

USŁUGI PROJEKTOWE
I OBSŁUGA PROCESU INWESTYCYJNEGO
Franciszek Lipski, ul. Kołłątaja 88/18
05-402 OTWOCK, tel. 510 175 332
fax 22 789 30 58; e-mail franciszeklipski@gmail.com

PROJEKT BUDOWLANY PRZEDSZKOLA w CELESTYNOWIE
przy ul. Szkolnej – działki nr ew. 468, 472, 473
-- INSTALACJE SANITARNE --

INWESTOR:

Gmina CELESTYNÓW
ul. Regucka 3
05-430 CELESTYNÓW

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

Otwock, 29 października 2014 r.

Zawartość opracowania

Projekt budowlany wewnętrznych instalacji wod.-kan., gazowej, c.o. i wentylacji mechanicznej dla projektowanego przedszkola w Celestynowie przy ul. Szkolnej, dz. nr ew. 468, 472, 473.

1. Opis techniczny
2. Załączniki
 - a) Kopie uprawnień projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów i Techników Budownictwa.
 - b) Oświadczenia o zgodności rozwiązań projektowych z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
 - c) Karty katalogowe
3. Rysunki
 - Rys. 1 - Rzut parteru – instalacja wod.-kan. – 1:100
 - Rys. 2 - Rzut poddasza – instalacja wod.-kan. – 1:100
 - Rys. 3 - Rzut parteru – instalacja gazowa – 1:100
 - Rys. 4 - Rzut poddasza – instalacja gazowa – 1:100
 - Rys. 5 - Aksonometria – instalacja gazowa
 - Rys. 6 – Rzut parteru – instalacja c.o. – 1:100
 - Rys. 7 – Rzut poddasza – instalacja c.o. – 1:100
 - Rys. 8 – Schemat kotłowni gazowej
 - Rys. 9 – Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej – 1:100
 - Rys. 10 – Rzut poddasza – instalacja wentylacji mechanicznej – 1:100
 - Rys. 11 – Rzut dachu – instalacja wentylacji mechanicznej – 1:100

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego wewnętrznych instalacji wod.-kan., gazowej, c.o. i wentylacji mechanicznej dla projektowanego przedszkola w Celestynowie, ul. Szkolna, dz. nr ew. 468, 472, 473.

1. Podstawa opracowania

- projekt budowlany architektury,
- obowiązujące przepisy.

2. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt budowlany wewnętrznych instalacji wod.-kan., gazowej, c.o. oraz wentylacji mechanicznej dla budynku przedszkola gminnego zlokalizowanego w Celestynowie przy ul. Szkolnej. Przyłącza gazowe, wodociągowe oraz kanalizacyjne będą przedmiotami odrębnych opracowań.

3. Charakterystyka obiektu

Budynek przedszkola zaprojektowany został, jako obiekt wolnostojący, parterowy z użytkowym poddaszem i niepodpiwniczony. Jest to obiekt o prostej i łatwej w budowie bryle, przykrytej wielospadowym dachem o kącie nachylenia połaci 30° z pokryciem blachą dachówko podobną- powlekaną.

4. Przyjęte rozwiązania projektowe

4.1 Instalacja wody zimnej

Obliczenie przepływu obliczeniowego

| Nazwa przyboru | Ilość | Normatywny wypływ wody zimnej | | Normatywny wypływ wody ciepłej | |
|----------------------------|-------|-------------------------------|------------|--------------------------------|-------------|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| - | - | l/s | (3x2)l/s | l/s | (5x2)l/s |
| WC | 31 | 0,13 | 4,03 | - | - |
| Umywalka | 40 | 0,07 | 2,8 | 0,07 | 2,8 |
| Zlewozmywak | 6 | 0,07 | 0,42 | 0,07 | 0,42 |
| Natrysk | 5 | 0,15 | 0,75 | 0,15 | 0,75 |
| Zawór czerpalny | 6* | 0,3 | 0,6 | - | - |
| q_n [l/s] | | | 8,6 | | 3,97 |

* Założono jednoczesną pracę dwóch zaworów czerpalnych

$$\Sigma q_n = 12,57 \text{ l/s}$$

przepływ obliczeniowy: $q = 0,4 \cdot (\sum q_n)^{0,54} + 0,48$ [l/s]

$q = 2,04$ l/s = 7,4 m³/h

Lokalizację wodomierza głównego przewiduje się w pomieszczeniu oznaczonym jako magazyn produktów zbożowych. Zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy DN 32 mm Q₃ = 10 m³/h (Q_{max} = 12,5 m³/h). Instalację wody zimnej zaprojektowano z rur PP-R PN 10 np. firmy Wavin. Przewody prowadzone będą w brzdach ściennych, w warstwach podłogowych oraz częściowo po wierzchu ścian. Przejścia pionów i poziomów przez przegrody budowlane zabezpieczyć rurami ochronnym z PVC i wypełnić pianką montażową zabezpieczoną przed wnikaniem wilgoci. Przewody wody zimnej zaizolować pianką PE – grubość otuliny 15 mm. Wszystkie elementy armatury w instalacji wody zimnej powinny posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz Atesty PZH. Próbę ciśnieniową przewodów wodociągowych wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt 7 COBRTI INSTAL (p_{pr} = 1,0 MPa). Przejścia przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem przepustów o odporności ogniowej równej odporności danego elementu. Przyłącze wodociągowe będzie przedmiotem odrębnego opracowania.

4.2 Instalacja p. poż

Instalację p. poż. wykonać z rur stalowych ocynkowanych DN 32 mm i DN 25 mm. Projektuje się hydranty wewnętrzne DN 25 z węzłem półsztywnym zg. częścią graficzną opracowania. Hydrant należy zainstalować w szafce typowej podtykowej 750x700x250 cm na wysokości 1.35 m od poziomu podłogi. Za wodomierzem głównym na wewnętrznej instalacji wodociągowej należy zainstalować: filtr siatkowy, zawór elektromagnetyczny EV220B DN 50 firmy Danfoss połączony z presostatem oraz zawór antyskażeniowy typ BA. Instalację p. poż. należy wyposażyć w zawór odcinający DN 32 mm, presostat (połączony z zaworem elektromagnetycznym) oraz zawór antyskażeniowy typ EA. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów przewiduje się jednoczesność użycia dwóch hydrantów p. poż. o średnicy DN 25 mm i wydajności Q=1,0 l/s każdy. Wydajność dwóch hydrantów pracujących jednocześnie wyniesie:

$Q_c = 2 \times 1,0$ l/s = 2,0 l/s

W hydrantach DN 25 stosowane są węże półsztywne gumowe o nominalnej średnicy 25 mm. Wąż musi stanowić jeden odcinek. Na końcu węża zamontowana jest prądownica o średnicy dyszy pozwalającej uzyskać minimalną wydajność wody 1 dm³/s (60 l/min), przy określonym ciśnieniu na zaworze hydrantowym. Po zakończeniu montażu hydrantów i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać badanie wydajności i ciśnienia poszczególnych hydrantów przeprowadzone przez wyspecjalizowaną firmę.

Hydrant wewnętrzny DN 25 powinien posiadać certyfikat zgodności wydany przez CNBOP.

4.3 Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji

Ciepła woda użytkowa:

- 150 dzieci,

- 15 osób obsługi

$q_{d\dot{s}r} = U \cdot q_c$ [dm³/d], gdzie:

U – liczba odbiorców [-]

q_c – jednostkowe dobowe zużycie wody [dm³/d]

$$q_{d\dot{s}r} = (150 \cdot 35 \text{ dm}^3/\text{d}) + (15 \cdot 15 \text{ dm}^3/\text{d}) = 5\,475 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u.

$$q_{hmax} = \left(\frac{q_{d\dot{s}r}}{\tau} \right) \cdot N_h \text{ [dm}^3/\text{h}], \text{ gdzie:}$$

τ – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby, przyjęto 8

N_h - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody [-]

$$N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244} = 2,68$$

$$q_{hmax} = 1\,834 \text{ dm}^3/\text{h} = 1,83 \text{ m}^3/\text{h} = 5,09 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w.u.

$$Q_{c.w.u.} = q_{hmax} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z) \text{ [kW]}$$

$$Q_{c.w.u.} = 5,09 \cdot 10^{-4} \cdot 4,2 \cdot 1000 \cdot 45 = 96,3 \text{ kW}$$

Obliczeniowa pojemność zasobnika

$$V_z = 90 \cdot \emptyset \cdot U \cdot \lg(N_h) \text{ [dm}^3], \text{ gdzie:}$$

\emptyset - współczynnik akumulacji, przyjęto 0,35

$$V_z = 90 \cdot 0,35 \cdot 165 \cdot 0,428 = 2\,227 \text{ dm}^3$$

Dobrano 2 x zasobnik 300 dm³

Obliczeniowa moc ciepła na potrzeby c.w.u. z uwzględnieniem zasobnika

$$Q_{zas} = \frac{1,05 \cdot Q_{c.w.u.}}{[(N_h - 1) \cdot \emptyset_{rz}] + 1} \text{ [kW]}$$

$$Q_{zas} = 87,9 \text{ kW}$$

Zaopatrzenie w ciepłą wodę przewiduje się z dwóch zasobników V=300l połączonych w układzie Tichelmana współpracujących z kotłem grzewczym. Na przewodzie wody zimnej zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA DN 40 oraz zawór bezpieczeństwa 1 1/2" nastawa 6 bar. Instalację wody ciepłej i cyrkulacji zaprojektowano z rur PP-R PN20 np. firmy Wavin. Przewody prowadzone będą w brzdach ściennych, w warstwach podłogowych oraz częściowo po wierzchu ścian. Na przewodzie cyrkulacyjnym zamontować pompę UP 20-15N oraz zawór zwrotny. Przejścia pionów i poziomów przez przegrody budowlane zabezpieczyć rurami ochronnym z PVC i wypełnić pianką montażową zabezpieczoną przed wnikaniem wilgoci. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji zaizolować pianką PE. Wszystkie elementy armatury w instalacji wody ciepłej powinny posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz Atesty PZH. Próbę ciśnieniową przewodów wodociagowych wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociagowych" zeszyt 7 COBRTI INSTAL ($p_{pr} = 1,0 \text{ Mpa}$). Przejścia przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem przepustów o odporności ogniowej równej odporności danego elementu.

Grubość izolacji zgodnie z Rozp. Min. Infrastruktury z 6.08.2008 (Dz.U. nr 201, poz.1238)

| Lp. | Rodzaj przewodu | Minimalna grubość izolacji cieplnej $\lambda=0.035 \text{ W/mK}$ |
|-----|---|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Przewody prowadzone w warstwach podłogowych | 6 mm |

4.4 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone będą pod podłogą pomieszczeń z zachowaniem minimalnego spadku 1,5% (dla średnicy $\varnothing 160 \text{ mm}$). Piony prowadzone będą w brzdach instalacyjnych w ścianach. Wybrane piony zaopatrzone zostaną w wywiewki wyprowadzone ponad dach. Pozostałe piony zakończyć zaworami napowietrzającymi. Wszystkie piony (z wyjątkiem pionów do pojedynczych przyborów) przed przejściem w przewód odpływowy należy wyposażyć w rewizje. Projektuje się wykonanie poziomów kanalizacji sanitarnej z rur PVC klasy S firmy Wavin. Piony i podejścia do przyborów wykonane zostaną z rur PVC firmy Wavin klasy N. Podejścia do poszczególnych przyborów prowadzić w brzdach ściennych ze spadkiem min. 2%. Ścieki sanitarne zostaną odprowadzone do kanalizacji miejskiej poprzez przyłącze wykonane z rur PVC klasy S z zachowaniem minimalnego spadku 1.5% (dla średnicy $\varnothing 160 \text{ mm}$) i minimalnego przykrycia przewodów 1.20 m. Przyłącze kanalizacyjne będzie przedmiotem odrębnego opracowania.

Przepływ obliczeniowy

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} [dm^3 / s]$$

$$K = 0,7 dm^3/s$$

| L.p | 2. Nazwa przyboru | Ilość [szt.] | AW_s | ΣAW_s |
|------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | WC | 31 | 2,5 | 77,5 |
| 2 | Umywalka | 40 | 0,5 | 20 |
| 3 | Zlewozmywak | 6 | 1,0 | 6 |
| 4 | Natrysk | 5 | 1,0 | 5 |
| 5 | Wpust DN 100 | 14 | 2,0 | 28 |
| ΣAW_s | | | | 136,5 |

$$q_s = 8,17 dm^3/s$$

Dla danego przepływu obliczeniowego prędkość wyniesie 1,07 m/s przy napelnieniu 44% całego przekroju poprzecznego (dla spadku minimalnego równego 1,5%).

Dobór separatora tłuszczu w oparciu o normę PN-EN 1825:2005

1. Przepływ nominalny separatora

$$NS = Q_s \cdot F_t \cdot f_d \cdot f_r, \text{ gdzie:}$$

Q_s - maksymalny przepływ ścieków [dm³/s]

F_t - współczynnik temperaturowy, przyjęto 1,0

f_d - współczynnik gęstości, przyjęto 1,0

f_r - współczynnik detergentowy, przyjęto 1,3

a) Maksymalny przepływ ścieków

$$Q_s = \frac{V \cdot F}{t \cdot 3600}, \text{ gdzie:}$$

V - średnia dobową ilość ścieków [dm³]

F - współczynnik nierównomierności godzinowej [-], przyjęto 20

t - średni czas pracy instalacji na dobę [h], przyjęto 8

$V = M \cdot V_M$, gdzie:

M - liczba gorących porcji przygotowywanych w ciągu dnia [szt.]

V_M – ilość wody do przygotowania jednej porcji [dm^3], przyjęto 5

$$V = 300 \cdot 5 = 1\,500 \text{ dm}^3$$

$$Q_s = \frac{1500 \text{ dm}^3 \cdot 20}{8 \text{ h} \cdot 3600} = 1,04 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$NS = 1,04 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 1,35 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

2. Cechy charakterystyczne separatora

a) Minimalna powierzchnia separatora [m^2]: $0,25 \cdot 1,35 = 0,34$

b) Minimalna objętość separatora [m^3]: $0,24 \cdot 1,35 = 0,32$

c) Minimalna objętość magazynowania tłuszczów [m^3]: $0,04 \cdot 1,35 = 0,05$

Dobrano separator STG 011 o przepływie 1,0 l/s i wymiarach 1000/600/1035 mm (długość/szerokość/wysokość).

4.5 Instalacja gazowa

Przewody gazowe od punktu redukcyjnego z reduktorem R-70 i gazomierzami G-6 oraz G-16 poprowadzić bezpośrednio do pomieszczenia kuchennego przejściem gazoszczelnym.

Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić pod stropem, wzdłuż przegród budowlanych, po wierzchu ścian. Przewody gazowe należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-EN-10208-1:2000 łączonych przez spawanie.

Przewody wewnątrz budynku mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów wykonanych z materiałów niepalnych. Dla rur stalowych poziomych odległość uchwytów powinna wynosić najwyżej 1.5m. Ostatni uchwyt na podłączeniu powinien znajdować się nie dalej niż 0.5m od odbiornika gazu. Odległość przewodów gazowych od innych instalacji powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przewody instalacji gazowej należy prowadzić powyżej innych przewodów instalacyjnych zachowując odległość min. 10cm oraz odległość od urządzeń iskrzących min. 60 cm. Przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20 mm. Przejścia przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych wystających 3cm z obu stron przegrody. Przestrzeń w tulei należy uszczelnić kitem trwale plastycznym. Połączenia rozłączne przewodów należy uszczelnić taśmą teflonową lub pastami uszczelniającymi (po przeprowadzeniu próby szczelności). Przy kuchence i kotle montować kurki odcinające, ćwierćobrotowe, kulowe oraz dodatkowo przed kotłem filtr siatkowy. Odcinki instalacji wykonane poniżej poziomu terenu należy poddać próbie szczelności i wytrzymałości. Ciśnienie próbne powinno wynosić 0.15 MPa. Czas trwania próby wytrzymałości – 1h; czas trwania próby szczelności 24h po wyrównaniu temperatur.

Użyć azotu lub sprężonego powietrza. Próbę przeprowadzić po dostatecznym utwardzeniu złączy. Rejestracja ciśnienia zgodnie z normą PN-EN 12327:2004. Próbę szczelności odcinków instalacji w budynku należy przeprowadzić sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0.1 MPa. Do przeprowadzenia próby można użyć również dwutlenku węgla lub azotu. Do kontroli ciśnienia należy używać manometru o zakresie pomiarowym 0-0.16 MPa. Próbę należy przeprowadzić po napełnieniu rurociągu i wyrównaniu temperatury powietrza lub innego gazu, którym został napełniony rurociąg z temperaturą otoczenia. Czas na wyrównanie temperatury wynosi 30 minut. Instalację należy uważać za szczelną, jeżeli wytworzone ciśnienie pozostanie niezmienione w ciągu 30 minut.

Dla zapewnienia bezpiecznej pracy instalacji gazowej w pom. kuchni należy zastosować aktywny system bezpieczeństwa. Zaprojektowano układ typu GX firmy GAZEX składający się z zaworu odcinającego MAG-3 z głowicą samozamykającą (poza kuchnią), detektora gazu DEX12, sygnalizatora akustycznego SL-32 oraz modułu sterującego MD-2 i MD-X.ZA/2. Układ powinien zamykać dopływ gazu wraz z uruchomieniem sygnalizatora po przekroczeniu dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem.

Zapotrzebowanie gazu:

$$wQ_{\max} = 12.0 + 6,5 = 18,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

4.6 Instalacja centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania pompową dwururową z rozdziałem dolnym. Czynnik grzewczy – woda o parametrach 75/55° C doprowadzona będzie do instalacji z kotłowni gazowej zlokalizowanej na poddaszu budynku.

Poziomy c.o. prowadzone będą w warstwach podłogowych parteru i poddasza. W wybranych pomieszczeniach zlokalizowano szafki rozdzielaczowe podtynkowe z odejściami do poszczególnych grzejników.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420 poprzez zamontowanie odpowietrzników automatycznych DN 15 na rozdzielaczach a także poprzez ręczne zawory odpowietrzające zamontowane na każdym grzejniku. Zaleca się montaż w kotłowni na przewodzie zasilającym separatora powietrza. Odwodnienie instalacji c.o. za pomocą zaworów regulacyjnych z zaworami spustowymi, zaworów odcinających ze spustem oraz poprzez zawory spustowe na rozdzielaczach i w pomieszczeniu kotłowni. Odwodnienie przewodów prowadzonych w posadzce po uprzednim odłączeniu grzejników za pomocą pompy próżniowej. Pełna szczelność instalacji wg PN-93/C-04607 zapewniona będzie przez zastosowanie zaworów odcinających, hermetycznych pomp c.o., przeponowego naczynia wzbiornego oraz zaworów termostatycznych przy grzejnikach.

Grzejniki

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe PURMO typu Ventil Compact. W łazienkach zastosowano grzejniki łazienkowe Santorini oraz grzejniki VC w wersji ocynkowanej firmy PURMO. Grzejniki w pomieszczeniach do zbiorowego przebywania dzieci należy wyposażyć w osłony zapobiegające bezpośredniemu kontaktowi z elementem grzejnym.

Armatura

Jako armaturę kontrolno-regulacyjną zastosowano:

- przy wszystkich grzejnikach łazienkowych zawory termostatyczne z podwójną regulacją typu RA-N z głowicą termostatyczną RAW 5116 firmy Danfoss (przy grzejnikach łazienkowych zawory kątowe), oraz zawory powrotne RLV,
- przy wszystkich grzejnikach typu Ventil Compact głowice termostatyczne RAW-K 5136 firmy Danfoss, zaleca się zastosowanie zestawów połączeniowych np. RLV-KS Purmo,
- na rozdzielaczach głównych w kotłowni zawory regulacyjne typ STAD z odwodnieniem firmy Tour&Anderson, oraz zawory kulowe PN16,
- na rozdzielaczach odpowietrzniki automatyczne DN 15. Wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w ręczne zawory odpowietrzające,
- na wszystkich rozdzielaczach zawory kulowe odcinające oraz zawory odcinające ze spustem.

Przewody

Piony i poziomy instalacji c.o. należy wykonać z rur polipropylenowych PN20 Stabi. Przewody w kotłowni do 1.5m od kotła należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie. Przewody od rozdzielaczy do grzejników należy wykonać z rur wielowarstwowych PEX/Al/PE firmy Kan-Therm i prowadzić w warstwie izolacji. Montaż przewodów oraz rozmieszczenie punktów stałych zgodnie z projektem i wytycznymi producenta. Przejścia pionów i poziomów przez przegrody budowlane zabezpieczyć rurami ochronnym z PVC i wypełnić pianką montażową zabezpieczoną przed wnikaniem wilgoci. Przejście przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać z zastosowaniem przepustów o odporności ogniowej równej odporności danego elementu.

Technologia kotłowni

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu znajdującym się na poddaszu. Zaprojektowano kotłownię wodną opalaną gazem ziemnym GZ50. Do przygotowania czynnika grzejnego zastosowano dwa kotły gazowe wiszące, działające w kaskadzie firmy Brotje typ WGB o mocy 50 i 70 kW. Kotły wyposażyć w automatykę pogodową systemową umożliwiającą współpracę z zasobnikiem ciepłej wody i centralą wentylacyjną. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na północnej ścianie budynku na wysokości ok. 2,5 m nad terenem. Każdy kocioł zabezpieczony będzie zgodnie z PN-99/B-02414 zaworem bezpieczeństwa pełnoskokowym, membranowym firmy SYR 1915 o średnicy 1/2", ciśnienie otwarcia 3 bar.

Dodatkowo należy przewidzieć zabezpieczenia każdego kotła przed brakiem wody np. SYR 933. Instalację c.o. należy zabezpieczyć zgodnie z PN-99/B-02414 naczyniem wzbiorczym przeponowym REFLEX typu 100NG. Zaleca się zastosowanie sprzęgła hydraulicznego. W celu ochrony urządzeń automatyki oraz elementów instalacji zaleca się zastosowanie filtrootmulnika oraz filtra siatkowego.

W celu zmiany parametrów czynnika grzewczego zastosowano zawór trójdrogowy sterowany automatycznie temperaturą zewnętrzną oraz temperaturą czynnika grzejącego.

Dla dobranych kotłów przyjęto system spalinowy np. TURBO firmy Wadex DN110/160 z poborem powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni (dla każdego kotła oddzielny). Zaleca się odprowadzenie skroplin do projektowanej instalacji kanalizacyjnej za pośrednictwem neutralizatora skroplin np. SPU-2 firmy Wadex.

Wentylacja grawitacyjna wywiewna kanałem DN200 ze stali ocynkowanej wyprowadzonym ponad dach. Wentylacja nawiewna przewodem DN300 ze stali ocynkowanej poprzez czerpnię dachową. W kotłowni przewidziano montaż zlewu z zaworem czerpalnym oraz wpust podłogowy. Do napełnienia i uzupełnienia zładu grzewczego należy używać wody uzdatnionej wg PN-93/C-04607, zmiękczonej o twardości całkowitej: $5 \div 15^\circ$. W kotłowni zaleca się montaż stacji uzdatniania wody 1,5m³/h z filtrem. Połączenie z instalacją wodociagową wykonać jako rozłączne.

Dla zapewnienia bezpiecznej pracy instalacji gazowej w kotłowni należy zastosować aktywny system bezpieczeństwa. Zaprojektowano układ typu GX firmy GAZEX składający się z zaworu odcinającego MAG-3 z głowicą samozamykającą (poza kotłownią), detektora gazu DEX12, sygnalizatora akustycznego SL-32 oraz modułu sterującego MD-2 i MD-X.ZA/2. Układ powinien zamykać dopływ gazu wraz z uruchomieniem sygnalizatora po przekroczeniu dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem.

Przewody prowadzące czynnik grzewczy w kotłowni do 1.5m od kotła należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie. Przewody wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone po wierzchu ścian wykonać ze stali austenitycznej 316L, przewody wody zimnej ze stali ocynkowanej. Prowadzenie instalacji w obrębie kotłowni ze spadkiem 3‰. W najwyższych punktach rurociągów czynnika grzewczego zamontować odpowietrzniki automatyczne, w najniższych zawory spustowe. Rurociągi ze stali czarnej należy dokładnie oczyścić (do 3 stopnia czystości) a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR3 za pomocą farby antykorozyjnej syntetycznej odpornej na działanie temperatury 300° C, a następnie farby nawierzchniowej olejnej. W pomieszczeniu kotłowni wykonać posadzkę jako nienasiąkliwą, z materiałów niepalnych, wyłożyć płytkami ceramicznymi, spadek 1% w kierunku wpustu. Drzwi do kotłowni metalowe, otwierane na zewnątrz, o odporności ogniowej REI60 szerokość min.90cm. Należy wykonać zabezpieczenie przejść przewodów instalacyjnych przez ściany i stropy kotłowni zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody np. firmy Hilti (lub równoważne).

Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła

$$m=3600 \cdot N/r$$

$$m=85 \text{ kg/h}$$

$$P_i = 3 \text{ bar}$$

$$A = m/10 \cdot 0.53 \cdot 0.63 \cdot (0.33 + 0.1) = 59 \text{ mm}$$

$$d_0 = (4 \cdot A / \pi)^{1/2}$$

$$d_0 = 9 \text{ mm}$$

Dla każdego kotła dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy mufowy typ 1915 DN 1/2" SYR, $d_0 = 12 \text{ mm}$

Ciśnienie otwarcia $P_o = 3 \text{ bar}$

Dobór naczynia wzbiórczego c.o.

| Wyszczególnienie | Symbol | Jednostka | Wartość |
|---|------------|-------------------|---------|
| Ilość ciepła | Q | kW | 81 |
| Pojemność zładu | V | m ³ | 1,0 |
| Maksymalne ciśnienie w naczyniu | p_{max} | MPa | 0,3 |
| Ciśnienie statyczne w miejscu włączenia naczynia | p_0 | MPa | 0,1 |
| Parametry instalacji | t_z/t_p | ° C | 75/55 |
| Przyrost objętości właściwej wody | Δv | kg/m ³ | 0,0255 |
| Gęstość wody przy temperaturze $t=10^\circ \text{ C}$ | ρ | kg/m ³ | 999,7 |
| Minimalna pojemność użytkowa $V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v$ | V_u | l | 25,49 |
| Pojemność całkowita $V_c = V_u \cdot (p_{max} + 0.1) / (p_{max} - p_{min.})$ | V_c | l | 50,98 |
| Pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną $V_{ur} = V_u + V \cdot E \cdot 10$ | V_{ur} | l | 35,49 |
| Ciśnienie wstępne pracy instalacji | p_r | MPa | 0,15 |
| Pojemność całkowita z rezerwą eksploatacyjną $V_{cr} = V_u \cdot (p_{max} + 0.1) / (p_{max} - p_r.)$ | V_c | l | 94,65 |
| Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej Dn 25 mm | | | |
| Dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe Reflex 100NG | | | |

Izolacja termiczna i próba ciśnieniowa

Izolację cieplną należy wykonać z materiałów nierozprzestrzeniających ognia zgodnie z PN-B-02421. Zaizolować należy wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania. Izolację przewodów prowadzonych w kotłowni po wierzchu ścian wykonać z pianki PU z płaszczem z folii PVC, izolacje przewodów prowadzonych w warstwach podłogowych wykonać z pianki PE zabezpieczonej przed wnikaniem wilgoci.

Grubość izolacji zgodnie z Rozp. Min. Infrastruktury z 6.08.2008 (Dz.U. nr 201, poz.1238)

| Lp. | Rodzaj przewodu | Minimalna grubość izolacji cieplnej $\lambda=0.035$ W/mK |
|-----|---|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Przewody prowadzone warstwach podłogowych | 6 mm |

Próby ciśnieniową wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 (przed zaizolowaniem przewodów) – ciśnienie próbne 0.5 MPa. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej przewody stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez zastosowanie odpowiednich powłok malarskich.

4.7 Instalacja wentylacji mechanicznej

Parametry pow. zewnętrznego:

Zima

$$T_z = -20^\circ\text{C} = 100\%$$

Lato

$$T_z = 30^\circ\text{C} = 45\%$$

Parametry pow. wewnętrznego (dla pom. z wentylacją nawiewno-wywiewną):

Zima

$$t_w = 20^\circ\text{C}$$

Lato

$$t_w = t_z + 5^\circ\text{C}$$

Bilans powietrza na potrzeby wentylacji mechanicznej dla poszczególnych pomieszczeń:

| Numer pom. | Nazwa pomieszczenia | Pow. m ² | Wys. m | Kubatura m ³ | Nawiew m ³ /h | Wywiew m ³ /h | Krotność wymian | Uwagi |
|------------|---------------------|---------------------|--------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-------|
| 5 | Magazyn | 4,86 | 3,2 | 15,55 | - | 30 | 1,9 | W4 |
| 6 | Łazienka | 11,54 | 3,2 | 36,93 | - | 150 | 4,1 | W4 |
| 7 | Magazyn | 4,62 | 3,2 | 14,78 | - | 30 | 2,1 | W4 |
| 9 | Łazienka | 11,45 | 3,2 | 36,64 | - | 150 | 4,1 | W2 |
| 10 | Łazienka | 11,45 | 3,2 | 36,64 | - | 150 | 4,1 | W3 |
| 12 | Magazyn | 4,62 | 3,2 | 14,78 | - | 30 | 2,1 | W1 |
| 13 | Łazienka | 11,54 | 3,2 | 36,93 | - | 150 | 4,1 | W1 |
| 14 | Magazyn | 4,86 | 3,2 | 15,55 | - | 30 | 1,9 | W1 |
| 16 | Łazienka | 11,41 | 3,2 | 36,51 | - | 150 | 4,1 | W5 |
| 17 | Magazyn | 4,80 | 3,2 | 15,36 | - | 30 | 1,9 | W5 |
| 19 | Łazienka | 11,54 | 3,2 | 36,93 | - | 150 | 4,1 | W6 |
| 20 | Magazyn | 4,86 | 3,2 | 15,55 | - | 30 | 1,9 | W6 |
| 23 | Łazienka | 17,04 | 3,2 | 54,53 | - | 250 | 4,6 | W9 |
| 24 | Łazienka | 11,57 | 3,2 | 37,02 | - | 150 | 4,0 | W10 |
| 26 | Magazyn | 5,28 | 3,2 | 16,90 | - | 30 | 1,8 | W9 |
| 27 | Magazyn | 4,69 | 3,2 | 15,10 | - | 30 | 2,0 | W8 |
| 28 | Łazienka | 11,54 | 3,2 | 36,93 | - | 150 | 4,1 | W8 |
| 30 | WC Pracownicy | 9,36 | 3,2 | 29,95 | - | 150 | 5,0 | W7 |
| 33 | WC Niepełn. | 7,15 | 3,2 | 16,36 | - | 100 | 6,1 | W11 |
| 34 | Pom. na odpadki | 4,61 | 3,2 | 14,75 | - | 30 | 2,0 | W13 |
| 46 | Magazyn wielof. | 3,46 | 3,2 | 11,07 | - | 30 | 2,7 | W13 |
| 47 | WC | 5,69 | 3,2 | 18,21 | - | 50 | 2,7 | W12 |
| 48 | Mag. naczyń | 3,00 | 3,2 | 9,60 | - | 30 | 3,1 | W12 |
| 49 | Wyd. posiłków | 13,76 | 3,2 | 44,03 | 500 | 500 | 11,3 | N1W1 |
| 50 | Przedsiónek | 9,68 | 3,2 | 30,97 | 100 | 100 | 3,2 | N1W1 |
| 51 | Zmywalnia | 11,47 | 3,2 | 36,70 | 500 | 500 | 13,6 | N1W1 |
| 52 | Kuchnia | 40,4 | 3,2 | 129,28 | 4500 | 4500 | 34,8 | N1W1 |

Opis przyjętych rozwiązań:

Dla pomieszczeń kuchni, wydawalni posiłków i zmywalni zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła firmy Klimor MCKS046030R / MCKS046025L. Dla potrzeb odprowadzania powietrza z nad

przyborów gazowych w kuchni dobrano okap JSI-R-FF firmy Jeven wyciągowo-nawiewny z wiązką wychwytyjącą zanieczyszczone powietrze oraz z filtrami cyklonowymi cylindrycznymi typu JCE o sprawności do 95%, stałymi oporami przepływu powietrza na poziomie 80-85 Pa, z filtrem siatkowym galwanizowanym FF. Dodatkowo w wybranych pomieszczeniach projektuje się wentylatory wywiewne np. Silent firmy Venture Industries montowane wewnątrz wentylowanych pomieszczeń.

Nawiewane powietrze rozprowadzane będzie siecią kanałów stalowych ocynkowanych o przekroju prostokątnym typu A/I oraz kanałów okrągłych, przy pomocy kratek nawiewnych wyposażonych w kierownice regulacyjne. Wywiew powietrza odbywać się będzie siecią kanałów stalowych ocynkowanych o przekroju prostokątnym typu A/I przy pomocy kratek wywiewnych wyposażonych w kierownice regulacyjne. Dodatkowo w celu regulacji ilości przepływającego powietrza zastosowano przepustnice regulacyjne montowane na kanałach wentylacyjnych. Kanały wewnątrz budynku prowadzić pod stropem pomieszczeń i zaizolować izolacją z płyt z wełny mineralnej gr. 3 cm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały prowadzone po powierzchni dachu zaizolować izolacją z płyt z wełny mineralnej gr. 5 cm w płaszczu z blachy aluminiowej. Przy przejściach przez elementy oddzielenia pożarowego należy zastosować klapy odcinające z wyzwalaczem samoczynnym. W celu ochrony akustycznej pomiędzy siecią kanałów a centralą wentylacyjną zastosować tłumiki kulisowe.

Dobór urządzeń:

- **N1W1**: projektuję się centralę wentylacyjną nawiewno - wywiewną typu MCKS046030R / MCKS046025L prod. Klimor. Urządzenie wyposażone jest w filtr klasy EU4, wymiennik glikolowy do odzysku ciepła wentylacyjnego oraz nagrzewnicę wodną o mocy 23,7 kW (założono sprawność odzysku ciepła 50%). Nagrzewnica wodna centrali będzie zasilana z kotła gazowego zlokalizowanego w kotłowni na poddaszu. Temperatura powietrza nawiewanego w okresie grzewczym +20°C. Centralę należy zamontować w miejscu wskazanym na rysunkach. Pobór świeżego powietrza oraz usuwanie zużytego odbywać się będzie za pomocą czerpni oraz wyrzutni będących wyposażeniem centrali, umieszczonych w sposób zapewniający rozdział powietrza czerpanego i usuwanego. Odpływ skroplin z wymiennika podłączyć do projektowanej kanalizacji sanitarnej. Centralę posadzić na podkładkach/matach wibroizolacyjnych.

- **W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, , W10, W14** : projektuję się wentylatory łazienkowe typu SILENT 300 produkcji Venture Industries. Wentylatory należy montować na kanałach wentylacyjnych wewnątrz pomieszczeń.

- **W9**: projektuję się wentylator łazienkowy typu SILENT 300 PLUS produkcji Venture Industries. Wentylator należy montować na kanale wentylacyjnym wewnątrz pomieszczenia.

- **W11, W13, W14, W15**: projektuję się wentylatory łazienkowe typu SILENT 100 produkcji Venture Industries. Wentylatory należy montować na kanale wentylacyjnym wewnątrz pomieszczenia.

- **W12**: projektuje się wentylator kanałowy SILENTUB-100. Wentylator montować na kanale DN100 ze stali ocynkowanej i podłączyć do projektowanego kanału murowanego.

W celu zbilansowania powietrza wentylacyjnego w dolnej części drzwi do pomieszczeń w których będą zastosowane wentylatory wywiewne należy zamontować kratki przepływowe. Wywiew powietrza z pomieszczeń nr 46, 48, 26,27,20,17,14,5 i 7 projektuje się przy pomocy kratki kontaktowej zamontowanej w ścianie, pod stropem, w miejscu wskazanym na rysunku. Dla zapewnienia wymaganych ilości powietrza nawiewanego do pomieszczeń (z wyjątkiem pomieszczeń obsługiwanych przez centralę nawiewno-wywiewną) należy zastosować odpowiednią ilość nawiewników okiennych. Dodatkowo zaleca się zainstalowanie w szatniach i salach obrotowych nasad wentylacyjnych. Dobór nawiewników i nasad zgodnie z opisem wentylacji grawitacyjnej w proj. architektonicznym.

Automatyczna regulacja

Centralę N1/W1 zamówić w komplecie z układem automatycznej regulacji dostarczanym przez producenta spełniającym następujące funkcje:

- Sygnalizacja zabrudzenia filtra (presostat na filtrze) – sygnalizacja konieczności wymiany filtra przy przekroczeniu zadanego spadku ciśnienia;
- Zabezpieczenie wymiennika krzyżowego przed szronieniem (sterowanie przepustnicą by-passu);
- Zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarznięciem (frost);
- Płynna regulacja mocy nagrzewnicy powietrza (zawór trójdrogowy proporcjonalny, pompa obiegowa nagrzewnicy);
- Płynna regulacja wydajności wentylatorów (falowniki);
- Załączanie instalacji i przełączanie pomiędzy pełną i dyżurną wydajnością manualne lub przez programator czasowy.
- Zaprogramowanie dwóch wydajności centrali (wentylacja dyżurna).

Automatyczne sterowanie powinno się odbywać regulatorem z zadajnikiem temperatury (termostatem pomieszczenia) w wentylowanym pomieszczeniu. Celem obniżenia kosztów eksploatacyjnych układ powinien mieć możliwość czasowego zarządzania temperaturą nawiewanego powietrza i wydajnością wentylatorów w okresie co najmniej tygodniowym. Moc nagrzewnic powietrza powinna być regulowana w funkcji utrzymania stałej temperatury nawiewanego powietrza.

Załączanie wentylatorów łazienkowych w pomieszczeniach sanitarnych sprzężone z oświetleniem. Wyłączanie wentylatorów z opóźnieniem czasowym. Wszystkie wentylatory powinny posiadać regulację wydajności.

5. Uwagi końcowe

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż przewidziane w niniejszym opracowaniu pod warunkiem nie pogorszenia parametrów eksploatacyjnych i wyrażeniu zgody przez projektanta instalacji.