie wstępne w naczyniu wynosi 1,0 bar natomiast ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa 2,5 bar.

Drugim elementem zabezpieczenia instalacji i kotła jest zawór bezpieczeństwa. Dla zabezpieczenia instalacji c.o. i kotła projektuje się membranowy zawór bezpieczeństwa 3/4" firmy SYR typ 1915 z ciśnieniem otwarcia 3,0 bar.

#### 3.4.3. Pompy cyrkulacyjne.

Dla cyrkulacji wody grzewczej w układzie centralnego ogrzewania następujących obiegów projektuje się pompy:

Obieg ogrzewania ( $Q=0,68\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=2,50\text{ m sł.wody}$ ) – typ SPRINTA 25/40

Obieg ładowania podgrzewacza ciepłej wody ( $Q=1,15\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=1,0\text{ m sł.wody}$ ) – typ Experia 25/40

Obieg zasilania nagrzewnicy went. ( $Q=1,95\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=2,5\text{ m sł.wody}$ ) - typ SPRINTA 25/60

#### 3.4.4. Odprowadzenie spalin.

Dla odprowadzenia spalin projektuje się komin powietrzno-spalinowy  $\varnothing 80/125\text{ mm}$  w systemie np. MKKD prod MK. Wysokość efektywna komina wyniesie ok.  $h=3,5\text{ m}$ . W dolnej części komina należy zabudować podstawę komina z odkraplaczem oraz wyczystkę.

#### 3.4.5. Wentylacja nawiewno-wywiewna kotłowni.

Wentylację pomieszczenia kotłowni projektuje się nawiewno-wywiewną grawitacyjną.

Dla nawiewu projektuje się nawietrzak  $\varnothing 160\text{ mm}$  ścienny w ścianie zewnętrznej budynku. Dla wywiewu projektuje się przewód wentylacji wywiewnej  $\varnothing 160$  zakończony wywietrzakiem dachowym.

#### 3.4.6. Wytyczne do prac związanych z wykonaniem kotłowni.

Dla zrealizowania pełnego zakresu prac związanych z kotłownią konieczne będzie przygotowanie pomieszczenia pod kątem wykonawstwa budowlanego.

Roboty budowlane obejmować będą:

- przystosowanie ścian i stropów pomieszczenia kotłowni do odporności co najmniej 60 min a otworów o odporności 30 min,

- wykonanie kanału nawiewnego do pomieszczenia kotłowni,
- malowanie ścian i sufitów farbą emulsyjną,

- przejścia przewodów przez pom. kotłowni wykonać jako szczelne ognioodporne,
- doprowadzenie instalacji wodociągowej,
- wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń kotłowni.

#### 3.4.7. Układ uzdatniania wody kotłowej.

Dla zapewniania odpowiednich parametrów wody kotłowej projektuje się doprowadzenie wody do instalacji c.o. (do napełniania i uzupełniania ubytków) poprzez układ uzdatniania. Celowość zastosowania układu uzdatniania należy potwierdzić poprzez wykonanie badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody. Parametry wyjściowe, jakim powinna odpowiadać woda w instalacjach centralnego ogrzewania określono w oparciu o normę PN-93/C-04607.

Dla uzdatniania wody w projektowanej kotłowni projektuje się wstępnie wykorzystać urządzenie AQUASET 500-N lub COSMOWATER STANDARD.

Ponadto dla wszystkich przepustów instalacyjnych (na przewodach istniejących i projektowanych) w ścianach i stropie kotłowni należy stosować przepusty instalacyjne o odpowiedniej klasie odporności pożarowej.

### 3.5. Wewnętrzna instalacja gazu

Odbiornikiem gazu będzie kocioł gazowy kondensacyjny  $Q=60$  kW oraz kuchnia gazowa 6-palnikowa o mocy 34 kW. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie paliwa gazowego wynosi  $Q_h=9,9$  m<sup>3</sup>/h. W budynku projektuje się instalację gazu wykonaną z rur stalowych wg PN-H-74219:1980 łączonych przez spawanie. Projektuje się zgodnie z warunkami technicznymi podłączenia do sieci gazowej włączenie do istniejącej instalacji gazowej dla budynku przedszkolnego. (szafka gazowa z kurkiem głównym, reduktorem ciśnienia i gazomierzem na ścianie zewnętrznej budynku przedszkola). Przewody zasilające do urządzeń należy prowadzić po ścianach i pod stropem kondygnacji poniżej projektowanych sufitów podwieszanych.

Przewody gazowe prowadzić montując je powyżej innych przewodów instalacyjnych w szczególności przewodów elektrycznych i mogących powodować iskrzenie. Odległość w świetle przewodów gazowych od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych (woda, c.o., kanalizacja, kable energetyczne) musi umożliwiać prowadzenie prac konserwacyjnych i powinna wynosić co najmniej 10 cm. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm. Urządzenia elektryczne w których może występować iskrzenie należy sytuować w odległości co najmniej 0,6 m od pionowych przewodów instalacji gazowej. Instalację gazową należy wykonać o średnicach zgodnie z częścią rysunkową. Przed odbiornikami gazu należy zamontować na przewodzie gazowym zawór kulowy mufowy jako armaturę odcinającą, dwuzłączkę (śrubunek) dla łatwego demontażu oraz ewentualnie filtr gazowy. Przejścia przez stropy i ściany konstrukcyjne należy prowadzić w tulejach ochronnych o dwie dimensje większych od średnicy zewnętrznej przewodu gazowego a wolną przestrzeń wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji. Instalację gazową po zakończeniu robót montażowych przed malowaniem należy poddać próbie szczelności. Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać za pomocą sprężonego powietrza pod ciśnieniem 50 kPa utrzymując je przez 30 minut. Próbę szczelności należy przeprowadzić i spisać protokół odbioru instalacji gazowej. Zgodnie z wymogami w pomieszczeniach w których zabudowane są urządzenia gazowe należy wykonać odpowiednią wentylację nawiewno-wywiewną.

Odcinek zewnętrznej instalacji od istniejącej szafki gazowej gazu wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych gazowych typu PE HD SDR 11 MRS 8,0 (PN 4) koloru żółtego o średnicy 50 mm łączonych za pomocą kształtek elektrooporowych wg ZN-

G-3150 oraz rur stalowych przewodowych kl. A wg PN-94/H-74221 walcowanych na gorąco stosowanych w gazownictwie. Podejście pod szafkę z punktem redukcyjno-pomiarowym projektuje się wykonać z rur stalowych z taśmą Polyken. W odległości min. 0,5 m od budynku i szafki w granicy wykonać przejście z rurociągu PE na stal poprzez zabudowę kształtki PE/stal  $\square$  50/DN40 mm. Trasa przyłącza, zagłębienie, spadki wg części rysunkowej. Wykopy projektuje się jako wąskoprzestrzenne bez umocnienia ścian wykopów. Składowanie urobku – obok wykopu. Przewód gazowy ułożyć na 10 cm podsypce z piasku. Wzdłuż przewodu gazowego ułożyć przewód lokalizacyjny - drut miedziany o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  w izolacji DY na wysokości ok. 5 cm ponad ścianką gazociągu (wg ZN-G-3002). Przewód lokalizacyjny połączyć z istn. rurą stalową gazociągu w trwały sposób. Następnie wykonać nadsypkę z piasku gr. 20 cm ponad wierzch rury, zaczynając od boków rury. Wykop zasypać gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni, korzeni itp. do wysokości  $30 \square 40$  cm ponad warstwę nadsypki piaskowej, grunt ubić i ułożyć na nim (nad gazociągiem) żółtą taśmę ostrzegawczą (na wysokości ok. 0,4 m nad gazociągiem i około 0,3 m od poziomu terenu) wg ZN-G-3002 o szerokości 20 cm i grubości min. 0,1 mm, wykop zasypać do końca, ubijając (zagęszczając) warstwami grunt. Wskazane jest luźne układanie przewodów w wykopach dla kompensacji ruchów termicznych. W miejscach przejść pieszych zamontować kładki piesze. W pasie robót należy rozebrać a następnie po wykonaniu zasypki odtworzyć istniejącą nawierzchnię.

W rejonie skrzyżowań z przewodami istniejącego uzbrojenia należy zachować odległość minimalną 0,20 m między zewnętrzną częścią rur lub rury ochronnej a projektowanym przewodem gazowym. W przypadku skrzyżowań z rurami kanalizacji lub ciepłowniczymi mającymi połączenie z pomieszczeniami na pobyt ludzi oraz prowadzeniu rury gazowej poniżej nich lub przy braku zachowania odległości pionowej 0,2 m między rurami należy stosować na projektowanym przewodzie gazowym rurę ochronną z końcami w odległości co najmniej 1,5 m od miejsca skrzyżowania.

Uwaga: możliwe jest wykonanie odcinka zewnętrznego instalacji na działce inwestora w technologii bezwykopowej za pomocą przecisku mechanicznego – do ustalenia z inwestorem. Po wykonaniu zewnętrznej części instalacji gazowej należy poddać je próbie szczelności wg PN-92/M-34503. Po pozytywnym odbiorze technicznym przyłącza gazu należy zlecić uprawnionemu geodecie wykonanie pomiaru powykonawczego.

Instalację gazową należy wykonać o średnicach zgodnie z częścią rysunkową.

### **Charakterystyka punktu odcinająco-redukcyjno-pomiarowego.**

Parametry techniczne punktu odcinająco-redukcyjno-pomiarowego:

- przepustowość  $G_{\max}=10 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie wylotowe  $p_2=2,5 \text{ kPa}$

Punkt odcinająco-redukcyjno-pomiarowy zlokalizowany będzie w ścianie istniejącego budynku przedszkola na murowanym cokole na wysokości 0,5 m od poziomu terenu.

### **3.6. Instalacja wentylacji mechanicznej**

Ze względu na różne przeznaczenie i funkcję pomieszczeń instalacja wentylacji mechanicznej została na układy wentylacyjne obsługujące różne pomieszczenia lub grupy pomieszczeń.

#### Układ wentylacyjny nr 2

Układ obejmujący swym zakresem następujące pomieszczenia:



- pomieszczenie kuchni, zaplecza kuchennego oraz pomieszczenia zmywalni i na piętrze budynku.

Dla pomieszczeń projektuje się układ wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z kanałowym rozproszaniem powietrza. Odpowiednie parametry powietrza w pomieszczeniach kuchni i zaplecza kuchennego zapewni centrala wentylacyjna zlokalizowana na zewnątrz na poddaszu budynku. Nawiew projektuje się z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej NW2 produkcji VBW o wydajności 4400 m<sup>3</sup>/h i sprężu 250 Pa. Centrale należy wyposażyć w zestaw automatycznej regulacji parametrów pracy. Centrala posiada następujące sekcje:

- sekcja wentylatora nawiewnego,
- sekcja wentylatora wywiewnego,
- sekcje filtracji F5 + filtr tłuszczowy,
- sekcja glikolowego wymiennika odzyski ciepła o sprawności 70%,
- sekcja nagrzewnicy wodnej 23 kW,
- filtry tłuszczowe po stronie powietrza usuwanego.

Masa centrali 844 kg.

Nawiew powietrza wentylacyjnego będzie odbywać poprzez nawiewniki szczelinowe w pomieszczeniu kuchni oraz anemostaty okrągłe produkcji Smay w pozostałych pomieszczeniach. Wywiew powietrza z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą okapów kuchennych z blachy stalowej nierdzewnej wyposażonych w filtry tłuszczowe, kratki wywiewnych i anemostatów okrągłych. Transport powietrza nawiewnego i usuwanego będzie odbywać się za pomocą kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej (kanały główne) oraz przewodów typu spiro. Powietrze świeże będzie pobierane za pomocą czerpni powietrze zabudowanej na centrali wentylacyjnej, usuwanie powietrza zużytego za pomocą wyrzutni dachowej wspólnej dla central układu. Przewody należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40 mm dla przewodów w pomieszczeniach w przewodach nieogrzewanego poddasza

Dla pomieszczenia zmywalni projektuje się z wykorzystaniem nawiewu z przyległej kuchni oraz wywiew powietrza na zewnątrz przy użyciu wentylatora wywiewnego dachowego np. typu V=240 m<sup>3</sup>/h, dp=120 Pa, N=52 W 230 V np. typu VIVER 4-250/600S (wraz z regulatorem obrotów oraz podstawą dachową). Wentylator należy wyposażyć w regulator termostatowy obrotów.

#### Układ wentylacyjny nr 2

Układ ten obejmuje swym zakresem pozostałe pomieszczenia rozbudowy budynku:

- sale zajęć,
- komunikacja,
- pomieszczenia socjalne, biurowe i pomocnicze;
- łazienki i toalety.

W układzie tym projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Nawiew powietrza projektuje się z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej. Centrale należy wyposażyć w regulator prędkości obrotowej wentylatora oraz regulator umożliwiający nastawę temperatury, programowanie trybu i godzin pracy oraz inne funkcje (np. kontrola zabrudzenia filtrów, awaria wentylatora itp.) oraz regulację pracy nagrzewnicy powietrza wentylacyjnego. Projektuję centralę wentylacyjną NW1 produkcji VBW o wydajności 2600/2000 m<sup>3</sup>/h i sprężu 200 Pa. Centrala posiada następujące sekcje:

- sekcja wentylatora nawiewnego,
- sekcja wentylatora wywiewnego,
- sekcje filtracji F5/F5,

- sekcja przeciwprądowego wymiennika odzyski ciepła o sprawności 79 %,
- sekcja nagrzewnicy wodnej 11 kW,

Masa centrali 444 kg.

Nawiew i wywiew powietrza wentylacyjnego będzie odbywać poprzez anemostaty i kratki wentylacyjne. Transport powietrza nawiewnego i usuwanego będzie odbywać się za pomocą kanałów wentylacyjnych prostokątnych typu Al i okrągłych typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej. Podejścia do kratek wentylacyjnych można wykonać z przewodów elastycznych izolowanych akustycznie.

Dla pomieszczeń toalet ogólnodostępnych oraz łazienek projektuje instalację wentylacji wywiewnej przewodami okrągłymi typu spiro i z wykorzystaniem istniejących murowanych przewodów wentylacyjnych oraz kompensacyjny nawiew powietrza poprzez zabudowanie kratek wentylacyjnych w drzwiach do pomieszczeń. Powietrze będzie usuwane na zewnątrz przy użyciu wentylatora dachowego np. typu VIVER 2-220/800S wraz z regulatorem obrotów ( $V=580 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=150 \text{ Pa}$ ,  $N=110 \text{ W}$  230 V). Projektuje się montaż wentylatora na podstawie dachowej tłumiących typu DSS.

Dane techniczne wentylatora dachowego VIVER4-220/800S:

- wydajność  $580 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=150 \text{ Pa}$ ,
- zasilanie 110W 230 V,
- obroty 2800 1/min,
- moc akustyczna 67 dB(A),
- masa 5,3 kg.

Przewody wentylacyjne należy podwieszać do podciągów konstrukcyjnych żelbetonowych, ścian (przewody pionowe) i stropów za pomocą podwiesi z wibroizolacją do przewodów wentylacyjnych i obejm MACRO V do przewodów okrągłych produkcji CADDY. Przewody należy zaizolować wełną mineralną o grubości 40 mm dla przewodów w pomieszczeniach w przewodach nieogrzewanego poddasza oraz 20 mm w pozostałych pomieszczeniach.

Instalacja pracuje w sposób ciągły z możliwością regulacji wydajności wentylatorów. do jednostek wewnętrznych i wykonać do nich odpowiednie okablowanie sterownicze według DTR producenta. Każda z jednostek wewnętrznych jest regulowana indywidualnie za pomocą sterownika indywidualnego.

#### **4. Podstawowe obliczenia**

##### **4.1. Instalacja c.o. - Bilans zapotrzebowania ciepła**

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania dla pomieszczeń wynosi : 12,3 kW.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji wynosi: 33 kW.

##### **4.2. Dobór urządzeń kotłowni**

###### **4.2.1. Dobór kotła**

Na podstawie obliczeń do zabudowy w kotłowni projektuje się kondensacyjny kocioł gazowy jednofunkcyjny o mocy nominalnej  $Q=60 \text{ kW}$  z zamkniętą komorą spalania:

- dopuszczalna temperatura zasilania  $85 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze 4 bar,
- ustalona temperatura pracy kotła  $70/55 \text{ }^\circ\text{C}$  ( przy zewnętrznych temperaturach obliczeniowych dla okresu zimowego oraz w trybie podgrzewu c.w.u.),
- max. temperatura spalin  $69 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### 4.2.2. Układ zabezpieczenia kotła oraz instalacji c.o.

Dla zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania projektuje się naczynie wzbiornicze przeponowe.

- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym

$$p = p_{st} + 0,2 = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ bar}$$

$$p_{st} = \rho_{H_2O} \times g \times h = 999,7 \times 9,81 \times 2 = 0,2 \text{ bar}$$

$$\rho_{H_2O} \text{ (dla } t_1=10^\circ\text{C)} = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$h = 2,0 \text{ m}$  wysokość od poziomu króćca przyłączeniowego rury wzbiorniczej do naczynia wzbiorniczego do najwyższego punktu w instalacji

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$  - przyspieszenie ziemskie,

- maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu wzbiorniczym:

$$\text{Przyjęto } p_{max} = 2,5 \text{ bar}$$

- całkowita pojemność instalacji ogrzewania wodnego:

$$v = 0,25 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego przeponowego

$$V_u = v \times \rho \times \Delta v = 0,25 \times 999,7 \times 0,0256 = 6,4 \text{ dm}^3$$

$$\rho_{H_2O} \text{ (dla } t_1=10^\circ\text{C)} = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta v = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg} - \text{przyrost objętości właściwej wody ogrzewanej do } t_{z,max} = 70^\circ\text{C}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego przeponowego:

$$V_c = V_u \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

$$V_c = 6,4 \times \frac{2,5 + 1}{2,5 - 0,4} = 12,28 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną ( $E=1\%$ )

$$V_{ur} = V_u + V \times E$$

$$V_{ur} = 6,4 + 250 \times 1\% = 13,16 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego przeponowego

$$p_R = [(p_{max} + 1) / (1 + (V_u / (V_{ur} \times ((p_{max} + 1) / (p_{max} - p) - 1))) - 1$$

$$p_R = [(2,5 + 1) / (1 + (6,4 / (13,16 \times ((2,5 + 1) / (2,5 - 0,4) - 1))) - 1 = 1,32 \text{ bar}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego po uwzględnieniu ubytków:

$$V_{cr} = V_{ur} \times \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R}$$

$$V_{cr} = 13.16 \times \frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,32} = 39,03 \text{ dm}^3$$

### Dobór naczynia

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe stojące firmy REFLEX typ NG 50 o następujących parametrach:

- $V_c = 50,0 \text{ dm}^3$
- $d = 409 \text{ mm}$
- ciśnienie wstępne 1,0 bar
- ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa 2,5 bar

### Średnica rury wzbiorniczej

$$d_{RW} \geq 0,7 \times \sqrt{V_{ur}} \text{ oraz } d_{min} = 20 \text{ mm}$$

$$d_{RW} \geq 0,7 \times \sqrt{17,08} = 2,9 \text{ mm}$$

Przyjęto wg PN-74/H-74200 nominalną średnicę rury wzbiorniczej DN20

### Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła.

Zgodnie z kartą katalogową firmy SYR na podstawie tabeli dobiera się dla kotła zawory bezpieczeństwa membranowe posiadające dopuszczenie do sprzedaży w Polsce przez UDT decyzja nr EC-12/1-94 z dnia 1994-03-28.

Dla kotła projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy firmy SYR typ 1915 fi 14 mm. Ciśnienie otwarcia zaworu ustala się na 2,5 bar.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq Q_k / r$$

$$p_1 = 1,1 \times p_{otw}$$

$$p_1 = 1,1 \times 2,5 = 2,75 \text{ bar}$$

dla  $p_1 = 2,75 \text{ bar}$  odczytano ciepło parowania z tablic parowych:

$$r = 2140 \text{ kJ/kg}$$

$$m \geq 70 / 2125,5 = 0,0327 \text{ kg/s} = 117,7 \text{ kg/h}$$

Dla wstępnie dobranego membranowego zaworu bezpieczeństwa typu

SYR 1915 o średnicy króćca wlotowego R 3/4" ( $d = 14 \text{ mm}$ ):

$$\alpha_{rz} = 0,54 \text{ wg danych katalogowych zaworu}$$

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,55 = 0,495$$

Powierzchnia obliczeniowa kanału dopływowego zaworu:

$$A = m / (10 \times K_1 \times \alpha \times (p_1 + 0,1))$$

$$K_1 = 0,52 - \text{dla } p_1 = 0,3 \div 0,6 \text{ Mpa, } K_1 = 0,52 \div 0,53 \text{ wg PN-81/M-35630}$$

$$A = 117,7 / (10 \times 0,52 \times 0,495 \times (0,275 + 0,1)) = 122 \text{ mm}^2$$

Obliczeniowa średnica gniazda zaworu:

$$d = \sqrt{(4 \times A) / \pi}$$

$$d = \sqrt{(4 \times 122) / 3,14} = 12,46 \text{ mm}$$

## Dobór zaworu

Dla kotła dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 DN 3/4" o ciśnieniu otwarcia 0,25 MPa. Projektuje się wykorzystanie istniejącej kotłowni gazowej, która będzie rozbudowana o 2 dodatkowe kotły gazowe.

### 4.2.3. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO I ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA CWU (wg PN-76/ B-02440)

Dobór naczynia wzbiorczego

$p_{otw} = 6 \text{ bar}$  - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa cwu

$V_{podg \text{ cwu}} = 500 \text{ dm}^3$  - pojemność podgrzewaczy

Dobrano dla w/w danych wg katalogu producenta naczynie wzbiorcze typu REFIX

DE25 o parametrach:

1.  $V_n = 25 \text{ dm}^3$
2.  $D_n = 280 \text{ mm}$
3.  $H = 498 \text{ mm}$
4.  $d_n = 25 \text{ mm}$
5.  $p_{max} = 1,0 \text{ MPa}$
6.  $p_{wst} = 0,4 \text{ Mpa}$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza (wg PN-76/B-02440)

#### Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$G = 0,16 \times V_{podg \text{ cwu}} = 0,16 \times 500 = 152 \text{ kg/h}$

$V_{podg \text{ cwu}} = 500 \text{ dm}^3$  - pojemność wodna podgrzewaczy lub podgrzewaczy i zasobnika ciepłej wody

#### Najmniejsza możliwa średnica zaworu:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}}$$

$\alpha_c = 0,35 \cdot \alpha = 0,242$  wg danych katalogowych zaworu SYR 2115 dla wstępnie dobranego zaworu DN 3/4" ( $\alpha = 0,70$ )

$p_1 = 10 \text{ bar} = 1 \text{ MPa}$  - ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza

$p_2 = 0 \text{ bar}$  - ciśnienie na wylocie zaworu

$\gamma = 983,2 \text{ kg/m}^3$  - ciężar objętościowy wody użytkowej

$d \geq 2,20 \text{ mm}$

Dla podgrzewacza ciepłej wody użytkowej o poj. 500 dm<sup>3</sup> dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 DN 3/4" (minimalna średnica nominalna zaworu bezpieczeństwa wg normy PN-76/B-02440 wynosi 20 mm).

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 0,6 MPa

Zawór będzie zamontowany na przewodzie doprowadzającym wodę zimną do podgrzewacza.

#### 4.2.4. Dobór pomp cyrkulacyjnych

##### Pompa obiegu centralnego ogrzewania

Obieg ogrzewania ( $Q=0,68 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=2,50 \text{ m sł.wody}$ ) – typ SPRINTA 25/40.

##### Pompa obiegu nagrzewnic wentylacyjnych

Obieg zasilania nagrzewnicy went. ( $Q=1,95 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=2,5 \text{ m sł.wody}$ ) - typ SPRINTA 25/60.

##### Pompa ładująca zasobniki c.w.u.

Obieg ładowania podgrzewacza ciepłej wody ( $Q=1,15 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=1,0 \text{ m sł.wody}$ ) – typ Experia 25/40.

##### Pompy obiegu kotłowego

Projektuje się pompę obiegową ( $Q=3,44 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=1,5 \text{ m sł.wody}$ ) - zabudowa w kotle.

#### 4.2.5. Filtry

Projektuje się zabudowanie filtra siatkowego 2" na przewodzie powrotnym do kotła grzewczego oraz filtrów na przewodach obiegów grzewczych.

#### 4.2.6. Wentylacja kotłowni

Projektuje się instalację wentylacji grawitacyjnej.

#### 4.3 Obliczenie chwilowego zapotrzebowania wody

- dla wody ogólnej (woda bytowa i technologiczna):  
 $Sq_n=6,84 \text{ dm}^3/\text{s}$ ,

Przepływ obliczeniowy  $q$  obliczono ze wzoru:

$$q=0,4(Sq_n)^{0,54} + 0,48 = 1,61 \text{ dm}^3/\text{s} = 5,8 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Przepływ wody na cele p.poż. do hydrantów wewnętrznych DN25-  $2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Dobrano wodomierz utradźwiękowy ULTRIMIS-W UL-6,3 ( $Q_3=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=30 \text{ kPa}$ ). DN25.

#### 4.4 Obliczenie odpływu ścieków

- Odbiór ścieków sanitarnych

$$q_s = K \sqrt{\sum A W_s}$$

K – współczynnik częstości; Dla budynku biurowego  $K=0,5$ .

$$Q_s = 0,5 \sqrt{58} = 3,81 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano średnicę przyłącza kanalizacji sanitarnej PVC 0,16 m.

#### 4.5 Instalacja wentylacji mechanicznej

##### 4.5.1. Dane wyjściowe dla obliczeń

- Parametry powietrza zewnętrznego

Obiekt jest zlokalizowany w III strefie klimatycznej dla okresu zimowego oraz II strefie dla okresu letniego.

Okres zimowy

temperatura termometru suchego  $t_s = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$

wilgotność względna  $\varphi = 100\%$

zawartość wilgoci  $x = 0,9\text{ g/kg}$ .

Okres letni

temperatura termometru suchego  $t_s = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$

wilgotność względna  $\varphi = 52\%$

zawartość wilgoci  $x = 12,4\text{ g/kg}$ .

• Parametry powietrza wewnętrznego

temperatura termometru suchego  $t_s = 24, 20\text{ lub }12\text{ }^{\circ}\text{C}$  – dla okresu zimowego

temperatura nadążnie do temperatury zewnętrznej dla – okresu letniego.

#### 4.5.2. Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

• pomieszczenie kuchni (1.16)

Obliczenia strumienia powietrza wentylacyjnego.

Strumień powietrza wentylacyjnego przyjęto w oparciu o wymaganą wydajność okapów wentylacyjnych

Okap wentylacyjny 1(4200x1100 mm) -  $V_{okap1} = 3777\text{ m}^3/\text{h}$

Ponadto przewiduje się 2-krotną wymianę powietrza w kubaturze pomieszczenia kuchennego

– założona krotność wymian  $2\text{ 1/h}$

– kubatura  $86,4\text{ m}^3$

– strumień powietrza wentylacyjnego

$V_k = 86,4 \cdot 2 = 172,8\text{ m}^3/\text{h}$ .

Razem strumień powietrza wentylacyjnego wynosi:

$V = 3777 + 172,8 = 3949,8\text{ m}^3/\text{h}$ .

Ponadto po stronie nawiewnej przewiduje się ilość powietrza do kompensacji powietrza usuwanego z przyległych pomieszczeń 1.17-.1.19 –  $331\text{ m}^3.\text{h}$

Pozostałe pomieszczenia układu went. 2

Strumień powietrza wentylacyjnego w pozostałych pomieszczeniach obliczono na podstawie wymaganej krotności wymiany powietrza

Numer	Nazwa pomieszczenia	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Krotność wymian	Str. pow. went. [m <sup>3</sup> /h] N/W
1.11	Magazyn okopowych	8,7	1,00	-/8,7
1.12	Mag.produktów suchych	8,7	1,00	-/8,7
1.14, 1.15	Komunikacja +mroźnia	20,8	2,50	70/52,0
1.17, 1.18	Wydawalnia+przygotowalnia mleka	46,2	2,00	-/92,4
1.19	Zmywalnia	34,2	7,00	-/239,4

– Sale zajęć 0.07, 0.10, 1.09

Strumień powietrza ustalono w oparciu o minimalną ilość powietrza wentylacyjnego dla ludzi

$V_j = 20\text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{osoba}$  (uśredniona wartość dla dzieci oraz dorosłych opiekunów)

$n = 30\text{ m}^3/\text{h}$

$V_n = V_j \cdot n = 20 \cdot 30 = 600\text{ m}^3/\text{h}$

Strumień powietrza usuwanego zredukowano z uwagi na kompensację powietrza usuwanego w przyległych pomieszczeniach łazienki i magazynu.

Strumień powietrza wentylacyjnego w pozostałych pomieszczeniach obliczono na podstawie wymaganej krotności wymiany powietrza

<b>Numer</b>	<b>Nazwa pomieszczenia</b>	<b>Kubatura [m3]</b>	<b>Krotność wymian</b>	<b>Str. pow. went. [m3/h] N/W</b>
0.01	Klatka schodowa	172,8	1,00	172,8/172,8
0.03	Szatnia+Wózkownia	82,2	4,00	328,4/328,4
0.04	Komunikacja	49,2	1,00	49,2/-
0.06	Pom. porządkowe	4,9	1,00	-/4,9
0.08	Magazyn	26,3	1,00	/26,3
0.09	Łazienka	33,3	5,00	-/165,5
0.11	Magazyn	30,3	1,00	-/30,3
0.12	Łazienka	33,3	5,00	-/165,5
1.02	Komunikacja	90,3	1,15	104/-
1.03	Pom. Pielęgniarki	27,9	2,00	55,8/55,8
1.04	Pom.socjalne	36,3	2,00	72,6/72,6
1.05	Pom.dyrektor	27,9	2,00	55,8/55,8
1.06	Pom.socjalne	18,5	3,00	55,5/55,5
1.10	Pom.porządkowe	4,2	1,00	-/4,2
1.22	Łazienka	31,2	5,00	-/156,0

Dla toalet personelu przyjęto strumień powietrza usuwanego  $V_u = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  na jedną miskę ustępową oraz  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  na jeden pisuar.

#### 4.6. Instalacja gazowa

Średnicę przewodów dobrano na podstawie tabel dostępnych w literaturze fachowej, przy uwzględnieniu, iż max. opory na instalacji wewnętrznej nie powinny być większe niż  $10 \text{ mm H}_2\text{O}$ . Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie paliwa gazowego łącznie wynosi  $Q_h = 9,9 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **5. Wpływ instalacji na środowisko naturalne i jego wykorzystanie oraz na zdrowie i obiekty sąsiednie**

#### 5.1. Instalacja i kotłownia c.o.

Zabudowa wysokosprawnego kotła gazowego o mocy  $60 \text{ kW}$  nie spowoduje pogorszenia wpływu inwestycji na środowisko naturalne.

#### 5.2. Instalacja wod-kan

Pobór wody z sieci wodociągowej za pomocą przyłącza wodociągowego z istniejącej sieci wodociągowej oraz odprowadzenie ścieków bytowych do sieci kanalizacji sanitarnej – nie spowoduje pogorszenia wpływu inwestycji na środowisko naturalne.

#### 5.3. Instalacja wentylacji mechanicznej

Negatywne skutki systemu wentylacji każdego obiektu na środowisko naturalne to przede wszystkim hałas wytwarzany przez pracujące urządzenia i instalację, rozprzestrzenianie się szkodliwych dla środowiska naturalnego substancji wydzielanych z wentylowanych pomieszczeń oraz duże zużycie energii cieplnej i elektrycznej. Duże zużycie energii elektrycznej wiąże się bezpośrednio z dewastacją środowiska naturalnego. Wszystkie urządzenia są wykonane w wersji energooszczędnej oraz są urządzeniami o stosunkowo dużych przekrojach poprzecznych, co minimalizuje zużycie energii elektrycznej.

Powietrze usuwane nie zawiera zanieczyszczeń mogących wpływać niekorzystnie na środowisko naturalne.

Zastosowane w projekcie wentylatory wywiewne dachowe dobrano przy stosunkowo niskich prędkościach obrotowych ich silników dzięki czemu emisja hałasu do otoczenia jest niewielka – poniżej  $45 \text{ dB(A)}$  w odległości  $5 \text{ m}$ .



## **6. Wytyczne branżowe**

### **6.1. Instalacja elektryczna**

Należy doprowadzić zasilanie elektryczne do central wentylacyjnych na dachu budynku, agregatów skraplających oraz wentylatorów dachowych.

Centrale wentylacyjne posiadają rozdzielnice zasilająco-sterownicze (lokalizacja na lub obok central):

- centrala wentylacyjna NW1 – N=1,0 kW 3x400V,
- centrala wentylacyjna NW2 – N=2,4 kW 3x400V,
- wentylator dachowy W1.45 – N=110 W 230 V, regulator obrotów przy rozdzielnicy zasilającej
- wentylator dachowy W2.30 – N= 50 W 230 V, regulator obrotów przy rozdzielnicy zasilającej,

Ponadto należy doprowadzić zasilanie do projektowanego kotła grzewczego oraz zabudować wyłącznik awaryjny zasilania urządzeń kotłowni – według obowiązujących przepisów. Zasilanie elektryczne doprowadzić także do zestawu hydroforowego ZH - N=1,1 kW kW 230 V (na poddaszu budynku)

### **6.2. Branża budowlana**

Należy przewidzieć otwory instalacyjne w przegrodach budowlanych, zgodnie z częścią rysunkową - uwzględniając trasy prowadzenia instalacji wod-kan, gazu i grzewczej oraz kanałów wentylacyjnych a po zakończonym montażu dokonać ich obróbki. Do central wentylacyjnych oraz wentylatorów dachowych na dachu należy przewidzieć dostęp serwisowy.

## **7. Zabezpieczenia p. poż.**

### **7.1. Instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej, gazowa oraz centralnego ogrzewania**

Przepusty instalacyjne w przegrodach oddzielenia pożarowego oraz przepusty instalacyjne powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów. Przepusty instalacji należy wykonać poprzez zastosowanie dla rur stalowych wełny mineralnej o gęstości powyżej 40 kg/m<sup>3</sup> jako wypełnienie otworu oraz wyprawę rury po obydwu stronach przegrody masą ogniochronną. Przepusty instalacji dla rur z tworzywa np. rury kanalizacyjne PCV należy zabezpieczyć przez zastosowanie kołnierzy ogniochronnych w klasie EI60.

### **7.2. Instalacja wentylacji**

Przepusty przewodów wentylacyjnych przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego a także w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI60 p należy zabezpieczyć klapami p.poż. o wymaganej odporności ogniowej wyposażonymi w bezpieczniki temperaturowe (zamknięcie klapy przy temperaturze 72°C). Klapy p.poż. należy montować zgodnie z DTR wyrobu. Dopuszcza się zastosowanie obudowy ogniochronnej przewodów wentylacyjnych prowadzonych pionowo przez kondygnację, która nie jest przez nie obsługiwana (przewody tranzytowe).

## **8. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie**

W zakresie ogrzewania pomieszczeń zastosowano grzejniki wyposażone w zawory termostacyjne wraz z głowicami i wysokiej czułości z dolnym ograniczeniem temperatury do 16°C pozwalające na precyzyjną regulację temperatury w

pomieszczeniach ogrzewanych. Zastosowanie tego typu zaworów i głowic wpływa na obniżenie zużycia energii w pomieszczeniach. Ponadto czas reakcji dla projektowanej głowicy gazowej jest 1,8 razy szybszy niż głowicy cieczonej i 3,3 razy niż głowicy woskowej. W zakresie projektowanej kotłowni dla budynku przewiduje się wyposażenie w pełny zakres urządzeń automatycznej regulacji, pozwalający na regulację energooszczędną parametrów czynnika grzewczego w powiązaniu z chwilową temperaturą powietrza zewnętrznego.

Instalacja wentylacji została podzielona strefy z zastosowaniem osobnych central wentylacyjnych dla każdej wentylowanej strefy. Pozwala to indywidualną regulację temperatury w grupie pomieszczeń.

## **9. Uwagi końcowe**

- a) Całość robót wykonać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBTRI Instal zeszyt nr 6, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBTRI Instal zeszyt nr 5, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” COBRTI Instal – zeszyt nr 7, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” COBRTI Instal – zeszyt nr 12.
- b) Należy wykonać próbę szczelności instalacji centralnego ogrzewania, instalacji wodociągowej oraz instalacji sprężonego powietrza przy ciśnieniu równym 1,5\*ciśnienie robocze instalacji
- c) Po zakończeniu wszelkich prac budowlanych, montażu instalacji oraz doprowadzenia mediów do urządzeń należy wykonać regulację instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej oraz instalacji chłodniczej,
- d) na przewodach wentylacji mechanicznej należy montować otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie przewodów – w ilościach wymaganych przez odpowiednie normatywy.

## **10. Zestawienia podstawowych elementów instalacji**

Nr poz. 1	Wyszczególnienie 2	Ilość 3	Uwagi 4
N1.1	Centrala wentylacyjna wraz z automatyką sterowniczą, NW1 produkcji VBW o wydajności 2600/2000 m <sup>3</sup> /h i sprężu 200 Pa. Centrale należy wyposażyć w zestaw automatycznej regulacji parametrów pracy. Centrala posiada następujące sekcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sekcja wentylatora nawiewnego,</li> <li>• sekcja wentylatora wywiewnego,</li> <li>• sekcje filtracji F5/M5,</li> <li>• sekcja przeciwprądowego wymiennika odzyski ciepła o sprawności 82%,</li> <li>• sekcja nagrzewnicy wodnej 10,8 kW,</li> </ul> Masa centrali 444 kg.	1 szt.	
N1.2	Odsadzka ze zmianą przekroju 640x450/x640x600 mm, l=500 mm	1 szt.	
N1.3	Prostka typ AI 640x450 mm, l=~1100 mm	1 szt.	
N1.4	Czerpnia ścienna 640x450 mm	1 szt.	
N1.5	Konfuzor symetryczny 640x600/400x400 mm, l=300 mm	1 szt.	
N1.6	Tłumik akustyczny 400x400 mm, l=1500 mm	1 szt.	Wykonanie wykładzina akustyczna tłumiąca ze sprasowanych włókien szklanych o gęstości co najmniej 85 kg/m <sup>3</sup>
N1.7	Trójnik 400x400/250x400/315x400 mm, l=700 mm	1 szt.	
N1.8	Prostka typ AI 315x400 mm, l=~500 mm	1 szt.	

N1.9	Kolano 90° 315x400 mm, R=100 mm	2 szt.	
N1.10	Prostka typ AI typ 315x400 mm, l=~6000 mm	1 szt.	
N1.11	Kolano 90° 400x315 mm, R=100 mm	1 szt.	
N1.12	Kłapa p.poż EIS120 400x315	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
N1.13	Prostka typ AI typ 315x400 mm, l=~1600 mm	1 szt.	
N1.14	Prostka typ AI typ 315x200 mm, l=7500 mm	2 szt.	
N1.15	Kratka wentylacyjna 325x125 mm wraz przepustnicą regulacyjną	9 szt.	
N1.16	Konfuzor asymetryczny 400x315/315x250 mm, l=250 mm	1 szt.	
N1.17	Prostka typ AI typ 250 mm, l=~3900 mm	1 szt.	
N1.18	Kłapa p.poż EIS120 315x250 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
N1.19	Trójkąt 315x250/250x250/250x250 mm, l=500 mm	1 szt.	
N1.20	Prostka typ AI typ 250x250 mm, l=~3000 mm	1 szt.	
N1.21	Kolano 90° 250x250 mm, R=100 mm	2 szt.	
N1.22	Prostka typ AI typ 250x250 mm, l=2500 mm	1 szt.	
N1.23	Prostka typ AI typ 250x250 mm, l=4000 mm	1 szt.	
N1.24	Zmiana przekroju Φ250/250x400 mm	1 szt.	
N1.25	Przepustnica regulacyjna Φ250 mm	1 szt.	
N1.26	Przewody i kształtki typu spiro Φ250 mm	ok.15 mb	
N1.27	Kłapa p.poż EIS120 Φ250 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
N1.28	Przepustnica regulacyjna Φ160 mm	1 szt.	
N1.29	Trójkąt Φ250/250/160 mm	1 szt.	
N1.30	Redukcja Φ250/200 mm	1 szt.	
N1.31	Trójkąt Φ160/160/160 mm	1 szt.	
N1.32	Redukcja Φ160/125 mm	2 szt.	
N1.33	Przewody i kształtki typu spiro Φ160 mm	ok.4 mb	
N1.34	Trójkąt Φ160/160/125 mm	2 szt.	
N1.35	Trójkąt Φ125/125/125 mm	1 szt.	
N1.36	Przewody i kształtki typu spiro Φ125 mm	ok.15 mb	
N1.37	Anemostat nawiewny okrągły Φ125 mm	8 szt.	
N1.38	Przewód i kształtki typu spiro Φ200 mm	ok. 5 mb	
N1.39	Kłapa p.poż EIS120 Φ200 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
N1.40	Trójkąt Φ200/200/125 mm	3 szt.	
N1.41	Trójkąt Φ200/200/160 mm	1 szt.	
N1.42	Redukcja Φ200/125 mm	1 szt.	
N1.43	Zawór p.poż EIS Φ160 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym

Nr poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
W1.1	Prostka typ AI 630x315 mm, l=~500 mm	1 szt.	
W1.2	Wyrzutnia dachowa 630x315 mm typ B	1 szt.	
W1.3	Podstawa dachowa 630x315 mm typ A	1 szt.	
W1.4	Kolano 90° 315x200, R=100 mm	1 szt.	
W1.5	Konfuzor symetryczny 640x600/400x400 mm, l=300 mm	1 szt.	
W1.6	Tłumik akustyczny 400x400 mm, l=1500 mm	1 szt.	Wykonanie wykładziny akustycznej tłumiącej ze sprasowanych włókien szklanych o gęstości co najmniej 85 kg/m3
W1.7	Trójkąt 400x400/250x400/400x315 mm, l=700 mm	1 szt.	
W1.8	Prostka typ AI 400x315 mm, l=~800 m	1 szt.	
W1.9	Kolano 90° 400x315 mm, R=100 mm	2 szt.	
W1.10	Prostka typ AI 400x315 mm, l=~5600 mm	1 szt.	
W1.11	Kolano 90° 315x400 mm, R=100 mm	1 szt.	
W1.12	Kłapa p.poż EIS120 400x315	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
W1.13	Prostka typu AI 400x315 mm, l= ~1600 mm	1 szt.	
W1.14	Prostka typu AI 315x200 mm, l= 4000 mm	1 szt.	
W1.15	Kratka wentylacyjna 325x125 mm wraz przepustnicą regulacyjną	6 szt.	Dodatkowo 4 szt. skrzynek połączeniowych z

			podłączeniem okrągłym Φ160 mm
W1.16	Dyfuzor symetryczny 315x250/400x315 mm, l=250 mm	1 szt.	
W1.17	Prostka typu AI 315x250 mm, l= 3900 mm	1 szt.	
W1.18	Kłapa p.poż EIS120 315x250 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
W1.19	Kolano 90° 250x315 mm, R=100 mm	1 szt.	
W1.20	Prostka typu AI 315x250 mm, l= ~6900 mm	1 szt.	
W1.21	Trójnik 250x250/250x250/315x250 mm, l=500 mm	1 szt.	
W1.22	Prostka typu AI 250x250mm, l= ~5000 mm	1 szt.	
W1.23	Prostka typu AI 250x250mm, l= ~6200 mm	1 szt.	
W1.24	Zmiana przekroju Φ250/250x400 mm	1 szt.	
W1.25	Przepustnica regulacyjna Φ250 mm	1 szt.	
W1.26	Przewody i kształtki typu spiro Φ250 mm	ok.5 mb	
W1.27	Trójnik Φ250/250/160 mm	1 szt.	
W1.28	Redukcja Φ250/200 mm	1 szt.	
W1.29	Przepustnica regulacyjna Φ160 mm	2 szt.	
W1.30	Kłapa p.poż EIS120 Φ160 mm	3 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
W1.31	Anemostat wywiewny okrągły Φ160 mm	1 szt.	
W1.32	Przewody i kształtki typu spiro Φ200 mm	ok.17 mb	
W1.33	Kłapa p.poż EIS120 Φ200 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
W1.34	Trójnik Φ160/160/125 mm	4 szt.	
W1.35	Przewody i kształtki typu spiro Φ160 mm	ok.32 mb	
W1.36	Redukcja Φ160/125 mm	2 szt.	
W1.37	Przewody i kształtki typu spiro Φ125 mm	ok.36 mb	
W1.38	Anemostat wywiewny okrągły Φ125 mm	15 szt.	
W1.39	Trójnik Φ125/125/125 mm	4 szt.	
W1.40	Redukcja Φ200/160 mm	2 szt.	
W1.41	Trójnik Φ200/200/160 mm	1 szt.	
W1.42	Przewody i kształtki typu spiro Φ100 mm	ok.12 mb	
W1.43	Anemostat wywiewny okrągły Φ100 mm	4 szt.	
W1.44	Trójnik Φ125/125/100 mm	1 szt.	
W1.45	Wentylator dachowy V=580 m3/h, dp=150 Pa, N=110 W 230 V np. typu VIVER 2-220/800S (wraz z regulatorem obrotów oraz podstawą dachową)	1 szt.	
W1.46	Kłapa p.poż EIS120 Φ125 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem termicznym
W1.47	Przewody elastyczne izolowane akustycznie Φ160 mm	ok.8 mb	

Nr poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
N2.1	Centrala wentylacyjna wraz z automatyką sterowniczą, NW1 produkcji VBW o wydajności 4400/4150 m3/h i sprężu 250/300 Pa. Centrala posiada następujące sekcje: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sekcja wentylatora nawiewnego,</li> <li>• sekcja wentylatora wywiewnego,</li> <li>• sekcje filtracji nawiewu,</li> <li>• sekcja filtracji wywiewu (filtr panelowy+filtr tłuszczowy)</li> <li>• sekcja glikolowego wymiennika odzyski ciepła o sprawności 70%,</li> <li>• sekcja nagrzewnicy wodnej 23 kW,</li> </ul> Masa centrali 844 kg.	1 szt.	
N2.2	Odsadzka 1000x450/1300x600 mm, l=400 mm	1 szt.	
N2.3	Prostka typ AI 1000x450 mm, l= ~2000 mm	1 szt.	
N2.4	Czerpnia ścienna 1000x450 mm	1 szt.	
N2.5	Konfuzor symetryczny 1300x600/630x250 mm, l=400 mm	1 szt.	
N2.6	Kolano 90° 630x250 mm, R=100	2 szt.	
N2.7	Tłumik akustyczny 800x400 mm, l=1000 mm	1 szt.	Wykonanie wykładzina akustyczna tłumiąca ze sprasowanych włókien

			szklanych o gęstości co najmniej 85 kg/m <sup>3</sup>
N2.8	Prostka typ AI 630x250 mm, l= ~2900 mm	1 szt.	
N2.9	Prostka typ AI 630x250 mm, l= ~900 mm	1 szt.	
N2.10	Prostka typ AI 630x250 mm, l= ~500 mm	1 szt.	
N2.11	Kolano 90° 250x630 mm, R=100	2 szt.	
N2.12	Kłapa p.poż EIS120 630x250 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
N2.13	Prostka typ AI typ 630x250 mm, l=3200 mm	1 szt.	
N2.14	Konfuzor symetryczny 400x250/630x250 mm, l=450 mm	1 szt.	
N2.15	Prostka typ AI 400x250 mm, l= 1500 mm	1 szt.	
N2.16	Konfuzor symetryczny 400x250/250x250 mm, l=450 mm	1 szt.	
N2.17	Prostka typ AI 250x250 mm, l= 750 mm	1 szt.	
N2.18	Przepustnica regulacyjna Φ250 mm	6 szt.	
N2.19	Przewód elastyczny izolowany Φ250 mm	ok. 3 mb	
N2.20	Nawiewnik szczelinowy typu NSW – 5 szczelin +skrzynka połączeniowa z 2 połączeniami Φ250 mm, l=2000 mm	3 szt.	
N2.21	Przewody i kształtki typu spiro Φ125 mm	ok. 10 mb	
N2.22	Trójnik Φ125/125/125 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem termicznym
N2.23	Anemostat nawiewny okrągły Φ125mm	3 szt.	

Nr poz. 1	Wyszczególnienie 2	Ilość 3	Uwagi 4
W2.1	Dyfuzor symetryczny 1300x600/800x500 mm, l=250 mm	1 szt.	
W2.2	Kolano 90° 500x800 mm, R=100	1 szt.	
W2.3	Prostka typ AI 800x500 mm, l= ~500 mm	1 szt.	
W2.4	Wyrzutnia dachowa 800x500 mm typ B	1 szt.	
W2.5	Podstawa dachowa 800x500 mm typ A	1 szt.	
W2.6	Dyfuzor symetryczny 1300x600/250x600 mm, l=650 mm	1 szt.	
W2.7	Prostka typ AI 600x250 mm, l= ~600 mm	1 szt.	
W2.8	Kolano 90° 250x600 mm, R=100 mm	2 szt.	
W2.9	Prostka typ AI 250x600 mm, l=~2500 mm	1 szt.	
W2.10	Kolano 90° 600x250 mm, R=100	1 szt.	
W2.11	Kłapa p.poż EIS120 600x250 mm	1 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
W2.12	Prostka typ AI 600x250 mm, l= ~1100 mm	1 szt.	
W2.13	Prostka typ AI 600x250 mm, l= ~2000 mm	1 szt.	
W2.14	Dyfuzor symetryczny 600x250/400x250 mm, l=450 mm	1 szt.	
W2.15	Prostka typ AI 250x400 mm, l=1750 mm	1 szt.	
W2.16	Okap wentylacyjny przyścienny 4200x1100 mm	1 szt.	Wykonanie z blachy nierdzewnej, filtry tłuszczowe+oświetlenie
W2.17	Kratka wentylacyjna 325x125 mm wraz przepustnicą regulacyjną	2 szt.	
W2.18	Przepustnica regulacyjna Φ250	3 szt.	
W2.19	Przewody i kształtki typu spiro Φ250 mm	ok. 9 mb	
W2.20	Przewody i kształtki typu spiro Φ125 mm	ok.15 mb	
W2.21	Przewody i kształtki typu spiro Φ100 mm	ok.6 mb	
W2.22	Trójnik Φ125/125/125	2 szt.	
W2.23	Redukcja Φ125/100 mm	1 szt.	
W2.24	Trójnik Φ100/1000/100 mm	1 szt.	
W2.25	Anemostat wywiewny okrągły Φ125 mm	3 szt.	
W2.26	Anemostat wywiewny okrągły Φ100 mm	2 szt.	
W2.27	Przepustnica regulacyjna Φ125 mm	2 szt.	
W2.28	Kłapa p.poż EIS120 Φ125 mm	2 szt.	Z wyzwalaczem topikowym
W2.29	Okap wentylacyjny przyścienny kondensacyjny 800x800 mm	1 szt.	Wykonanie z blachy nierdzewnej, filtry tłuszczowe
W2.30	Wentylator dachowy V=240 m <sup>3</sup> /h, dp=120 Pa, N=52 W 230 V np. typu VIVER 4-250/600S (wraz z regulatorem obrotów	1 szt.	

przez podstawę dachową		
------------------------	--	--

Materiały inne:

- Kolana i mufy połączeniowe dla przewodów typu spiro – wg ilości ustalonych w trakcie montażu (uwzględnione w ilościach mb przewodów zestawienia),
- izolacja termiczna z wełny mineralnej typu lamella 40 mm – 64,5 m<sup>2</sup>,
- akcesoria do podwieszania przewodów wentylacyjnych.

Uwaga:

- należy przewidzieć niezbędną ilość rewizji do czyszczenia przewodów prostokątnych i okrągłych w ilości pozwalającej na zabudowę co najmniej jednej rewizji między załamaniami przewodów.