

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PODSTAWA OPRACOWANIA | 4 |
| 1.1 | DANE OGÓLNE..... | 4 |
| 1.2 | MATERIAŁY WYJŚCIOWE..... | 4 |
| 2 | CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU..... | 4 |
| 2.1 | WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA..... | 4 |
| 2.2 | MOC WŁAŚCIWA WENTYLATORÓW..... | 4 |
| 2.3 | POZIOM HAŁASU OD URZĄDZEŃ | 4 |
| 2.4 | ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII | 5 |
| 3 | BILANS CIEPLNO – WENTYLACYJNY OBIEKTU..... | 5 |
| 3.1 | PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA..... | 5 |
| 3.2 | BILANS STRAT CIEPLNYCH PROJEKTOWANEGO BUDYNKU | 5 |
| 4 | ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE..... | 6 |
| 4.1 | KOTŁOWNIA | 6 |
| 4.1.1 | <i>Charakterystyka kotłowni</i> | <i>6</i> |
| 4.1.2 | <i>Wentylacja kotłowni</i> | <i>6</i> |
| 4.1.3 | <i>Odprowadzenie spalin</i> | <i>7</i> |
| 4.1.4 | <i>Wytyczne branżowe.....</i> | <i>7</i> |
| 4.2 | INSTALACJA GAZOWA..... | 7 |
| 4.2.1 | <i>Warunki ogólne.....</i> | <i>7</i> |
| 4.2.2 | <i>Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji.....</i> | <i>7</i> |
| 4.2.3 | <i>System detekcji.....</i> | <i>8</i> |
| 4.2.4 | <i>Pomieszczenie kotłowni.....</i> | <i>8</i> |
| 4.2.5 | <i>Pomieszczenie kuchni</i> | <i>9</i> |
| 4.2.6 | <i>Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji.....</i> | <i>9</i> |
| 4.3 | CENTRALNE OGRZEWANIE..... | 9 |
| 4.3.1 | <i>Ogrzewanie grzejnikowe.....</i> | <i>9</i> |
| 4.3.2 | <i>Ogrzewanie podłogowe</i> | <i>9</i> |
| 4.3.3 | <i>Nagrzewnica wodna central wentylacyjnych.....</i> | <i>10</i> |
| 4.3.4 | <i>Materiał, wykonanie instalacji.....</i> | <i>10</i> |
| 4.4 | INSTALACJA WENTYLACYJNA..... | 10 |
| 4.4.1 | <i>Wentylacja pomieszczeń części kuchennej.....</i> | <i>10</i> |
| 4.4.2 | <i>Wentylacja pomieszczeń przedszkolnych – lewa część budynku (istniejąca część).....</i> | <i>11</i> |
| 4.4.3 | <i>Wentylacja pomieszczeń przedszkolnych – prawa część budynku.....</i> | <i>11</i> |
| 4.5 | INSTALACJA CHŁODNICZA | 12 |
| 4.6 | INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ | 12 |
| 4.6.1 | <i>Instalacja wewnętrzna</i> | <i>12</i> |
| 4.6.2 | <i>Instalacja zewnętrzna</i> | <i>13</i> |
| 4.6.3 | <i>Roboty ziemne</i> | <i>13</i> |
| 4.6.4 | <i>Próby i odbiór instalacji.....</i> | <i>13</i> |
| 4.6.5 | <i>Próba szczelności i dezynfekcja</i> | <i>13</i> |
| 4.7 | INSTALACJA HYDRANTOWA..... | 13 |
| 4.8 | KANALIZACJA SANITARNA I TECHNOLOGICZNA | 14 |
| 4.8.1 | <i>Kanalizacja sanitarna wewnętrzna.....</i> | <i>14</i> |
| 4.8.2 | <i>Kanalizacja technologiczna</i> | <i>14</i> |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.8.3 | Kanalizacja zewnętrzna | 14 |
| 4.8.4 | Roboty ziemne | 14 |
| 4.9 | KANALIZACJA DESZCZOWA | 15 |
| 4.9.1 | Wewnętrzna | 15 |
| 4.9.2 | Zewnętrzna | 15 |
| 4.9.3 | Bilans terenu | 15 |
| 4.9.4 | Dobór zbiornika retencyjnego..... | 15 |
| 4.9.5 | Rurociągi | 16 |
| 4.9.6 | Studnie kanalizacyjne | 16 |
| 4.9.7 | BHP i ochrona pożarowa | 16 |
| 5 | MATERIAŁ, WYKONANIE INSTALACJI..... | 16 |
| 5.1 | INSTALACJE RUROWE GRZEWcze | 16 |
| 5.2 | INSTALACJE RUROWE WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ | 16 |
| 5.3 | INSTALACJE KANAŁOWE WENTYLACYJNE..... | 16 |
| 5.4 | IZOLACJE TERMICZNE | 17 |
| 5.5 | PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY P.POŻ..... | 17 |
| 5.6 | PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI | 18 |
| 6 | WYTTCZNE BRANŻOWE..... | 18 |
| 6.1 | BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE | 18 |
| 6.2 | ELEKTRYCZNE | 18 |
| 7 | UWAGI KOŃCOWE..... | 19 |
| 8 | ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW | 20 |
| 8.1 | WENTYLACJA..... | 20 |

SPIS RYSUNKÓW

| | | |
|------|--|-----------|
| ZS01 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| ZS02 | ZBIORNIK RETENCYJNY NA DESZCZÓWKĘ | 1:100 |
| ZS03 | PROFIL KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ | 1:100/250 |
| ZS04 | PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ | 1:20 |
| ZS05 | ZESTAWIENIE WPUSTÓW DESZCZOWYCH | 1:100/250 |
| S01 | RZUT PARTERU INSTALACJA KANALIZACJI PODPOSADZKOWEJ | 1:100 |
| S02 | RZUT PARTERU INSTALACJA WOD-KAN | 1:100 |
| S03 | RZUT PIĘTRA INSTALACJA WOD-KAN | 1:100 |
| S04 | RZUT PARTERU INSTALACJA C.O. I GAZOWA | 1:100 |
| S05 | RZUT PIĘTRA INSTALACJA C.O. I GAZOWA | 1:100 |
| S06 | RZUT PARTERU INSTALACJA WENT. | 1:50 |
| S07 | RZUT PIĘTRA INSTALACJA WENT. | 1:50 |
| S08 | RZUT II PIĘTRA INSTALACJE SANITARNE | 1:100 |
| S09 | AKSONOMETRIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ | 1:100 |
| S10 | ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O. | - |
| S11 | SCHEMAT KOTŁOWNII | - |
| S12 | AKSONOMETRIA INSTALCJI GAZOWEJ | 1:100 |
| S13 | PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ | 1:100 |
| S14 | RZUT PARTERU CZĘŚĆ ISTNIEJĄCA BUDYNKU - INSTALACJE SANITARNE | 1:100 |

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji ogrzewania, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, wody użytkowej, wody p.poż, wentylacji oraz instalacji gazowej dla budynku Przedszkola nr 121 zlokalizowanego w Poznaniu przy ul. Biskupińskiej 65, dz. nr 4/624 arkusz 06, obręb 25, Strzeszyn.

1 Podstawa opracowania

Projekt nie obejmuje swoim zakresem przyłączy do sieci zewnętrznych uzbrojenia terenu. Powyższe opracowania są przedmiotem oddzielnych projektów lub są istniejące.

1.1 Dane ogólne

Podstawą formalną realizacji przedmiotowego opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy wiodącym biurem architektonicznym, a Inwestorem.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Ustawę Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami, oraz przepisy wykonawcze;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 (Dz. U. Nr 109 poz. 719) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Polskie Normy.

1.2 Materiały wyjściowe

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- podkłady architektoniczno-budowlane opracowane przez biuro architektoniczne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi urządzeń,
- mapa sytuacyjna terenu.

2 Charakterystyka energetyczna obiektu

2.1 Współczynniki przenikania ciepła

Kubatura całkowita projektowanego budynku – podana w opracowaniu architektury.

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych – określone w opracowaniu architektury.

2.2 Moc właściwa wentylatorów

Moc właściwa wentylatorów zastosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych nie będzie przekraczać wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z najnowszymi zmianami) par. 154.

Zgodnie z powyższym maksymalne moce właściwe wynosić będą:

| Rodzaj i zastosowanie wentylatora | Maksymalna moc właściwa wentylatora [kW/m³/s] |
|--|---|
| Wentylator nawiewny: | |
| a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła | 1,60 |
| b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej | 1,25 |
| Wentylatory wywiewne | |
| a) instalacji klimatyzacji lub wentylacji nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła | 1,00 |
| b) instalacji wentylacji nawiewno – wywiewnej bez odzysku ciepła oraz wentylacji nawiewnej | 1,00 |
| c) instalacja wywiewna | 0,80 |

2.3 Poziom hałasu od urządzeń

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem (średni poziom dźwięku A- przy hałasie ustalonym lub równoważny poziom dźwięku A - przy hałasie nieustalonym) nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

| Rodzaj pomieszczenia | Poziom dźwięku dB (A) |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Biura | 40 |
| Salę konferencyjne, salę szkoleniowe | 35 |
| Pomieszczenie socjalne | 45 |
| Toalety | 45 |
| Pomieszczenia techniczne | 65* |

* dopuszczalny, maksymalny poziom dźwięku A, w odległości 1m od urządzenia.

Dopuszczalny poziom dźwięku dB(A) w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi nie będzie przekraczać wartości podanych w aktualnej Polskiej Normie dot. dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Dopuszczalne wartości hałasu na stanowiskach pracy będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy oraz PN-N-01307 „Hałas. Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy”.

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa aktualne Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych (na granicy nieruchomości) oraz 65 dB(A) w odległości 1m od centrali wentylacyjnej, agregatu wody lodowej oraz czepni i wyrzutni powietrza.

2.4 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

- kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
- kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: jest możliwe zastosowanie instalacji solarnej, decyzja Inwestora w późniejszym okresie użytkowania.
- pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
- spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
- energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.
- kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
- systemy fotowoltaiczne: niestosowane w naszym regionie z uwagi na ograniczoną liczbę dni słonecznych.
- elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
- pompa ciepła gruntowa: z powodu ograniczonej powierzchni do wykorzystania jako wymiennik gruntowy (średnio na 100m rury ułożonej w gruncie uzyskuje się 3 – 5 kW na godzinę), biorąc dodatkowo pod uwagę koszt zakupu urządzeń, inwestycja nieopłacalna.
- pompa ciepła wodna: brak źródła dolnego.
- energia geotermalna: jak wynika z mapy wód geotermalnych Polski, w rejonie inwestycji temperatura wód geotermalnych kształtuje się na poziomie 20°C, co powoduje nieopłacalność inwestycji.

3 Bilans ciepła – wentylacyjny obiektu

3.1 Parametry obliczeniowe powietrza

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg §134 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Według PN-82/B-02403 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla zimy (II strefa klimatyczna) wynoszą: -18°C, ϕ 100%. Według PN-76/B-03420 obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego dla lata (II strefa klimatyczna) wynoszą: +30°C, ϕ 45%.

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego zimą wynoszą:

- | | |
|---|---------|
| – Komunikacja, pomieszczenia biurowe | +20°C, |
| – Szatnie, umywalnie, salę przedszkolne | +24°C, |
| – Pomieszczenia socjalne, WC | +20°C, |
| – Pom. techniczne | +16 °C. |

3.2 Bilans strat ciepłych projektowanego budynku

| Zestawienie wyników dla budynku | | |
|--|------------------|-----|
| Współczynniki strat ciepła | | W/K |
| Współczynnik strat ciepła przez przenikanie: | | |
| do otoczenia przez obudowę budynku | ΣHT_{ie} | 621 |

| | | | | | |
|---|---------------------------------|---------|-----------------------|------|------|
| do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną | ΣHT_{iue} | 13 | | | |
| do gruntu | ΣHT_{ig} | 59 | | | |
| do sąsiedniego budynku | ΣHT_{ij} | 0 | | | |
| Współczynnik strat ciepła na wentylację | ΣHV | 109 | | | |
| Sumaryczny współczynnik strat ciepła | ΣH | 802 | | | |
| Straty ciepła budynku | W | | | | |
| Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie | $\Sigma \Phi T$ | 27669 | | | |
| Strata ciepła na wentylację minimalną | $\Sigma \Phi V_{min}$ | 1195 | | | |
| Strata ciepła przez infiltrację | $0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$ | 4367 | | | |
| Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną | $\Sigma \Phi V_{su}$ | | | | |
| Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej | $\Sigma \Phi V_{mech,inf}$ | | | | |
| Sumaryczna strata ciepła na wentylację | $\Sigma \Phi V$ | 4367 | | | |
| Obciążenie cieplne budynku | W | | | | |
| Sumaryczna strata ciepła budynku | $\Sigma \Phi$ | 32036 | | | |
| Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.) | $\Sigma \Phi RH$ | --- | | | |
| Projektowe obciążenie cieplne budynku | ΦHL | 32036 | | | |
| Własności budynku | | | | | |
| Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku | Aogrz,bud | 981 m² | $\Phi HL / Aogrz,bud$ | 32,7 | W/m² |
| Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku | Vogrz,bud | 3319 m³ | $\Phi HL / Vogrz,bud$ | 9,65 | W/m³ |
| Powierzchnia oddająca ciepło | A | 2953 m² | | | |

4 Rozwiązania projektowe

4.1 Kotłownia

4.1.1 Charakterystyka kotłowni

Dla warunków wynikających z określonego zapotrzebowania ciepła przewiduje się kotłownię wodno-pompową wg o parametrach:

- a/ temp. zasilania $t_z = 70^\circ \text{C}$,
- b/ temp. powrotu $t_p = 50^\circ \text{C}$.

Zgodnie z bilansem strat ciepłych dla obiektu zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. i wentylacji wynosi ~81 kW.

Zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów wodnych o znamionowej mocy cieplnej 45,0kW każdy. W projektowanym układzie zastosowano automatykę z wykorzystaniem regulatora pogodowego.

W celu rozdzielania czynnika do poszczególnych obiegów zaprojektowano rozdzielacz z wyjściami dla 4 obwodów grzewczych. Poszczególne obwody obsługują następujące części:

- obieg c.o. centrale wentylacyjne na dachu (poprzez wymiennik ciepła),
- obieg c.o. instalacja podłogowa + grzejniki – parter,
- obieg c.o. instalacja podłogowa + grzejniki – piętro,
- obieg ładowania zasobnika CWU.

Obiegi c.o. grzejnikowe zostały wyposażone w: pompę, zawór trójdrogowy, zawór zwrotny, filtr siatkowy mechaniczny oraz zawory odcinające. Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory kulowe. Pozostałe obiegi zostały wyposażone tak samo za wyjątkiem zaworu trójdrożnego. Na instalację zasilającą wymienniki central wentylacyjnych zaleca się wykonać poprzez wymiennik, aby układ na zewnątrz pracował na mieszance glikolowej. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zasobniku o pojemności czynnej 413 dm³. Na przewodzie zimnej wody użytkowej zasilającej zasobnik, należy zamontować zawór bezpieczeństwa oraz naczynie przeponowe. Przed tymi urządzeniami należy zamontować zawór odcinający oraz zwrotny. Na przewodzie ciepłej wody zamontować zawór odcinający. W celu ciągłej dostawy c.w.u. w punkcie odbioru zaprojektowano instalację cyrkulacyjną. Zaprojektowano wielofunkcyjne termostatyczne zawory cyrkulacyjne, które regulują przepływ wody w zależności od temperatury przepływającego czynnika. Na przewodzie cyrkulacyjnym zostanie zamontowana pompa cyrkulacyjna.

4.1.2 Wentylacja kotłowni

Przyjęto nawiew do pomieszczenia za pomocą czepni powietrza Ø 160mm wprowadzonej 30cm nad posadzkę. Wywiew z pomieszczenia za pomocą kanału wywiewnego minimum Ø 160 mm wyprowadzonego ponad dach i zakończony wywietrzakiem dachowym. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowanej. Wloty i wyloty kanałów nawiewnego i wywiewnego zabezpieczyć kratkami. Otwory nawiewne i wywiewne nie mogą posiadać urządzeń regulujących (ograniczających) przepływ.

4.1.3 Odprowadzenie spalin

Spaliny z kotła należy wyprowadzić indywidualnym atestowanym przewodem koncentrycznym spalinowym izolowanym o średnicy 100/150 mm wyprowadzonym ponad dach. Przewód zakończyć odpowiednią kształtką wylotową. Przewód na dachu powinien być na wysokości minimum 0,5 m nad dachem. Przewód spalinowy – czopuch powinien być poprowadzony (ze spadkiem min. 5% w kierunku kotła). Maksymalna długość czopucha nie powinna przekraczać 2,0 m.

4.1.4 Wytyczne branżowe

budowlano-konstrukcyjne:

- wykonać posadzkę w kotłowni, ze spadkiem do wpustu podłogowego,
- ściany pokryć materiałem niepalnym,

wodno-kanalizacyjne:

- w kotłowni powinna znajdować się kratka ściekowa z zamknięciem zabezpieczającym przed wnikaniem gazów z odpływem do kanalizacji,
- woda wodociągowa do zaworu czerpalnego z końcówką na wąż,

elektryczne:

- wykonać łatwo dostępny z zewnątrz pomieszczenia kotłowni awaryjny wyłącznik prądu dla natychmiastowego wyłączenia prądu, który powinien być oznakowany w sposób trwały i łatwo czytelny,
- wykonać gazoszczelną instalację oświetleniową z włącznikiem wyprowadzonym na zewnątrz kotłowni.

4.2 Instalacja gazowa

4.2.1 Warunki ogólne

Projektowany obiekt zasilany będzie w gaz ziemny z istniejącego przyłącza. Maksymalne godzinowe zużycie gazu dla całego obiektu wynosi około $Q = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$. Zgodnie z ustaleniami gaz doprowadzony jest do kotłowni oraz do kuchni. Z uwagi na moc kotłów przekraczającą 60 kW, w kotłowni należy zamontować system detekcji, natomiast w kuchni nie jest to wymagane. Maksymalna moc w kuchni nie powinna być większa od wskaźnika kubaturowego wynoszącego 350 W/m^3 kubatury pomieszczenia (przy zastosowaniu okapu służącego do odprowadzania również spalin).

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej w pomieszczeniach ogólnodostępnych należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco, lub ze szwem przewodowych wg PN-79/H-74244 łączonych poprzez spawanie gazowe. Rury muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i opinie, dopuszczające je do stosowania przy wykonywaniu instalacji gazowych. Połączenia rur wykonać metodą spawania gazowego.

Przewody prowadzić przy suficie. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów stosować kolana tzw. "hamburskie". Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1,5 m – dla średnic $15 \div 20 \text{ mm}$, 2,0 m – dla średnic $25 \div 32 \text{ mm}$, 2,5 m dla średnic $40 \div 50 \text{ mm}$ oraz 3,0 m dla średnic $>50 \text{ mm}$. Przed kotłem zamontować, posiadający znak bezpieczeństwa, zawór gazowy DN40.

W kotłowni zaleca się wykonać bufor gazowy z rury stalowej DN100.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 5 cm od tynków. Przy zbliżeniach do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemne wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod. – kan., c.o. i elektrycznych; 60 cm od urządzeń iskrzących, przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm; przewody z rur miedzianych nie mogą być prowadzone w bruzdach, lecz bez względu na rodzaj pomieszczenia tylko na powierzchni ścian,
- przy przejściach przewodów przez ściany lub stropy należy prowadzić je w tulejach ochronnych uszczelnionych trwale plastycznym kitem, w obszarze których nie wolno łączyć rur,
- nie należy prowadzić przewodów przez kanały: wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

Przewody instalacji gazowej można prowadzić w nieosłoniętych bruzdach. Przewody gazowe na zewnątrz mogą być prowadzone na odcinku maksymalnie 10,0m.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych niepalnych, uszczelnionych kitem trwale plastycznym.

4.2.2 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej należy przeprowadzić sprawdzenie instalacji przez wykonawcę w obecności Inwestora (sprawdzenie przeprowadzić protokolarnie).

Sprawdzenie instalacji polega na kontroli:

- zgodności jej wykonania z projektem,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności instalacji.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać powietrzem lub gazem neutralnym.

Próbę szczelności wykonać na ciśnienie 100 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu się temperatury. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr nie powinien wykazać żadnego spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie spadnie, należy usunąć przyczynę i próbę wykonać ponownie. Z każdej próby sporządzić protokół. Trzykrotna negatywna próba ciśnienia kwalifikuje instalację do ponownego wykonania.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią – a następnie pomalować farbą olejną koloru żółtego. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II^o czystości wg PN -70/H-97051.

4.2.3 System detekcji

Stacjonarne, dwuprogramowe detektory gazów toksycznych serii DEX przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi. W tym przypadku zastosowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typu GX składający się z:

- MAG 3 – głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym,
- DEX 1.2 – detektor gazu metanu w obudowie przeciwwybuchowej,
- MD 2.Z – moduł alarmowy sterujący pracą systemu,
- SL-3 – sygnalizator akustyczny – optyczny, wilgocioodporny.

System GX jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem ziemnym. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przesłanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika poprzez np. sygnalizację optyczną – akustyczną. Zawór MAG zamykany jest impulsem elektrycznym (można również ręcznie) a otwierany jest tylko ręcznie. Otwieranie zaworu ręcznie powoduje świadomą interwencję osoby nadzorującej kotłownię. Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy "czuwania". Instalacja elektryczna łącząca zawór z modułem sterującym jest wolna od napięcia. Powoduje to odporność systemu GX na zanik napięcia zasilania. Obecność zasilania sieciowego nie wpływa na stan głowicy po jej zamknięciu. Niemożliwe jest przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia stężenia gazu lub przepięć w instalacji elektrycznej. Detektor gazu typu DEX o konstrukcji przeciwwybuchowej zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Moduł alarmowy MD zasilany i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG. Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego skasowania przyciskiem. Posiada komplety wyjść stykowych, umożliwiające połączenie systemu GX z automatyką oraz wyjść sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi.

Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

Parametry techniczne Systemu GX:

- czujnik gazu – półprzewodnikowy na bazie SnO₂,
- zakres pomiarowy dla stężeń progowych – 0,05 ÷ 2,5 %,
- typowe ustawienia progów: alarm 1 – 5 ÷ 10% DGW, alarm 2 – 20 ÷ 40% DGW,
- gazy zakłócające – chlor, tlenek azotu, znaczny niedobór tlenu,
- napięcie zasilania – detektor 12V DC, moduł alarmowy 230V,
- stopień ochrony IP54,
- temperatura pracy –10°C ÷ +40°C,
- sygnalizacja optyczna alarmowa LED,
- sygnalizacja akustyczna – wyciszona.

Detektor gazu ustawiony jest wg wartości stężeń typowych podanych wyżej. Detektory gazu DEX należy zlokalizować w kotłowni na stropie w odległości max. 0,5 m od urządzenia nad palnikiem.

Zawór elektromagnetyczny należy zamontować na zewnątrz budynku w szafce gazowej nad szafką redukcyjno – pomiarową.

4.2.4 Pomieszczenie kotłowni

Kotłownia powinna posiadać ścianę zewnętrzną, okno o powierzchni 1/15 powierzchni podłogi oraz dach „lekki”. Okno w minimum 50% powinno być otwieralne. Kubatura pomieszczenia, w którym zostanie zainstalowany kocioł gazowy powinna być taka, aby obciążenie cieplne nie było większe niż 4650 W (4000 kcal) na 1 m³ pomieszczenia i jednocześnie było większe od 8 m³. Wysokość pomieszczenia nie może być mniejsza niż 2,5 m, który warunek jest spełniony - wysokość pomieszczenia z kotłem gazowym wynosi 3,3m. Pomieszczenie kotłowni należy wydzielić przegrodami o klasie minimum EI60. W kotłowni przewidzieć wpust ściekowy oraz podłogę wyprofilowaną do wpustu z materiałów odpornych na wilgoć np. płytki gresowe.

4.2.5 Pomieszczenie kuchni

Kubatúra pomieszczenia kuchennego, w którym zostaną zainstalowane odbiorniki gazowe powinna być taka, aby obciążenie cieplne nie było większe niż 350 W (300 kcal) na 1 m³ pomieszczenia i jednocześnie było większe od 8 m³.

Warunek odprowadzenia spalin odbywa się poprzez okap wywiewny i zrównoważoną wentylację nawiewno – wywiewną. Do wielkości kubatury kuchni włączono pomieszczenie wydawalni, które są połączone ze sobą i nie występują pełne wydzielania tych pomieszczeń pomiędzy sobą. Maksymalna łączna moc zainstalowanych urządzeń nie powinna być większa niż 36,7 kW.

4.2.6 Próby ciśnieniowe i odbiór instalacji

Przed podłączeniem instalacji gazowej do sieci rozdzielczej należy przeprowadzić sprawdzenie instalacji przez wykonawcę w obecności Inwestora (sprawdzenie przeprowadzić protokolarnie).

Sprawdzenie instalacji polega na kontroli:

- zgodności jej wykonania z projektem,
- jakości wykonania instalacji,
- szczelności instalacji.

Przed próbą szczelności należy instalację gazową przedmuchać sprężonym powietrzem lub gazem neutralnym.

Próbę szczelności wykonać na ciśnienie 50 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu się temperatury. W przypadku prowadzenia przewodów instalacji gazowej przez pomieszczenia pobytowe, to próbę należy wykonać pod ciśnieniem 100 kPa. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr nie powinien wykazać żadnego spadku ciśnienia. Jeżeli ciśnienie spadnie, należy usunąć przyczynę i próbę wykonać ponownie. Z każdej próby sporządzić protokół. Trzykrotna negatywna próba ciśnienia kwalifikuje instalację do ponownego wykonania.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną – dwukrotne pomalowanie minią – a następnie pomalować farbą olejną koloru żółtego. Przed pomalowaniem przewody należy oczyścić do II° czystości wg PN -70/H-97051.

4.3 Centralne ogrzewanie

Projektuje się ogrzewanie wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika t_z/t_p 70/50°C, w układzie zamkniętym, pompowe z rozdziałem dolnym.

Źródło ciepła – kaskada dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych o mocy 45,0 kW.

Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza do odbiorników końcowych w warstwie izolacji termicznej podłogi i w brzdach ściennych.

Bilans zapotrzebowania ciepła został sporządzony w oparciu o program OZC InstalSYSTEM z przedstawieniem zestawienia strat ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

4.3.1 Ogrzewanie grzejnikowe

Rozprowadzenie instalacji w pomieszczeniach do grzejników w warstwie izolacji termicznej podłogi i w brzdach ściennych. Podejścia do grzejników typ V kątowe od dołu. Grzejniki przyjęto płytowe, stalowe, oznaczenie i ilość według dołączonego zestawienia materiałów i części graficznej. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych z obliczoną wstępną nastawą. Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych montowanych na grzejnikach.

Odpowietrzenie instalacji przy pomocy odpowietrzników montowanych w grzejnikach. Dopuszcza się zmianę rozmiarów grzejników z zachowaniem mocy podanej w części graficznej opracowania, pod warunkiem akceptacji Inwestora oraz biura architektonicznego. Grzejniki w kolorze standardowym, chyba że w opracowaniu architektury podano wytyczne co do kolorystyki urządzeń.

W pomieszczeniach sal przedszkolnych należy zamontować osłony grzejnikowe w celu zabezpieczenia przed poparzeniem przez dzieci. Każdy grzejnik posiada możliwość odcięcia go od instalacji poprzez zespoły przyłączeniowe. Regulacja hydrauliczna obiegów przy pomocy wbudowanych grzejnikowych zaworów termostatycznych z obliczoną wstępną nastawą.

4.3.2 Ogrzewanie podłogowe

Projektuje się ogrzewanie podłogowe jako źródło ciepła pomieszczeń wg części graficznej.

Obliczeniowa temperatura instalacji: 45/35°C. Rozdzielacz umieszczono w szafce oraz doposażono w pompę mieszającą, przepływomierz i termiczne zawory odcinające. Rozdzielacz należy umieścić w szafce natynkowej w pomieszczeniu technicznym. Szczegółową lokalizację szafki z rozdzielaczem pokazano w części graficznej opracowania. W pomieszczeniach gdzie przewidziano ogrzewanie podłogowe rury pętli grzewczych należy układać na podkładowej warstwie posadzki z zastosowaniem klipsów mocowanych do izolacji rolowanej lub płyt systemowych. Płyty grzejne oddzielone muszą być od sąsiednich powierzchni oraz od konstrukcji budowlanych taśmą brzegową. Stosować beton klasy minimum B20 o minimalnej grubości wylewki nad rurami 4,5cm lub wylewkę anhydrytową o grubości minimalnej 4,0cm. Do układania rur stosować odpowiednio profilowane płyty styropianowe. Przewody nie będące częścią grzejników podłogowych oraz w przejściach przez dylatacje i przegrody należy prowadzić w izolacji termicznej. Instalację

podłogową wykonać z rur PE-RT, np. SLQ PR-RT. Temperatura podłogi wg tablic wynosi ~28°C, a w łazienkach i szatniach ~33°C. Połączenia rur ogrzewania podłogowego wykonać z zastosowaniem elementów z katalogu producenta. Pętle grzewcze należy łączyć elementami z tuleją zaciskową. Sposób regulacji ogrzewania za pomocą termostatów ściennych dla układu ogrzewania podłogowego umieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach.

4.3.3 Nagrzewnica wodna central wentylacyjnych

Dla zasilania nagrzewnic wentylacyjnych pracować będzie niezależny obieg grzewczy zasilany z rozdzielacza w kotłowni poprzez wymiennik ciepła umożliwiający pracę na mieszance glikolowej instalacji prowadzonej na zewnątrz budynku. Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza projektuje się na powierzchni ścian i w przestrzeni sufitu podwieszanego. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki. Instalację wykonać z rur stalowych galwanizowanych w systemie złąbek zaprasowywanych. Przejście rur przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć wg odrębnego punktu. Ze względu na prowadzenie instalacji na zewnątrz budynku, należy przed nagrzewnicą zamontować zestaw pompowy, którego zadaniem będzie ochrona przeciwmroźniowa instalacji. Centrala koniecznie wyposażona w czujnik przeciwmroźniowy. Układ powinien pracować ciągle, w przypadku błędu sterowania centrali, zawór trójdrogowy powinien zostać otwarty na pełen przepływ przez nagrzewnicę. Regulacja hydrauliczna obiegu przy pomocy zaworu równoważącego. Regulacja temperatury za pomocą zaworu trójdrogowego i regulatora oraz sterownika regulującego pracę nagrzewnicy.

4.3.4 Materiał, wykonanie instalacji

Rurociągi prowadzone w warstwie izolacji termicznej podłogi izolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej z osłoną zapobiegającą wnikaniu wilgoci i odporną na korozyjne działanie betonu gr. 9 mm.

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania wykonać z rur przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-RT/Al/PE-Xc PN12 (wielowarstwowego) łączonych za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w pełnym zakresie średnic. Kształtki mosiężne, niezmniejszające przepływu, odporne na odcynkowanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem.

W miejscach zmiany kierunku tras przewodów, na odgałęzieniach i połączeniach z armaturą stosować wykonane fabrycznie z mosiądzu kolana, trójniki, zwężki i kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Nie zaleca się stosowania szczeliwa konopnego. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną dymensję od prowadzonego przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Grzejniki mocować do ścian za pomocą typowych zawiesi, w skład których wchodzi kurki spustowe i odpowietrzniki ręczne grzejników. Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne.

4.4 Instalacja wentylacyjna

4.4.1 Wentylacja pomieszczeń części kuchennej

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych pomieszczeń projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z odrębnych linii nawiewnych oraz wywiewnych z centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła.

Centrala zlokalizowana jest na dachu budynku i wyposażona w:

- filtry EU4 kieszeniowe powietrza na nawiewie;
- filtry EU4 kieszeniowe powietrza na wywiewie;
- wentylator nawiewny o wydátku 4000 m³/h;Pd-300Pa;
- wentylator wywiewny o wydátku 4000 m³/h;Pd-300Pa;
- wymiennik krzyżowy
- nagrzewnica wodna, o mocy 14,9 kW; 70/50 °C 30% glikolu,
- tłumiki akustyczne na nawiewie i wywiewie.

W pomieszczeniach obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników sufitowych ze skrzynką rozprężną, krątek z przepustnicą montowanych na kanale lub zaworów nawiewnych montowanych pod stropem i w ścianie, a wywiew za pomocą wywiewników sufitowych, krątek z przepustnicą montowanych na kanale lub zaworów wywiewnych montowanych pod stropem i w ścianie.

Powietrze rozprowadzane jest po pomieszczeniach poprzez prostokątne i okrągłe kanały typu spiro wykonane z ocynkowanej blachy stalowej, zaizolowane termicznie wełną mineralną w osłonie z folii aluminiowej. Do regulacji strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego służą przepustnice zamontowane przy rozgałęzionych przewodach prowadzących do poszczególnych pomieszczeń.

Przepływ powietrza z pomieszczeń 'czystych' do 'brudnych' odbywa się przez szczelinę pomiędzy drzwiami wewnętrznymi, a progiem lub kratki umieszczone w drzwiach wewnętrznych (otwory wyrównawcze) o powierzchni min.

80 cm², a także kratki transferowe montowane pod stropem.

Sterowanie układem nawiewno – wywiewnym poprzez automatykę dostarczoną wraz z centralą wentylacyjną. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Moce elektryczne, wielkości urządzeń oraz szczegółowe rozmieszczenie urządzeń oraz przebieg i średnice kanałów zostały podane w części graficznej opracowania.

4.4.2 Wentylacja pomieszczeń przedszkolnych – lewa część budynku (istniejąca część)

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z linii nawiewnej oraz wywiewnej. Przewiduje się montaż centrali nawiewno – wywiewnej wspomaganej indywidualnymi liniami wywiewnymi

Centrala zlokalizowana jest na dachu budynku i wyposażona w:

- filtry EU4 kieszeniowe powietrza na nawiewie;
- filtry EU4 kieszeniowe powietrza na wywiewie;
- wentylator nawiewny o wydatku 1275 m³/h;Pd-300Pa;
- wentylator wywiewny o wydatku 1275 m³/h;Pd-300Pa;
- wymiennik przeciwprądowy
- nagrzewnica wodna, o mocy 2,6 kW; 70/50 °C 30% glikolu,
- tłumiki akustyczne na nawiewie i wywiewie.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawiane linie wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników wirowo cylindrycznych a wywiew za pomocą oraz wywiewników wirowo cylindrycznych. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Nawiew do pomieszczeń socjalnych realizowany jest poprzez kratki nawiewne montowane w drzwiach wejściowych o przekroju 0,022 m² oraz poprzez nawiewniki i wywiewniki. Przy wentylacji WC założono wymianę 50 m³/h na miskę i 25 m³/h na pisuar i prysznic. W pomieszczeniu socjalnym przyjęto dwukrotną wymianę powietrza na godzinę. W szatniach czterokrotną wymianę powietrza na godzinę. W pozostałych pomieszczeniach socjalno – biurowych minimum socjalne wynosi 30 m³/h na 1 osobę w salach szkolnych i przedszkolnych przyjęto 15 m³/h na 1 dziecko. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Wywiew z pomieszczeń WC i pom. technicznych nastąpi osobnymi liniami wywiewnymi z zastosowaniem wentylatorów dachowych załączanych poprzez odrębny sterownik. Moce elektryczne oraz wielkości zostały podane w części graficznej. W okresach przerw w użytkowaniu pomieszczenia (np. w nocy, weekend) należy zapewnić, co najmniej 0,5 wymiany powietrza na godzinę. W celu zapewnienia odpowiednich parametrów pracy należy zastosować regulator dwupołożeniowy zamontowany przy wentylatorze, na tym sterowniku ustawia się 2 wartości wydajności wentylatora:

1 - wymiana zgodnie z zapisem w projekcie, 2 - wymiana 0,5 kubatury. Drugi bieg łączy się za pomocą zegara programowalnego podłączonego do sterownika wentylatora.

4.4.3 Wentylacja pomieszczeń przedszkolnych – prawa część budynku

Dla zapewnienia wymaganych parametrów higienicznych i termicznych projektuje się układ instalacji powietrza świeżego składający się z linii nawiewnej oraz wywiewnej. Przewiduje się montaż centrali nawiewno – wywiewnej wspomaganej indywidualnymi liniami wywiewnymi

Centrala zlokalizowana jest na dachu budynku i wyposażona w:

- filtry EU4 kieszeniowe powietrza na nawiewie;
- filtry EU4 kieszeniowe powietrza na wywiewie;
- wentylator nawiewny o wydatku 3475 m³/h;Pd-300Pa;
- wentylator wywiewny o wydatku 2370 m³/h;Pd-300Pa;
- wymiennik przeciwprądowy
- nagrzewnica wodna, o mocy 13,2 kW; 70/50 °C 30% glikolu,
- tłumiki akustyczne na nawiewie i wywiewie.

W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawianą linię wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. W pomieszczeniach, obsługiwanych przez omawiane linie wentylacji mechanicznej projektuje się układ wymiany powietrza w systemie góra-góra. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie realizowany bezpośrednio za pomocą nawiewników wirowo cylindrycznych a wywiew za pomocą oraz wywiewników wirowo cylindrycznych. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Nawiew do pomieszczeń socjalnych realizowany jest poprzez kratki nawiewne montowane w drzwiach wejściowych o przekroju 0,022 m² oraz poprzez nawiewniki i wywiewniki. Przy wentylacji WC założono wymianę 50 m³/h na miskę i 25 m³/h na pisuar i prysznic. W pomieszczeniu socjalnym przyjęto dwukrotną wymianę powietrza na godzinę. W szatniach czterokrotną wymianę powietrza na godzinę. W pozostałych pomieszczeniach socjalno – biurowych minimum socjalne wynosi 30 m³/h na 1 osobę w salach szkolnych i przedszkolnych przyjęto 15 m³/h na 1 dziecko. Całość instalacji po montażu należy wyregulować na odpowiednie wielkości przepływu.

Wywiew z pomieszczeń WC i pom. technicznych nastąpi osobnymi liniami wywiewnymi z zastosowaniem wentylatorów dachowych załączanych poprzez odrębny sterownik. Moce elektryczne oraz wielkości zostały podane w części graficznej. W okresach przerw w użytkowaniu pomieszczenia (np. w nocy, weekend) należy zapewnić, co najmniej 0,5 wymiany powietrza na godzinę. W celu zapewnienia odpowiednich parametrów pracy należy zastosować regulator dwupołożeniowy zamontowany przy wentylatorze, na tym sterowniku ustawić się 2 wartości wydajności wentylatora:

1 - wymiana zgodnie z zapisem w projekcie, 2 - wymiana 0,5 kubatury. Drugi bieg łączy się za pomocą zegara programowalnego podłączonego do sterownika wentylatora.

4.5 Instalacja chłodnicza

Pomieszczenie serwerowni chłodzone będzie klimatyzatorem typu Split. Jednostka wewnętrzna zaprojektowana jako ścienna, które będzie podłączona za pomocą przewodów miedzianych do jednostki zewnętrznej. Przewody chłodnicze prowadzić należy nad sufitem podwieszanym pomieszczeń. Do układu przewiduje się montaż sterownika montowanego na ścianie (lub sterownika w postaci pilota) w miejscu łatwej obsługi. Z jednostek wewnętrznych należy odprowadzić skropliny do pionu kanalizacyjnego przewodami z rur klejonych np. CPVC. Jednostki wewnętrzne wyposażać należy w pompki skroplin. Wraz z przewodami chłodniczymi należy ułożyć przewody zasilające w energię elektryczną jednostki wewnętrzne oraz przewody automatyki.

Strumień skroplin oblicza się na podstawie wskaźnika 0,8 dm³/h na 1,0 kW wydajności chłodniczej.

DOBÓR ŚREDNIC SKROPLIN w instalacjach PE i PP

| Średnica nominalna | Średnica przewodu [mm] | Dopuszczalny przepływ wody [l/h] | | Uwagi |
|--------------------|------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | Spadek 1:50 | Spadek 1:100 | |
| VP20 | 20 | 39 | 27 | Nie należy łączyć w kolektory |
| VP25 | 25 | 70 | 50 | |
| VP32 | 32 | 125 | 88 | Można łączyć w kolektory |
| VP40 | 40 | 247 | 175 | |
| VP50 | 50 | 473 | 334 | |

UWAGI:

1. Obliczenia zostały wykonane przy wypełnieniu rurociągów 10% przekroju
2. Używaj średnicy minimum VP32 w przypadku połączenia kolektorem kilku urządzeń
3. Średnice pionów przyjmuje się o średnicy minimum równej średnicy największego kolektora poziomego

4.6 Instalacja wody zimnej i ciepłej

4.6.1 Instalacja wewnętrzna

Budynek zasilany będzie w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze wg odrębnego opracowania. Podłączenie do budynku wykonane zostanie poprzez rurociąg min. Ø63 mm wykonany z HDPE.

Za zestawem pomiarowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA.

Bilans wody dla budynku:

Przepływ sekundy (obliczeniowy) wyznacza się uwzględniając liczbę odbiorników wody.

| Odbiorniki | Liczba | Normatywny wpływ wody zimnej q_n | Normatywny wpływ wody ciepłej q_n | Równoważnik odpływu (D_u) |
|--------------|--------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Umywalka | 24 | 0,07 | 0,07 | 0,5 |
| Zlewozmywak | 9 | 0,07 | 0,07 | 1,0 |
| Miska ustęp. | 14 | 0,13 | - | 2,5 |
| Prysznic | 5 | 0,15 | 0,15 | 0,8 |
| Pisuar | 1 | 0,3 | - | 0,5 |

Suma normatywnego przepływu wody ciepłej $\Sigma q_{ncw} = 3,06 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma normatywnego przepływu wody zimnej $\Sigma q_{nzw} = 5,18 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Suma przepływu wody wodociągowej $\Sigma q_n = \Sigma q_{nzw} + \Sigma q_{ncw} = 8,24 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Przepływ obliczeniowy gospodarczy oblicza się na podstawie wzoru, gdy $\Sigma q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_o = 0,698 \times (\Sigma q_n)^{0,5} - 0,12 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Przepływ obliczeniowy gospodarczy dla budynku wynosi $q = 1,88 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Ciepła woda przygotowywana będzie w zasobniku c.w.u o pojemności 413 dm³. Bezpośrednio przed urządzeniem, na przewodzie wody zimnej zamontować zawór zwrotny i odcinający. Instalacja musi być wyposażona w zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Zaprojektowano układ cyrkulacyjny c.w.u. zaopatrzonego w pompę cyrkulacyjną. Instalację wody zimnej i ciepłej rozprowadzono w szachtach, bruzdach ściennych i w warstwie izolacji termicznej podłogi. Baterie do umywalk, zlewozmywaków mieszaczowe stojące z wężykami w metalowym oplocie i zaworami odcinającymi

– ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Baterie prysznicowe termostaticzne mieszaczowe z rączką prysznicową i ruchomą wylewką. Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywakowych montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy \varnothing 15 mm a przy płuczkach ustępowych i pisuarowych odpowiednie zawory kątowe \varnothing 15 mm. Łazienki przy salach przedszkolnych należy wyposażać w zawory mieszające umożliwiające ustawienie temperatury na wylocie nie większej niż 42°C.

Instalacja powinna być minimum raz w tygodniu wygrzewana do temperatury minimum 72°C, w celu dezynfekcji.

Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PCW większych o wymiary, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji.

Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

4.6.2 Instalacja zewnętrzna

Wodę od komory wodomierzowej do budynku należy poprowadzić z rur PE PN10 o średnicy \varnothing 63mm. Rury łączyć za pomocą zgrzewania czółowego lub kształtek elektrooporowych. Na obsypce piaskowej ułożyć taśmę lokalizacyjną.

4.6.3 Roboty ziemne

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami.

W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

4.6.4 Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń lutowanych i gwintowanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Obowiązkowe próby szczelności instalacji poprzedzić napełnieniem instalacji wodą przepuszczoną przez filtry oczyszczające wodę tak, aby nie powstały poduszki powietrzne.

Instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego.

Po próbach instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczanej przez filtr. Baterie czepalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

4.6.5 Próba szczelności i dezynfekcja

Po zakończeniu montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową wg PN-81/B-10725, na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku z próby ciśnieniowej rurociąg poddać płukaniu wodą wodociągową przez ok. 30 min. na maksymalny wydatek punktów czerpania wody. Dokonać dezynfekcji rurociągu podchlorynem sodu (50 mg Cl/dm³) w czasie 24 godzin. Po zakończeniu dezynfekcji rurociąg należy powtórnie wypełnić wodą i dokonać analizy bakteriologicznej.

Zasuwę wodomierzową oznaczyć w terenie za pomocą tabliczki informacyjnej umieszczonej na ogrodzeniu lub metalowym słupku. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować.

4.7 Instalacja hydrantowa

W obiekcie zaprojektowano 5 sztuk hydrantów pożarowych 25 mm zlokalizowanych przy wejściach wg. części rysunkowej projektu.

Instalację ppoż. wykonać należy np. z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych przy zastosowaniu konopi czesanych i pasty uszczelniającej lub taśm teflonowych. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem wymaganej odporności ogniowej przewodu lub jego izolacji.

Szafki hydrantowe DN25 wyposażone zostaną w prądownice i wąż półsztywny o długości 30 m.

Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki. Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN25 – 1,0 dm³/s. Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji ppoż. od przewodu wody użytkowej zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA. Na przewodzie wody użytkowej (przy odgałęzieniu z instalacją hydrantową) należy zamontować zawór pierwszeństwa zabezpieczający instalację hydrantową przed niekontrolowanym spadkiem ciśnienia na skutek nieszczelności. Instalację w pomieszczeniach o temperaturze $>16^{\circ}\text{C}$ należy zaizolować termicznie. Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra. Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów. Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

4.8 Kanalizacja sanitarna i technologiczna

4.8.1 Kanalizacja sanitarna wewnętrzna

Instalację podposadzkową należy wykonać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Grubość obsypki - 15 cm ponad górną powierzchnię przewodu. Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową. Przybory i wpusty podłogowe wg wytycznych Inwestora.

U nasady pionów montować rewizje. Odprowadzenia skroplin z urządzeń chłodniczych wprowadzić do projektowanych pionów kanalizacyjnych oraz innych przyborów sanitarnych.

Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC-HT lub PP. W kielichach tych rur osadzone są fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy SN8 stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych.

Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dimensję większych. Przykanaliki wprowadzono do projektowanych studzienek.

Trasy projektowanych kanałów oraz ich średnice i spadki ułożenia pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania.

4.8.2 Kanalizacja technologiczna

Odprowadzenie ścieków z pomieszczeń technologicznych, w których mogą występować tłuszcze przewidziano poprzez osobny ciąg kanalizacji technologicznej. Ścieki odprowadzane będą poprzez umywalki, zlewozmywaki, urządzenia kuchenne oraz wpusty podłogowe. Następnie ścieki zostaną odprowadzone do projektowanego separatora tłuszczu o wydajności $Q = 4,0$ l/s zlokalizowanego poza budynkiem, gdzie zostaną podczyszczone i dalej trafią do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej. Wewnętrzna kanalizacja technologiczna odprowadzała będzie ścieki ze zlewozmywaków, zlewów, umywarek technologicznych, kratki ściekowych. Kanalizację technologiczną wewnątrz budynku podposadzkową zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U klasy S (SDR34, SN8) o litej strukturze ścianki. Piony kanalizacyjne należy wyposażyć w rurę wywiewną wyprowadzoną 0,6 m nad dach budynku. Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzić w posadzkach, bruzdach ściennych lub ściankach instalacyjnych. Podejścia wykonać z rur i kształtek kanalizacji HT/PVC. Końcówkę podejścia zakorkować. Wysokość podejścia wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi COBRTI INSTAL i wytycznymi technologicznymi. Trasy przewodów i spadki pokazano w części rysunkowej opracowania.

Dla każdego pionu zapewnić wentylację. Piony zakończyć rurą wywiewną wyprowadzoną min. 50 cm nad dach lub włączyć w zbiorcze przewody odpowietrzające prowadzone pod stropem najwyższej kondygnacji. Poziome odcinki przewodów odpowietrzających montować w przestrzeni stropu podwieszonego. Wywiewki zlokalizować w odległości min 6,0m od czerpni powietrza zewnętrznego dla potrzeb wentylacji.

4.8.3 Kanalizacja zewnętrzna

Ścieki bytowe z pomieszczeń odprowadzane są poprzez przykanaliki ze studzienką rewizyjną do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Instalację na zewnątrz wykonać z rur PCW klasy SN8 o litej strukturze ścianki. W projekcie zaproponowano pośrednie studzienki kanalizacyjne tworzywowe o średnicy 425mm. Kinetę lokalizować na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości minimum 10-15 cm. Właz żeliwny B125 (12,5T).

4.8.4 Roboty ziemne

Rury układać w wykopach mechanicznych lub ręcznych na podsypce piaskowej gr. 5÷15 cm. Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu, zagęszczana warstwowo. Pozostałą część wykopu, można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami.

W przypadku wystąpienia gruntów plastycznych (lub innych nie nadających się do ponownego zagęszczenia), należy wymienić grunt rodzimy i wykop zasypać piaskiem.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-98/S-02205, w której zawarte są wymagania dotyczące wykonywania wykopów, zabezpieczania ich i odbioru. Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory.

Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp. Przejście przewodu przez studzienkę w tulei ochronnej dla rur PVC.

4.9 Kanalizacja deszczowa

4.9.1 Wewnętrzna

Wody opadowe z budynku będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez system zewnętrznych rur spustowych. Sposób mocowania przewodów, w tym maksymalny rozstaw uchwytów, wykonać zgodnie ze szczegółowymi rysunkami wg opracowania dokumentacji wykonawczej. Na każdym pionie zamontować czyszczak oraz kielichy kompensacyjne, w maksymalnym rozstawie co 6,0 m. Pod kielichami kompensacyjnymi wykonać punkty stałe. Przykanaliki wprowadzono do projektowanej instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej.

Instalację wykonać z rur np. PVC klasy SN8. Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ściany fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dimensję większych. Przejścia przez ściany fundamentowe zewnętrzne wykonać jako gazo i wodoszczelne poprzez zastosowanie uszczelnień łańcuchowych.

4.9.2 Zewnętrzna

Ścieki deszczowe o strumieniu 20,20 dm³/s odprowadzane są poprzez projektowaną instalację do zbiornika retencyjnego. Wymagany stopień oczyszczenia ścieków deszczowych odprowadzanych z planowanej inwestycji określony w warunkach dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w ściekach deszczowych odprowadzanych do cieku, określony jest w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Załącznik nr 2 do w/w rozporządzenia podaje najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do wód lub do ziemi:

- zawiesiny ogólne – 100 mg/dm³,
- substancje ropopochodne – 15 mg/dm³.

Z uwagi na powierzchnię utwardzeń, nie jest wymagane oczyszczanie wód deszczowych z terenów utwardzonych.

4.9.3 Bilans terenu

Obliczanie pojemności systemu na podstawie deszczu miarodajnego wg PN-92/B-01707.

Do obliczenia przepływu wód deszczowych stosuje się wzór:

$$q_d = \psi \times A \times \frac{I}{10000}$$

Wartość miarodajnego natężenia deszczu przyjęto wg formuły Błaszczyka dla opadów H<800 mm, q=172 dm³/s (okres jednorazowego przekroczenia danego natężenia c=5 oraz czas trwania deszczu t=10 minut).

| I.p. | rodz. | pole zlewni | wsp.y | j.natęż.deszcz | Qnom=15*A*y*φ/10000 | Qmax=J*A*y/10000 | V=q*15*60 |
|------|---------------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| | naw. | A [m ²] | [--] | J[dm ³ /s*ha] | Qnom [dm ³ /s] | Qmax [dm ³ /s] | V [m ³] |
| 1 | drogi i chodniki | 443 | 0,80 | 172 | 0,531 | 6,09 | 5,48 |
| 2 | parking zielony | 106 | 0,50 | 172 | 0,079 | 0,91 | 0,82 |
| 3 | budynek | 862 | 0,80 | 172 | 1,034 | 11,86 | 10,67 |
| 4 | taras + plac zabaw | 156 | 0,50 | 172 | 0,117 | 1,34 | 1,21 |
| | Suma A [m ²]= | 1 566 | | | 1,761 | 20,20 | 18,18 |
| | | | | | | | |
| | | Powierzchnia zlewni = | | | | 0,15658 | ha |
| | | Całkowity odpływ z terenu = | | | | 20,20 | dm ³ /s |
| | | Objętość czynna zbiornika = | | | | 18,18 | m ³ |
| | | Obj. zbiornika wg ATV117 = | | | | 37,81 | m ³ |

4.9.4 Dobór zbiornika retencyjnego

W związku z brakiem możliwości odprowadzenia wód deszczowych do sieci, projektuje się zastosowanie zbiornika retencyjnego o minimalnej pojemności użytkowej 41,48m³ (możliwe późniejsze przyłączenie do ulicy Biskupińskiej).

Objętość zbiornika obliczono wg wytycznych ATV-A117.

Dane wyjściowe:

Q_{odpł} – natężenie odpływu ścieków deszczowych ze zbiornika retencyjnego Q_{odpł} = 0,0dm³/s;

Q_d – natężenie wód opadowych dopływających do zbiornika; Q_d = 20,20dm³/s;

t_p – obliczeniowy czas przepływu ścieków w kanale do zbiornika retencyjnego; t_p = 10min;

η - stosunek Q_d/Q_{odpł}; η = 0,0;

BR – współczynnik wymiarowania – odczytany z wykresu [s]; BR= 1440s;

Wymagana objętość zbiornika – pojemność czynna:

$$V_{wym} = 1,3 \times BR \times Q_d / 1000 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_{wym} = 1,3 \times 1440 \times 20,20 / 1000 = 37,81 \text{ m}^3$$

Objętość czynna zbiornika wynosić będzie min 41,48m³. Projektuje się szczelny zbiornik zbudowany ze skrzynek. Zbiornik składać się będzie z 96 skrzynek ułożonych na dwóch poziomach. Jedna skrzynka ma pojemność około 432dm³.

4.9.5 Rurociągi

Na terenie inwestycji, został zaprojektowany system kanałów grawitacyjnych do odprowadzenia wód opadowych z terenu całej inwestycji. Rurociągi wykonano w systemie ujednoliconym z rur PVC klasy SN8 łączonych na uszczelkę gumową. Przewody ułożono w wykopie na podsypce piaskowej grub. 10cm ze spadkiem. Po sprawdzeniu szczelności kanałów wykonano obsypkę piaskową do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypkę i obsypkę zagęścić do współczynnika minimum 0,98 wg Proctora. Powyżej wykop zasypać gruntem spoistym z zagęszczeniem warstwami co 20 cm do współczynnika 0,98 Proc (w drogach) i 0,95 Proc (w terenach zielonych). Układ przestrzenny kolektorów kanalizacji przedstawiono w części graficznej opracowania.

4.9.6 Studnie kanalizacyjne

Studzienki przepływowe wykonać z rur karbowanych Ø 425 mm na kiniecie z PP o tej samej średnicy. Kinetę lokalizować na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości minimum 15 cm. Właz żeliwny D400 do rury karbowanej Ø 425 mm (40T)z betonowym pierścieniem odciążającym i teleskopowym adapterem do włazów. Studzienki rewizyjne należy wykonać jako betonowe o średnicy Ø 1000mm.

4.9.7 BHP i ochrona pożarowa

Przyjęty proces odprowadzania wód opadowych i roztopowych dokonuje się bez ingerencji człowieka. Okresowe opróżnianie osadu ze studzienek osadnikowych przeprowadza wyspecjalizowana firma zajmująca się wywozem nieczystości. Obiekty oczyszczania są łatwe do utrzymania w dobrym stanie technicznym nie zagrażającym zdrowiu i życiu ludzkiemu. Wchodzenie do studzienek jest niekonieczne.

Obiektów oczyszczania ścieków deszczowych, jako urządzeń stanowiących element sieci kanalizacyjnej, nie będących obiektami kubaturowymi, posadowionymi całkowicie pod poziomem gruntu, nie klasyfikuje się pod względem zagrożenia pożarowego.

5 Materiał, wykonanie instalacji

5.1 Instalacje rurowe grzewcze

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania w mieszkaniach wykonać z rur przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-RT/Al/PE-Xc PN12 (wielowarstwowego) łączonych za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w pełnym zakresie średnic. Kształtki mosiężne, niezmniejszające przepływu, odporne na odcynkowanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Instalację rozprowadzającą pod stropem oraz w szachtach zaleca się wykonać z rur stalowych ze szwem łączonych poprzez spawanie. Można instalację tę wykonać również z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych łączonych poprzez system zaciskowy.

W miejscach zmiany kierunku tras przewodów, na odgałęzieniach i połączeniach z armaturą stosować wykonane fabrycznie z brązu kolana, trójniki, zwężki i kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi – dla przewodów z tworzywa, oraz kolana i zwężki stalowe dla przewodów stalowych. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny. Rury stalowe z tworzywowymi łączyć należy przy użyciu kształtki przejściowej. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną dymensję od prowadzonego przewodu, uszczelnionych kitem trwale plastycznym. W obrębie rury ochronnej nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal.

5.2 Instalacje rurowe wody zimnej i ciepłej

Rurociągi instalacji wodnej należy wykonać z rur przeznaczonych do instalacji sanitarnych wykonanych z sieciowanego nadtlenkowo polietylenu PE-RT/Al/PE-Xc PN12 (wielowarstwowego) łączonych za pomocą tulei mosiężnej zaciskanej osiowo w pełnym zakresie średnic. Kształtki mosiężne, niezmniejszające przepływu, odporne na odcynkowanie. Połączenia z armaturą za pomocą kształtek przejściowych z gwintem. Połączenia z armaturą, wykonać jako skręcane. Do odcinania przepływu wody na rurociągach, zastosowano uniwersalne zawory kulowe, ćwierćobrotowe gwintowane. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PCW o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

5.3 Instalacje kanałowe wentylacyjne

Kanały wentylacyjne sztywne o przekroju okrągłym i prostokątnym należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej z połączeniami z profili zimnogiętych. Kanały okrągłe wykonać w systemie uszczelkowym.

Kanały prowadzone pomiędzy przegrodą zewnętrzną a centralką wentylacyjną izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości 10 cm. **Wszystkie widoczne kanały należy pomalować zgodnie z opracowaniem architektury.**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych pod stropem.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice;
- b) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym;
- c) wentylatory kanałowe;
- d) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu.

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia.

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

5.4 Izolacje termiczne

Izolacja termiczna - całość instalacji musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \times \text{K)}^{1)}$ |
|-----|---|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80 mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾ | 50 % wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾ | 100 % wymagań z poz. 1-4 |

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody wody zimnej izoluje się przed podgrzewaniem się wody i wykraplaniem pary wodnej. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem oraz w podłodze, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów. Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej PUR. Rurociągi rozprowadzone podposadzkowo izolować otuliną prefabrykowaną z pianki polietylenowej o gr. 9mm.

5.5 Przejścia przez przegrody p.poż

1. Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.

2. Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej klasie elementu oddzielenia

przeciwpowozarowego – w przypadku występowania takich przejść.

3. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę powozarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpowozarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.

4. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku powozaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

5. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia powozarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną np. CP 601S.

6. W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia powozarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. typu CP 648 montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia ppoż.

7. Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą np. CP 611A o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną np. CP636 o EI 120.

8. W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne PROMASTOP®-I służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniającymi wymagania klasy odporności ogniowej EI120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

9. Dla klasy odporności powozarowej budynku „C” i wyższej wszystkie przejścia instalacyjne większe od średnicy 0,04m przez strop należy zabezpieczyć w klasie odporności ogniowej EI60.

Zabezpieczenia te należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia powozarowego.

5.6 Próby i rozruch instalacji

Podczas prób ciśnieniowych należy podjąć odpowiednie środki zapobiegawcze, poprzez otwieranie odpowietrzeń lub równoważnych, dla uniknięcia nadmiernego wzrostu ciśnienia w urządzeniach nie biorących udziału w próbie, oraz aby zapobiec uszkodzeniu wszystkich urządzeń, tym poddawanym próbom i pozostałym.

Nie należy przeprowadzać prób hydrostatycznych w przypadku złych warunków pogodowych, które mogą wpłynąć na odczyty pomiarowe, a także kiedy temperatura wody w rurociągach i osprzęcie poddanym próbom będzie niższa niż 5°C, chyba że Inspektor wyrazi na to zgodę.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa. Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw).

Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony.

Jeśli w niniejszym opracowaniu nie potwierdzono inaczej, wszystkie układy rur włączając te, które przeznaczone do pracy pod ciśnieniem niższym niż 0,3bar (nadciśnienie) mają być poddane próbie wodnej według Polskich Norm i warunków technicznych dla rurociągów.

Tam gdzie ciśnienie hydrostatyczne wewnątrz naczyń ciśnienia nie jest tak wysokie, że spowoduje uszkodzenie innego osprzętu w poddanej próbie instalacji, naczynie należy zaślepić i wyizolować z instalacji poddanej próbie.

Tam, gdzie wymagane ciśnienie próbne nie przekracza ciśnienia próbnego przypisanego urządzeniom podłączonym do tej instalacji (np. wymienniki ciepła, naczynia itd.), to rury i urządzenia są poddawane jednocześnie próbom na określone ciśnienie.

Wszystkie podpory rur mają być kompletne i znajdować się na docelowych miejscach przed próbami.

Wszystkie zawory w układzie poddanym próbom mają być otwarte. Jeśli zawór ulokowany jest na końcu rury, powinien być zaślepiony lub zakorkowany.

6 Wytyczne branżowe

6.1 Budowlano-konstrukcyjne

- wykonać otwory w dachu i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych,
- zapewnić dojsście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.,
- przejścia pod fundamentami i w ścianach fundamentowych wykonać w tulejach osłonowych.

6.2 Elektryczne

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,

- wykonać instalację uziemiającą urządzenia m.in. kocioł, centrale wentylacyjne, wyrzutnie dachowe itp.,
- wykonać wyłączniki serwisowe do wszystkich urządzeń elektrycznych.

7 Uwagi końcowe

Wszystkie roboty prowadzić i wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.

Realizację robót prowadzić:

- zgodnie z niniejszym projektem
- w pełnej koordynacji z innymi robotami budowlano – instalacyjnymi
- z zachowaniem obowiązujących przepisów B.H.P.
- zgodnie z instrukcjami montażu producentów materiałów i urządzeń.

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem.

Instalacje wykonywać na podstawie opracowanej dokumentacji wykonawczej.

Opracował:
Ryszard Kaźmierczak
Upr. Nr 7131/169/P/2002

8 Zestawienie materiałów

8.1 Wentylacja

| Oznaczenie | Opis elementu | Szt. | m2 | Uwagi |
|------------|--|------|-------|------------|
| N.1- | | | | |
| N.1- 1 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1000 | 3 | 1.4 | prod.ALNOR |
| N.1- 2 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-2000 | 2 | 1.8 | prod.ALNOR |
| N.1- 3 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-4000 | 1 | 3.6 | prod.ALNOR |
| N.1- 4 | Zawór nawiewny KN-RM-160-C | 25 | | prod.ALNOR |
| N.1- 5 | Zawór nawiewny KN-RM-250-C | 3 | | prod.ALNOR |
| N.1- 6 | Zawór nawiewny KN-RM-200-C | 1 | | prod.ALNOR |
| N.1- 7 | Zawór nawiewny KN-RM-125-C | 4 | | prod.ALNOR |
| N.1- 8 | Zawór wywiewny KW-RM-160-C | 22 | | prod.ALNOR |
| N.1- 9 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-260 | 8 | 0.13 | prod.ALNOR |
| N.1- 10 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-125 | 1 | 0.063 | prod.ALNOR |
| N.1- 11 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-130 | 4 | 0.065 | prod.ALNOR |
| N.1- 12 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-438 | 1 | 0.22 | prod.ALNOR |
| N.1- 13 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-112 | 7 | 0.056 | prod.ALNOR |
| N.1- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-410 | 1 | 0.206 | prod.ALNOR |
| N.1- 15 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-250 | 3 | | prod.ALNOR |
| N.1- 16 | Kolano BPL-C-200-90 | 7 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N.1- 17 | Kolano BPL-C-250-90 | 1 | 0.430 | prod.ALNOR |
| N.1- 18 | Trójkąt TPCL-C-250-200 | 6 | 0.425 | prod.ALNOR |
| N.1- 19 | Trójkąt TPCL-C-160-160 | 3 | 0.19 | prod.ALNOR |
| N.1- 20 | Trójkąt TPCL-C-250-125 | 4 | 0.325 | prod.ALNOR |
| N.1- 21 | Redukcja RPCL-C-250-200 | 2 | 0 | prod.ALNOR |
| N.1- 22 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-683 | 2 | 0.429 | prod.ALNOR |
| N.1- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-57 | 2 | 0.036 | prod.ALNOR |
| N.1- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-367 | 2 | 0.288 | prod.ALNOR |
| N.1- 25 | Łuk QBv-N-C-400x300-30-30-120-90 | 4 | 1.008 | prod.ALNOR |
| N.1- 26 | Łuk QBv-N-C-300x400-30-30-120-90 | 3 | 1.228 | prod.ALNOR |
| N.1- 27 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1414 | 1 | 1.98 | prod.ALNOR |
| N.1- 28 | Redukcja PRL1v-N-C-400x300-250-30-50-200 | 1 | 0.299 | prod.ALNOR |
| N.1- 29 | Nypel NSL-C-160 | 1 | 0.064 | prod.ALNOR |
| N.1- 30 | Trójkąt TR1v-N-C-250x200-400-250x200-200-100-100 | 1 | 0.45 | prod.ALNOR |
| N.1- 31 | Redukcja PRL1v-N-C-250x200-160-30-50-200 | 1 | 0.185 | prod.ALNOR |
| N.1- 32 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-128 | 1 | 0.115 | prod.ALNOR |
| N.1- 33 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2543 | 1 | 1.277 | prod.ALNOR |
| N.1- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-100 | 3 | 0.05 | prod.ALNOR |
| N.1- 35 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-100 | 4 | 0.063 | prod.ALNOR |
| N.1- 36 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-100 | 1 | 0.039 | prod.ALNOR |
| N.1- 37 | Kolano BPL-C-160-90 | 1 | 0.182 | prod.ALNOR |
| N.1- 38 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2864 | 1 | 1.438 | prod.ALNOR |
| N.1- 39 | Kolano BPKL-C-160-45 | 4 | 0.082 | prod.ALNOR |
| N.1- 40 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-351 | 1 | 0.176 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------|---|----|--------|------------|
| N.1- 41 | Łuk QBv-N-C-250x200-30-30-120-90 | 2 | 0.506 | prod.ALNOR |
| N.1- 42 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1003 | 1 | 0.503 | prod.ALNOR |
| N.1- 43 | Nypel NSL-C-250 | 2 | 0.130 | prod.ALNOR |
| N.1- 44 | Trójnik TPCL-C-250-250 | 1 | 0.55 | prod.ALNOR |
| N.1- 45 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2709 | 1 | 2.127 | prod.ALNOR |
| N.1- 46 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1256 | 1 | 0.789 | prod.ALNOR |
| N.1- 47 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-397 | 3 | 0.156 | prod.ALNOR |
| N.1- 48 | Kolano BPL-C-125-90 | 3 | 0.118 | prod.ALNOR |
| N.1- 49 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1401 | 1 | 1.1 | prod.ALNOR |
| N.1- 50 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-859 | 1 | 0.675 | prod.ALNOR |
| N.1- 51 | Redukcja PRL1v-N-C-250x200-250-30-50-200 | 1 | 0.181 | prod.ALNOR |
| N.1- 52 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1664 | 1 | 1.306 | prod.ALNOR |
| N.1- 53 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-160 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.1- 54 | Trójnik TR1v-N-C-800x600-900-400x300-450-300-100 | 1 | 2.66 | prod.ALNOR |
| N.1- 55 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-250 | 1 | 0.35 | prod.ALNOR |
| N.1- 56 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1594 | 1 | 1.251 | prod.ALNOR |
| N.1- 57 | Trójnik TR2v-N-C-400x300-500-250-250-150-100 | 1 | 0.779 | prod.ALNOR |
| N.1- 58 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-103 | 1 | 0.093 | prod.ALNOR |
| N.1- 59 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-800x600-200x250-30-30-200 | 1 | 0.744 | prod.ALNOR |
| N.1- 60 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1x3000+2580 | 1 | 4.381 | prod.ALNOR |
| N.1- 61 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-2032 | 1 | 2.845 | prod.ALNOR |
| N.1- 62 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-2341 | 1 | 2.107 | prod.ALNOR |
| N.1- 63 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-266 | 1 | 0.24 | prod.ALNOR |
| N.1- 64 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-2023 | 1 | 2.832 | prod.ALNOR |
| N.1- 65 | Łuk QBR1v-N-C-200x250-250x200-30-30-120-90-0 | 1 | 0.577 | prod.ALNOR |
| | | | | |
| N.2- | | | | |
| N.2- 1 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-2000 | 2 | 2.2 | prod.ALNOR |
| N.2- 2 | Zawór nawiewny KN-RM-125-C | 9 | | prod.ALNOR |
| N.2- 3 | Zawór nawiewny KN-RM-160-C | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 4 | Tłumik akustyczny SLC-100-2-0300-0250-1000 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 5 | Trójnik TR1v-N-C-300x250-400-300x250-200-125-100 | 1 | 0.55 | prod.ALNOR |
| N.2- 6 | Redukcja PRL1v-N-C-300x250-125-30-50-200 | 1 | 0.24 | prod.ALNOR |
| N.2- 7 | Redukcja PRL1v-N-C-300x250-250-30-50-200 | 1 | 0.222 | prod.ALNOR |
| N.2- 8 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X300-771 | 1 | 0.849 | prod.ALNOR |
| N.2- 9 | Trójnik TPCL-C-250-125 | 10 | 0.325 | prod.ALNOR |
| N.2- 10 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-5x3000+607 | 1 | 12.252 | prod.ALNOR |
| N.2- 11 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-360 | 6 | 0.141 | prod.ALNOR |
| N.2- 12 | Nypel NSL-C-250 | 1 | 0.130 | prod.ALNOR |
| N.2- 13 | Kolano BPL-C-250-90 | 2 | 0.430 | prod.ALNOR |
| N.2- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2x3000+1557 | 1 | 5.932 | prod.ALNOR |
| N.2- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-399 | 1 | 0.313 | prod.ALNOR |
| N.2- 16 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-125 | 16 | | prod.ALNOR |
| N.2- 17 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-160 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 18 | P.elast. ALID-3-125 1212 | 1 | | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------|---|---|--------|-------------------|
| N.2- 19 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2292 | 1 | 1.799 | prod.ALNOR |
| N.2- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2619 | 1 | 2.056 | prod.ALNOR |
| N.2- 21 | P.elast. ALID-3-125 841 | 3 | | prod.ALNOR |
| N.2- 22 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1x3000+629 | 1 | 2.849 | prod.ALNOR |
| N.2- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2634 | 1 | 2.068 | prod.ALNOR |
| N.2- 24 | Trójnik TR2v-N-C-300x250-400-160-200-125-100 | 1 | 0.49 | prod.ALNOR |
| N.2- 25 | Trójnik TR2v-N-C-300x250-400-125-200-125-100 | 3 | 0.479 | prod.ALNOR |
| N.2- 26 | P.elast. ALID-3-160 1518 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 27 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-1329 | 1 | 1.462 | prod.ALNOR |
| N.2- 28 | P.elast. ALID-3-125 925 | 3 | | prod.ALNOR |
| N.2- 29 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-1835 | 1 | 2.018 | prod.ALNOR |
| N.2- 30 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-1520 | 1 | 1.672 | prod.ALNOR |
| N.2- 31 | Łuk QBv-N-C-300x250-30-30-120-90 | 2 | 0.705 | prod.ALNOR |
| N.2- 32 | Łuk QBv-N-C-250x300-30-30-120-90 | 3 | 0.792 | prod.ALNOR |
| N.2- 33 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-1116 | 1 | 1.228 | prod.ALNOR |
| N.2- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1647 | 1 | 0.647 | prod.ALNOR |
| N.2- 35 | Trójnik TPCL-C-125-125 | 1 | 0.143 | prod.ALNOR |
| N.2- 36 | P.elast. ALID-3-125 1134 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 37 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1665 | 1 | 0.654 | prod.ALNOR |
| N.2- 38 | P.elast. ALID-3-125 1468 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 39 | Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-300x250 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.2- 40 | Łuk QBR1v-N-C-300x500-250x300-30-30-120-90-0 | 1 | 1.654 | prod.ALNOR |
| N.2- 41 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X300-959 | 1 | 1.055 | prod.ALNOR |
| N.2- 42 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X300-98 | 1 | 0.107 | prod.ALNOR |
| | Nawiewnik sufitowy do montażu widocznego LCS 125 | 6 | | prod.LINDAB |
| n.c- | | | | |
| N.C- 1 | Trójnik TR1v-N-C-700x500-800-700x500-400-250-50 | 1 | 2.04 | prod.ALNOR |
| N.C- 2 | Łuk QBv-N-C-700x500-30-30-100-90 | 2 | 2.406 | prod.ALNOR |
| N.C- 3 | Łuk QBv-N-C-500x700-30-30-120-90 | 1 | 3.235 | prod.ALNOR |
| N.C- 4 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X500-4231 | 1 | 10.154 | prod.ALNOR |
| N.C- 5 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X500-996 | 1 | 2.389 | prod.ALNOR |
| N.C- 6 | Łuk QBR1v-N-C-600x800-500x700-30-30-120-90-0 | 1 | 4.214 | prod.ALNOR |
| N.C- 7 | Redukcja asym. QPR2v-N-C-700x500-500x700-0-300-30-30-1000 | 1 | 2.683 | prod.ALNOR |
| N.C- 8 | Łuk QBR1v-N-C-700x500-1200x600-30-30-120-90-0 | 1 | 4.288 | prod.ALNOR |
| N.C- 9 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-700x500-800x600-30-30-100 | 1 | 0.313 | prod.ALNOR |
| N.C- 10 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-1200X600-655 | 1 | 2.358 | prod.ALNOR |
| N.C- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-700X500-79 | 1 | 0.19 | prod.ALNOR |
| N.C- 12 | Czerpnia ścienna CSQ-600x1200 | 1 | | prod.ALNOR |
| | | | | |
| W.1- | | | | |
| W.1- 1 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1000 | 3 | 1.4 | prod.ALNOR |
| W.1- 2 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-2000 | 3 | 1.8 | prod.ALNOR |
| W.1- 3 | Zawór wywiewny KK 160 KKL | 3 | | prod.FLAKT Bivent |

| | | | | |
|---------|---|---|-------|-------------------|
| W.1- 4 | Zawór wywiewny KK 200 KKL | 3 | | prod.FLAKT Bovent |
| W.1- 5 | Zawór wywiewny KK 125 KKL | 4 | | prod.FLAKT Bovent |
| W.1- 6 | Łuk QBv-N-C-300x400-30-30-120-90 | 3 | 1.228 | prod.ALNOR |
| W.1- 7 | Kolano BPL-C-250-90 | 5 | 0.430 | prod.ALNOR |
| W.1- 8 | Trójnik TPCL-C-250-160 | 3 | 0.375 | prod.ALNOR |
| W.1- 9 | Trójnik TPCL-C-200-200 | 3 | 0.25 | prod.ALNOR |
| W.1- 10 | Trójnik TPCL-C-200-125 | 4 | 0.25 | prod.ALNOR |
| W.1- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-579 | 1 | 0.811 | prod.ALNOR |
| W.1- 12 | Redukcja PRL7v-N-C-400x300-250-0-0-30-50-150 | 1 | 0.297 | prod.ALNOR |
| W.1- 13 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-25 | 1 | 0.02 | prod.ALNOR |
| W.1- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1532 | 1 | 0.962 | prod.ALNOR |
| W.1- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2050 | 1 | 1.287 | prod.ALNOR |
| W.1- 16 | Nypel NSL-C-200 | 2 | 0.085 | prod.ALNOR |
| W.1- 17 | Redukcja RPCL-C-250-200 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| W.1- 18 | Kolano BPL-C-200-90 | 6 | 0.275 | prod.ALNOR |
| W.1- 19 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-930 | 1 | 0.73 | prod.ALNOR |
| W.1- 20 | Trójnik TR1v-N-C-200x250-400-200x250-200-125-100 | 1 | 0.45 | prod.ALNOR |
| W.1- 21 | Redukcja PRL1v-N-C-250x200-200-30-50-200 | 1 | 0.181 | prod.ALNOR |
| W.1- 22 | Redukcja PRL1v-N-C-250x200-250-30-50-200 | 1 | 0.181 | prod.ALNOR |
| W.1- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+804 | 1 | 2.389 | prod.ALNOR |
| W.1- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1002 | 1 | 0.629 | prod.ALNOR |
| W.1- 25 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-420 | 1 | 0.264 | prod.ALNOR |
| W.1- 26 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-250 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.1- 27 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-200 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.1- 28 | Łuk QBv-N-C-250x200-30-30-120-90 | 1 | 0.506 | prod.ALNOR |
| W.1- 29 | Łuk QBv-N-C-200x250-30-30-120-90 | 1 | 0.577 | prod.ALNOR |
| W.1- 30 | Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-400x300 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.1- 31 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X250-2316 | 1 | 2.085 | prod.ALNOR |
| W.1- 32 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-150 | 3 | 0.094 | prod.ALNOR |
| W.1- 33 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-150 | 4 | 0.059 | prod.ALNOR |
| W.1- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-150 | 3 | 0.075 | prod.ALNOR |
| W.1- 35 | Trójnik TR1v-N-C-800x600-900-400x300-450-300-100 | 1 | 2.66 | prod.ALNOR |
| W.1- 36 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-344 | 1 | 0.482 | prod.ALNOR |
| W.1- 37 | Łuk QBR1v-N-C-400x300-300x400-30-30-120-90-m50 | 1 | 1.228 | prod.ALNOR |
| W.1- 38 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-991 | 1 | 0.622 | prod.ALNOR |
| W.1- 39 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-222 | 1 | 0.2 | prod.ALNOR |
| W.1- 40 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1467 | 1 | 1.152 | prod.ALNOR |
| W.1- 41 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-154 | 1 | 0.097 | prod.ALNOR |
| W.1- 42 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-496 | 1 | 0.311 | prod.ALNOR |
| W.1- 43 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-800x600-250x200-30-30-250 | 1 | 0.896 | prod.ALNOR |
| W.1- 44 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1718 | 1 | 1.349 | prod.ALNOR |
| W.1- 45 | Łuk QBv-N-C-400x300-30-30-120-90 | 1 | 1.008 | prod.ALNOR |
| W.1- 46 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-2032 | 1 | 2.845 | prod.ALNOR |
| W.1- 47 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-3106 | 1 | 4.349 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------|--|----|-------|-------------------|
| W.1- 48 | Łuk QBR1v-N-C-200x250-250x200-30-30-120-90-0 | 1 | 0.577 | prod.ALNOR |
| | | | | |
| w.2- | | | | |
| W.2- 1 | Zawór wywiewny KK 125 KKL | 10 | | prod.FLAKT Bivent |
| W.2- 2 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X250-2000 | 2 | 2.2 | prod.ALNOR |
| W.2- 3 | Wietrzak cylindryczny WC-o160-PSK-[372]-SO | 2 | | Smay |
| W.2- 4 | Wietrzak cylindryczny WC-o200-PSK-[440]-SO | 1 | | Smay |
| W.2- 5 | Podstawa dachowa PD-B1-C-160-NS | 2 | 0.45 | prod.ALNOR |
| W.2- 6 | Podstawa dachowa PD-B1-C-200-NS | 1 | 0.53 | prod.ALNOR |
| W.2- 7 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1000 | 3 | 0.502 | prod.ALNOR |
| W.2- 8 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1000 | 1 | 0.628 | prod.ALNOR |
| W.2- 9 | Tłumik akustyczny SLC-100-2-0300-0250-1000 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 10 | Trójnik TR1v-N-C-250x300-500-250x300-250-150-100 | 1 | 0.66 | prod.ALNOR |
| W.2- 11 | Redukcja PRL1v-N-C-300x250-315-30-50-250 | 1 | 0.277 | prod.ALNOR |
| W.2- 12 | Redukcja PRL1v-N-C-300x300-125-30-50-200 | 1 | 0.262 | prod.ALNOR |
| W.2- 13 | Trójnik TPCL-C-200-125 | 7 | 0.25 | prod.ALNOR |
| W.2- 14 | Trójnik TPCL-C-200-200 | 1 | 0.25 | prod.ALNOR |
| W.2- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-360 | 5 | 0.141 | prod.ALNOR |
| W.2- 16 | Nypel NSL-C-200 | 2 | 0.085 | prod.ALNOR |
| W.2- 17 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-5x3000+370 | 1 | 9.652 | prod.ALNOR |
| W.2- 18 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-125 | 16 | | prod.ALNOR |
| W.2- 19 | Trójnik TR2v-N-C-300x300-400-125-200-125-100 | 1 | 0.519 | prod.ALNOR |
| W.2- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-2206 | 1 | 0.867 | prod.ALNOR |
| W.2- 21 | Trójnik TPCL-C-125-125 | 3 | 0.143 | prod.ALNOR |
| W.2- 22 | P.elast. ALID-3-125 967 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 23 | Trójnik TPCL-C-160-125 | 2 | 0.2 | prod.ALNOR |
| W.2- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-473 | 1 | 0.186 | prod.ALNOR |
| W.2- 25 | P.elast. ALID-3-125 912 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 26 | Trójnik TPCL-C-315-200 | 1 | 0.528 | prod.ALNOR |
| W.2- 27 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+19 | 1 | 1.896 | prod.ALNOR |
| W.2- 28 | P.elast. ALID-3-125 1158 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 29 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-2027 | 1 | 0.797 | prod.ALNOR |
| W.2- 30 | P.elast. ALID-3-125 1492 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 31 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-2147 | 1 | 0.844 | prod.ALNOR |
| W.2- 32 | P.elast. ALID-3-125 1455 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 33 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-2938 | 1 | 1.155 | prod.ALNOR |
| W.2- 34 | Redukcja RPCL-C-160-125 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| W.2- 35 | Redukcja RPCL-C-200-160 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| W.2- 36 | P.elast. ALID-3-125 788 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 37 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2601 | 1 | 1.306 | prod.ALNOR |
| W.2- 38 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-200 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 39 | P.elast. ALID-3-125 1370 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 40 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1260 | 1 | 0.632 | prod.ALNOR |
| W.2- 41 | Łuk QBv-N-C-300x250-30-30-120-90 | 1 | 0.705 | prod.ALNOR |
| W.2- 42 | Łuk QBv-N-C-250x300-30-30-120-90 | 2 | 0.792 | prod.ALNOR |
| W.2- 43 | Łuk QBR1v-N-C-300x500-250x300-30-30-120-90-0 | 1 | 1.654 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|----------|--|----|-------|-------------------|
| W.2- 44 | P.elast. ALID-3-125 1067 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 45 | Redukcja RPCL-C-315-200 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| W.2- 46 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X300-513 | 1 | 0.564 | prod.ALNOR |
| W.2- 47 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-304 | 1 | 0.191 | prod.ALNOR |
| W.2- 48 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X300-1248 | 1 | 1.372 | prod.ALNOR |
| W.2- 49 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-3264 | 1 | 3.917 | prod.ALNOR |
| W.2- 50 | P.elast. ALID-3-125 1323 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.2- 51 | P.elast. ALID-3-125 1559 | 1 | | prod.ALNOR |
| | Nawiewnik sufitowy do montażu widocznego LCS 125 | 5 | | prod.LINDAB |
| W.WC- | | | | |
| W.WC- 1 | Wentylator kanałowy TD-350-125-SILENT | 3 | | prod.Venture Ind. |
| W.WC- 2 | Wentylator dachowy TH-500 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| W.WC- 3 | Wentylator kanałowy TD-500-150-160-SILENT | 1 | | prod.Venture Ind. |
| W.WC- 4 | Zawór wywiewny KK 125 KKL | 22 | | prod.FLAKT Bovent |
| W.WC- 5 | Wentylator dachowy TH-1300 | 1 | | prod.Venture Ind. |
| W.WC- 6 | Kolano BPL-C-125-45 | 4 | 0.082 | prod.ALNOR |
| W.WC- 7 | Wyrzutnia HAN-C-125 | 2 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 8 | Wyrzutnia HAN-C-160 | 1 | | prod.ALNOR |
| | | | | |
| W.wc- | | | | |
| W.wc- 8 | Zawór wywiewny KK 100 KKL | 1 | | prod.FLAKT Bovent |
| | | | | |
| W.WC- | | | | |
| W.WC- 9 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1297 | 1 | 0.51 | prod.ALNOR |
| W.WC- 10 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1365 | 1 | 0.536 | prod.ALNOR |
| W.WC- 11 | Trójnik TPCL-C-125-125 | 11 | 0.143 | prod.ALNOR |
| W.WC- 12 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-125 | 20 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 13 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1x3000+575 | 1 | 1.405 | prod.ALNOR |
| W.WC- 14 | P.elast. ALID-3-125 1955 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 15 | Trójnik TPCL-C-160-160 | 1 | 0.19 | prod.ALNOR |
| W.WC- 16 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-96 | 1 | 0.061 | prod.ALNOR |
| W.WC- 17 | Redukcja RPCL-C-200-125 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| W.WC- 18 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-104 | 1 | 0.052 | prod.ALNOR |
| W.WC- 19 | Redukcja RPCL-C-160-125 | 4 | 0 | prod.ALNOR |
| W.WC- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-96 | 1 | 0.048 | prod.ALNOR |
| W.WC- 21 | Kolano BPL-C-250-90 | 2 | 0.430 | prod.ALNOR |
| W.WC- 22 | Kolano BPL-C-125-90 | 5 | 0.118 | prod.ALNOR |
| W.WC- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-457 | 1 | 0.18 | prod.ALNOR |
| W.WC- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-421 | 1 | 0.165 | prod.ALNOR |
| W.WC- 25 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-781 | 2 | 0.307 | prod.ALNOR |
| W.WC- 26 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1x3000+2000 | 3 | 2.51 | prod.ALNOR |
| W.WC- 27 | Trójnik TPCL-C-250-125 | 2 | 0.325 | prod.ALNOR |
| W.WC- 28 | P.elast. ALID-3-125 1336 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 29 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1445 | 1 | 1.134 | prod.ALNOR |
| W.WC- 30 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1038 | 1 | 0.815 | prod.ALNOR |
| W.WC- 31 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1000 | 1 | 0.785 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------------|--|---|-------|------------|
| W.WC- 32 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-1x3000+2000 | 1 | 3.925 | prod.ALNOR |
| W.WC- 33 | P.elast. ALID-3-125 781 | 2 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 34 | P.elast. ALID-3-125 884 | 2 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 35 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-479 | 2 | 0.188 | prod.ALNOR |
| W.WC- 36 | P.elast. ALID-3-125 946 | 2 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 37 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-737 | 2 | 0.29 | prod.ALNOR |
| W.WC- 38 | P.elast. ALID-3-125 1098 | 2 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 39 | Trójnik TPCL-C-200-160 | 1 | 0.3 | prod.ALNOR |
| W.WC- 40 | Redukcja RSL-C-250-200 | 1 | 0.16 | prod.ALNOR |
| W.WC- 41 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1068 | 1 | 0.671 | prod.ALNOR |
| W.WC- 42 | Kanał wentylacyjny SPR-C-250-2960 | 1 | 2.324 | prod.ALNOR |
| W.WC- 43 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1x3000+1000 | 3 | 1.572 | prod.ALNOR |
| W.WC- 44 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1000 | 1 | 0.393 | prod.ALNOR |
| W.WC- 45 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-163 | 1 | 0.064 | prod.ALNOR |
| W.WC- 46 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-359 | 1 | 0.141 | prod.ALNOR |
| W.WC- 47 | P.elast. ALID-3-125 609 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 48 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-710 | 1 | 0.279 | prod.ALNOR |
| W.WC- 49 | P.elast. ALID-3-125 1232 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 50 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-353 | 1 | 0.139 | prod.ALNOR |
| W.WC- 51 | P.elast. ALID-3-125 1365 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 52 | Kolano BPL-C-160-90 | 2 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W.WC- 53 | Trójnik TPCL-C-160-125 | 2 | 0.2 | prod.ALNOR |
| W.WC- 54 | Trójnik TPCL-C-160-100 | 1 | 0.175 | prod.ALNOR |
| W.WC- 55 | P.elast. ALID-3-125 606 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 56 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-100 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 57 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-652 | 1 | 0.327 | prod.ALNOR |
| W.WC- 58 | Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1004 | 1 | 0.315 | prod.ALNOR |
| W.WC- 59 | P.elast. ALID-3-125 1184 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 60 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1x3000+1000 | 2 | 2.008 | prod.ALNOR |
| W.WC- 61 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-60 | 1 | 0.03 | prod.ALNOR |
| W.WC- 62 | P.elast. ALID-3-100 1267 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 63 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-185 | 1 | 0.073 | prod.ALNOR |
| W.WC- 64 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-120 | 1 | 0.047 | prod.ALNOR |
| W.WC- 65 | Zawór wywiewny KW-RM-125-C | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 66 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1000 | 1 | 0.502 | prod.ALNOR |
| W.WC- 67 | P.elast. ALID-3-125 834 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 68 | P.elast. ALID-3-125 1906 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 69 | P.elast. ALID-3-125 690 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 70 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-50 | 1 | 0.025 | prod.ALNOR |
| W.WC- 71 | P.elast. ALID-3-125 1420 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 72 | P.elast. ALID-3-125 839 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 73 | P.elast. ALID-3-125 637 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 74 | P.elast. ALID-3-125 1386 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.WC- 75 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1069 | 1 | 0.42 | prod.ALNOR |
| Nypel dodane: | | | | |
| | Nypel NSL-C-125 | 4 | 0.053 | prod.ALNOR |
| | Nypel NSL-C-160 | 8 | 0.064 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|--|-----------------|----|-------|------------|
| | Nypel NSL-C-200 | 21 | 0.085 | prod.ALNOR |
| | Nypel NSL-C-250 | 10 | 0.130 | prod.ALNOR |
| | Nypel NSL-C-315 | 1 | 0.170 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------|---|----|--------|------------|
| N.3- | | | | |
| N.3- 1 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-5000 | 2 | 5 | prod.ALNOR |
| N.3- 2 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-2000 | 2 | 3.2 | prod.ALNOR |
| N.3- 3 | Zawór nawiewny KN-RM-160-C | 11 | | prod.ALNOR |
| N.3- 4 | Zawór nawiewny KN-RM-125-C | 3 | | prod.ALNOR |
| N.3- 5 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-160 | 23 | | prod.ALNOR |
| N.3- 6 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-125 | 4 | | prod.ALNOR |
| N.3- 7 | Trójnik TR1v-N-C-300x200-400-300x200-200-100-100 | 3 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 8 | Trójnik TR1v-N-C-500x250-600-500x250-300-125-100 | 1 | 1.05 | prod.ALNOR |
| N.3- 9 | Trójnik TR1v-N-C-300x500-600-300x500-300-250-100 | 1 | 1.12 | prod.ALNOR |
| N.3- 10 | Łuk QBv-N-C-300x200-30-30-120-90 | 2 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-5313 | 2 | 5.313 | prod.ALNOR |
| N.3- 12 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-1515 | 1 | 1.515 | prod.ALNOR |
| N.3- 13 | Redukcja PRL1v-N-C-300x100-125-30-50-150 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 14 | Redukcja PRL1v-N-C-300x200-200-30-50-200 | 3 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 15 | Redukcja PRL1v-N-C-500x250-200-30-50-200 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 16 | Redukcja PRL1v-N-C-500x300-160-30-50-200 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 17 | Kolano BPL-C-200-90 | 8 | 0.275 | prod.ALNOR |
| N.3- 18 | Trójnik TPCL-C-200-160 | 12 | 0.3 | prod.ALNOR |
| N.3- 19 | Trójnik TPCL-C-200-125 | 2 | 0.25 | prod.ALNOR |
| N.3- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2930 | 4 | 1.84 | prod.ALNOR |
| N.3- 21 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+337 | 4 | 2.096 | prod.ALNOR |
| N.3- 22 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2x3000+2855 | 2 | 5.561 | prod.ALNOR |
| N.3- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-702 | 8 | 0.352 | prod.ALNOR |
| N.3- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+277 | 4 | 2.058 | prod.ALNOR |
| N.3- 25 | Redukcja RPCL-C-200-160 | 4 | 0 | prod.ALNOR |
| N.3- 26 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-601 | 4 | 0.302 | prod.ALNOR |
| N.3- 27 | P.elast. ALID-3-160 1104 | 4 | | prod.ALNOR |
| N.3- 28 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+2424 | 1 | 3.406 | prod.ALNOR |
| N.3- 29 | P.elast. ALID-3-125 1737 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 30 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-985 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 31 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x200-500x250-30-30-300 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 32 | Redukcja sym. QPR6v-N-C-500x300-500x250-30-30-300 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 33 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X250-12094 | 1 | 18.141 | prod.ALNOR |
| N.3- 34 | Trójnik TR2v-N-C-500x250-600-125-300-125-100 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 35 | Trójnik TR2v-N-C-500x300-600-160-300-125-100 | 4 | 1.01 | prod.ALNOR |
| N.3- 36 | P.elast. ALID-3-125 1384 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 37 | P.elast. ALID-3-160 1672 | 2 | | prod.ALNOR |
| N.3- 38 | Łuk QBv-N-C-300x500-30-30-120-90 | 1 | 1.654 | prod.ALNOR |
| N.3- 39 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-2178 | 1 | 3.485 | prod.ALNOR |
| N.3- 40 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X500-1440 | 1 | 2.304 | prod.ALNOR |
| N.3- 41 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X500-4805 | 1 | 7.689 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------|--|----|-------|-------------|
| N.3- 42 | P.elast. ALID-3-160 1770 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 43 | P.elast. ALID-3-160 1415 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 44 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1x3000+1045 | 1 | 2.031 | prod.ALNOR |
| N.3- 45 | Trójnik TPCL-C-160-160 | 2 | 0.19 | prod.ALNOR |
| N.3- 46 | P.elast. ALID-3-160 882 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 47 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1659 | 1 | 0.833 | prod.ALNOR |
| N.3- 48 | P.elast. ALID-3-160 841 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 49 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1111 | 1 | 0.558 | prod.ALNOR |
| N.3- 50 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1056 | 1 | 0.415 | prod.ALNOR |
| N.3- 51 | P.elast. ALID-3-160 1351 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 52 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+2824 | 1 | 3.657 | prod.ALNOR |
| N.3- 53 | P.elast. ALID-3-125 1446 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 54 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-200 | 3 | | prod.ALNOR |
| N.3- 55 | Odsadzka QPR3v-N-C-300x200-250-30-30-300 | 2 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 56 | Łuk QBv-N-C-500x300-30-30-120-90 | 1 | 1.152 | prod.ALNOR |
| N.3- 57 | Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-300x200 | 1 | | prod.ALNOR |
| N.3- 58 | Łuk QBv-N-C-300x500-30-30-120-45 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 59 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X500-480 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 60 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X500-547 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| N.3- 61 | Łuk QBR1v-N-C-300x500-600x800-30-30-120-45-0 | 1 | 2.191 | prod.ALNOR |
| N.3- 62 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X800-674 | 1 | 1.887 | prod.ALNOR |
| N.3-63 | Kłapa p.poż 500X250 EIS 120 | 1 | | |
| | Nawiewnik sufitowy do montażu widocznego LCS 160 | 12 | | prod.LINDAB |
| | Nawiewnik sufitowy do montażu widocznego LCS 125 | 1 | | prod.LINDAB |

| | | | | |
|---------|--|----|-------|-------------------|
| W.3- | | | | |
| W.3- 1 | Zawór wywiewny KK 160 KKL | 8 | | prod.FLAKT Bovent |
| W.3- 2 | Zawór wywiewny KK 125 KKL | 2 | | prod.FLAKT Bovent |
| W.3- 3 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X100-5000 | 2 | 4 | prod.ALNOR |
| W.3- 4 | Wentylator dachowy TH-800N | 1 | | prod.Venture Ind. |
| W.3- 5 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-160 | 9 | | prod.ALNOR |
| W.3- 6 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-125 | 14 | | prod.ALNOR |
| W.3- 7 | Łuk QBv-N-C-300x100-30-30-120-90 | 2 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 8 | Łuk QBv-N-C-100x300-30-30-120-90 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 9 | Trójnik TPCL-C-160-125 | 8 | 0.2 | prod.ALNOR |
| W.3- 10 | Tr.orłowy TR3v-N-C-300x100-300-300-352-120-120-90-90-30-30-30-30 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 11 | Kolano BPL-C-160-90 | 5 | 0.182 | prod.ALNOR |
| W.3- 12 | Redukcja RPCL-C-160-125 | 3 | 0 | prod.ALNOR |
| W.3- 13 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X100-294 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-426 | 3 | 0.167 | prod.ALNOR |
| W.3- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-558 | 6 | 0.219 | prod.ALNOR |
| W.3- 16 | Kanał wentylacyjny SPR-C-125-466 | 3 | 0.183 | prod.ALNOR |
| W.3- 17 | Redukcja PRL1v-N-C-300x100-160-30-50-200 | 2 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 18 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-313 | 1 | 0.157 | prod.ALNOR |
| W.3- 19 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2689 | 2 | 1.35 | prod.ALNOR |
| W.3- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2402 | 2 | 1.206 | prod.ALNOR |
| W.3- 21 | Trójnik TPCL-C-160-160 | 4 | 0.19 | prod.ALNOR |
| W.3- 22 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-47 | 2 | 0.024 | prod.ALNOR |
| W.3- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2643 | 1 | 1.327 | prod.ALNOR |
| W.3- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2654 | 2 | 1.333 | prod.ALNOR |

| | | | | |
|---------|--|----|--------|-------------|
| W.3- 25 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2165 | 1 | 1.087 | prod.ALNOR |
| W.3- 26 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1944 | 2 | 0.976 | prod.ALNOR |
| W.3- 27 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2798 | 2 | 1.404 | prod.ALNOR |
| W.3- 28 | P.elast. ALID-3-160 1358 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 29 | P.elast. ALID-3-125 1228 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 30 | P.elast. ALID-3-160 1637 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 31 | Redukcja PRL1v-N-C-300x100-315-30-50-150 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 32 | Trójnik TPCL-C-315-315 | 2 | 0.748 | prod.ALNOR |
| W.3- 33 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-2698 | 1 | 2.669 | prod.ALNOR |
| W.3- 34 | Trójnik TPCL-C-315-125 | 3 | 0.396 | prod.ALNOR |
| W.3- 35 | Nypel NSL-C-315 | 1 | 0.170 | prod.ALNOR |
| W.3- 36 | Trójnik TPCL-C-200-160 | 1 | 0.3 | prod.ALNOR |
| W.3- 37 | Redukcja RPCL-C-200-160 | 3 | 0 | prod.ALNOR |
| W.3- 38 | P.elast. ALID-3-125 882 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 39 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2518 | 1 | 1.264 | prod.ALNOR |
| W.3- 40 | Trójnik TR1v-N-C-400x200-600-400x200-300-100-100 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 41 | Redukcja PRL1v-N-C-400x200-315-30-50-200 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 42 | Redukcja PRL1v-N-C-400x200-200-30-50-200 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 43 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-1x3000+1527 | 1 | 4.477 | prod.ALNOR |
| W.3- 44 | P.elast. ALID-3-160 1356 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 45 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X400-11632 | 1 | 13.958 | prod.ALNOR |
| W.3- 46 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2772 | 1 | 1.741 | prod.ALNOR |
| W.3- 47 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-120 | 1 | 0.119 | prod.ALNOR |
| W.3- 48 | Redukcja RPCL-C-315-160 | 1 | 0 | prod.ALNOR |
| W.3- 49 | P.elast. ALID-3-160 1407 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 50 | Łuk QBv-N-C-200x400-30-30-120-90 | 3 | 1.052 | prod.ALNOR |
| W.3- 51 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1x3000+159 | 2 | 1.586 | prod.ALNOR |
| W.3- 52 | P.elast. ALID-3-160 1281 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 53 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X400-359 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 54 | Łuk QBv-N-C-400x200-30-30-120-90 | 2 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 55 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X400-6096 | 1 | 7.316 | prod.ALNOR |
| W.3- 56 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X200-2642 | 1 | 3.17 | prod.ALNOR |
| W.3- 57 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X400-4000 | 2 | 4.8 | prod.ALNOR |
| W.3- 58 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1x3000+1000 | 1 | 2.512 | prod.ALNOR |
| W.3- 59 | Trójnik TPCL-C-200-200 | 1 | 0.25 | prod.ALNOR |
| W.3- 60 | Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1000 | 1 | 0.628 | prod.ALNOR |
| W.3- 61 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1815 | 1 | 0.911 | prod.ALNOR |
| W.3- 62 | P.elast. ALID-3-160 1395 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 63 | P.elast. ALID-3-160 780 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 64 | Kłapa przeciwpożarowa 400x200 EIS120 | 1 | | |
| W.3- 65 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1932 | 1 | 0.97 | prod.ALNOR |
| W.3- 66 | Odsadzka QPR3v-N-C-400x200-250-30-30-400 | 2 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 67 | Przepustnica regulacyjna DARL-C-315 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 68 | Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-300x100 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 69 | Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2666 | 1 | 1.338 | prod.ALNOR |
| W.3- 70 | P.elast. ALID-3-160 697 | 1 | | prod.ALNOR |
| W.3- 71 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X100-163 | 1 | 1 | prod.ALNOR |
| W.3- 72 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-309 | 1 | 0.306 | prod.ALNOR |
| W.3- 73 | Kanał wentylacyjny SPR-C-315-106 | 1 | 0.105 | prod.ALNOR |
| W.3- 74 | Łuk QBR1v-N-C-200x400-600x800-30-30-120-90-0 | 1 | 4.214 | prod.ALNOR |
| W.3- 75 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X400-997 | 1 | 1.197 | prod.ALNOR |
| W.3- 76 | Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X800-571 | 1 | 1.598 | prod.ALNOR |
| | Nawiewnik sufitowy do montażu widocznego LCS 125 | 12 | | prod.LINDAB |