

# **WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE**

## **SPIS ZAWARTOŚCI ROZDZIAŁU**

### **1. DANE OGÓLNE**

1.1. Przedmiot i zakres rozdziału

### **2. INSTALACJE SANITARNE – WOD.-KAN.**

2.1. Instalacje wodociągowe.

2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

### **3. INSTALACJE GRZEWcze**

3.1. Przyjęte rozwiązanie ogrzewania obiektu

3.2. Bilans cieplny budynku

3.3. Instalacja ogrzewania budynku

### **4. WENTYLACJA POMIESZCZEŃ BUDYNKU**

4.1. Wentylacja mechaniczna

### **5. INSTALACJA GAZU**

### **6. UWAGI KOŃCOWE**

#### **a. CZEŚĆ RYSUNKOWA**

RZUT PARTERU - Wewnętrzne instalacje sanitarne.

Schemat kotłowni

rys. nr IS-01

rys. nr IS-02

# 1. DANE OGÓLNE

## 1.1. Przedmiot i zakres rozdziału

Przedmiotem opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych (wod.-kan.), instalacji grzewczych, oraz wentylacji w projektowanej przebudowie ,nadbudowie i rozbudowie budynku Domu Ludowego na działce nr ew. 83/2 w miejscowości Puławy.

Zakres rozdziału obejmuje:

- wewnętrzną instalację wody zimnej,
- wewnętrzną instalację wody ciepłej
- wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej
- instalację centralnego ogrzewania
- wentylację ogólną

## 2. INSTALACJE SANITARNE – WOD.-KAN.

### 2.1. Instalacje wodociągowe.

#### 2.1.1. Bilans zapotrzebowania wody i ilości odprowadzanych ścieków

##### Bilans zapotrzebowania wody

Sekundowe zapotrzebowanie wody zimnej dla budynku, obliczone na podstawie ilości zainstalowanych przyborów wyniesie:

Lp.	Wypożyczenie budynku w przybory sanitarne	Ilość [ szt.]	Wyływ normatywny "q "	Σq <sub>n</sub>
1.	Umywalka	3	0,14	0,42
2.	Zlewozmywak	3	0,14	0,42
3.	Zmywarka	1	0,15	0,15
4.	Pisuar	1	0,15	0,15
5.	Płuczka ustępowa zbiornikowa	2	0,13	0,26
Razem :				Σq <sub>n</sub> 1,4

Przepływ obliczeniowy – wg PN-92/B-01706:

$$q_s = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 1,4^{0,45} - 0,14$$

$$q_s = \mathbf{0,653 \text{ [dm}^3/\text{s]}}$$

##### Ilości odprowadzanych ścieków do kanalizacji sanitarnej

Sekundowy odpływ ścieków sanitarnych z obiektu wyniesie:

L.p.	Nazwa punktu czerpального	Ilość sztuk	Równoważnik odpływu AW <sub>s</sub>	ΣAW <sub>s</sub>
-	-	[szt]	dm <sup>3</sup> /s	dm <sup>3</sup> /s
1	Umywalka	3	0,5	1,5
2	Zlewozmywak	3	1,0	3,0
3	Pisuar	1	1,0	1,0
5	Miska ustępowa	2	2,5	5,0
5	Wpusty podłogowe	2	1,0	2,0
Razem :				ΣAW <sub>s</sub> 12,5

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej – wg PN-92/B-01706:

$$q_{\text{ścsanit.}} = K \times \sqrt{AW_s} = 0,5 \times \sqrt{12,5}$$

$$q_{\text{ścsanit.}} = 1,76 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

### 2.1.2. Instalacja wody zimnej

Dla potrzeb bytowo-gospodarczych wewnątrz projektowanego budynku zaprojektowana została instalacja wody zimnej, zasilana z istniejącej studni przyłączem PE40. Pomiar ilości zużywanej wody odbywał się będzie poprzez zestaw wodomierzowy umieszczony w miejscu wprowadzenia przyłącza do obiektu, tj. w pomieszczeniu nr – 1/10 Kotłownia.

Dobrano wodomierz do pomiaru ilości pobieranej wody typu JS-2,5 o średnicy DN 20 mm produkcji np. POWOGAZ. Po wejściu przyłącza do pomieszczenia kotłowni zabudować zestaw wodomierzowy na konsoli wodomierzowej w pozycji poziomej „H” z zaworami kulowymi przelotowymi łączonymi na gwint Dn25 na ciśnienie 1,0 MPa. Za wodomierzem od strony instalacji wewnętrznych montować zawór z kurkiem spustowym i zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA Dn25 np. krammer Nr kat. 372, zgodnie z normą PN-EN 1717:2003.

Instalację wody zimnej zaprojektowano z rur PE-RT/AL./PE-RT np KAN-therm . System KAN-therm do rur PE-RT/AL./PE-RT oferuje specjalny typ złącz zaciskowych dopuszczony do bezpośredniego krycia w posadzkach podłóg.

Podejścia do przyborów od dołu zakończyć zaworkami kulowymi DN15/12 mm.

Lokalizacja punktów stałych, oraz odległości między podporami zgodna z wytycznymi producenta rur. Instalacje wody zimnej mogą być wykonane w innej technologii np. z rur stalowych ocynkowanych.

### 2.1.3. Instalacja wody ciepłej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej przewidziano za pośrednictwem podgrzewaczy elektrycznych zbiornikowych. W pomieszczeniu 1/3 Zaplecze Sali zaprojektowano elektryczny (ciśnieniowy) zbiornikowy podgrzewacz wody o pojemności 80l, natomiast w pomieszczeniach 1/7 WC Damski i 1/6 WC Męski zaprojektowano podgrzewacze ciśnieniowe podumywalkowe o pojemności 5l. Urządzenie ciśnieniowe musi być wyposażone w zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar, posiadający znak CE!

Przewody doprowadzające wodę do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone są w brudach ściennych i w warstwach izolacji podłogowych pomieszczeń, równolegle do przewodów wody zimnej.

Instalację wody ciepłej wykonać w tej samej technologii co instalację wody zimnej.

### Izolacje termiczne instalacji wodociągowych

Należy stosować izolację z pianki poliuretanowej lub spienionego polietylenu w następujących sytuacjach:

- dla długich ciągów przewodów, gdzie może występować duże schłodzenie wody,
- w obszarach o dużym zagęszczeniu rur grzewczych z uwagi na możliwość występowania podwyższonej temperatury posadzki,
- dla rurociągów prowadzonych w stropach nad nieogrzewanymi pomieszczeniami,
- w celu nie dopuszczenia do ewentualnego zamarznięcia wody w rurach,
- w celu nie dopuszczenia do kondensacji wilgoci z powietrza na powierzchni rur transportujących czynnik
- temperaturze niższej od temperatury punktu rosy powietrza otaczającego.

### Próby szczelności instalacji wodociągowych

Wszystkie instalacje muszą być poddane próbie szczelności przed zaizolowaniem.

Próbie ciśnieniową przeprowadza się przy ciśnieniu 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych):

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
- po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
- podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

W fazie wylewania posadzek, na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie

min 3 bary (zalecane 6 bar).

Po zakończeniu próby z wynikiem pozytywnym instalację zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu i wypełnić protokół odbioru instalacji.

Przewody przed zakryciem powinny być zabezpieczone otuliną termoizolacyjną THERMAFLEX gr. 15 mm przeznaczoną do instalacji podtynkowej.

## **2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku realizowane będzie poprzez istniejący przykanalik do istniejącego zbiornika bezodpływowego. Istniejący przykanalik ks110 należy przebudować na ks 160. Rurociągi instalacji kanalizacji sanitarnej tj. odcinki poziome, piony kanalizacyjne oraz podejścia do przyborów projektuje się z rur i kształtek PVC kielichowych łączonych na uszczelki gumowe firmy np. WAVIN Metalplast Buk. Piony kanalizacyjne należy uzbroić w czyszczaki (rewizje) nad posadzką przyziemia w miejscach dostępnych, oraz w rury wywiewne na dachu. Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach lub po wierzchu ścian a później obudować, podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach lub posadzce. Rury i kształtki spełniają wymogi PN-80/C-89205. Instalację zaprojektowano z rur o średnicach: DN 0,110 m, DN 0,050 m, DN 0,040 m, DN-0,032 m. Można zastosować rury kanalizacyjne innych sprawdzonych producentów.

### Materiał

Instalacja kanalizacji sanitarnej zaprojektowana została z rur PVC, firmy WAVIN Metalplast Buk. Rury i kształtki spełniają wymogi PN-80/C-89205. Instalację zaprojektowano z rur o średnicach:

DN 0,160 m, DN 0,110 m, DN 0,050 m.

### Montaż

Rury układać zgodnie z projektem, i instrukcją montażu rur PVC w ziemi stosując odpowiednią podsypkę o gr. min 10 cm oraz zasypkę piaskiem do wysokości ok.30 cm ponad rurę. Rury łączyć na uszczelki gumowe zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkami min. 2% dla  $\phi$  110 i 1,5 % dla  $\phi$  160 mm. Instalację wentylacji wtórnej układać pod sufitem ze spadkiem do przewodu w celu odprowadzenia ewentualnych skroplin.

## **3. INSTALACJE GRZEWcze**

### **3.1. Przyjęte rozwiązanie ogrzewania obiektu**

W obiekcie przewidziano ogrzewanie wodne, pompowe zasilające grzejniki płytowe, drabinkowy łazienkowy oraz aparat grzewczo-wentylacyjny. Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania zasilaną z kotła na paliwo stałe pelet, usytuowanego w pomieszczeniu nr 1/10 Kociołnia.

Instalacja centralnego ogrzewania o parametrach 75/65 °C.

Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanego obiektu na cele ogrzewania pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obliczenia programem komputerowym OZC.

Strukturę przegród budowlanych, przyjęto na podstawie projektu branży architektoniczno-konstrukcyjnej (wszystkie przegrody spełniają wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków).

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania budynku wykonano dla warunków :

strefa klimatyczna III tz = -20°C

ogrzewanie bez przerwy z osłabieniem w nocy

Dokumentację opracowano zgodnie z :

PN-EN 12831: 2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN 832: 2001 – Właściwości cieplne budynków. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania

PN-B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,

PN-B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,

PN-B-02020 - Ochrona cieplna budynków.

### **3.2. Bilans cieplny budynku**

#### Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania budynku

Obliczenia zapotrzebowania ciepła do pokrycia strat cieplnych całego budynku wykonane zostały programem komputerowym, a wyniki zestawiono w poniższej tabeli.

DANE OBIEKTU - PARAMETRY I WSKAŹNIKI	Instalacja C.O.
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	94,8 [m <sup>2</sup> ]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	303 [m <sup>3</sup> ]
Kubatura projektowanego budynku	738,04 [m <sup>3</sup> ]
Obciążenie cieplne budynku	26,1 [W/m <sup>3</sup> ]
Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	20.3 [°C]
Sumaryczna strata ciepła budynku na wentylację	4938 [W]
Projektowane obciążenie cieplne budynku	7911 [W]
Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	71,7 [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Parametry instalacji c.o.	75/65 °C

### 3.3. Instalacja ogrzewania budynku

Do ogrzewania obiektu zaprojektowana została instalacja centralnego ogrzewania dwururowa systemu otwartego, pompowa, z rozdziałem dolnym, z naczyniem wzbiórczym otwartym.

Projektowana kotłownia będzie źródłem ciepła dla instalacji grzejnikowej oraz aparatu grzewczo wentylacyjnego. Zaprojektowano kotłownię na paliwo stałe „pelet” zlokalizowaną w pomieszczeniu nr 1/10 Kotłownia. Zaprojektowano kocioł SAS BIO SOLID firmy SAS.

Kocioł grzewczy typu SAS BIO SOLID jest niskotemperaturowym kotłem C.O. wyposażonym w układ automatycznego dostarczania paliwa do komory paleniskowej. SAS BIO SOLID o mocy 14 kW jest zaprojektowany i przystosowany do spalania w trybie automatycznym paliwa stałego. Paliwem zastawczym jest biomasa w postaci granulatu drzewnego – pelety o parametrach określonych wg EN 14961-2. Paliwem alternatywnym (zastępczym) jest biomasa nie z drewna w postaci suchych pestek (np. czereśni, wiśni, itp.) o parametrach wg EN 14961-6.

Kocioł funkcjonuje wykorzystując działanie zespołu złożonego z:

- podajnika paliwa z podwójnym ślimakiem i kanałem przesypowym,
- paleniska nadmuchowego wyposażonego w zespół ruchomych rusztowin,
- wentylatora tłoczącego powietrze do paleniska,
- oraz elektronicznego regulatora temperatury – sterownika.

Sterownik (regulator temperatury) umieszczony w dekle górnym kotła na podstawie odczytów z czujników temperatury steruje wszystkimi urządzeniami regulacyjnymi, czuwając nad efektywnym i ekonomicznym wykorzystaniem dostępnej mocy w celu utrzymania zadanych warunków pracy instalacji. Nie wymaga się specjalnego fundamentu do posadowienia kotła. Zaleca się ustawienie go na podłożu betonowym o wysokości 5 cm, jednak możliwe jest ustawienie go bezpośrednio na ogniotrwałej posadzce. Podłoże, na którym spoczywa kocioł powinno być dokładnie wypoziomowane, a wytrzymałość podłogi powinna być dostateczna ze względu na masę kotła.

Kocioł należy ustawić tak aby zapewnić bezproblemową obsługę, czyszczenie i konserwację.

W pomieszczeniu kotłowni zapewnić wentylację nawiewną za pomocą niezamykanego otworu o powierzchni minimum 200 cm<sup>2</sup>, natomiast wywiewną w formie kratki wywiewnej o minimalnym przekroju 14x14 cm.

Kocioł należy połączyć bezpośrednio do komina za pomocą przyłącza dymowego wykonanego w postaci rury stalowej, o grubości >3mm (o wytrzymałości temp. >400°C) o średnicy umożliwiającej szczelne osadzenie na wylocie czopucha fi160mm i wsunięcie do przewodu kominowego. Miejsce łączenia czopucha z kominem należy dokładnie uszczelnić (np. silikon wysokotemperaturowy, szczeliwo ceramiczne itp.). Rura powinna lekko wznosić się w kierunku komina (min. 5°).

Minimalna wysokość komina 6,0 m, minimalny przekrój przewodu kominowego fi 200 mm.

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe (we wszystkich pomieszczeniach grzejniki montować na wysokości około 10 cm nad poziomem posadzki) oraz drabinkowy łą-

zienkowy w pom 1/7 WC Damski. W pomieszczeniu 1/4 Sala1 zaprojektowano aparat grzewczo wentylacyjny VOLCANO V 20 firmy EUROHEAT z zaworem dwudrogowym regulacji dopływu czynnika oraz zaworami odcinającymi zgodnie z rysunkiem IS-01. Urządzenie zaprojektowano z automatyką sterująco-kontrolną, która pozwala na precyzyjną regulację mocy grzewczej oraz wydatku powietrza, zastosowano automatykę BASIC(zawór z siłownikiem, regulator obrotów ARW 3,0/2, Termostat TR010)

Rurociągi wody grzewczej w kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg PN 80/H-74244. Rurociągi łączyć przez spawanie i prowadzić ze spadkiem minimalnym 3‰ w kierunku odwodnień. Przy łączeniu przewodów na gwint należy używać taśm teflonowych. Rurociągi podpierać na wspornikach przy ścianie lub suficie albo mocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej. Odległości między podporami powinny wynosić 1,5 m–dla średnic 15-20mm, 2,0m–dla średnic 25-32 mm, 2,5 m–dla średnic 40-50 mm. Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Przewody rozprowadzające do grzejników w obrębie budynku zaprojektowano z rur PE-RT/AL./PE-RT systemu np. KAN-therm łączonych za pomocą złączek zaciskowych tego systemu. Przewody prowadzić należy w otulinie termoizolacyjnej np. THERMAFLEX gr. 20 mm przeznaczonej do instalacji podtynkowej. w przestrzeni izolacji podłogi zgodnie z wytycznymi firmy.

#### Próba szczelności.

Próbę ciśnieniową przeprowadza się na ciśnienie 1,5 raza ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych)

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w ciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
- po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
- podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

Przewody ciepłe w kotłowni zaizolować. Po próbie szczelności rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie. Oczyszczyć rury stalowe do II° czystości wg PN-70/H-97051 i pomalować farbą poliwinylową do gruntowania, termoodporną, srebrzystą, a następnie dwa razy emalią poliwinylową, termoodporną – zgodnie z Instrukcją Zabezpieczeń Antykorozyjnych ITB-191. Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych Instalacje zabezpieczyć termicznie za pomocą otulin o grubości 30 mm.

#### Kotłownia

Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzielone pomieszczenie dostępne od zewnątrz (drzwi 90x200 cm otwierane na zewnątrz) poprzez skład opału (drzwi 135x210 cm otwierane na zewnątrz), o wysokości H=2,80 m. Projektowana kotłownia zaspokajać będzie potrzeby grzewcze C.O.

##### •Dobór kotła

Całkowite zapotrzebowanie ciepła wynosi:  $Q_{co}=7,91$  kW.

Dobrano niskotemperaturowy kocioł SAS BIO SOLID firmy SAS przeznaczony do spalania paliw stałych pelet w sposób automatyczny.

Parametry techniczne kotła przedstawiono poniżej:

- moc nominalna – tryb automatyczny 14 kW
- paliwo biomasa-pelety
- sprawność – 92,1%
- masa 510 kg
- pojemność wodna 68 l
- pojemność zasobnika ~105 kg
- Min. temperatura wody powracającej do kotła 50 °C
- zawór bezpieczeństwa 2,5 bar
- zapotrzebowanie ciągu ~0,20 mbar

##### •Zabezpieczenie pracy kotła

Projektowana instalacja C.O. zabezpieczona zostanie zgodnie z wymaganiami PN naczyniem wzbiorczym otwartym oraz zaworem bezpieczeństwa.

Zawór bezpieczeństwa 2,5 bar znajduje się w wyposażeniu standardowym kotła SAS

#### Dobór naczynia zbiorczego

Instalacja centralnego ogrzewania systemu otwartego powinna być zabezpieczona naczyniem zbiorczym, którego zadaniem jest przyjmowanie przyrostu objętości wody pod wpływem wzrostu temperatury oraz odpowietrzenie instalacji. Pojemność wodna naczynia jest w przybliżeniu równa podwójnemu przyrostowi objętości wody w instalacji przy ogrzaniu od 10°C do 100°C, co stanowi około 4,3% objętości wody w instalacji. Minimalną pojemność naczynia zbiorczego należy określić wg PN-91/B-02413 ze wzoru

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

pojemność wodna instalacji wynosi: -  $V = 141 \text{ dm}^3 = 0,141 \text{ m}^3$

gęstość wody instalacyjnej w temp.początkowej (napełniania) (10°C) -  $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$

przyrost objętości właściwej -  $\Delta v = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = 3,96 \text{ dm}^3$$

Dno naczynia zbiorczego powinno być umieszczone na wysokości  $H \geq 0,3 \text{ [m]}$  od najwyższego punktu obiegu wody w instalacjach z obiegiem grawitacyjnym lub z pompa na zasilaniu.

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa  $d_{rb}$  wynosi co najmniej :

$$d_{rb} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q_k}$$

$$d_{rb} = 19,47$$

lecz nie mniej niż 25 mm, gdzie  $Q$  moc cieplna [kW]

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej  $d_{rw}$  wynosi co najmniej :

$$d_{rw} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q_k}$$

$$d_{rw} = 12,60$$

lecz nie mniej niż 25 mm, gdzie  $Q$  moc cieplna [kW]

Wewnętrzna średnica rury sygnalizacyjnej powinna wynosić co najmniej 15 mm. Rura ta powinna być wyprowadzona nad zlew lub kratkę ściekową w kotłowni. W celu zabezpieczenia naczynia i wszystkich rur przed zamarznięciem często stosuje się przewód cyrkulacyjny o średnicy nominalnej 20 mm wyposażony w zawór dławiący, który zapewnia odpowiednią cyrkulację wody. Przewody należy doprowadzić do pomieszczenia kotłowni.

#### Dobór pompy obiegowej

Wydajność pompy oblicza się:

$$V = \frac{0,86 \cdot Q}{\Delta t} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$Q$  – zapotrzebowanie ciepła 14 [kW]

$\Delta t$  – różnica temperatur 75/65=10 [K]

$V = 1,2 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Dobrano pompę typu Wilo-Stratos PICO 25/1-4 230V

## 4. WENTYLACYJNA POMIESZCZEŃ BUDYNKU

### 4.1. Wentylacja mechaniczna

W pomieszczeniach budynku zaprojektowana została wentylacja naturalna grawitacyjna.

Do wspomagania wentylacji naturalnej grawitacyjnej w pomieszczeniach sanitarnych, projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową dorywczą. Wyciąg powietrza z tych pomieszczeń realizowany będzie poprzez wentylatory kanałowe łazienkowe zamontowane na kratkach wentylacji grawitacyjnej. Uzupełnianie wywiewanego powietrza z pomieszczeń przyległych i przez infiltrację. Zapotrzebowanie ciepła do podgrzewania dopływającego świeżego powietrza uwzględniono przy doborze grzejników. Sterowanie pracą tych wentylatorów wykonać poprzez sprzężenie z oświetleniem pomieszczenia z możliwością uruchamiania ręcznego.

## 5. INSTALACJA GAZU

W projektowanym budynku instalacji gazowej nie będzie.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów wykonawstwa robót musi być zgodny z :

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych, cz.II - Instalacje Sanitarne
- Wytycznymi producentów urządzeń wentylacyjnych.
- Instrukcjami producentów rur i urządzeń
- Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Instalowanie i rozruch urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi i zaleceniami ich producentów.

*Projekt opracowała:*

mgr inż. Elżbieta Oberc  
upr. nr PDK/0008/PWOS/08