

1. OPIS BRANŻY SANITARNEJ

1.1. Informacje ogólne

Inwestor : Gmina Gostyń

Obiekt : Rozbudowa budynku Przedszkola Miejskiego nr 4 w Gostyniu

Lokalizacja: ul. Starogostyńska 9, działka nr 162/6 w Gostyniu

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych dla rozbudowywanej części budynku przedszkola w Gostyniu, dz. nr 162/6.

Zakres opracowania projektu obejmuje:

- wewnętrzną instalację wody użytkowej,
- wewnętrzną kanalizację sanitarną,
- wewnętrzną instalację p. pożarową hydrantową wraz z przyłączem wodociagowym,
- instalację centralnego ogrzewania wraz z kotłem na paliwo gazowe,
- instalację gazową,
- wentylację mechaniczną.

1.3. Charakterystyka obiektu

Jest to budynek jednokondygnacyjny, składający się z dwóch skrzydeł połączonych łącznikiem z wejściem głównym. Obecnie w obiekcie znajduje się 7 sal zabaw dla dzieci wraz z niezbędnym zapleczem sanitarnym oraz kuchnią. Przedmiotem opracowania jest rozbudowa budynku o nową salę zabaw dla 25 dzieci wraz z łazienką, szatnią oraz pomieszczeniem gospodarczym. Rozbudowywana część budynku wyposażona będzie w niezbędną infrastrukturę sanitarną. Woda użytkowa doprowadzona będzie z istniejącej instalacji wody zlokalizowanej w łazience przylegającej do nowej części, natomiast ścieki sanitarne odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod posadzką łazienki.

Rozbudowana część budynku wyposażona zostanie w indywidualną instalację grzewczą zasilaną z kotła na paliwo gazowe. Kocioł zapewni również ciepło potrzebne na podgrzanie ciepłej wody użytkowej.

Wszystkie pomieszczenia nowej części budynku posiadać będą wentylację mechaniczną wywiewną albo grawitacyjną (pomieszczenie gospodarcze). Dodatkowo, ze względu na konieczność zapewnienia wody na potrzeby p. pożarowe dla całego obiektu, zaprojektowano nową instalację z hydrantami wewnętrznymi zasilaną z projektowanego przełącza wody.

1.4. Instalacja wody użytkowej i p. pożarowej hydrantowej

Budynek posiada przyłącze wodociągowe zasilone z miejskiej sieci wodociągowej, które dostarcza wodę do celów bytowych – gospodarczych i przeciwpożarowych na potrzeby zarówno przedszkola, jak i pobliskiego zakładu, huty szkła. Rozliczanie zużycia wody przedszkola odbywa się na pomocą istniejącego podlicznika umieszczonego w studni wodomierzowej, po południowej stronie budynku. Zestaw wodomierzowy pozostaje i będzie rozliczał zużycie wody na potrzeby użytkowe. Do celów przeciwpożarowych zaprojektowano nowe przyłącze zasilane z zakładowej sieci wodociągowej w110 przebiegającej wzdłuż wschodniej fasady budynku. Woda do celów p. pożarowych rozliczana będzie nowym zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w pomieszczeniu gospodarczym.

1.4.1. Instalacja wody hydrantowej

Stan istniejący

Obecnie budynek przedszkola wyposażony jest w wewnętrzną instalację p. pożarową hydrantową z jednym hydrantem DN25 zlokalizowanym w korytarzu przy przełączniku. Zasięg tego hydrantu nie pozwala na zabezpieczenie, zarówno istniejącej, jak i nowoprojektowanej części budynku. Dodatkowo, istniejąca instalacja nie posiada skutecznego rozdziału z wodą użytkową, z wykorzystaniem np. zaworu pierwszeństwa. W tym celu zaprojektowano nową instalację z dwoma hydrantami, jednym zlokalizowanym w korytarzu w skrzydle zachodnim, który zapewni ochronę pożarową dla całego tego skrzydła, drugim w korytarzu w skrzydle wschodnim, który zapewni ochronę zarówno istniejącej, jak i projektowanej części tego budynku.

Przyłącze

Wewnętrzna instalacja p. pożarowa hydrantowa zasilona zostanie w wodę z wodociągu zakładowego w110, przebiegającego wzdłuż wschodniej fasady wschodniego skrzydła budynku, poprzez projektowane przyłącze de63. Wpięcie do istniejącej sieci Ø110 zaprojektowano w miejscu oznaczonym na planie sytuacyjnym jako W1. Zaprojektowano wpięcie poprzez opaskę do nawiercania Haku z odejściem gwintowanym 2"np. f. Hawle oraz zasuwę odcinającą do przyłączy domowych z gwintem 2" oraz odejściem $\phi 63$ do rur PE.

Przewidziano montaż zasuw odcinającej bezdławikowej z elastycznym zamknięciem, do zabudowy podziemnej. Przyłącze wodociągowe zaprojektowano z rur PE PN10 SDR17 de63 od miejsca włączenia do rozbudowywanej części budynku. Łączna długość przyłącza: 7,5m

W celu opomiarowania zużycia wody zaprojektowano węzeł pomiarowy zlokalizowany w pomieszczeniu gospodarczym, składający się z wodomierza, zaworu antyskażeniowego oraz zasuw odcinających gwintowanych.

Przyłącze wodociągowe zaprojektowano z rur PE100 SDR17 o średnicy de63, łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Podczas zgrzewania należy przestrzegać zasad zawartych w instrukcji montażowej producenta rur. Wykonane połączenia należy poddać kontroli, jakości zgrzeiny zgodnie z Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 3. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. Trasowanie sieci w terenie powinien przeprowadzić uprawniony geodeta wykonawcy robót. Trasowanie i niwelację należy przeprowadzić zgodnie z BN-838836 – 02. Montaż przewodów, a także pozostałych elementów sieci wodociągowej powinien odbywać się w zakresie temperatur od 5-30 °C. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 0,10 – 0,15m, tak aby ich podparcie było jednolite na całej długości zachowując zagłębienie 1,4m oraz spadek w kierunku sieci. Rurociąg należy obsypywać warstwą piasku kopanego do wysokości min 0,30 m ponad wierzch rur i zasypać gruntem rodzimym (pod warunkiem stwierdzenia jego przydatności), pozbawionym kamieni i ostrych przedmiotów, zagęszczać warstwami. Stopień zagęszczenia w pasie jezdni powinien wynosić $IS=1,00$ a w terenie zielonym $IS=0,95$. Do czasu przeprowadzenia próby ciśnienia na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą być nie zasypane.

Po połączeniu rurociągów należy ułożyć je na dnie wyprofilowanego wykopu i przeprowadzić próbę szczelności. Rurociągi odcinkami należy poddać próbie hydraulicznej zgodnie z normą PN-B-10725. Ciśnienie próby $P_{pr}=1,0$ MPa. Po wykonaniu prób szczelności z uzyskaniem pozytywnych wyników zamontować zasuwę odcinającą Rurociąg zasypać. Lokalizację zasuw oznakować tablicami informacyjnymi wg PN 86/B-09700. Rurociąg oznaczać taśmą lokalizacyjną koloru biało-niebieskiego o szerokości 200mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę układać na obsypce rurociągu, 30cm nad grzbietem rury. Końcówki taśmy wyprowadzić do skrzynki zasuw.

Uwaga

Wszelkie prace na istniejącej sieci a w szczególności związane z włączeniem projektowanego przyłącza wodociągowego, należy wykonać w porozumieniu i zgodnie z warunkami technicznymi zarządcy sieci.

Wewnętrzna instalacja wody hydrantowej

Dla wewnętrznej ochrony przeciwpożarowej budynku zaprojektowano instalację z dwoma hydrantami wewnętrznymi HP DN25, po jednym dla każdego ze skrzydeł budynku. Łącznie dwie szt. Instalacja hydrantowa zasilona została z sieci wodociągowej projektowanym przyłączem.

W korytarzach, zgodnie z rzutem, należy zainstalować hydrant HPØ25, z węzłem o długości 30m oraz miejscem na gaśnicę. Hydrant umieszczony został w szafce natynkowej z uwzględnieniem jego zasięgu. Hydranty zamontować zgodnie z PN-B-02865 w szafkach na wysokości 1,35 m nad poziomem posadzki.

Ciśnienie wymagane przed wylotem z najbardziej niekorzystnie położonego zaworu hydrantowego nie może być mniejsze niż 0,20 MPa. Zakłada się jednoczesną pracę dwóch hydrantów.

Rozprowadzanie instalacji – pod stropem, w części istniejącej miejscowo w przestrzeni sufitu podwieszonego. Instalację wody przeciwpożarowej wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych, łączonych za pomocą łączników z żeliwa białego, na gwint. Rury wody pożarowej będą izolowane termicznie na całej długości, matami z wełny mineralnej lub pianki PE, niepalnych, z atestem p. poż. jako nierozprzestrzeniające ognia. Instalacja przeciwpożarowa za ostatnim hydrantem podłączyć do najbliższej płuczki zbiornikowej, w celu zapewnienia cyrkulacji wody w przewodach.

1.4.2. Instalacja wody zimnej

Woda zimna w nowoprojektowanej części budynku wykorzystywana jest do celów higieniczno – sanitarnych i porządkowych i doprowadzona została do wszystkich przyborów znajdujących się w łazience, poprzez włączenie do istniejącej instalacji z łazienki, która przylega do nowej części. Instalacja w istniejącej łazience prowadzona jest po posadzce i dalej pionem do nowej części. Aby zapewnić wodę na potrzeby uzupełniania instalacji grzewczej oraz podgrzewacza ciepłej wody użytkowej poprowadzono instalację pod stropem sali zabaw, do pomieszczenia gospodarczego.

Rozprowadzenie instalacji wody zimnej w obrębie łazienki wykonać w systemie tradycyjnym, w bruzdach ściennych i obudowach G-K. Podejścia do punktów czerpalnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów przyłączeniowych zbrojonych stalowych z kurkami odcinającymi. Do armatury należy zapewnić dostęp poprzez drzwiczki rewizyjne.

Instalację wody zimnej należy wykonać z rur wielowarstwowych PEX/Al./PEX łączonych przez złączki zaciskowe. Zastosowano rury do wody użytkowej z atestem PZH dla instalacji wody pitnej. Wszystkie przewody wody zimnej prowadzone w budynku izolować, szczelnie włącznie z pionami i podejściami w ścianach, izolacją przeciwkondensacyjną np. Termaflex Termaeco FRZ grubości 9 mm.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

1.4.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła wykorzystywana jest do celów higieniczno – sanitarnych i porządkowych i doprowadzona została do wszystkich przyborów znajdujących się w nowoprojektowanej łazience oraz łazience, która graniczy z rozbudowaną częścią. Dzięki temu można zrezygnować z istniejącego elektrycznego podgrzewacza CWU zlokalizowanego pod stropem łazienki. Dla rozbudowywanej części budynku zaprojektowano indywidualną instalację ciepłej wody użytkowej typu centralnego, przygotowywaną w pomieszczeniu gospodarczym, wyposażoną w instalację cyrkulacyjną. Na układ CWU składa się zasobnik wody (100l), zasilony czynnikiem grzewczym z kotła gazowego o łącznej mocy 24kW. Zasobnik umieszczony jest w pomieszczeniu gospodarczym, pod kotłem wiszącym i zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa typu SYR oraz naczynia wzbiorczego przeponowego.

Rozprowadzenie instalacji - jak woda zimna, tj. pod stropem sali zabaw. W obrębie łazienki, w bruzdach ściennych i obudowach G-K.

W celu zapewnienia wymaganej temperatury wody ciepłej w pomieszczeniach sanitarnych użytkowanych przez dzieci, na przewodzie wody ciepłej należy zamontować termostatyczny zawór mieszający. Zawór zlokalizowano na pionie w szlachcie instalacyjnym umożliwiającym dostęp.

W celu zapewnienia szybkiej dostawy ciepłej wody użytkowej z każdego punktu czerpального zaprojektowano instalację cyrkulacyjną w systemie wymuszonym. Ciągły obieg wody zapewnia pompa cyrkulacyjna zainstalowana na przewodzie cyrkulacyjnym w pomieszczeniu gospodarczym, przy zasobniku CWU.

Instalację CWU i cyrkulacji należy wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych PEX/Al./PEX łączonych przez złączki zaciskowe, odpornych na wysoką temperaturę.

Grubości izolacji wg Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75):

Typ izolacji	grubość
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. do 22 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. od 22 mm do 35mm	30 mm
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. dd 35 mm do 100mm	równa średnicy wewn. rury

Otulina z pianki PU - $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ o średnicy wew. do 50 mm prowadzone w przestrzeni o temp. $< -2 \text{ stC}$	50 mm
---	-------

Uwaga: W celu zabezpieczenia instalacji ciepłej wody użytkowej przed wystąpieniem bakterii Legionella, należy raz w tygodniu przez godzinę przeprowadzać dezynfekcję termiczną, polegającą na podgrzaniu wody w zasobnikach do temperatury $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z projektowanej części budynku odprowadzone będą grawitacyjnie do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej, prowadzonej pod posadzką łazienki, przyległej do rozbudowy.

Projektuje się jeden nowy pion kanalizacyjny, wyprowadzony ponad dach, włączony do istniejącej instalacji kanalizacji, zgodnie z rozwinięciem. Pion Pk prowadzony będzie przy ścianie w szachcie instalacyjnym, zgodnie z rzutem. Do pionu należy podłączyć przewody odpływowe z umywalk oraz toalety. Przewód odpływowy z natrysku oraz samego pionu poprowadzić w posadzkę, włączając do istniejącej instalacji podposadzkowej.

Pion kanalizacyjny należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewką. Rurę wyprowadzić na wysokość min. $0,5 \text{ m}$ ponad dach. Poziome podejścia kanalizacji prowadzić w bruzdach ściennych lub obudowach instalacyjnych, wzdłuż ścian wewnętrznych budynku, z minimalnym spadkiem 2%. Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać na odpowiedniej wysokości zgodnie projektem architektury.

Dodatkowo, w istniejącej łazience należy zapewnić odprowadzenie ścieków dla dwóch nowych umywalk, za pomocą przewodu odpływowego prowadzonego w bruzdzie ściennej.

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC łączonych kielichowo z uszczelkami gumowymi.

Połączenia przewodów odpływowych należy wykonać przy pomocy trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Ponadto załamania kierunku prowadzenia przewodów o 90° należy osiągnąć poprzez zastosowanie dwóch kolan 45° . Wszystkie przybory sanitarne wyposażać w syfony.

1.6. Instalacja centralnego ogrzewania z kotłem na paliwo gazowe

1.6.1. Kocioł na paliwo gazowe

Źródłem ciepła dla nowoprojektowanej części budynku przedszkola jest jednofunkcyjny, kondensacyjny, wiszący kocioł wodny na paliwo gazowe o mocy 24 kW . Instalacja zaprojektowana została jako niskotemperaturowa na parametry obliczeniowe - $70/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, wraz z automatyczną, pogodową regulacją parametrów czynnika grzewczego. Układ automatycznej regulacji wykonać w oparciu o technologię producenta dostarczanego kotła.

Kocioł umieszczony został w pomieszczeniu gospodarczym i obsługiwać będzie instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego oraz instalację ciepłej wody użytkowej.

Instalacja w kotłowni będzie składać się z obiegu instalacji grzewczej z pompą obiegową wbudowaną w kocioł oraz obiegu ciepłej wody użytkowej z pompą ładującą oraz zasobnikiem CWU o pojemności 100 l . Automatyka kotła zapewni działanie obiegu CWU w priorytecie.

Przewody w pomieszczenia gospodarczego wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-64/H-74200 o połączeniach spawanych, izolowane.

Elementy zabezpieczające

Zabezpieczenie kotła stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 o średnicy przyłącza $R 1/2"$ (DN15).

Stabilizację ciśnienia w instalacji zapewni zbiornik przeponowy typ Reflex N 25 podłączone rurą wzbiorną do powrotu obiegu grzewczego oraz zawór bezpieczeństwa.

Zabezpieczenie instalacji CWU stanowią naczynie zbiornik przeponowy typ Reflex DD8 zamontowane na przewodzie wody zimnej oraz zawór bezpieczeństwa.

Instalacja automatycznej regulacji

Instalacja automatycznej regulacji odpowiedzialna jest za pracę kotłowni, układów grzewczych oraz podgrzewu CWU. System kotłowy zapewnia pełną automatykę pogodową, integrującą wszystkie jego elementy. Automatyka zapewni właściwą temperaturę wody grzewczej instalacji CO w funkcji temperatury zewnętrznej i oparta została na fabrycznym sterowniku firmowym dostarczonym wraz z kotłem.

Instalacja odprowadzenia spalin i doprowadzenia powietrza do spalania

Dla kotła zaprojektowano system odprowadzenia spalin kominem stalowym izolowanym, szczelnym, przystosowanym do pracy z kotłami kondensacyjnymi, o średnicy 60/100mm, wyprowadzonym ponad dach budynku. Ponad dachem komin zakończyć ustnikiem.

W przypadku wyboru innego producenta kotłów, należy zweryfikować dobór przewodu spalinowego.

Wymagania dot. kotłowni

Kocioł umieszczony został w pomieszczeniu gospodarczym. Pomieszczenie posiada min. kubaturę wymaganą przepisami p.poż., okno o powierzchni minimum 1/15 powierzchni podłogi oraz wentylację nawiewno- wywiewną, grawitacyjną. Nawiew otworem 200x200 mm przy posadzce, wywiew otworem 140x140 pod stropem.

1.6.2. Instalacja centralnego ogrzewania

Charakterystyka ogólna

Instalacja centralnego ogrzewania dla nowoprojektowanej części budynku ma za zadanie doprowadzenie do poszczególnych pomieszczeń ciepła pokrywającego statyczne straty ciepła przez przegrody budowlane oraz powietrza potrzebnego na podgrzanie powietrza wentylującego. Instalacja CO zasilana będzie z kotła gazowego, zlokalizowanego w pomieszczeniu gospodarczym.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wyposażoną w grzejniki płytowe z zaworami termostatycznymi.

Parametry obliczeniowe czynnika grzewczego: 70/55 °C.

Szczegółowy opis instalacji

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodnego, pompowego, działającą w systemie zamkniętym. Przyływ czynnika w instalacji wymusza pompa obiegowa wbudowana w kocioł.

Instalacje CO w obrębie pomieszczenia gospodarczego prowadzić pod stropem i wykonać jako dwururowe z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Podejścia do grzejników wykonać w systemie rozdzielaczowym w posadzkach. Rozdzielacz zlokalizowany został w zamykanej szafce – wg oznaczeń w części rysunkowej. Podejścia z rozdzielacza do grzejników wykonać z rur PEX, prowadzonych w karbowanej rurze osłonowej tzw. peszli, w warstwach posadzkowych. Rozdzielacz CO zasilany w ciepło max 12 szt. grzejników. Takie rozwiązanie ogranicza liczbę pionów instalacji CO, umożliwi estetyczne jej wykonanie, przy całkowitym ukryciu w przegrodach budowlanych rur instalacyjnych oraz ułatwi regulację hydrauliczną na etapie rozruchu i eksploatacji instalacji.

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe, płytowe zamontowane 10 cm nad posadzką. W toalecie zastosować grzejnik stalowy ocynkowany ogniowo, w celu uniknięcia korozji. Grzejniki wyposażać w wbudowany zawór i oddzielnie montowaną głowicę termostatyczną w wykonaniu antykradzieżowym. Każdy grzejnik wyposażać w odpowietrznik. Grzejniki montować równolegle do ściany w odległości od ściany za grzejnikiem i parapetu min. 5 cm, na wspornikach i uchwytych przewidzianych przez producenta.

Grzejniki w pomieszczeniach przebywania dzieci należy obudować, zachowując swobodny przepływ powietrza przy posadzce (min. 10cm). Aby zapewnić konwekcyjny przepływ ciepłego powietrza, górna część obudowy musi być ażurowa. Obudowa stanowi element projektu architektury.

Armatura równoważąca

Regulację nastawczą instalacji CO przeprowadzić przy pomocy nastaw wstępnych na termostatycznych zaworach grzejnikowych.

Odpowietrzenie instalacji

Instalacja została zaprojektowana tak, żeby istniała możliwość jej odpowietrzenia przy napełnieniu instalacji wodą, usuwania powietrza z wody w czasie eksploatacji instalacji i napełnienia powietrzem przy opróżnianiu instalacji z wody.

W tym celu zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki o średnicy 15mm z zaworami odcinającymi kulowymi montowane na zakończeniach pionów oraz odpowietrzniki ręczne przy rozdzielaczach. Dodatkowo istnieje możliwość ręcznego odpowietrzenia instalacji poprzez grzejniki.

Odwodnienie instalacji

Przewody rozdzielcze prowadzić ze spadkiem min. 3‰ w kierunku najniższych punktów. Na końcu sieci zamontować kurki spustowe DN15. Podejścia do pionów prowadzić z minimalnym spadkiem w kierunku sieci. Dodatkowo w najniższych punktach instalacji w piwnicy zalecany jest montaż armatury spustowej o średnicy DN15.

Izolacja termiczna

Wszystkie przewody należy układać w izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008 r. (Dz. U. nr 201 poz. 1238).

Przewody CO izolować za pomocą typowych otulin z niepalnej wełny mineralnej (np. PAROC Hvac Section AluCoat T) lub za pomocą typowych otulin z pianki polietylenowej (np. Thermaflex FR/PUR). Przewody CO prowadzone w posadzce izolować warstwą pianki PE o grubości 6mm.

Grubość izolacji wg Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75):

Typ izolacji	grubość
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. do 22 mm	20 mm
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. od 22 mm do 35mm	30 mm
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. od 35 mm do 100mm	równa średnicy wewn. rury
Otulina z pianki PU - $\Lambda = 0,035\text{W/mK}$ o średnicy wew. do 50 mm prowadzone w przestrzeni o temp. $< -2\text{stC}$	50 mm

1.7. Instalacja gazowa

Stan istniejący

Obecnie gaz wysokometanowy E, z istniejącego przyłącza g50, dostarczany jest tylko do urządzeń w kuchni, tj., kuchenni 4 – palnikowej oraz dwóch taboretów gazowych. Przyłącze zasilane jest z sieci niskiego ciśnienia, które zasila w gaz również pobliski zakład, hutę szkła. Na ścianie zewn. istniejącej części przedszkola zlokalizowana jest skrzynka gazowa wyposażona w układ pomiarowy, z gazomierzem i zaworem głównym. W związku z budową kotłowni gazowej, na potrzeby rozbudowy przedszkola, konieczna jest budowa nowej instalacji gazowej na potrzeby kotła gazowego o mocy 24kW. Zgodnie z warunkami technicznymi, wydanymi przez Gazownię w Gostyniu, wymiana urządzeń pomiarowych w skrzynce nie będzie konieczna. Istniejące przyłącze zapewni wymaganą przepustowość.

Instalacja zewnętrzna – od skrzynki gazowej istniejącej do skrzynki projektowanej na ścianie pomieszczenia gospodarczego

Na potrzeby nowego kotła gazowego zaprojektowano instalację gazową o średnicy de50 z rur PE100 SDR11 prowadzoną w terenie zewnętrznym. Projektowana instalacja zasilana będzie z istniejącego przyłącza gazociągu niskiego ciśnienia g50 znajdującego się na działce przedszkola. Włączenie do istniejącego przyłącza gazu należy

wykonać za kurkiem głównym i układem pomiarowym, zamontowanymi w istniejącej szafce gazowej znajdującej się na ścianie istniejącej części przedszkola.

Projektowaną instalację gazu należy doprowadzić do szafki gazowej wyposażonej w zawór odcinający Dn40, zlokalizowanej na ścianie rozbudowywanej części przedszkola.

Instalację gazu prowadzoną w terenie należy wykonać z rur PE 100 SDR 11 łączonych metodą elektrooporową. W odległości 1,0m od budynku należy przejść na rury stalowe czarne bez szwu wg PN –84/H-74219. Przejście rury PE na stalową należy wykonać przez zastosowanie połączenia niezłącznego PE/stal. W miejscu przejścia rury gazowej przez ścianę budynku i na głębokości powyżej strefy zamarzania oraz w pobliżu ściany wymaga osłonięcia w celu zmniejszenia działania naprężeń na rurę. Do osłonięcia zastosowano rury osłonowe wypełnione pianką. Stalowy odcinek gazociągu ułożony w ziemi winien posiadać izolację antykorozyjną zgodnie z projektem Polskiej Normy „Gazownictwo. Sieć gazowa. Powłoki z samoprzylepnych taśm z tworzyw sztucznych na rurach stalowych. Wymagania i badania”. Klasa obciążeń B. Pion gazowy zaizolować do wysokości 0,3m ponad poziom terenu.

Rurociąg należy układać w obsypce piaskowej grubości min 5cm, wysokość nadsypki min 10cm. Wzdłuż układanego gazociągu (obok lub nad) należy ułożyć drut sygnalizacyjny miedziany o przekroju 1,5mm w izolacji DY w celu umożliwienia lokalizacji trasy przyłącza metodami elektrycznymi. Na wysokości 40cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą lub siatkę znakującą zgodnie z normą ZN-G-3002. Min przykrycie gazociągu z PE wynosi 0,8m dla przyłączy.

Instalacja wewnętrzna

Na potrzeby rozbudowy zaprojektowano instalację gazową wewnętrzną prowadzoną od skrzynki gazowej (przejście przewodu gazowego przez ścianę zewnętrzną) do kotła. Rozprowadzenie instalacji – pod stropem pomieszczenia gospodarczego wg rzutu oraz izometrii.

Wewnętrzną instalację gazową wykonać z rur stalowych, bez szwu wg PN –84/H-74219, łączonych przez spawanie, malowanych zewnętrznie farbą podkładową, antykorozyjną, a następnie farbą nawierzchniową koloru żółtego, chlorokauczukową.

Przed kotłem zamontować w kurek odcinający, umożliwiający szybkie odcięcie dopływu gazu oraz filtr gazu. Armatura odcinająca dla instalacji gazowych niskiego ciśnienia, przeznaczona wyłącznie do gazu. Kurki gazowe powinny spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa zawarte w normach oraz mieć certyfikat uprawniający do oznaczania ich znakiem bezpieczeństwa B. Przejście przewodu gazowego przez ścianę w rurze ochronnej, stalowej, wypełnionych materiałem plastycznym.

Instalację gazową prowadzić pod stropem w odległości min.:

- 2cm od powierzchni tynków,
- 15cm od poziomych przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych umieszczając je nad tymi przewodami,
- 60cm od iskrzących urządzeń elektrycznych,
- 10cm od nie uszkodzonych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej, umieszczając je nad tymi puszkami.

Pomieszczenie, w którym zlokalizowany jest przewód gazowy posiada wentylację.

1.8. Wentylacja mechaniczna

Dla wszystkich pomieszczeń rozbudowywanej części przedszkola zaprojektowano wentylację mechaniczną, wywiewną. Wyjątek stanowi pomieszczenie gospodarcze, dla którego przewidziano wentylację naturalną.

Ogrzewanie wszystkich pomieszczeń zapewni instalacja CO.

Dla sali zabaw zaprojektowano instalację wywiewną W1 z wentylatorem kanałowym i siecią kanałów wentylacyjnych prowadzonych pod stropem pomieszczenia gospodarczego oraz kratki wywiewnej zlokalizowanej na ścianie. Wyrzut– za pomocą wyrzutni dachowej. Nawiew powietrza do sali będzie się odbywał przez nawietrzaki umieszczone w oknach, nad grzejnikami CO. Instalacja zapewnia wentylację spełniającą wymagania higieniczno – sanitarne (tj. 15m³/h na dziecko).

Dla toalety zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej z wentylatorem łazienkowym i wyrzutnią dachową. Instalacja zapewnia wentylację spełniającą wymagania higieniczno – sanitarne (tj. 50m³/h na miskę ustępową).

Nawiew powietrza – z sali zabaw, przez podciśnienie, za pomocą kratki transferowej umieszczonej nad drzwiami i podcięcie drzwi.

Wentylację wywiewną z indywidualnym wentylatorem łazienkowym zaprojektowano również dla pomieszczenia szatni. Wentylator zamontować na grawitacyjnym kominie wentylacyjnym. Instalacja zapewnia wentylację spełniającą wymagania higieniczno – sanitarne (tj. 4 wymiany powietrza na godzinę). Nawiew powietrza zapewnią nawietrzaki okienne.

Zabezpieczenia p.pożarowe

Zgodnie z projektem architektury budynek stanowi jedną strefę pożarową. Na przewodach wentylacyjnych nie ma konieczności montowanie klap odcinających p. pożarowych.

Zabezpieczenie przed hałasem i wibracją

W celu zabezpieczenia przed hałasem i wibracją zastosowano:

- tłumiki akustyczne na przewodach wentylacyjnych po stronie ssawnej i tłocznej wentylatora kanałowego, Przy ostatecznym wyborze dostawcy wentylatorów, tłumików i wywiewników, należy zwrócić uwagę, by urządzenia te charakteryzował taki poziom mocy akustycznej (zdolność tłumienia – w przypadku tłumików), aby po uwzględnieniu chłonności akustycznej pomieszczeń, poziom hałasu pochodzącego od wszystkich urządzeń i elementów instalacji, w strefie przebywania ludzi, w każdym pomieszczeniu, nie przekraczał wartości ustalonych przez normę PN-87/B-02151/02. Poziom hałasu w salach dla dzieci powinien wynosić $\leq 35\text{dB(A)}$.

Zgodnie z Rozp. Rady Min. z 29.07.2004r.(Dz.U.178), w sprawie dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, równoważny poziom dźwięku pochodzący od instalacji i pozostałych obiektów lub grupy źródeł hałasu, dla tego terenu nie może przekroczyć wartości:

w dzień - 55 dB(A),

w nocy - 45 dB(A)..

Wykonanie wentylacji

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-EN-1505 i PN-EN-1506 jako niskociśnieniowe.

Szczelność instalacji wg norm PN-EN 1507:2007 oraz PN-EN 12237:2005 powinna odpowiadać klasie B. We wszystkich kolanach oraz elementach trójników, w których one występują, należy wykonać łopatki kierownicze.

Połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, powierzchnie stykowe dopasowane, a szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów. Instalacje montować w wyznaczonych i wytyczonych miejscach, w celu uniknięcia kolizji. Każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią. Przejścia przewodów przez przegrody murowane budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50, do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach; po wykonaniu uszczelnienia otwory należy zatynkować lub wykonać obróbkę blacharską (dach).

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu. Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5mm należy wykonać na zamek blacharski, przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie. Do połączenia przewodów stosować ramki z profili blaszanych o szerokości 20 i 30 mm.

Przewody okrągłe należy wykonać jako bezkołnierzowe, łączone za pomocą nasuwek i "nypli". Połączenia powinny być wzmocnione za pomocą nitów jednostronnych, ewentualnie blachowkrętów oraz uszczelnione taśmą samoprzylepną o odpowiedniej trwałości.

Przy podwieszeniach i podparciach przewodów i kształtek wentylacyjnych należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Wszystkie elementy, które nie są wykonane ze stali ocynkowanej zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR-3A jak dla środowiska kl. IV przemysłowej.

Dla umożliwienia czyszczenia instalacji podczas eksploatacji, na przewodach wykonać otwory rewizyjne w miejscach wskazanych w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.
Urządzenia wentylacyjne (wentylatory, itp.) montować wg ich instrukcji montażu.

1.9. Wytyczne branżowe

✓ Architektura i konstrukcje budowlane

Zakres niezbędnych opracowań związanych z wykonaniem instalacji i wentylacyjnych obejmuje:

- cokoły pod wyrzutnie dachowe,
- czerpnie ścienną dla pomieszczenia gospodarczego,
- przebicia przez ściany,
- kratki przepływowe w drzwiach pomieszczeń sanitarnych,
- nawietrzaki okienne,
- wentylację grawitacyjną pomieszczenia gospodarczego,
- komin grawitacyjny dla szatni.

✓ Instalacje elektryczne, automatyczna regulacja i sterowanie

Zakres niezbędnych opracowań związanych z wykonaniem instalacji obejmuje zasilanie elektryczne:

- wentylatora kanałowego oraz wentylatorów kanałowych,
- kotła gazowego,
- podgrzewacza CWU,
- pomp obiegowych,
- urządzeń AKP.

1.10. Obliczenia

1.10.1. Instalacja wody użytkowej

Zapotrzebowanie wody ogólnej dla projektowanego części budynku

Lp.	Przeznaczenie zużycia wody	Jednostka odniesienia szt./m ²	Liczba jednostek j.o.	Norma zużycia wody dm ³ /j.o. x doba	Łączne zużycie dobowe, dm ³ /dobę
1	Przedszkole	1 dziecko	25	40	1000
				Σ	1000

1.10.2. Instalacja wody hydrantowej

Bilans wody pożarowej

Zapotrzebowanie wody dla hydrantu wewnętrznego HP DN25 wynosi $q=1,0$ l/s. W projektowanym obiekcie zlokalizowano dwa hydranty.

Zakłada się jednoczesną pracę dwóch hydrantów: $q=2 \times 1,0$ l/s= $2,0$ l/s

Dobór zestawu wodomierzowego

Przepływ obliczeniowy wody hydrantowej wynosi: $q = 2,0$ [dm³/s] = $7,2$ [m³/h],

Zużycie wody hydrantowej dla budynku rozliczane będzie przez wodomierz zlokalizowany w pomieszczeniu gospodarczym.

Dobrano wodomierz jednostrumieniowy typ Master + JS10 DN32.

W celu zabezpieczenia zewnętrznej sieci wodociągowej oraz instalacji wody przez wtórnym zanieczyszczeniem należy przewidzieć za wodomierzem montaż:

- zaworu antyskażeniowego typ EA DN50.

1.10.3. Kotłownia i instalacje grzewcze

- Strefa klimatyczna: II
- Normatywne temperatury eksploatacyjne:
- Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego: $t_z = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Parametry powietrza wewnętrznego dla okresu zimowego:
 - o łazienka: $t_w = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - o sala zabaw: $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - o szatnia: $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - o komunikacja: $t_w = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - o pomieszczenie gospodarcze: $t_w = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$

Współczynniki przenikania ciepła przegród – wg części arch. – bud.

Bilans ciepła

Instalacja ogrzewania grzejnikowego:

12,0 kW

Ciepła woda użytkowa $Q_{\text{cwu},h_{\text{sr}}}$:

7,2 kW ($Q_{\text{cwu},h_{\text{max}}} = 14,7\text{ kW}$)

Razem

19,2 kW

Zapotrzebowanie na ciepło do zasilenia instalacji CO oraz podgrzania CWU pokryte zostanie przez projektowany kocioł gazowy, wiszący, zlokalizowany w pomieszczeniu gospodarczym.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła dla instalacji ciepłej wody użytkowej

Założenia:

- ilość osób: 50 dzieci; zasobnik CWU zapewni również ciepło dla nowoprojektowanej orz istniejącej toalety
- zapotrzebowanie na wodę na 1 dziecko: 40 l/d na dziecko
- zapotrzebowanie na wodę ciepłą: 20 l/d na dziecko

$$G = 20\text{ l/d} \times 50 = 1000\text{ l/d}$$

$$G_h = 1000\text{ l/d} : 8 = 125\text{ l/h} = 0,034\text{ l/s}$$

Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną dla podgrzewu wody ciepłej:

$$Q_{h,\text{sr}} = 0,034\text{ l/s} \times 4,19 \times (60 - 10) = 7,2\text{ kW}$$

Maksymalne zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$G_{h,\text{max}} = 0,25 \times 1000 = 250\text{ l/h} = 0,07\text{ l/s}$$

Maksymalne zapotrzebowanie na moc:

$$Q_{\text{max}} = 0,07 \times 4,19 \times (60 - 10) = 14,7\text{ kW}$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Maks. Temperatura czynnika grzewczego instalacji: 70/55 $^{\circ}\text{C}$

- 1) Wymagana przepustowość zaworu (przy dopuszczalnym nadciśnieniu dla kotła: 3bar)

Przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

$$m = \frac{Q_{\text{kotla}}}{r_{\text{parowania}(4\text{bar})}} = \frac{3600 \times 24}{2098,9} = 41\text{ kg/h}$$

- 2) Wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa,

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa,

α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów,

p_1 – max ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczonego kotła, MPa

$$A = \frac{41}{10 \cdot 0,528 \cdot 1 \cdot 0,25 \cdot (0,33 + 0,1)} = 72 \text{ mm}^2$$

3) Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{3,14}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 72}{3,14}} = 9,5 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa, membranowy **Syr typ 1915** o średnicy przyłącza R 1/2" (DN15), średnica siedliska $d_0 = 12$ mm i ciśnieniu początku otwarcia 3,0bar.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza

Wymagana przepustowość zaworu:

$$G = 0,16 \times V = 0,16 \times 100 = 16 \text{ kg/h}$$

V = pojemność wodna podgrzewacza

Przewidziano dobór zaworu typu SYR 2115 1/2", dla którego współczynnik wypływu $I = 0,38$.

Dobrano zawór bezpieczeństwa, membranowy **Syr typ 2115** o średnicy przyłącza R 1/2" (DN15), średnica siedliska $d_0 = 12$ mm i ciśnieniu początku otwarcia 4,0bar.

Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji grzewczej

Pojemność wodna instalacji: $V = 150l = 0,15m^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego (dla bezpieczeństwa uwzględniono temp. zasilania 90°C):

$$V_u = 0,15 \cdot 999,7 \cdot 0,0356 = 6 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynie wzbiorczego (założono pracę w zakresie ciśnień roboczych 0,7bar do 2,5bar):

$$V_n = 6 \cdot (2,5 + 1,0) / (2,5 - 0,7) = 10 \text{ dm}^3$$

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

ciśn.. wstępne w naczyniu: $p = p_{st} + 0,2 = 0,7 \text{ bar}$

Dobrano naczynie wstępne przeponowe typ NG 25, **PN 0,6 MPa; Pst = 0,7 bara.**

Zapotrzebowanie energii elektrycznej – instalacje grzewcze

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Nr urządzenia	Moc el., W	Zasilenie V	Typ	Lokalizacja
1	Kocioł gazowy	K	84	230	Evodens AMC 25/28MI Pompa obiegowa wbudowana w kocioł	Pomieszczenie gospodarcze
3	Pompa ładująca zasobnik CWU	Pcwu	44	230	Wbudowana w zasobnik typ POW15-4.0N130	Pomieszczenie gospodarcze
2	Pompa cyrkulacyjna CWU	Pcyr	9	230	Typ ERGA f. LFP	Pomieszczenie gospodarcze
SUMA:			140 W			

1.10.4. Wentylacja mechaniczna

Założenia do obliczeń

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja.

$t_z = 30^\circ\text{C}$, $\varphi_z = 45\%$, $i_z = 60,7 \text{ kJ/kg}$ - lato

$t_z = -18^\circ\text{C}$ - zima

Parametry powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi wg PN –78/B – 03421.

Ilości powietrza wentylującego zostały wyznaczone w oparciu o zalecane krotności wymian, przy jednoczesnym uwzględnieniu przepisów dla pomieszczeń higieniczno - sanitarnych oraz w oparciu o ilości powietrza zewnętrznego przypadającego na jedną osobę. Poniżej przedstawiono założenia do obliczeń oraz całkowite ilości powietrza dla poszczególnych zespołów.

Ilość powietrza zewnętrznego:

- Sale przedszkolne > 15m³/h/osobę
- WC: 50m³/h – miska/pisuar
- Szatnia: min.2 - krotna wymiana powietrza w ciągu 1 h

Dokładne ilości powietrza dla poszczególnych pomieszczeń - patrz zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego.

Zestawienie ilości powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow.	Kubatura	Ilość powietrza		Krotność wymian		Zespół
		m ²	m ³	nawiew m ³ /h	wywiew m ³ /h	nawiew h ⁻¹	wywiew h ⁻¹	
Poddasze								
1.1	Korytarz	9,6	29	-	-	-	-	-
1.2	Szatnia	9,7	29	-	120	-	4,0	W3
1.3	Sala zabaw	69,3	200	400	220	2,0	1,1	Nawietrzak/W1
1.4	WC	12,9	39	-	180	-	4,6	W2
1.5	Pom. gospodarcze	13,7	41	-	-	-	-	G

Zapotrzebowanie energii elektrycznej i podział na zespoły wentylacyjne

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Nr zespołu	Ilości powietrza	Typ urządzenia	Moc elektr.	Zasilenie
-	-	-	m ³ /h		W	V
1	Sala zabaw	W1	220	Wentylator kanałowy	50	230
	WC	W2	180	Wentylator łazienkowy	29	230
	Szatnia	W3	120	Wentylator łazienkowy	16	230
SUMA					95	W

1.11. Wykaz urządzeń

Lista części instalacji grzewczej

Lp.	Nazwa	szt.	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5
1 (K)	Kocioł kondensacyjny naścienny, gazowy o mocy 24kW (70/55), np. Evodens AMC 25/28MI Kocioł z wyposażeniem: moduł hydrauliczny z korpusem mosiężnym, tylna rama montażowa z zamontowanym fabrycznie wodno-gazowym zespołem zaworowym umożliwiającym automatyczne napełnienie, pompa modulująca, naczynie wzbiornicze 12 l, wymiennik płytowy ze stali nierdzewnej do produkcji c.w.u., odpowietrznik automatyczny, zawór bezpieczeństwa 3 bar, detektor przepływu, przewody połączeniowe kocioł/podgrzewacz w dostawie, konsola sterownicza DIEMATIC Evolution z czujnikiem zewnętrznym, czujnik c.w.u.	1	DeDietrich	lub równoważna
2 (Pcwu)	Podgrzewacz CWU warstwowy typ SW100SN o pojemności 100 l	1	DeDietrich	lub równoważna
3 (NW1)	Naczynie wzbiornicze przeponowe dla instalacji grzewczej typ N 25, średnica przyłącza DN20 gwint., p _{max} = 6bar, pr = 2,5bar, pst = 0,5bar, p _o (ciśn.	1	Reflex	lub równoważna

	wstępne): 0,7 bar			
4 (NW2)	Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji ciepłej wody użytkowej typ DD 8	1	Reflex	lub równoważna
5Pcyr)	Pompa cyrkulacji CWU typ ERGA (regulowana elektronicznie); DN15 gwint., Nel=9W/230V	1	LFP	lub równoważna
6	Zawór odcinający kulowy gwint. DN25	8	Socla	lub równoważna
7	Filtr siatkowy (osadnik) DN25 gwint.	1	Socla	lub równoważna
8	Zawór zwrotny gwint. DN25	1	Socla	lub równoważna
9	Zawór odcinający kulowy gwint. DN20	4	Socla	lub równoważna
10	Filtr siatkowy (osadnik) DN20 gwint.	1	Socla	lub równoważna
11	Zawór zwrotny gwint. DN20	1	Socla	lub równoważna
12 (ZBk)	Zawór bezpieczeństwa dla kotła membranowy SYR 1915 1/2", po=3,0bar	1	Husty	lub równoważna
13 (ZBw)	Zawór bezpieczeństwa dla podgrzewacza SYR 2115 1/2", po=4,0bar	1	Husty	lub równoważna

GRZEJNIKI						
Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
RADSON Integra lub równoważne						
INT22/600	600	1200	142		6	szt.
INT22/600	600	1000	142		1	szt.
INT22/600	600	600	142		2	szt.
INT22/900	900	520	142		1	szt.
INT21S/600	600	800	106		1	szt.

Uwaga! W toalecie zastosować grzejnik stalowy ocynkowany ogniowo.

ROZDZIELACZE			
Szafka podtynkowa z rozdzielaczem - 11 sekcji		1	szt.
Wkładki zaworowe			
Oventrop - wkładka zaworowa		11	szt.
Głowice termostatyczne			
Głowica termost.		11	szt.
Zestawy przyłączeniowe			
Zestaw przyłączeniowy kątowy do grzejników dolnozasilanych z funkcją odcięcia i opróżnienia		11	szt.

Lista części instalacji gazowej

Lp.	Nazwa	szt.	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5
1	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy do gazu DN40	3		

2	Skrzynka gazowa 450 x 450 x 250	1		
3	Skrzynka gazowa 800 x 600 x 250	1		
4	Filtr siatkowy do gazu DN25	1		
5	Zawór odcinający kulowy do gazu DN25	1		

Lista części instalacji wentylacyjnej

Uwaga:

1. Wymiar z indeksem „P” oznacza wymiar ustalany w trakcie montażu instalacji.
2. Odgałęzienie z oznaczeniem N, np $\phi 200 / 50$ N oznacza odgałęzienie typu nypel
3. Niespecyfikowane złączki wewnętrzne /nypel/ należy zamówić wg rzeczywistych potrzeb. /dotyczy wszystkich instalacji wykonanych z rur typu spiro/

Lista części instalacji W1

Lp.	Nazwa	szt.	Norma
1	2	3	4
1	Wentylator kanałowy typ TD-500/160, V=220m ³ /h, dp=150Pa Nel = 53W (230V)	1	Venture Ind. lub równoważna
2	Mufa $\phi 160$	6	
3	Tłumik elastyczny Aku Comp $\phi 160$ L=600mm	1	Venture Ind. lub równoważna
4	Kolano $\phi 160 / 90^{\circ} / R=D$	4	
5	Przewód "spiro" $\phi 160 / 1600P$	1	
6	Podstawa dachowa $\phi 160$	1	
7	Wyrzutnia dachowa $\phi 160$	1	
8	Tłumik elastyczny Aku Comp $\phi 160$ L=1200mm	1	Venture Ind. lub równoważna
9	Przewód "spiro" $\phi 160 / 200P$	1	
10	Przepustnica jednopłaszczyznowa $\phi 160$	1	
11	Redukcja symetryczna $\phi 160 / 325 \times 225 / 200 + 50P$	1	
12	Przewód wentylacyjny 325 x 225 / 150	1	
13	Kratka wentylacyjna typ AL.-W 325 x 225	1	Frapol lub równoważna
14	Kratka transferowa nad drzwiami WC 425x225	2	
15	Przewód wentylacyjny 425 x 225 / 250	1	

Lista części instalacji W2

Lp.	Nazwa	szt.	Norma
1	2	3	4
1	Wentylator łazienkowy typ Silent 300, V=180m ³ /h, dp=40Pa Nel = 29W (230V)	1	Venture Ind. lub równoważna
2	Przewód "spiro" $\phi 160 / 1600P$	1	
3	Podstawa dachowa $\phi 160$	1	
4	Wyrzutnia dachowa $\phi 160$	1	

Lista części instalacji W3

Lp.	Nazwa	szt.	Norma
1	2	3	4
1	Wentylator łazienkowy typ Silent 200, V=120m ³ /h, dp=30Pa Nel = 16W (230V)	1	Venture Ind. lub równoważna

Opracowanie:
Karina Ginter