



CREO PROJECT

PROJEKTOWANIE I REALIZACJA INWESTYCJI
ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANYCH
50-221 WROCŁAW, ul. Biskupa Tomasza I 11/9
GSM: 48-605 676 214 tel. fax. 48-71/7181618
INFO@CREOPROJECT.PL, WWW.CREOPROJECT.PL

PROJEKT WYKONAWCZY

DO DECYZJI NR 4344/2012 Z DNIA 24.08.2012 ROKU DLA ROZBUDOWY KAMPUSU SPORTOWEGO AKADEMII MEDYCZNEJ PRZY ULICY WOJCIECHA Z BRUDZEWA 12A WE WROCŁAWIU WRAZ Z ELEMENTAMI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ UZBROJENIA TERENU (WODOCIĄG, KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA, SIEĆ CIEPLNA ORAZ KABLE N/N , ZMIENIONEJ DECYZJĄ PREZYDENTA WROCŁAWIA NR 83/2010 Z DNIA 23.03.2010R., W ZAKRESIE PRZEBUDOWY I REMONTU STOŁÓWKI STUDENCKIEJ AKADEMII MEDYCZNEJ WE WROCŁAWIU WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

| | |
|----------------------------|--|
| INWESTOR: | AKADEMIA MEDYCZNA WE WROCŁAWIU UL. L. PASTEURA 1 50-367 Wrocław |
| OBIEKT I ADRES | PRZEBUDOWA I REMONT STOŁÓWKI STUDENCKIEJ AKADEMII MEDYCZNEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU UL. WOJCIECHA Z BRUDZEWA 8-12 WE WROCŁAWIU |
| NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁKI: | Dz. Nr 5/3, AM- 7, obręb: ZACISZE |
| DATA OPRACOWANIA: | PAŹDZIERNIK 2012 |

| | |
|--|---|
| PROJEKTANT | SPRAWDZAJĄCY |
| mgr inż. PAWEŁ BILKA upr.nr 477/01/DUW | mgr inż. ANNA BILKA upr. nr 177/74/Wm |

Spis treści

| | |
|--|----------|
| I. OPIS TECHNICZNY..... | 6 |
| 1. Informacje ogólne..... | 6 |
| 1.1. Podstawa opracowania..... | 6 |
| 1.2. Warianty..... | 6 |
| 1.3. Prowadzenie robót budowlanych..... | 6 |
| 2. Wewnętrzna instalacji wodociągowa..... | 7 |
| 2.1. Informacje ogólne..... | 7 |
| 2.2. Kuchnia..... | 7 |
| 2.3. Instalacja p.poż..... | 7 |
| 2.4. Przybory sanitarne..... | 8 |
| 2.5. Montaż, izolacje i zabezpieczenia instalacji wodociągowych..... | 8 |
| 2.6. Dezynfekcja instalacji wodociągowych..... | 9 |
| 2.7. Izolacje instalacji wodociągowych..... | 9 |
| 2.8. Zabezpieczenie instalacji wody przed wtórnym zanieczyszczeniem..... | 10 |
| 2.9. Kompensacje instalacji wodociągowych..... | 10 |
| 2.10. Podpory stałe i przesuwne..... | 10 |
| 2.11. Próby instalacji wodociągowych..... | 10 |
| 2.12. Płukanie rurociągów..... | 11 |
| 2.13. Zabezpieczenia przeciwpożarowe instalacji wodociągowych..... | 11 |
| 2.14. Przebiccia..... | 12 |
| 3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej..... | 12 |
| 3.1. Informacje ogólne..... | 12 |
| 3.2. Kanalizacja technologiczna..... | 12 |
| 3.3. Przybory sanitarne..... | 12 |
| 3.4. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej..... | 13 |
| 3.4.1. Kanalizacja podposadzkowa..... | 13 |
| 3.4.2. Kanalizacja nadposadzkowa..... | 13 |
| 3.5. Próby..... | 14 |
| 3.6. Zabezpieczenia p.poż..... | 14 |
| 3.7. Przebiccia..... | 14 |
| 4. Instalacja odprowadzenia skroplin..... | 14 |
| 4.1. Informacje ogólne..... | 14 |
| 4.2. Zabezpieczenia p.poż..... | 15 |
| 4.3. Przebiccia..... | 15 |
| 5. Instalacja centralnego ogrzewania..... | 15 |
| 5.1. Informacje ogólne..... | 15 |
| 5.2. Kotłownia..... | 16 |
| 5.3. Grzejniki..... | 16 |
| 5.4. Izolacja..... | 17 |
| 5.5. Prowadzenie przewodów..... | 17 |
| 5.6. Obliczenia instalacji c.o..... | 18 |
| 5.7. Próby techniczne instalacji c.o..... | 18 |
| 5.8. Montaż przewodów z rur stalowych cienkościennych..... | 19 |

| | |
|---|-----------|
| 5.9. Montaż przewodów systemu z rur PEX..... | 20 |
| 5.10. Zabezpieczenia p.poż..... | 21 |
| 5.11. Przebiecia..... | 21 |
| 6. Instalacja wody lodowej..... | 21 |
| 6.1. Informacje ogólne..... | 21 |
| 6.2. Moduł hydrauliczny..... | 22 |
| 6.3. Automatyka i użytkowanie..... | 22 |
| 6.4. Izolacja..... | 22 |
| 6.5. Prowadzenie przewodów..... | 23 |
| 6.6. Obliczenia instalacji chłodu..... | 23 |
| 6.7. Próby techniczne instalacji chłodu..... | 23 |
| 6.8. Montaż przewodów z rur stalowych cienkościennych..... | 24 |
| 6.9. Zabezpieczenia p.poż..... | 25 |
| 6.10. Przebiecia..... | 25 |
| 7. Instalacja ciepła technologicznego..... | 25 |
| 7.1. Informacje ogólne..... | 25 |
| 7.2. Regulacja..... | 25 |
| 7.3. Izolacja..... | 26 |
| 7.4. Prowadzenie przewodów..... | 27 |
| 7.5. Obliczenia instalacji c.t..... | 27 |
| 7.6. Próby techniczne instalacji c.t..... | 27 |
| 7.7. Montaż przewodów z rur stalowych cienkościennych..... | 27 |
| 7.8. Zabezpieczenia p.poż..... | 28 |
| 7.9. Przebiecia..... | 28 |
| 8. Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja..... | 29 |
| 8.1. Założenia ogólne..... | 29 |
| 8.2. Sale wielofunkcyjne i hall..... | 30 |
| 8.3. Centrala wentylacji bytowej kuchni..... | 30 |
| 8.4. Układ technologiczny wentylacji kuchni..... | 30 |
| 8.5. Wentylacja sanitariatów ogólnych..... | 31 |
| 8.6. Pokoje hotelowe..... | 31 |
| 8.7. Centrale wentylacyjne..... | 31 |
| 8.8. Badania i uruchomienia..... | 32 |
| 9. Instalacja gazu..... | 32 |
| 10. UWAGI..... | 32 |
| II. OBLICZENIA I ZESTAWIENIA..... | 34 |
| 1. Bilans ciepła..... | 34 |
| 2. Dobór pompy c.o..... | 34 |
| 3. Dobór pompy c.t..... | 34 |
| 4. Dobór pompy ładującej zasobniki c.w.u..... | 34 |
| 5. Dobór pompy cyrkulacji c.w.u..... | 34 |
| 6. Zestawienie elementów kotłowni..... | 35 |
| 7. Zestawienie elementów węzłów regulacyjnych ciepła technologicznego... .. | 36 |
| 8. Zestawienie elementów węzłów regulacyjnych wody lodowej..... | 37 |
| 9. Dobór naczynia wzbiórczego C.O..... | 37 |
| 10. Dobór naczynia wzbiórczego C.W.U..... | 39 |
| 11. Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła C.O..... | 40 |

| | |
|---|----|
| 12. Dobór zaworu bezpieczeństwa C.W.U..... | 42 |
| 13. Dobór separatora tłuszczu..... | 43 |
| 14. Specyfikacja materiałowa wybranych urządzeń/materiałów..... | 45 |
| 15. Zestawienie elementów wentylacji:..... | 47 |

III. SPIS RYSUNKÓW

| NR | NR RYS | TYTUŁ RYSUNKU | SKALA |
|-----|--------|--|-------|
| -1- | -2- | -3- | -4- |
| 1. | 1/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PIWNICY. INSTALACJA WODY I KANALIZACJI. | 1:100 |
| 2. | 2/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PARTERU. INSTALACJA WODY I KANALIZACJI. | 1:100 |
| 3. | 3/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PIĘTRA I. INSTALACJA WODY I KANALIZACJI. | 1:100 |
| 4. | 4/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT DACHU. INSTALACJA KANALIZACJI. | 1:100 |
| 5. | 5/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PIWNICY. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I WODY ŁODOWEJ. | 1:100 |
| 6. | 6/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PARTERU. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I WODY ŁODOWEJ. | 1:100 |
| 7. | 7/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PIĘTRA I. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA, CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO I WODY ŁODOWEJ. | 1:100 |
| 8. | 8/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PIWNICY. INSTALACJA WENTYLACJI. | 1:50 |
| 9. | 9/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PARTERU. INSTALACJA WENTYLACJI. | 1:50 |
| 10. | 10/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT PIĘTRA I. INSTALACJA WENTYLACJI. | 1:100 |
| 11. | 11/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – RZUT DACHU. INSTALACJA WENTYLACJI. | 1:100 |
| 12. | 12/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – IZOMETRIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ. | 1:100 |
| 13. | 13/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITARNEJ. | 1:100 |
| 14. | 14/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – ROZWINIĘCIE KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ. | 1:100 |
| 15. | 15/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – IZOMETRIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA. | 1:100 |
| 16. | 16/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – IZOMETRIA INSTALACJI WODY ŁODOWEJ. | 1:100 |
| 17. | 17/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – IZOMETRIA INSTALACJI | 1:100 |

| NR | NR RYS | TYTUŁ RYSUNKU | SKALA |
|-----|--------|--|-------|
| | | CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO. | |
| 18. | 18/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI. | -:--- |
| 19. | 19/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – PRZEKRÓJ WENTYLACYJNY A-A | 1:50 |
| 20. | 20/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – PRZEKRÓJ WENTYLACYJNY B-B | 1:50 |
| 21. | 21/S | STOŁÓWKA STUDENCKA – PRZEKRÓJ WENTYLACYJNY C-C, D-D | 1:50 |

I. Opis techniczny.

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna
- uzgodnienia z Inwestorem

1.2. Warianty.

Rysunki i doборы urządzeń wykonano w oparciu o katalogi firm Radsoon, Herz, Wilo, SystemAir, Koło, Reflex, Gea, KAN-Therm. Wykonawca może zastosować materiały inne o niegorszych parametrach, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

1.3. Prowadzenie robót budowlanych

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączną całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi biuro projektowe.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Pracownię Projektową.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań

normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie.

Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

2. WEWNĘTRZNA INSTALACJI WODOCIĄGOWA.

2.1. Informacje ogólne

W budynku zaprojektowano centralną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

Woda rozprowadzana jest w budynku od istniejącego przyłącza należącego do inwestora. Istniejący wodomierz znajduje się w studziencie wodomierzowej na zewnątrz budynku. Przyłącze wodociągowe, wodomierz wraz z zabezpieczeniem antyskażeniowym przyłącza są poza zakresem opracowania.

W pomieszczeniu technicznym wodę z przyłącza rozdzielono na wodę do celów p.poż., oraz na wodę do celów bytowych. Wodę na cele p.poż zabezpieczono zaworem antyskażeniowym BA.

Ciepła woda przygotowywana jest w trzech nowoprojektowanych zasobnikach ciepłej wody użytkowej, zasilanych z istniejącego kotła gazowego.

Instalacja cyrkulacji będzie wyposażona w termostatyczne zawory regulacyjne u nasady pionu. Projektu się zawory z możliwością przeprowadzenia dezynfekcji i przegrzania instalacji.

Instalacja wody ciepłej i zimnej została zaprojektowana jako tradycyjna z rozdziałem dolnym. Jako materiał instalacji zaprojektowano dla wody zimnej rury z PP3 PN20 a dla wody ciepłej i cyrkulacji PP3 PN20 STABI.

2.2. Kuchnia.

W kuchni przyjęto przybory zgodnie z technologią kuchni. Wielkość okapu, średnice przyłączy i ilość krtek ściekowych przyjęto zgodnie z wytycznymi projektu technologii kuchni.

2.3. Instalacja p.poż.

W budynku projektuje się instalację p.poż. nawodnioną, z rur stalowych ocynkowanych wg PN-98/H-74200.

Inwestor zapewnia wymagane ciśnienie dla pracy hydrantów.

Instalacja hydrantowa jest wydzielona od instalacji bytowej.

Przewód p.poż. od ostatniego hydrantu należy doprowadzić do spłuczki zbiornikowej w celu utrzymania cyrkulacji wody w przewodzie p.poż.

Projektuje się hydranty HP25. Hydranty montować w szafkach hydrantowych oznaczonych wg PN-N-01256-1:1992 tablica 12. Hydrant należy zamontować na wysokości 1.35m nad podłogą. Szafki hydrantowe należy wyposażać w wąż półsztywny 30m.

Za wejściem przyłącza wody do budynku na wodzie p.poż. należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy BA. Z uwagi na możliwość spustu wody z tego zaworu zaprojektowano odprowadzenie wody spod zaworu bezpośrednio do kanalizacji.

Po wykonaniu instalację należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę na zimno. Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w brzdach, czy też ich obudową.

2.4. Przybory sanitarne.

Przybory i armaturę sanitarną przyjmuje się zgodnie z projektem architektury. Miski ustępowe podwieszane na stelażach do systemu lekkiego, umywalki z półnogą. Typ ceramiki oraz baterii wykonawca musi uzgodnić z Architektem i Inwestorem. Podejścia wody pod przybory od dołu. Zawory czerpalne ze złączką do węża z perlatozem. Pisuary wyposażać w automaty spłukujące automatyczne – na podczerwień. Sanitariaty, natryski i szatnie ogólnodostępne wyposażono w baterie czasowe umożliwiające ograniczenie zużycia wody - wandaloodporne.

W łazienkach dla niepełnosprawnych zastosowano osprzęt i armaturę dla n.p.s., tj. stelaże wzmocnione, umywalkę dla n.p.s. oraz baterie bezdotykowe.

Podejścia do urządzeń specjalistycznych należy wykonać zgodnie z wytycznymi proj. technologii i pod nadzorem dostawcy urządzeń.

2.5. Montaż, izolacje i zabezpieczenia instalacji wodociągowych.

Podejścia do zaworów i baterii prowadzić przy podłodze w obudowach wg projektu architektury, w ściankach G-K lub w brzdach ściennych. Rura w brzdzie winna mieć pewien luz promieniowy i osiowy umożliwiający jej ruchy pod wpływem temperatury. Luz ten osiąga się np. przez owinięcie rury tekturą falistą. Bruzdy zakrywać tynkiem lub płytami G-K.

Tynk należy układać na siatce Rabitza. Grubość warstwy tynku dla Ø20 winna wynosić 1.5cm.

Przechodzeniu rur przez ściany i stropy towarzyszyć muszą określone warunki:

- Rura winna być umieszczona w obrotowej osłonie z materiału nie powodującego jej uszkodzenia.
- Nie wolno prowadzić rury nieosłoniętej, narażonej na styk z betonem, a tym samym uszkodzenia jej przez różnego rodzaju chropowatości betonu podczas pracy rury.
- Rury przewodowej nie wolno umieszczać w osłonie z metalu, lecz jako rurę ochronną należy zastosować rurę z tworzywa sztucznego, która może być wypełniona materiałem trwale-plastycznym.

Wszystkie podejścia do przyborów wykonać zawiasowo, przez odsadzki, zapewniające elastyczność połączeń.

Rurociągi pionowe na ścianach oraz w brzdach prowadzić w uchwytach.

Na każdej kondygnacji z odgałęzieniami rur zamontować należy uchwyt w odległości 5 cm od trójnika odgałęzienia. Konieczne jest też zamontowanie uchwytu pod stropem.

Poziomy w piwnicy winny być mocowane uchwytami z wkładką gumową.

Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku przyłącza i węzła cieplnego.

2.6. Dezynfekcja instalacji wodociągowych.

Pod pionami cyrkulacji należy zastosować termostatyczne zawory regulacyjno-pomiarowe podwójnej nastawy np. HERZ 4011 dla wyregulowania zładu.

Zawór termostatyczny jest fabrycznie ustawiony na zdławienie przepływu w temperaturze 57°C. Zawór umożliwia również dezynfekcję termiczną.

Dezynfekcja termiczna jest funkcją instalacji wykonywaną i sterowaną przez automatykę podgrzewacza c.w.u.. W trakcie dezynfekcji temperatura wody w całej instalacji jest podnoszona ponad poziom 70°C. Ok. 6 K powyżej ustawionej temperatury regulacji zawór zwiększa przepływ z resztkowego na dezynfekcyjny. Po osiągnięciu przez wodę temperatury ok. 73°C następuje zdławienie przepływu do natężenia resztkowego. Wzrastające dzięki temu zdławieniu ciśnienie dyspozycyjne pozwala na zwiększenie przepływów i przyspieszenie dezynfekcji w pozostałych pionach cyrkulacyjnych.

Na pionach ciepłej i zimnej wody zamontować zawory kulowe odcinające, oraz zawory spustowe.

2.7. Izolacje instalacji wodociągowych.

Przewody zaizolować otulinami z PE. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - załącznik 2 paragraf 1.5:

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1) |
|------|-------------------------------------|---|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100mm |

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1) |
|------|---|---|
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

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.

2.8. Zabezpieczenie instalacji wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.

Instalacja zabezpieczona musi być zaworem EA. Zawór powinien znajdować się w istniejącej studziennie wodomierzowej, która jest poza zakresem opracowania.

2.9. Kompensacje instalacji wodociągowych.

- przewodów poziomych przy pomocy wydłużeń U-kształtowych oraz naturalna z wykorzystaniem załamania.
- pionów bez wydłużeń U – kształtowych z punktami stałymi odległymi od siebie $\leq 3\text{m}$ i podporami ruchomymi wg załączonej tabeli oraz ramienia kompensacyjnego podpionowego o długość $L_{\min} = 1,5\text{ m}$

2.10. Podpory stałe i przesuwne.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Maksymalny odstęp pomiędzy podporami przewodów podano w poniższej tabeli.

Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w punkty stałe przy zaworach.

| Średnica nominalna rury | Przewód montowany w instalacji | | | |
|-------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | wody ciepłej | | wody zimnej | |
| | pionowo m | inaczej m | pionowo m | inaczej m |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| DN 16 | 0,8 | 0,6 | 0,9 | 0,7 |

| Średnica nominalna rury | Przewód montowany w instalacji | | | |
|-------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | wody ciepłej | | wody zimnej | |
| | pionowo m | inaczej m | pionowo m | inaczej m |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| DN 20 | 0,8 | 0,6 | 1,0 | 0,8 |
| DN 25 | 0,9 | 0,7 | 1,1 | 0,8 |
| DN 32 | 1,1 | 0,8 | 1,3 | 1,0 |
| DN 40 | 1,2 | 0,9 | 1,4 | 1,1 |
| DN 50 | 1,3 | 1,0 | 1,6 ¹⁾ | 1,2 |
| DN 63 | 1,5 | 1,2 | 1,8 ¹⁾ | 1,4 |
| DN 75 | 1,7 ¹⁾ | 1,3 | 2,0 ¹⁾ | 1,5 |
| DN 90 | 1,9 ¹⁾ | 1,4 | 2,1 ¹⁾ | 1,6 |
| DN 110 | 2,0 ¹⁾ | 1,6 | 2,4 ¹⁾ | 1,8 |

2.11. Próby instalacji wodociągowych.

Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w brzdach, czy też ich obudową.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 10 bar.

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie na zimno należy wykonać próbę na gorąco, napełniając instalację wodą o temperaturze 60°C – dla wody ciepłej i cyrkulacji.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Należy sprawdzić czy po czasie nie dłuższym niż 1 minuta, wypływa woda o temperaturze 55°C. Badani u należy poddać około 15 % ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji. Dla instalacji ciepłej wody z przewodami cyrkulacyjnymi, pomiar temperatury należy powtórzyć po 4 h.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

2.12. Płukanie rurociągów

Instalacje po wykonaniu a przed próbą należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3÷5 krotną objętość płukanego

odcinka instalacji. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych należy poddać dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ rozpuszczonego w wodzie w ilości $80 \div 100 \text{ mg/m}^3$ wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 % $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na 1 dm^3 wody,
- $20 \div 30$ chloraminy na 1 m^3 wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około $10 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$ wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze. Należy wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestora.

2.13. Zabezpieczenia przeciwpożarowe instalacji wodociągowych.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy zewnętrznej powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

2.14. Przebicia.

Wszelkie przebicia w ścianach i stropach istniejących należy wykonać w konsultacji z architektem i konserwatorem zabytków. Zabezpieczenie przebić zgodnie z projektem konstrukcji - stosując wymienione tam sposoby zabezpieczenia stropów.

3. WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

3.1. Informacje ogólne

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone zostaną do kanalizacji sanitarnej zewnętrznej poprzez istniejący przykanalik sanitarny.

Poziome przewody kanalizacji sanitarnej prowadzone będą pod stropem oraz pod posadzką piwnic. Piony i podejścia do przyborów należy prowadzić w bruzdach, szachtach i ściankach G-K. W celu zamocowania rur należy stosować obejmy z wkładkami z gumy profilowanej, wygłuszające szumy.

Podejścia do przyborów prowadzić o ile to możliwe w bruzdach ściennych oraz w ściankach działowych. Podejścia do urządzeń specjalistycznych należy wykonać zgodnie z wytycznymi proj. technologii i pod nadzorem dostawcy urządzeń.

W obiekcie przewidziano niezbędną ilość pionów kanalizacyjnych. Każdy pion wyprowadzony zostanie na dach i zakończony rurą wywiewną. Pod pionami oraz na poziomych ciągach zaprojektowano rewizje czyszczakowe. Dla wszystkich pionów kanalizacyjnych zlokalizowanych w obudowach lub w ściankach G-K wykonać należy drzwiczki rewizyjne zapewniające dostęp do rewizji.

Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku, oraz podejścia pod przybory zakłada się z rur PVC. Instalacja pod posadzką piwnicy z rur PVC SN8.

3.2. Kanalizacja technologiczna

Instalacja kanalizacji kuchni zaprojektowana została z PP-HT. Główne przewody rozprowadzone są w pomieszczeniach piwnicy pod stropem, a następnie sprowadzone do wewnętrznego separatora tłuszczu firmy KESSEL. Z wewnętrznego separatora tłuszczu ścieki wprowadzone są do ogólnej kanalizacji sanitarnej. Wpusty w kuchni posiadają klasę odporności A15.

3.3. Przybory sanitarne.

Miski ustępowe wiszące powinny zostać podwieszane na stelażach do systemu lekkiego. Umywalki montowane na stelażu, lub bezpośrednio do ściany. Przyjęto stosowanie stelaży wzmocnionych. Syfony pod umywalki – chromowane. Wszystkie przybory ceramiczne.

Zlew w pomieszczeniu porządkowym należy montować na wys. 40 cm nad podłogą.

3.4. Wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej.

3.4.1. Kanalizacja podposadzkowa.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym niż 60°. W przewodach odpływowych nie należy stosować odgałęzień podwójnych, które są dopuszczone w pionach.

Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewody należy przeprowadzić przez fundamenty w kierunku prostopadłym. Przy przechodzeniu przez ścianę fundamentową, pod ławami lub ściągami należy zachować szczególną ostrożność.

Przewody układane pod posadzką budynku muszą mieć wbudowane czyszczaki w odległościach nie większych niż co 15m.

Przed ukończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

3.4.2. Kanalizacja nadposadzkowa.

Instalacje wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700, PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5.

Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przewody kanalizacyjne i odpowietrzające prowadzone pod stropem należy prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych lub obudować szczelnie wg projektu architektury.

Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego, dłuższe od grubości ściany czy stropu o 1 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnione zostanie materiałem plastycznym.

Dla przejść p.poż. Nie stosuje się tulei.

Przewody kanalizacyjne mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm.

Na przewodach pionowych stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych mają być mocowane niezależnie.

Piony wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach budynku.

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia i przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosi koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

3.5. Próby

Przewód kanalizacyjny spustowy oraz podejścia do przyborów należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie na ciśnienie 50 kPa.

Próby i odbiory instalacji kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.00.

Z prób należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

3.6. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy zewnętrznej powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

3.7. Przebicia.

Wszelkie przebicia w ścianach i stropach istniejących należy wykonać w konsultacji z architektem i konserwatorem zabytków. Zabezpieczenie przebić zgodnie z projektem konstrukcji - stosując wymienione tam sposoby zabezpieczenia stropów.

4. INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN.

4.1. Informacje ogólne

Skropliny z klimakonwektorów kasetonowych należy odprowadzić do pionów kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonów kulowych. Skropliny z wymiennika centrali wentylacyjnej, odprowadzić nad kratkę kanalizacyjną w wentylatorni.

Niedopuszczalne jest bezpośrednie łączenie odpływów z instalacją kanalizacyjną.

Instalację odprowadzania skroplin wykonać z rur bezciśnieniowych z PCV. Połączenia klejone. Przewody skroplin prowadzić ze spadkiem minimum 1% (optymalnie 3-5%). Po wykonaniu, należy przeprowadzić próbę drożności i szczelności.

Włączenie skroplin wykonać nad kratki spustowe w części podpiwniczonej.

Skropliny z klimakonwektorów należy włączyć do pionów kanalizacji sanitarnej tylko za pomocą syfonu firmy HL.

4.2. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy zewnętrznej powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

4.3. Przebicia.

Wszelkie przebicia w ścianach i stropach istniejących należy wykonać w konsultacji z architektem i konserwatorem zabytków. Zabezpieczenie przebić zgodnie z projektem konstrukcji - stosując wymienione tam sposoby zabezpieczenia stropów.

5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

5.1. Informacje ogólne

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejąca kotłownia gazowa o mocy 140kW.

W budynku przewiduje się tak jak do tej pory ogrzewanie wodne pompowe o parametrach wody grzejnej 70/55°C. Układ ogrzewania został zaprojektowany jako dwururowy, tradycyjny, z rozdziałem dolnym, z rur stalowych łączonych przez zaciski. Podejścia do grzejników w systemie PEXc – rozdzielaczowym.

Główne piony i poziomy zasilające instalację c.o. z rur stalowych prowadzonych po ścianach i pod stropami pomieszczeń.

Prowadzenie instalacji z rur polietylenowych rozprowadzenie w poszczególnych pomieszczeniach, przewidziano w warstwach podłogowych.

Pion zakończyć odpowietrznikami automatycznymi wyposażonymi w zawór stopowy oraz filtr siatkowy. Odpowietrznik montować min. 40cm nad odejściem.

Na piętrze instalację c.o. zaprojektowano podposadzkową, z rur PEXc w systemie „rura w rurze” z rozdzielaczami strefowymi. Rury będą prowadzone w warstwie jastrychu. Szafki wnękowe zlokalizowano od strony korytarza.

Na podejściach do pionów montować zawory odcinające ze spustem. Do zaworów należy zapewnić dostęp poprzez montaż szafek lub drzwiczek rewizyjnych.

5.2. Kotłownia

W istniejącej kotłowni układ powietrzno-spalinowy kotła, oraz lokalizację i jednostki grzewczej i instalację gazową pozostawia się bez zmian.

Wymieniono natomiast rozdzielacz główny oraz układ podgrzewu ciepłej wody i grupy pompowe.

Zaprojektowano rozdzielacz 3 obiegowy firmy Meibes MGV65 DN65:

- obieg ogrzewania CO
- obieg ciepła technologicznego
- obieg ciepłej wody użytkowej.

Na zapotrzebowanie CWU dla obiektu zaprojektowano 3 zasobniki CWU firmy HOVAL ESSR o pojemności 800l każdy. Ładowanie zasobników należy realizować w godzinach nocnych i wczesno-porannych podczas małego cieplnego obciążenia obiektu.

5.3. Grzejniki.

Dla budynku zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z konwektorem i podejściem dolnym.

Do regulacji temperatury w pomieszczeniach przewiduje się zastosowanie głowicy termostatycznej. Należy zwrócić uwagę, aby głowice nie były zabudowane.

Regulacja układu poprzez zawory termostatyczne z nastawą wstępną. Na powrotach zamontować należy zawory odcinające powrotne kątowe. Regulację instalacji przyjęto przy pomocy nastaw zaworów grzejnikowych. W łazienkach projektuje się grzejniki drabinkowe.

Każdy grzejnik należy wyposażyć w odpowietrznik. Dodatkowo należy zamontować przy podejściach pod grzejniki blok z zaworami kulowymi R1/2 wykonanie kątowe.

Zawory odcinające umożliwiają odłączenie grzejnika i spuszczenie z niego wody - w czasie pracy instalacji c.o. - bez wyłączania całości instalacji.

5.4. Izolacja.

Przewody zaizolować otulinami z PE. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku i w piwnicach zaizolować pod płaszcz z blachy aluminiowej. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - załącznik 2 paragraf 1.5:

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1) |
|------|------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30mm |

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1) |
|------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

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.

5.5. Prowadzenie przewodów.

Układ ogrzewania został zaprojektowany jako dwururowy z rozdziałem dolnym.

Główne przewody rozprowadzające projektuje się pod stropem piwnicy. Piony na zewnątrz ścian, obudowane płytami g-k. Podejścia do grzejników w bruzdach ściennych przy posadzce. Bruzdy zakrywać tynkiem lub płytami G-K. Tynk należy układać na siatce.

Główne piony i poziomy zasilające instalację c.o. z rur cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych Kan-Therm Steel. Pozwala to skrócić czas montażu, zrezygnować z zabezpieczenia antykorozyjnego oraz montować instalację w niskich temperaturach.

Rozprowadzenie na kondygnacji zaprojektowano podposadzkowo, z rur PEXc w systemie „rura w rurze” z rozdzielaczami strefowymi. Rury będą prowadzone w warstwie jastrychu. Szafki wewnętrzne zlokalizowano od strony korytarza.

W miejscach wskazanych na rozwinięciu zaprojektowano odpowietrzniki automatyczne wyposażone w zawór stopowy. Odpowietrznik montować min. 40cm nad odejściem. Przed odpowietrznikiem zastosować zawór odcinający i filtr siatkowy. Całość zaizolować i zabezpieczyć przed zamrażaniem.

Na podejściach do pionów montować zawory odcinające ze spustem. Do zaworów należy zapewnić dostęp poprzez montaż szafek lub drzwiczek rewizyjnych.

Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku odwodnień.

Przejścia przewodów rozprowadzających przez ściany i stropy wykonać należy w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego, dłuższych od grubości ściany czy stropu o 1 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem plastycznym. Dla przejść zabezpieczanych przeciwpożarowo nie stosować tulej ochronnych.

5.6. Obliczenia instalacji c.o.

Obliczenia strat ciepła, obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. dokonano przy pomocy programu komputerowego. Wyniki doboru średnic oraz grzejników przedstawiono na rzucie kondygnacji. Obliczenia znajdują się w archiwum biura.

Przy doborze średnic przewodów kierowano się regułą, że prędkość wody nie może przekroczyć granicy bezszumnego działania instalacji. Kryteria przyjmowania obliczeniowej prędkości przepływu podane zostały w „Wytocznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydanych przez COBRTI „Instal”. Średnice przewodów zaznaczono na rzutach i rozwinięciach.

5.7. Próby techniczne instalacji c.o.

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania z rur stalowych należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę szczelności. Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w brzdach, czy też ich obudową. Po pomyślnym zakończeniu próby na zimno instalację poddać próbie na gorąco połączonej z regulacją urządzeń.

Próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z PN-64/B-10400 dla poszczególnych etapów wykonywanych instalacji. Instalacje należy poddać próbie ciśnienia na zimno równej 1,5 razy ciśnienia roboczego.

Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

Próbie instalacji CO z rur PEX należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur i obowiązującymi przepisami. Producent rur polipropylenowych zaleca wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób:

- odciąć urządzenia bezpieczeństwa,
- napełnić i odpowietrzyć instalację,
- wytworzyć ciśnienie (co najmniej 1,3 krotności całkowitego ciśnienia w każdym miejscu instalacji),
- próba główna polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien wynosić 30 minut. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.6 bara. Próbę tę nazywamy próbą wstępną.

- próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej, i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0.2 bara. Oczywiście jest, że ani w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek.
- czas próby 24h godziny,
- instalacja jest szczelna, kiedy w żadnym miejscu nie wypłynęła woda, a ciśnienie kontrolne nie spadło więcej niż o 1,5 bara

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie na zimno należy wykonać próbę na gorąco.

5.8. Montaż przewodów z rur stalowych cienkościennych.

System przewodów stalowych zaciskanych przyjęto dla średnic De76 i mniejszych. Przewidziano rury stalowe ocynkowane zewnętrznie – nie wymagające zabezpieczenia antykorozyjnego. Można jednak na całość instalacji zastosować rury spawane.

Rury stalowe należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.

Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.

Zginania rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż $3,5x d$.

Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia kształtkami zaciskowymi nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego.

Pojedyncze rury mocować uchwyty (obejmami) stalowymi do rur z przekładką gumową.

Rozstaw uchwytów:

| Rurociąg (mm) | Poziomo (m) | Pionowo (m) |
|---------------|-------------|-------------|
| 18 | 1.5 | 2.0 |
| 22 | 2.0 | 2.6 |
| 28 | 2.2 | 2.9 |
| 35 | 2.7 | 3.5 |
| 42 | 3.0 | 3.9 |

| | | |
|-----|-----|-----|
| 54 | 3.5 | 4.6 |
| 76 | 4.2 | 5.5 |
| 88 | 4.7 | 6.1 |
| 108 | 5.0 | 6.5 |

5.9. Montaż przewodów systemu z rur PEX.

Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.

Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki systemowej.

Na rurach w zakresie wszystkich średnic mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień zginania większy niż $3,5 \times d$.

Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla $d = 20, 26 \text{ mm}$, 2,0 m dla $d = 32, 40 \text{ mm}$.

Przewody w brzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego.

Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.

Dla systemu „rura w rurze” przewidziano rury PEXc bez warstwy aluminium, ale w rurze ochronnej peshla. Przewody te należy układać w jednym kawałku od rozdzielacza do odbiornika, bez połączeń w posadzce. Połączenia na rozdzielaczu i odbiorniku – skręcane.

5.10. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy zewnętrznej powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

5.1.1. Przebiecia.

Wszelkie przebiecia w ścianach i stropach istniejących należy wykonać w konsultacji z architektem i konserwatorem zabytków. Zabezpieczenie przebić zgodnie z projektem konstrukcji - stosując wymienione tam sposoby zabezpieczenia stropów.

6. INSTALACJA wody lodowej.

6.1. Informacje ogólne

Woda lodowa dostarczana będzie do klimakonwektorów kasetonowych, klimakonwektorów podsufitowych oraz chłodziń centrali NW1 i NW2.

Agregat wody lodowej zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym w piwnicy. Powietrze wentylujące potrzebne do prawidłowej pracy agregatu pobierane jest z zewnątrz przez 6 czerpni średnicy 0,6m wyprowadzonych ponad teren. Do prawidłowej pracy agregatu potrzebujemy przetłoczyć przez urządzenie 39000m³/h powietrza świeżego. Należy wykonać pod posadzką tarasu tunel powietrzny z blachy ze stali nierdzewnej o grubości 4-5mm łączoną poprzez spawanie. Wymiary poszczególnych elementów podano na rysunkach oraz w liście części.

Pomieszczenie w którym znajduje się agregat wody lodowej należy wygłuszyć do uzyskania poziomu komfortu akustycznego w sąsiednich pomieszczeniach.

Urządzenia należy dostarczyć w wykonaniu SLN (super cichej).

Zaprojektowano chłodzenie wodne pompowe o parametrach wody 6/11°C.

Moc chłodnicza agregatu : 130 kW.

Moc elektryczna urządzenia: 50 kW.

Projektuje się system dwururowy. Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku odwodnień.

Instalacje chłodnicze wewnętrzne należy wykonać z rur stalowych cienkościennych łączonych przez zaciskanie.

Agregat chłodniczy należy posadowić na fundamencie wg proj. konstrukcji.

Urządzenia [agregat chłodniczy, moduł, itp] montować wg instrukcji montażu.

6.2. Moduł hydrauliczny

Agregat zostanie wyposażony w kompletny moduł hydrauliczny, wyposażony w:

- zasobnik wody lodowej,
- pompę obiegową,
- naczynie wzbiornicze przeponowe,
- zawór bezpieczeństwa,
- armaturę kontrolno-odcinającą.

Moduł powinien posiadać komplet dokumentacji UDT.

6.3. Automatyka i użytkowanie

Agregat posiada kompletną automatykę, dbającą o utrzymanie wymaganej temperatury zasilania. Agregat jest włączany na okres letni – i wyłączany na okres zimowy. Agregat pracuje stale - regulacja odbioru odbywa się po stronie odbiorników.

Na okres zimowy należy zamykać przepustnicę na kanale nawiewnym powietrza wentylującego agregat, oraz pozamykać żaluzje ściennie wyrzutowe.

Czynnik (20% glikol propylenowy) z instalacji należy spuszczać przy pomocy węży gumowych podłączonych do zaworów ze złączką wchodzących w skład zarówno agregatu wody lodowej jak i węzła przy centrali. Czynnik chłodniczy należy utylizować.

6.4. Izolacja.

Przewody zaizolować otulinami z kauczuku klejonego na całej długości. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - załącznik 2 paragraf 1.5:

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1) |
|------|---|---|
| 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.

Do izolowania stosować otuliny z kauczuku z płaszczem z folii PCV spełniające wymagania PN-/B-02421. Oznakowania zaizolowanych rurociągów zgodnie z PN-70/N-01279.

6.5. Prowadzenie przewodów.

Główne piony i poziomy zasilające instalację w.l. zaprojektowano z rur stalowych łączonych przez zaciskanie należy prowadzić po ścianach i pod stropami pomieszczeń.

6.6. Obliczenia instalacji chłodu.

Obliczenia zysków ciepła, obliczenia hydrauliczne instalacji chłodu oraz dobór nastaw zaworów dokonano przy pomocy programu komputerowego. Wyniki

doboru średnic oraz klimakonwektorów przedstawiono na rzucie kondygnacji. Obliczenia znajdują się w archiwum biura.

Przy doborze średnic przewodów kierowano się regułą, że prędkość wody nie może przekroczyć granicy bezszumnego działania instalacji. Kryteria przyjmowania obliczeniowej prędkości przepływu podane zostały w „Wytycznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydanych przez COBRTI „Instal”. Średnice przewodów zaznaczono na rzutach.

6.7. Próby techniczne instalacji chłodu.

Po wykonaniu instalacji chłodu z rur stalowych należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę szczelności. Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w brzdach, czy też ich obudową. Po pomyślnym zakończeniu próby na zimno instalację poddać próbie na gorąco połączonej z regulacją urządzeń.

Próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z PN-64/B-10400 dla poszczególnych etapów wykonywanych instalacji. Instalacje należy poddać próbie ciśnienia na zimno równej 1,5 razy ciśnienia roboczego.

Próba eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

Próbie instalacji chłodu z rur PP3 należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur i obowiązującymi przepisami. Producent rur polipropylenowych zaleca wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób:

- odciąć urządzenia bezpieczeństwa,
- napełnić i odpowietrzyć instalację,
- wytworzyć ciśnienie (co najmniej 1,3 krotności całkowitego ciśnienia w każdym miejscu instalacji),
- próba główna polega na dwukrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut. Odstęp między pierwszą a drugą próbą powinien wynosić 30 minut. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.6 bara. Próbę tę nazywamy próbą wstępną.
- próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej, i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0.2 bara. Oczywiście jest, że ani w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek.
- czas próby 24h godziny,
- instalacja jest szczelna, kiedy w żadnym miejscu nie wypłynęła woda, a ciśnienie kontrolne nie spadło więcej niż o 1,5 bara

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie na zimno należy wykonać próbę na ruchu.

6.8. Montaż przewodów z rur stalowych cienkościennych.

Rury stalowe należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.

Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.

Zginania rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż 3,5 d.

Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia kształtkami zaciskowymi nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego.

Pojedyncze rury mocować uchwytami (obejmami) stalowymi do rur z przekładką gumową.

Rozstaw uchwytów:

| Rurociąg (mm) | Poziomo (m) | Pionowo (m) |
|---------------|-------------|-------------|
| 18 | 1.5 | 2.0 |
| 22 | 2.0 | 2.6 |
| 28 | 2.2 | 2.9 |
| 35 | 2.7 | 3.5 |
| 42 | 3.0 | 3.9 |
| 54 | 3.5 | 4.6 |
| 76 | 4.2 | 5.5 |
| 88 | 4.7 | 6.1 |
| 108 | 5.0 | 6.5 |

6.9. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy zewnętrznej powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu §

232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

6.10. Przebicia.

Wszelkie przebicia w ścianach i stropach istniejących należy wykonać w konsultacji z architektem i konserwatorem zabytków. Zabezpieczenie przebić zgodnie z projektem konstrukcji - stosując wymienione tam sposoby zabezpieczenia stropów.

7. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.

7.1. Informacje ogólne

Dla central wentylacyjnych przewiduje się wydzieloną instalację ciepła technologicznego o parametrach 70/55°C.

Układ ciepła technologicznego został zaprojektowany jako dwururowy, tradycyjny, z rozdziałem dolnym, z rur stalowych łączonych przez zaciskanie. Pion instalacji grzewczej prowadzony będzie w szachcie instalacyjnym. Do zabudowanej armatury należy zapewnić dostęp serwisowy (rewizje).

Pion zakończyć odpowietrznikami automatycznymi wyposażonymi w zawór stopowy oraz filtr siatkowy. Odpowietrznik montować min. 40cm nad odejściem. Średnicę podejścia wykonać DN20.

Przewody prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku odwodnień.

Na dole pionu montować zawory spustowe. Do zaworów należy zapewnić dostęp poprzez montaż szafek lub drzwiczek rewizyjnych.

7.2. Regulacja

Do regulacji urządzeń grzewczo-wentylacyjnych zaprojektowano urządzenia zapewniające możliwości stabilnej pracy hydraulicznej instalacji.

Centrale wentylacyjne zostaną wyposażone w zawory trójdrogowe z siłownikami z funkcją pełnego otwarcia w przypadku zaniku napięcia. Zespół sterujący do central zostanie dostarczony wraz z centralami.

Przed nagrzewnicami central przewidziano węzły regulacyjne, złożone z:

- pompy mieszające,
- zaworu 3-drogowego,
- armatury pomiarowej i odcinającej,
- odpowietrzników automatycznych.

Pozostałe wymagania dotyczące materiałów, izolacji, prób etc – jak dla instalacji ogrzewania.

7.3. Izolacja.

Przewody zaizolować otulinami z PE. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku i w piwnicach zaizolować pod płaszcz z blachy aluminiowej. Grubość izolacji przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - załącznik 2 paragraf 1.5:

| L.p. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) 1) |
|------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |

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.

7.4. Prowadzenie przewodów.

Główne piony i poziomy zasilające instalację c.t. zaprojektowano z rur stalowych. Należy je prowadzić po ścianach i pod stropami pomieszczeń.

Przejścia przewodów rozprowadzających przez ściany i stropy wykonać należy w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego, dłuższych od grubości ściany czy stropu o 1 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem plastycznym. Dla przejść zabezpieczanych przeciwpożarowo nie stosować tulej ochronnych.

7.5. Obliczenia instalacji c.t.

Obliczenia hydrauliczne instalacji CT oraz dobór nastaw zaworów dokonano przy pomocy programu komputerowego. Wyniki doboru średnic przedstawiono na rzucie kondygnacji.

Przy doborze średnic przewodów kierowano się regułą, że prędkość wody nie może przekroczyć granicy bezszumnego działania instalacji. Kryteria przyjmowania obliczeniowej prędkości przepływu podane zostały w „Wytycznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydanych przez COBRTI „Instal”. Średnice przewodów zaznaczono na rzutach.

7.6. Próby techniczne instalacji c.t.

Po wykonaniu instalacji ciepła technologicznego z rur stalowych należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę szczelności. Próba szczelności instalacji winna być wykonana przed ewentualnym przykryciem rurociągów w bruzdach, czy też ich obudową. Po pomyślnym zakończeniu próby na zimno instalację poddać próbie na gorąco połączonej z regulacją urządzeń.

Próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z PN-64/B-10400 dla poszczególnych etapów wykonywanych instalacji. Instalacje należy poddać próbie ciśnienia na zimno równej 1,5 razy ciśnienia roboczego.

Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

7.7. Montaż przewodów z rur stalowych cienkościennych.

System przewodów stalowych zaciskanych przyjęto dla średnic De76 i mniejszych. Przewidziano rury stalowe ocynkowane zewnętrznie – nie wymagające zabezpieczenia antykorozyjnego. Można jednak na całość instalacji zastosować rury spawane.

Rury stalowe należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.

Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.

Zginania rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż 3,5 x d.

Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia kształtkami zaciskowymi nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego.

Pojedyncze rury mocować uchwytami (obejmami) stalowymi do rur z przekładką gumową.

Rozstaw uchwytów:

| Rurociąg (mm) | Poziomo (m) | Pionowo (m) |
|------------------|-------------|-------------|
| 18 | 1.5 | 2.0 |
| 22 | 2.0 | 2.6 |
| 28 | 2.2 | 2.9 |
| 35 | 2.7 | 3.5 |
| 42 | 3.0 | 3.9 |
| 54 | 3.5 | 4.6 |
| 76 | 4.2 | 5.5 |
| 88 | 4.7 | 6.1 |
| 108 | 5.0 | 6.5 |

7.8. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy zewnętrznej powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, ale nie stanowiącymi elementów oddzielenia przeciwpożarowego w rozumieniu § 232 ust. 4, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów, zgodnie z par. 234 Rozporządzenia.

7.9. Przebicia.

Wszelkie przebicia w ścianach i stropach istniejących należy wykonać w konsultacji z architektem i konserwatorem zabytków. Zabezpieczenie przebić zgodnie z projektem konstrukcji - stosując wymienione tam sposoby zabezpieczenia stropów.

8. WENTYLACJA MECHANICZNA i KLIMATYZACJA.

8.1. Założenia ogólne.

Dla pomieszczeń wentylowanych i chłodzonych przyjęto krotności wymian zgodnie z wymaganiami przepisów:

- Sale wielofunkcyjne - 30 m³/os,
- pomieszczenia zmywalni i technologii kuchni: 5 wymian / h
- węzły sanitarne:
 - 50m³/miskę ustępową,
 - 25m³/pisuar.

W celu zabezpieczenia wejść do budynku przed zimnym powietrzem zaprojektowano kurtyny powietrzne z nagrzewnicami wodnymi.

Kurtyny należy zawiesić nad drzwiami wejściowymi które będą używane w okresie zimowym.

Zestawienie central wentylacyjnych.

| Układ | Oznaczenie układu | Strumień powietrza | Moc grzewcza central | Moc chłodnicza central | Elektryczna |
|----------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------------|-------------|
| | | m ³ /h | kW | kW | kW |
| Sale wielofunkcyjne i Hall | NW1 | 5680/5420 | 33 | 29 | 5 |
| Pokoje gościnne | NW2 | 1460/1470 | 11 | 10 | 3 |

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434/99, PN-EN-1505 i PN-EN-1506 jako niskociśnieniowe [klasa wykonania N] – pozostałe przewody.

Szczelność instalacji wg normy PN-B-76001/96 powinna odpowiadać klasie A [szczelność normalna].

Przewody zaizolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - załącznik 2 paragraf 1.5.

Przewiduje się odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych przy wykorzystaniu układu z czynnikiem pośrednim, z zachowaniem całkowitej izolacji strumieni.

Ekonomiczna i energooszczędna praca zaprojektowanych instalacji będzie zapewniona przez zmniejszanie wydajności wentylatorów podczas przerw w pracy obiektu.

Podejścia do nawiewników z przewodów izolowanych akustycznie i termicznie Sonodec.

Na każdej kondygnacji na przewodach wentylacyjnych zamontować klapy p.poż.

Do wentylacji nawiewnej przewidziano centrale nawiewne z nagrzewnicami wodnymi, zapewniające dostarczenie powietrza świeżego w minimalnej wymaganej ilości. Centrale wyposażać w filtry klasy EU4 oraz nagrzewnice wodne. Przed i za centralami zamontować tłumiki hałasu.

8.2. Sale wielofunkcyjne i hall.

Dla sal wielofunkcyjnych przewidziano oddzielny układ nawiewno/wywiewny oparty o centralę NW1 o wydatku $V_n=5680\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=5420\text{m}^3/\text{h}$, dobrany z uwagi na ilość klientów restauracji max 150 osób. ($30\text{ m}^3/\text{osobę}$).

Centrala stojąca zlokalizowana w pom. technicznym piwnicy, sekcje rozdzielone.

Jako elementy dystrybucyjne proponuje się w salach nawiewniki szczelinowe oraz wywiewniki sufitowe. W pomieszczeniu hallu i szatni proponujemy nawiewniki wirowe. Nawiewniki szczelinowe dobrano na wydatek $50\text{m}^3/\text{h}$ na metr. Strata ciśnienia nie może przekraczać 10 Pa i hałas generowany nie może być większy niż 15dB.

| | | |
|--------------------------------------|----|----|
| Moc grzewcza nagrzewnicy w centrali: | 33 | kW |
| Moc grzewcza chłodnicza w centrali: | 29 | kW |
| Moc elektryczna pobierana: | 5 | kW |

8.3. Centrala wentylacji bytowej kuchni.

Dla kuchni przewidziano oddzielny układ nawiewno/wywiewny oparty o centralę NW2 o wydatku $1500\text{m}^3/\text{h}$, dobrany z uwagi na kubaturę (minimum 5 wymian).

W celu odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z okapów kuchennych zaprojektowano osobny układ wentylacyjny.

Centrala stojąca zlokalizowana w pom. technicznym piwnicy, sekcje rozdzielone.

Jako elementy dystrybucyjne proponuje się nawiewniki oraz wywiewniki ściennie i sufitowe, jak również okapy kompensacyjne.

| | | |
|--------------------------------------|----|----|
| Moc grzewcza nagrzewnicy w centrali: | 11 | kW |
| Moc grzewcza chłodnicza w centrali: | 10 | kW |
| Moc elektryczna pobierana: | 3 | kW |

8.4. Układ technologiczny wentylacji kuchni.

Ze względu na małą częstotliwość włączeń układu technologicznego kuchni projektuje się układ oparty o wentylator nawiewny z podgrzewaczem elektrycznym podłączony do kompensacyjnego okapu kuchennego (nawiew i wywiew). Wywiew realizowany jest przez dachowy wentylator przystosowany do układów kuchennych (tłustych) z podstawą tłumiącą podłączony do okapów kuchennych. Okap kuchenny posiada filtr tłuszczowy absolutny, oraz oświetlenie przestrzeni roboczej kuchni.

| | | |
|----------------------------|----|----|
| Moc grzewcza nagrzewnicy : | 50 | kW |
| Moc elektryczna pobierana: | 50 | kW |

8.5. Wentylacja sanitariatów ogólnych.

Zaplecza sanitarne ogólnodostępne zostaną podłączone do niezależnych systemów wywiewnych, z wentylatorami dachowymi. Wentylatory będą sprzęgnięte ze światłem.

Nawiew – kratkami w drzwiach z przestrzeni ogólnej.

Jako elementy wywiewne projektuje się zawory wywiewne okrągłe.

8.6. Pokoje hotelowe.

Pokoje hotelowe wentylowane są za pomocą wentylacji mechanicznej wywiewnej. Powietrze napływa do pomieszczenia za pomocą nawietrzaków nadokiennych. Wywiewane jest natomiast przez łazienki wentylacją wywiewną wprowadzoną ponad dach. W pokojach projektuje się 2-rurowe klimakonwektory posufitowe w funkcji chłodzenia.

8.7. Centrale wentylacyjne.

Każda z central wentylacyjnych wyposażona zostanie w:

- filtrację powietrza nawiewanego i wywiewanego na filtrach klasy EU4,
- odzysk ciepła – wymiennik krzyżowy lub wymiennik z czynnikiem pośrednim
- podgrzewanie powietrza zimą na nagrzewnicy zasilanej wodą o parametrach 70/55 °C,
- chłodzenie powietrza (latem) na chłodnicy wodnej 6/12°C – dla central obsługujących pomieszczenia chłodzone.

Centrale wentylacyjne zapewniają całorocznie podawanie powietrza o temperaturze 22°C.

Instalacja nawiewna będzie pracowała ze 100% udziałem powietrza świeżego i z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego. Wentylatory w centrali będą wyposażone w falowniki zapewniające stałą wydajność strumienia powietrza przy zmiennych oporach instalacji (filtry).

Wentylacja z pełną wydajnością działać będzie okresowo, w czasie pracy pomieszczeń. W czasie gdy pomieszczenia będą niewykorzystywane wentylacja będzie pracować ze zmniejszoną wydajnością, zapewniając przewietrzanie w ilości co najmniej 0,5h⁻¹.

Centralę wyposażyć w tłumiki akustyczne o tłumieniu pozwalającym zredukować hałas za tłumikiem do 40dB(A).

W ramach automatyki należy przewidzieć:

- włączenie układu do pracy sygnałem ze sterownika zegarowego oraz włącznikiem z recepcji,
- przełączenie na wyższy stopień następuje wraz z sygnałem pracy wentylacji (sygnał z recepcji, lub zegara),

- centrala powinna zostać wyposażona w sygnalizację zabrudzenia filtrów i stanu pracy (zima / lato, praca / postój) ,
- w centrali zastosować sterowanie wydatkiem z falownikiem,
- zamknięcie przepustnic na wejściu i wyjściu z centrali w przypadku jej wyłączania,
- zabezpieczenie wymiennika nagrzewnicy przed zamarzaniem.

Centrala podczas pracy obiektu pracować będzie z pełną wydajnością. Poza godzinami pracy obiektu zegar przełączał będzie centralę na funkcję przewietrzania z minimalną krotnością, poprzez zmianę wydajności centrali. W przypadku, gdy obiekt pracuje również poza standardowymi godzinami pracy można centralę ręcznie włączyć do pracy z pełną wydajnością za pomocą przełącznika w pomieszczeniu biurowym

8.8. Badania i uruchomienia.

Po zmontowaniu instalacji przeprowadzić regulację wydajności nawiewników i wywiewników ustawiając odpowiednio zamontowane przed nimi przepustnice. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zablokowano w położeniu gwarantującym wymagany przepływ.

Po wykonaniu regulacji przeprowadzić badanie poziomu hałasu.

8.9. Ochrona p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

9. INSTALACJA GAZU

W budynku istnieje instalacja gazowa. Przebudowa instalacji polega jedynie na odcięciu nieużytkowanych podejść pod urządzenia technologii kuchennej i zaślepienie. W wewnętrznej instalacji gazu jedynym odbiornikiem jest istniejący kocioł gazowy o mocy 140kW.

Po przebudowie instalację przedmuchać i poddać próbie ciśnieniowej do zaworów przed urządzeniami na ciśnienie $p_{pr} = 0.50\text{MPa}$, a za zaworami wraz z urządzeniami

$p_{pr} = 0.015\text{MPa}$. Czas próby 30 minut.

Całość instalacji wraz z próbą szczelności wykonać winien Wykonawca posiadający odpowiednie uprawnienia, m.in. do wykonywania robót gazoniebezpiecznych (Dz.U. nr 74/99 poz. 836).

10. UWAGI.

1. Całość robót wykonać zgodnie z:
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690)
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
 - obowiązującymi normami i przepisami.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 7, Marek Płuciennik, Warszawa
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 11, Marek Płuciennik, Warszawa
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa
 - Montaż i próby wszystkich rurociągów wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz obowiązującymi normami i przepisami.
2. Szachty instalacyjne należy przesklepić na każdej kondygnacji.
3. Wszystkie przejścia instalacji między strefami pożarowymi i przegrodami o odporności ogniowej należy zabezpieczyć przeciwpożarowo, do klasy odporności ogniowej przegród.
4. Montaż i próby wszystkich rurociągów wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi normami i przepisami.
5. Wszystkie przejścia instalacji sanitarnych przez przegrody zewnętrzne budynku poniżej poziomu terenu należy wykonać jako szczelne ciśnieniowe.

Projektant

mgr inż. Paweł Bilka

II. Obliczenia i Zestawienia

1. Bilans ciepła.

| | | |
|---------------------------------|--------|----------|
| Zapotrzebowanie mocy na c.o. : | 76 kW | 70/55 °C |
| Zapotrzebowanie mocy na c.t.: | 107 kW | 70/55 °C |
| Zapotrzebowanie mocy na c.w.u.: | 40kW | 70/55 °C |

2. Dobór pompy c.o.

| | |
|---|-------------------------------------|
| Moc układu | 76 kW |
| Przepływ w instalacji c.o. dla $\Delta t=15K$ | 4,8 m ³ /h |
| Opory przepływu | 2,0 mH ₂ O |
| Dobrano pompę | <i>WILO Stratos 25/1-6 CAN PN10</i> |
| Moc pompy | 130 W |

3. Dobór pompy c.t.

| | |
|---|-------------------------------------|
| Moc układu | 107 kW |
| Przepływ w instalacji c.t. dla $\Delta t=15K$ | 6,2 m ³ /h |
| Opory przepływu | 2,2 mH ₂ O |
| Dobrano pompę | <i>WILO Stratos 30/1-8 CAN PN10</i> |
| Moc pompy | 130 W |

4. Dobór pompy ładującej zasobniki c.w.u.

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| Moc układu | 40 kW |
| Przepływ w instalacji c.w.u. | 2,3 m ³ /h |
| Opory przepływu | 3,0 mH ₂ O |
| Dobrano pompę | <i>Wilo STAR-RS 25/7</i> |
| Moc pompy | 250 W |

5. Dobór pompy cyrkulacji c.w.u.

| | |
|---|------------------------|
| Przepływ w instalacji cyrkulacji c.w.u. | 0.25 m ³ /h |
| Opory przepływu | 2.0 mH ₂ O |

Dobrano pompę *WILO Star-Z 25/2*

Moc pompy

60W

6. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI

| L.p. | Wyszczególnienie | Ilość szt. |
|------------------|---|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Instalacja wodna | | |
| 1 | Istniejący kocioł gazowy WOLF 140kW | 1 |
| 2 | Filtr odmulnik z rdzeniem magnetycznym i separatorem powietrza DN65 | 1 |
| 3 | Kolektor instalacji wewnętrznych 4 obiegi MGW DN65 - Meibes | 1 |
| 4 | Pompa c.o. <i>WILO Stratos 25/1-6 CAN PN10</i> | 1 |
| 5 | Pompa c.t. <i>WILO Stratos 30/1-8 CAN PN10</i> | 1 |
| 6 | Pompa c.w.u. <i>WILO STAR-RS 25/7</i> | 1 |
| 7 | Pompa cyrkulacji <i>WILO Star-Z 25/2</i> ; H=2,0m; V=0,25 m3/h | 1 |
| 8 | Podgrzewacz pojemnościowy HOVAL typ ESSR 800 | 3 |
| 9 | Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 8 bar DN25 | 3 |
| 10 | Naczynie przeponowe Reflex DT5 – 60 z zestawem Flowjet. | 3 |
| 11 | Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex NG80 | 1 |
| 12 | Grzejnik elektryczny 2kW | 1 |
| 13 | Zawór kołnierzykowy DN65 | 3 |
| 14 | Zawór kulowy DN50 | 5 |
| 15 | Zawór kulowy DN40 | 6 |
| 16 | Zawór kulowy DN32 | 1 |
| 17 | Zawór kulowy DN20 | 2 |
| 18 | Zawór zwrotny DN65 | 1 |
| 19 | Zawór zwrotny DN50 | 2 |
| 20 | Filtr siatkowy DN65 | 1 |
| 21 | Filtr siatkowy DN50 | 2 |
| 22 | Filtr siatkowy DN20 | 1 |
| 23 | Zawór spustowy 1/2" | 2 |
| 24 | Zawór zwrotny mufowy DN20 | 1 |
| 25 | Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 3 bar DN15 | 1 |

7. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WĘZŁÓW REGULACYJNYCH Ciepła TECHNOLOGICZNEGO.

| Lp. | Nazwa | Sztuk |
|---------------------------|---|-------|
| Układ N1 - sale | | |
| 1 | Strumień: 1.9 m ³ /h dP = 2.0 mH ₂ O 95W 230V <i>Pompa Wilo Smart 30/6</i> | 1 |
| 2 | Zawór 3-D DN25 k _{vs} = 16 m ³ /h ze sprężyną powrotną | 1 |
| 3 | Zawór równoważący ręczny precyzyjnej nastawy DN32 | 1 |
| 4 | Zawór kulowy DN32 | 2 |
| 5 | Zawór kulowy DN32 | 2 |
| 6 | Filtr siatkowy DN32 | 1 |
| 7 | Zawór zwrotny DN32 | 1 |
| 8 | Termometr techniczny pionowy 0-100 °C | 3 |
| 9 | Manometr DN160 0-4bar dokł. 1.0 | 3 |
| 10 | Zawór spustowy DN15 | 1 |
| 11 | Odpowietrznik automatyczny | 1 |
| Układ N2 - kuchnia | | |
| 1 | Strumień: 0.6 m ³ /h dP = 2.0 mH ₂ O 85W 230W <i>Pompa Wilo Star-RS 25/4</i> | 1 |
| 2 | Zawór 3-D DN20 k _{vs} = 4 m ³ /h ze sprężyną powrotną | 1 |
| 3 | Zawór równoważący ręczny precyzyjnej nastawy DN20 | 1 |
| 4 | Zawór kulowy DN20 | 2 |
| 5 | Zawór kulowy DN20 | 2 |
| 6 | Filtr siatkowy DN20 | 1 |
| 7 | Zawór zwrotny DN20 | 1 |
| 8 | Termometr techniczny pionowy 0-100 °C | 3 |
| 9 | Manometr DN160 0-4bar dokł. 1.0 | 3 |
| 10 | Zawór spustowy DN15 | 1 |

| Lp. | Nazwa | Sztuk |
|-----|----------------------------|-------|
| 11 | Odpowietrznik automatyczny | 1 |

8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WĘZŁÓW REGULACYJNYCH WODY ŁODOWEJ.

| Lp. | Nazwa | Sztuk |
|-----|--|-------|
| | <i>Układ N1 - sale - Qch = 40500W</i> | |
| 1 | Zawór 3-D DN50 $k_{vs} = 44 \text{ m}^3/\text{h}$ ze sprężyną powrotną | 1 |
| 2 | Zawór równoważący ręczny precyzyjnej nastawy DN50 | 1 |
| 3 | Zawór kulowy DN65 | 2 |
| 4 | Zawór kulowy DN65 | 2 |
| 5 | Filtr siatkowy DN65 | 1 |
| 6 | Zawór zwrotny DN65 | 1 |
| 7 | Termometr techniczny pionowy 0-100 °C | 3 |
| 8 | Manometr DN160 0-4bar dokł. 1.0 | 3 |
| 9 | Zawór spustowy DN15 | 1 |
| 10 | Odpowietrznik automatyczny | 1 |
| | <i>Układ N2 - kuchnia - Qch = 10800W</i> | |
| 1 | Zawór 3-D DN25 $k_{vs} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ ze sprężyną powrotną | 1 |
| 2 | Zawór równoważący ręczny precyzyjnej nastawy DN32 | 1 |
| 3 | Zawór kulowy DN32 | 2 |
| 4 | Zawór kulowy DN32 | 2 |
| 5 | Filtr siatkowy DN32 | 1 |
| 6 | Zawór zwrotny DN32 | 1 |
| 7 | Termometr techniczny pionowy 0-100 °C | 3 |
| 8 | Manometr DN160 0-4bar dokł. 1.0 | 3 |
| 9 | Zawór spustowy DN15 | 1 |
| 10 | Odpowietrznik automatyczny | 1 |

9. DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO C.O.

wg PN-B-02414:1999 "Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego"

Założenia:

Temperatura zasilania c.o. 70 [°C]

Ciśnienie maksymalne obliczeniowe naczynia 30 [mH₂O]

Ciśnienie statyczne: 7 [mH₂O]

Dodatek ciśnienia: 2 [mH₂O]

Ciśnienie wstępne w naczyniu: 9 [mH₂O]

Gęstość wody w temperaturze początkowej 10 oC: 999,7 [kg/m³]

Gęstość wody w temperaturze obliczeniowej: 978.1 [kg/m³]

Przyrost objętości wody: 0.0221 [dm³/kg]

Pojemność instalacji: 1120 [dm³]

- pojemność rur: 920 [dm³]

- pojemność grzejników: 0 [dm³]

- pojemność kotła/wymiennika: 200 [dm³]

Ilość naczyń: 1

Ubytki wody z pokryciem w pojemności naczynia: 1 [%]

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \times r_1 \times D_v$$

$$V = 1.12 \times 999,7 \times 0.0221 = 24.8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego proponowanego:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$$

$$V_n = 24.8 \times (3.0 + 1) / (3.0 - 0.9) = 47.2 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność pojedynczego naczynia: 47.2 [dm³]

Pojemność jednego naczynia, z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10$$

$$V_{uR} = 24.8 + 1120 \times 1 \times 0.01 = 36.0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nR} = 36.0 \times (3.0 + 1) / (3.0 - 0.9) = 1120 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nR1} = 1120 / 1 = 68.5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Przyjęto naczynie zbiorcze:

Typ: Reflex NG80

Pojemność całkowita $V_n = 80 \text{ [dm}^3\text{]}$

$P_{max} = 6$ [bar]

Średnica 480 [mm]

Przyłącze 1"

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_{uR} / 0.8$$

$$V_n = 36.0 / 0.8 = 28.8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna średnica rury zbiorczej:

$$d = 0.7 * V_u^{0.5}$$

$$d = 0.7 * 68.5^{0.5} = 5.77 \text{ [mm]}$$

10. Dobór NACZYŃIA ZBIORCZEGO C.W.U.

Obliczenia wg PN-B-02414:1999 "Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego"

Założenia:

Temperatura c.w.u. 55 [°C]

Ciśnienie maksymalne obliczeniowe naczynia 60 [mH₂O]

Ciśnienie w sieci lub za reduktorem: 37 [mH₂O]

Ciśnienie wstępne: 35 [mH₂O]

Gęstość wody w temperaturze początkowej 10 °C: 999.6 [kg/m³]

Gęstość wody w temperaturze obliczeniowej: 985.7 [kg/m³]

Przyrost objętości wody: 0.0142 [dm³/kg]

Pojemność instalacji: 850 [dm³]

- pojemność rur: 50 [dm³]

- pojemność zasobników: 800 [dm³]

Ilość naczyń: 1

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \times r_1 \times D_v$$

$$V = 0.85 * 992,8 * 0.0142 = 12.0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)$$

$$V_n = 12.0 * (6.0 + 1) / (6.0 - 3.5) = 33.7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność pojedynczego naczynia: 33.7 [dm³]

Przyjęto naczynie wzbiorcze:

Typ: Reflex DT5 60

Pojemność całkowita $V_n = 60 \text{ [dm}^3\text{]}$

$P_{\max} = 10 \text{ [bar]}$

Średnica 409 [mm]

Przyłącze 3/4"

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_{uR} / 0.8$$

$$V_n = 12.0 / 0.8 = 9.6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna średnica rury wzbiorczej:

$$d = 0.7 * V_u^{0.5}$$

$$d = 0.7 * 33.7^{0.5} = 4.02 \text{ [mm]}$$

11. Dobór zaworu bezpieczeństwa kotła C.O.

Obliczenia wykonano zgodnie z przepisami:

DT-UC-90/WO - dla cieczy

Założenia:

Moc nominalna kotła: 140 [kW]

Temperatura zasilania (obliczeniowa): 70 [oC]

Ciśnienie otwarcia zaworu (dopływu): 3.0 [bar]

Ciężar objętościowy wody w temperaturze obliczeniowej: 981.9 [kg/m³]

Ciśnienie odpływu - przyjęto: 0.0 [MPa]

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

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

$$m = 3600 \cdot 140 / 2487,62 = 202.6 \text{ [kg/h]}$$

Średnica wypływu zaworu bezpieczeństwa

$$d = (4 \cdot G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot ac \cdot ((1.1 \cdot p_1 - p_2) \cdot g)^{0.5}))^{0.5}$$

Dla zaworu: SYR 1915 3bar - rozmiar 15

przyjęto współczynnik wypływu $a=0.27$

Współczynnik całkowity $ac = a \cdot 0.9$

$$ac = 0.9 \cdot 0.27 = 0.2430$$

Stąd:

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 5.03 \cdot ac \cdot d \cdot [(p_1 - p_2) \cdot r]^{0.5} \text{ [kg/h]}$$

$$m = 5.03 \cdot 0.2430 \cdot 12.0 \cdot [(0.30 - 0) \cdot 981.9]^{0.5} = 252$$

Wymagane pole przelotu zaworu bezpieczeństwa

$$A = m / 5.03 \cdot ac \cdot [(p_1 - p_2) \cdot r]^{0.5}$$

$$A = 202.6 / (5.03 \cdot 0.2430 \cdot ((0.30 - 0) \cdot 981.9)^{0.5}) = 9.66 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Ilość zaworów: 1 szt.

Średnica wymagana na 1 zawór:

$$d_o = (4 \cdot A / \pi)^{0.5} = 3.51$$

Obliczenia zgodne z przepisami:

DT-UC-90/WO - dla pary

Założenia:

Moc nominalna kotła: 140 [kW]

Temperatura zasilania (obliczeniowa): 70 [oC]

Ciśnienie otwarcia zaworu (dopływu): 3.0 [bar]

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

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

$$m = 3600 * 140 / 2487,62 = 202.6 \text{ [kg/h]}$$

Stąd:

Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 * K1 * K2 * ac * A * (p1 + 0.1) \text{ [kg/h]}$$

K1 - współczynnik poprawkowy na właściwości czynnika roboczego

$$K1 = 0.519 * P1^{-0.022}$$

$$K1 = 0.519 * 3.0^{-0.022} = 0.519$$

K2 - współczynnik poprawkowy na ciśnienie

$$K2 = 1$$

ac - współczynnik wypływu zaworu

Dla zaworu: SYR 1915 3bar - rozmiar 15

przyjęto współczynnik wypływu $ac=0.42$

$$m = 10 * 0.519 * 1 * 0.42 * (0.30 + 0.1) = 7$$

Wymagane pole przelotu zaworu bezpieczeństwa

$$A = m / [(10 * K1 * K2 * ac * (p1 + 0.1))]$$

$$A = 202.6 / [(10 * 0.519 * 1 * 0.42 * (0.30 + 0.1))] = 232.36 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Stąd:

Ilość zaworów: 1 szt.

Średnica wymagana na 1 zawór:

$$d_o = 3.51$$

Dobrano zawór SYR 1915 3bar 15 o średnicy przelotu 12.0

12. Dobór zaworu bezpieczeństwa C.W.U.

Założenia:

Temperatura c.w.u. 55 [oC]

Ciśnienie maksymalne obliczeniowe zaworu 5.5 [bar]

Gęstość wody w temperaturze początkowej 10 oC: 999,7 [kg/m³]

Gęstość wody w temperaturze obliczeniowej: 985.7 [kg/m³]

Teoretyczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa: 128.0 [kg/h]

Średnica wypływu zaworu bezpieczeństwa

$$d = (4 \times G / (3.14 \times 1.59 \times a_c \times ((1.1 \times p_1 - p_2) \times g)^{0.5}))^{0.5}$$

Dla zaworu: Syr 2115 - rozmiar 15

przyjęto współczynnik wypływu $a=0.25$

Współczynnik całkowity $a_c = a \times 0.35$

$$a_c = 0.35 \times 0.25 = 0.0875$$

Stąd:

$$d = (4 \times 128.0 / (3.14 \times 1.59 \times 0.0875 ((1.1 \times - 0) \times 0.50) \times 985.7)^{0.5})^{0.5} = 7.09 \text{ [mm]}$$

Ilość zaworów: 1 szt.

Średnica wymagana na 1 zawór:

$$d_o = 7.09$$

Dobrano zawór Syr 2115 15 o średnicy przelotu 12.0

13. DOBÓR SEPARATORA TŁUSZCZU

Obliczenie maksymalnego przepływu ścieków wg projektu technologii kuchni.

Zestawienie urządzeń:

1. Kuchnia elektryczna poz 1-szt 1
2. Patelnia elektryczna poz 2 -szt 1
3. Frytkownica elektryczna poz 3 -szt 1
4. Płyta gilowa poz 4 -szt 1
5. Taboret elektryczny poz 5 -szt 1
6. Piec konwekcyjny poz 6 -szt 1

Te urządzenia potraktowano jako patelnie /z tabeli/ i dla 6 szt tych urządzeń przyjęto przepływ 0,12 l/s

7. Zmywarka poz 13 –szt 1 przepływ 1,2 l/s
8. Zlewy poz 23,,33,34,35, 36 x2,42- 7szt /zlewy z syfonem dn 50/-2,1 l/s

9. Stół z basenem dwukomorowym- poz 29 – 1 szt zlew z syfonem dn 50 – przepływ 0,68 l/s

Po zsumowaniu całkowity przepływ 4,1 l/s

Przyjmujemy zastosowanie środków myjących w kuchni należy przepływ zwiększyć o współczynnik 1,3 to daje przepływ

$$4,1 \text{ l/s} \times 1,3 = 5,35 \text{ l/s}$$

Dobrano separator tłuszczu NS 7.

Separator tłuszczu Euro D+S-P1 NS7 z opróżnianiem bezpośrednim oraz z programowanym i sterowanym automatycznie systemem RozdrabniająCO-Mieszającym Schredder-Mix z tworzywa sztucznego. Z przyłączem zimnej lub zimnej i ciepłej z urządzeniem do napełniania/automatycznie z za pomocą zaworów magnetycznych

14. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA WYBRANYCH URZĄDZEŃ/MATERIAŁÓW

| Oznaczenie | Opis |
|-----------------|---|
| | RURY |
| PCV | Rury z PCV-U, łączone za pomocą kielicha, tmax=40stC. Rury i kształtki o średnicach do 630 mm. Typoszereg SN8. <i>Producent referencyjny: WAVIN</i> |
| Stal na zaciski | Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie, ciążkościenne, łączone na zaciski stalowe. <i>Produkt referencyjny: Kan-therm Steel</i> |
| PEX RWR | Rury z polietylenu sieciowanego metodą c, w rurze osłonowej Peshel <i>Produkt referencyjny: Kan-therm Press</i> |
| AWL | <p>Agregat Wody Lodowej. Moc chłodnicza min 130kW dla parametrów 6/11°C w okresie letnim, glikol etylenowy 20%, temp. otocz. 30°C. Całkowity spręż wentylatorów promieniowych w urządzeniu nie może być mniejszy niż 250Pa. Z uwagi na usytuowanie urządzenia wymiary nie mogą być większe niż: dł./szer./wys. 4400/2330/1100 [mm] a waga robocza nie może przekroczyć 1665kg. Producent musi oferować montaż urządzenia na budowie, największy element z urządzenia nie może przekraczać 4200x1650x225. Urządzenie powinno być oparte o sprężarki typu scroll (R410a) z 2 stopniową regulacją wydajności, posiadać zintegrowany moduł hydrauliczny oraz zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe do temp. -20°C. Maksymalna moc akustyczna 88dBA. Moc całkowita elektryczna < 46,7kW</p> <p>W skład modułu hydraulicznego dla AWL wchodzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompa wysokociśnieniowa o sprężu dyspozycyjnym zewnętrznym >150kPa - zbiornik buforowy - naczynie wzbiornicze przeponowe - zawór bezpieczeństwa, - filtr siatkowy, - armatura odcinająca. <p>Zestaw powinien mieć komplet dokumentów odbiorowych UDT. <i>Produkt referencyjny: TCCETY 2130</i></p> |
| KK kasetonowy | <p>Klimakonwektor kasetonowy 2-rurowy Boczny zbiornik skroplin z czujnikiem poziomym, z pompką skroplin o wysokości podnoszenia co najmniej 850mm Elementy obudowy z blachy stalowej ocynkowanej i tworzywa sztucznego. Wentylator promieniowy 230V 50Hz. Wylot powietrza pod kątem 360st. Panel dekoracyjny w kolorze białym RAL9010 Regulator zabudowany na urządzeniu, z możliwością nastawy temperatury w pomieszczeniu oraz przetłoczeniu biegów w zakresie I-III. Moce chłodnicze podano dla parametrów wody lodowej 6/11C oraz temperatury pomieszczenia 25C.</p> |

| Oznaczenie | Opis |
|-------------------|---|
| | <p>Moc elektryczna: 76W Moc chłodnicza: 6 kW Wydatek powietrza: 1410 m³/h Moc akustyczna hałasu =<49 dBA Ciśnienie akustyczne =<37 dBA o wymiarach nie większych niż: 840/840/288 i masie 26kg <i>Produkt referencyjny: Daikin FWC09BF</i></p> |
| KK Podwieszane | <p>Klimakonwektor 2-rurowy. Wiszący, z obudową, Elementy obudowy z blachy stalowej ocynkowanej. Wymienniki ciepła miedziano-aluminiowe. Urządzenie wyposażone w zawór 3-drogowy dla układu wody lodowej. Filtr wbudowany G3. Boczny zbiornik skroplin z czujnikiem poziomym. Urządzenie wyposażone w pompkę skroplin. Regulator zabudowany na urządzeniu, z możliwością nastawy temperatury w pomieszczeniu oraz przełączeniu biegów w zakresie I-III. Wentylatory promieniowe 230V -z cichobieżnymi łożyskami kulowymi nie wymagającymi konserwacji, -napęd bezpośredni przy pomocy 5-biegowego silnik o zewnętrznym wirniku dla 230 V~/50 Hz, -skrzynka z blachy stalowej z listwa zaciskowa dla układu regulacji</p> <p>Wanna ociekowa do wychwytywania skroplin z zaworów regulacyjnych i armatury przyłączeniowej Moc akustyczna hałasu =<45 dBA <i>Produkt referencyjny: GEA Flex Geko Comfort Edition</i></p> |
| KK Stojący | <p>Klimakonwektor 4-rurowy. Stojący, z obudową. Elementy obudowy z blachy stalowej ocynkowanej. Wymienniki ciepła miedziano-aluminiowe. Urządzenie wyposażone w zawór 3-drogowy dla układu wody lodowej. Urządzenie wyposażone w zawór 2-drogowy dla układu centralnego ogrzewania. Filtr wbudowany G3. Boczny zbiornik skroplin z czujnikiem poziomym. Urządzenie wyposażone w pompkę skroplin. Regulator zabudowany na urządzeniu, z możliwością nastawy temperatury w pomieszczeniu oraz przełączeniu biegów w zakresie I-III. Regulator posiada funkcję przełączenia między trybem grzanie/chłodzenie Wentylatory promieniowe 230V -z cichobieżnymi łożyskami kulowymi nie wymagającymi konserwacji, -napęd bezpośredni przy pomocy 5-biegowego silnik o zewnętrznym wirniku dla 230 V~/50 Hz, -skrzynka z blachy stalowej z listwa zaciskowa dla układu regulacji</p> <p>Wanna ociekowa do wychwytywania skroplin z zaworów regulacyjnych i armatury przyłączeniowej Moc akustyczna hałasu =<45 dBA <i>Produkt referencyjny: GEA Flex Geko Comfort Edition</i></p> |

| Oznaczenie | Opis |
|------------|---|
| K | <p>Kurtyna powietrzna</p> <p>Urządzenie wykonane z ocynkowanej blachy stalowej z izolacją dźwiękochłonną i ciepłą wokół wentylatorów.</p> <p>W górnej części urządzenia otwory do montażu podwieszanego.</p> <p>Obudowa ze ściankami bocznymi łatwymi do zdemontowania w celu konserwacji, lakierowana proszkowo na kolor biały</p> <p>Kratka wlotu powietrza w zaokrąglonej, liniowej formie, z profili ukształtowanych korzystnie dla przepływu powietrza</p> <p>lakierowana na kolor RAL 9002, łatwa do zdemontowania w celu kontroli lub wymiany filtra.</p> <p>Kierownica powietrza nawiewanego dla zapewnienia minimalnych turbulencji i równomiernego nawiewu powietrza,</p> <p><i>Produkt referencyjny: GEA LA3U2,LA2U2,LA1U2</i></p> |

15. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI:

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|--|------|------------|
| N1- 1 | Kolano QBFv-N-OCY-500x600-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 2 | Kolano QBFv-N-OCY-600x500-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 3 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-1230x580-1250x500-30-30-500 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 4 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-2-1-7-1250-500-2000 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 5 | Kolano QBFv-N-OCY-500x1250-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 6 | Kolano QBFv-N-OCY-1250x500-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 7 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-1250x500-500x600-0-0-30-30-1000 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 8 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-270 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 9 | Schako_DSC401 | 88 | Schako |
| N1- 10 | Mufa MSF-OCY-250 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 11 | Trójnik TPCL-OCY-250-100 | 20 | prod.ALNOR |
| N1- 12 | Trójnik TPCL-OCY-200-100 | 28 | prod.ALNOR |
| N1- 13 | Trójnik TPCL-OCY-160-100 | 24 | prod.ALNOR |
| N1- 14 | Trójnik TPCL-OCY-100-100 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-825 | 16 | prod.ALNOR |
| N1- 16 | Kolano BPL-OCY-250-90 | 6 | prod.ALNOR |
| N1- 17 | Przepustnica regulacyjna DARL-OCY-250 | 7 | prod.ALNOR |
| N1- 18 | Redukcja RSCLL-OCY-250-200 | 4 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|---|------|------------|
| N1- 19 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-591 | 4 | prod.ALNOR |
| N1- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-825 | 20 | prod.ALNOR |
| N1- 21 | Mufa MSF-OCY-200 | 10 | prod.ALNOR |
| N1- 22 | Mufa MSF-OCY-160 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 23 | Redukcja RSCLL-OCY-200-160 | 10 | prod.ALNOR |
| N1- 24 | Redukcja RSCLL-OCY-160-100 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 25 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-645 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 26 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-816 | 16 | prod.ALNOR |
| N1- 27 | Przewód elastyczny ALSD-1-100 1096 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 28 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-631 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 29 | Przewód elastyczny ALSD-1-100 240 | 8 | prod.ALNOR |
| N1- 30 | Przewód elastyczny ALSD-1-100 213 | 24 | prod.ALNOR |
| N1- 31 | Przewód elastyczny ALSD-1-100 190 | 28 | prod.ALNOR |
| N1- 32 | Przewód elastyczny ALSD-1-100 165 | 20 | prod.ALNOR |
| N1- 33 | Trójnik TSL-OCY-200-250 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-223 | 4 | prod.ALNOR |
| N1- 35 | Trójnik TSL-OCY-250-355 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 36 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X600-2016 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 37 | Króciec ILPRL-OCY-250 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 38 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-330 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 39 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-329 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 40 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-292 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 41 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X800-2339 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 42 | Redukcja PRL1v-N-OCY-300x600-355-30-50-500 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 43 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-2x3000+10 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 44 | Redukcja PRL1v-N-OCY-300x400-355-30-50-500 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 45 | Trójnik TR7v-N-OCY-300x400-600-800-30-30-30-120-120-100 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 46 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-355-1x3000+727 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|--|------|----------------------|
| N1- 47 | Kratka naw.wyw.stalowa STW-225x125/GT/0/brak | 3 | SMAY |
| N1- 48 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-15606 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 49 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-300x800-500x600-30-30-530 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 50 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X400-248 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 51 | Przepustnica wielopłaszczyznowa QDSW-N-OCY-200x400 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 52 | Nawiewnik PZKA400 SKH-400-160 nawiew | 3 | prod.FLAKT Bovent |
| N1- 53 | Trójnik TR2v-N-OCY-400x200-400-200-200-100-100 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 54 | Trójnik TR1v-N-OCY-400x200-600-400x200-300-100-100 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 55 | Redukcja PRL1v-N-OCY-400x200-160-30-50-300 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 56 | Kolano BPL-OCY-160-90 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 57 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-1840 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 58 | Trójnik TPCL-OCY-200-200 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 59 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-366 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 60 | Kolano BPL-OCY-200-90 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 61 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-968 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 62 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-490 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 63 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-400x200-200x200-0-0-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 64 | Odsadzka QPR3v-N-OCY-200x200-61-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 65 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-400X200-946 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 66 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-9689 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 67 | Przepustnica regulacyjna DARL-OCY-355 | 2 | prod.ALNOR |
| N1- 68 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 500x600/[RST] | 1 | Mercor |
| N1- 69 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-4500 | 1 | prod.ALNOR |
| N1- 70 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-200 | 1 | prod.ALNOR |
| | | | |
| N1c- | | | |
| N1c- 1 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-1230x580-1250x500-30-30-500 | 2 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|----------|--|------|------------|
| N1c- 2 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-2-1-7-1250-500-2000 | 2 | prod.ALNOR |
| N1c- 3 | Kolano QBFv-N-OCY-1250x500-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| N1c- 4 | Kolano QBFv-N-OCY-600x500-150-150-120-90 | 4 | prod.ALNOR |
| N1c- 5 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-1250x500-500x600-0-0-30-30-1000 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 6 | Kolano QBFv-N-OCY-500x600-150-150-120-90 | 3 | prod.ALNOR |
| N1c- 7 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-600X500-2247 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 8 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-600X500-4035 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 9 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-8745 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 10 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-491 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-2376 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 12 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-560 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 13 | Kolano QBFRv-N-OCY-600x1400-500-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 14 | Czerpnia ścienna CSQ-N-OCY-1400x600 | 1 | prod.ALNOR |
| N1c- 15 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 500x600/[RST] | 1 | Mercor |
| N1c- 100 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-5000 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- | | | |
| N2- 1 | Kolano QBFv-N-OCY-300x300-150-150-120-90 | 18 | prod.ALNOR |
| N2- 2 | Kolano QBFv-N-OCY-300x200-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 3 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-182 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 4 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-1-1-2-300-500-1500 | 2 | prod.ALNOR |
| N2- 5 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-300x500-300x300-0-0-30-30-400 | 4 | prod.ALNOR |
| N2- 6 | Łuk QBR1v-N-OCY-460x580-300x300-30-30-120-90-0 | 2 | prod.ALNOR |
| N2- 7 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-1406 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 8 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-460X580-148 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 9 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-40 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 10 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-951 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-3654 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 12 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-200x300-200x400-0-0-30-30-400 | 2 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|---|------|------------|
| N2- 13 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X400-1233 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 14 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X300-944 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 15 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-301 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 16 | Kolano QBFRv-N-OCY-300x300-200-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| N2- 17 | Trójnik TR1v-N-OCY-300x300-500-300x200-250-150-100 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 18 | Kolano QBFRv-N-OCY-200x300-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| N2- 19 | Odsadzka QPR3v-N-OCY-300x200-70-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 20 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X200-966 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 21 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-300x300-300x200-30-30-300 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 22 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-300x200-300x100-30-30-300 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 23 | Łuk QBv-N-OCY-100x300-31-31-120-45 | 4 | prod.ALNOR |
| N2- 24 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-100X300-586 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 25 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-100X300-705 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 26 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-100X300-2934 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 27 | Czerpnia ścienna CSQ-N-OCY-400x600 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 28 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-100X300-723 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 29 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-600x400-300x300-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 30 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X200-1392 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 31 | Kratka naw.wyw.stalowa STW-225x125/GT/0/brak | 9 | SMAY |
| N2- 32 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X200-1575 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 33 | Odsadzka QPR3v-N-OCY-300x300-120-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 34 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X100-1518 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 35 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-2149 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 36 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X300-158 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 37 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X300-5033 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 38 | Trójnik TR1v-N-OCY-300x200-500-300x200-250-100-100 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 39 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-360 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 40 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-200x300-100x200-30-30-300 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|--|------|------------|
| N2- 41 | Zawór wywiewny KW-OCY-100-RM | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 42 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 300x200/[RST] | 1 | Mercor |
| N2- 43 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 300x300/[RST] | 1 | Mercor |
| N2- 44 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-3200 | 1 | prod.ALNOR |
| N2- 45 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-3000 | 1 | prod.ALNOR |
| | | | |
| Nk- | | | |
| Nk- 1 | Kolano QBFv-N-OCY-400x600-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 2 | Kolano QBFv-N-OCY-500x600-150-150-120-90 | 4 | prod.ALNOR |
| Nk- 3 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-500x600-400x1000-30-30-300 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 4 | Czerpnia ścienna CSQ-N-OCY-1000x400 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 5 | Kolano BPL-OCY-250-90 | 7 | prod.ALNOR |
| Nk- 6 | Mufa MSF-OCY-400 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 7 | Czwórnik XSVL-OCY-400-250 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 8 | Mufa MSF-OCY-250 | 4 | prod.ALNOR |
| Nk- 9 | Kolano BPL-OCY-250-45 | 2 | prod.ALNOR |
| Nk- 10 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-808 | 2 | prod.ALNOR |
| Nk- 11 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-380 | 2 | prod.ALNOR |
| Nk- 12 | Redukcja PRL1v-N-OCY-400x600-400-30-50-300 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 13 | Trójnik TR2v-N-OCY-600x400-400-250-200-200-100 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 14 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-1-1-3-600-500-1000 | 2 | prod.ALNOR |
| Nk- 15 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-600X500-145 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 16 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-541 | 1 | prod.ALNOR |
| Nk- 17 | Nagrzewnica kanałowa 50kW | | |
| | | | |
| W1- | | | |
| W1- 1 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-4500 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 2 | Kolano QBFv-N-OCY-500x600-150-150-120-90 | 4 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|---|------|------------|
| W1- 3 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-1230x580-1250x500-30-30-300 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 4 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-1-1-3-600-500-1000 | 1 | |
| W1- 5 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-380 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 6 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 500x600/[BF230-T] | 1 | Mercor |
| W1- 7 | Odsadzka QPR3v-N-OCY-600x500-100-30-30-600 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 8 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-5297 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 9 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-500x1250-600x500-0-0-30-30-700 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 10 | Trójnik TPCL-OCY-250-100 | 23 | prod.ALNOR |
| W1- 11 | Trójnik TPCL-OCY-200-100 | 12 | prod.ALNOR |
| W1- 12 | Trójnik TPCL-OCY-160-100 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 13 | Trójnik TPCL-OCY-100-100 | 12 | prod.ALNOR |
| W1- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1825 | 13 | prod.ALNOR |
| W1- 15 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-1086 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 16 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-2564 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 17 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-2000 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 18 | Mufa MSF-OCY-250 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 19 | Redukcja RSCLL-OCY-250-200 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1825 | 8 | prod.ALNOR |
| W1- 21 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1591 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 22 | Mufa MSF-OCY-200 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 23 | Mufa MSF-OCY-160 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 24 | Redukcja RSCLL-OCY-200-160 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 25 | Redukcja RSCLL-OCY-160-100 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 26 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-1645 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 27 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1631 | 12 | prod.ALNOR |
| W1- 28 | Kolano QBFv-N-OCY-600x500-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 29 | Kolano BPL-OCY-100-30 | 4 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|---|------|------------|
| W1- 30 | Kolano BPL-OCY-100-15 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 31 | Mufa MSF-OCY-100 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 32 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-656 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 33 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-592 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-416 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 35 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-469 | 12 | prod.ALNOR |
| W1- 36 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-604 | 3 | prod.ALNOR |
| W1- 37 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-609 | 8 | prod.ALNOR |
| W1- 38 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-494 | 8 | prod.ALNOR |
| W1- 39 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-629 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 40 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-634 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 41 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-510 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 42 | Zawór wywiewny KW-OCY-100-RM | 51 | prod.ALNOR |
| W1- 43 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-2205 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 44 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-2166 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 45 | Trójnik TR1v-N-OCY-500x300-700-500x300-350-150-100 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 46 | Redukcja PRL1v-N-OCY-500x300-250-30-50-400 | 4 | prod.ALNOR |
| W1- 47 | Łuk QBv-N-OCY-500x300-30-30-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 48 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-250-325 | 2 | prod.ALNOR |
| W1- 49 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X300-4451 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 50 | Kratka naw.wyw.stalowa STW-225x125/GT/0/brak | 3 | SMAY |
| W1- 51 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-3416 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 52 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-7802 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 53 | Trójnik TR1v-N-OCY-500x300-1000-800x300-500-150-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 54 | Łuk QBv-N-OCY-300x800-30-30-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 55 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-300x800-500x600-30-30-530 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 56 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X800-277 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 57 | Kolano QBFv-N-OCY-200x200-150-150-120-90 | 4 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|----------|--|------|------------|
| W1- 58 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-164 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 59 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-1504 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 60 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X400-573 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 61 | Przepustnica wielopłaszczyznowa QDSW-N-OCY-200x400 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 62 | Trójnik TR1v-N-OCY-200x200-600-400x200-300-100-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 63 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-4573 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 64 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-4550 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 100 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-5000 | 1 | prod.ALNOR |
| W1- 1099 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 500x600/[BF230-T] | 1 | Mercor |
| W1- 1102 | Przepustnica regulacyjna DARL-OCY-250 | 4 | prod.ALNOR |
| | | | |
| W1w- | | | |
| W1w- 1 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-1230x580-1250x500-30-30-300 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 2 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-2-1-7-1250-500-2000 | 1 | |
| W1w- 3 | Kolano QBFv-N-OCY-1250x500-150-150-120-90 | 2 | |
| W1w- 4 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-600x500-600x400-0-0-30-30-500 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 5 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-500x1250-600x500-m600-0-30-30-700 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 6 | Kolano QBFv-N-OCY-600x500-150-150-120-90 | 3 | prod.ALNOR |
| W1w- 7 | Łuk QBRv-N-OCY-600x600-400-30-30-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 8 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-600X500-10670 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 9 | Kolano QBFv-N-OCY-500x600-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| W1w- 10 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-630 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-4443 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 12 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-560 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 13 | Kolano QBFRv-N-OCY-600x1400-500-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w- 14 | Wyrzutnia ścienna CSQ-N-OCY-1400x600 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|---------|---|------|------------|
| W1w- 15 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 500x600/[RST] | 1 | Mercor |
| W1w- 16 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-1250X500-660 | 1 | prod.ALNOR |
| W1w-100 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-500X600-5000 | 1 | prod.ALNOR |
| | | | |
| W2- | | | |
| W2- 1 | Kolano QBFRv-N-OCY-300x300-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 2 | Kolano QBFRv-N-OCY-580x460-300-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 3 | Tłumik akustyczny SLQv-N-OCY-1-1-3-600-250-1500 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 4 | Odsadzka QPR3v-N-OCY-250x600-100-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 5 | Kolano QBFRv-N-OCY-200x300-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 6 | Łuk QBR1v-N-OCY-250x600-300x300-30-30-120-90-0 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 7 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-2290 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 8 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-600x250-300x300-0-m150-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 9 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-600x250-580x300-0-m10-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 10 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-386 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-440 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 12 | Trójnik TR1v-N-OCY-300x300-400-200x300-200-150-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 13 | Kolano QBFRv-N-OCY-300x1000-300-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 14 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-304 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 15 | Czerpnia ścienna CSQ-N-OCY-1000x300 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 16 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-119 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 17 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-413 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 18 | Przepustnica wielopłaszczyznowa QDSW-N-OCY-300x200 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 19 | Kolano QBFRv-N-OCY-200x300-300-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 20 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-507 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 21 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1250 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|--|------|------------|
| W2- 22 | Zawór wywiewny KW-OCY-100-RM | 4 | prod.ALNOR |
| W2- 23 | Trójnik TPCL-OCY-100-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-97 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 25 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1467 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 26 | Redukcja RSCLL-OCY-200-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 27 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-274 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 28 | Króciec ILPRL-OCY-200 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 29 | Króciec ILPRL-OCY-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 30 | Kolano BPL-OCY-200-45 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 31 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1594 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 32 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-139 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 33 | Kolano BPL-OCY-200-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1230 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 35 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-1907 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 36 | Kratka Spiro STRS-125x75/0/100/brak | 2 | SMAY |
| W2- 37 | Kolano BPL-OCY-100-90 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 38 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-2572 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 39 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-612 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 40 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-372 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 41 | Zaślepka QESv-N-OCY-300x200-30 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 42 | Łuk QBv-N-OCY-300x300-30-30-120-60 | 2 | prod.ALNOR |
| W2- 43 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-38 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 44 | Trójnik TR1v-N-OCY-200x200-400-200x200-200-100-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 45 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-346 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 46 | Kratka naw.wyw.stalowa STW-225x75/GT/0/brak | 8 | SMAY |
| W2- 47 | Kratka naw.wyw.stalowa STW-225x125/GT/0/brak | 4 | SMAY |
| W2- 48 | Kolano QBFv-N-OCY-200x200-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 49 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-8513 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|--|------|------------|
| W2- 50 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-2208 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 51 | Trójnik TRv-N-OCY-200x200-200-200-30-30.000-30-120-120 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 52 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-100X200-1567 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 53 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-2384 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 54 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-200X200-4964 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 55 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-236 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 56 | Redukcja PRL1v-N-OCY-200x200-100-30-50-200 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 57 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 300x300/[RST] | 1 | Mercor |
| W2- 58 | Kłapa przeciwpożarowa mcr FID S/S/P 300x200/[BF230-T] | 1 | Mercor |
| W2- 59 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X300-5000 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 60 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-300X600-420 | 1 | prod.ALNOR |
| W2- 61 | Kolano QBFRv-N-OCY-600x250-300-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| | | | |
| W3- | | | |
| W3- 1 | Kolano BPL-OCY-100-90 | 21 | prod.ALNOR |
| W3- 2 | Kolano BPL-OCY-100-45 | 5 | prod.ALNOR |
| W3- 3 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-262 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 4 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1618 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 5 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-1883 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 6 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-287 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 7 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-184 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 8 | Trójnik TPCL-OCY-100-100 | 4 | prod.ALNOR |
| W3- 9 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-133 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 10 | Zawór wywiewny KW-OCY-100-RM | 14 | prod.ALNOR |
| W3- 11 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-793 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 12 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-84 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 13 | Trójnik TSL-OCY-100-160 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 14 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-386 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|--|------|------------|
| W3- 15 | Kolano BPL-OCY-160-90 | 5 | prod.ALNOR |
| W3- 16 | Trójnik TPCL-OCY-160-160 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 17 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-105 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 18 | Mufa MSF-OCY-160 | 3 | prod.ALNOR |
| W3- 19 | Redukcja RSCLL-OCY-160-100 | 3 | prod.ALNOR |
| W3- 20 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-148 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 21 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-729 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 22 | Mufa MSF-OCY-100 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 23 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-150 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 24 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-748 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 25 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-213 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 26 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-103 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 27 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-602 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 28 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-707 | 5 | prod.ALNOR |
| W3- 29 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-2730 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 30 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-1x3000+2378 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 31 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-2547 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 32 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+597 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 33 | Trójnik TPCL-OCY-160-100 | 5 | prod.ALNOR |
| W3- 34 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-2342 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 35 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-268 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 36 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1x3000+679 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 37 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1111 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 38 | Trójnik TSL-OCY-160-200 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 39 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-2566 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 40 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-365 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 41 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-1081 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 42 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-2302 | 1 | prod.ALNOR |

| Nr. | Opis kształtki/elementu | szt. | producent |
|--------|---|------|------------|
| W3- 43 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-387 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 44 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-160-1x3000+866 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 45 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-1187 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 46 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-114 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 47 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-583 | 1 | prod.ALNOR |
| W3- 48 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-100-102 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- | | | |
| Wk- 1 | Kolano QBFv-N-OCY-600x400-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 2 | Redukcja sym. QPR6v-N-OCY-400x500-400x600-30-30-400 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 3 | Kolano QBFv-N-OCY-400x600-150-150-120-90 | 2 | prod.ALNOR |
| Wk- 4 | Trójnik portkowy TR5v-N-OCY-600x400-400-400-150-500-420-310-0-30-30 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 5 | Redukcja PRL1v-N-OCY-400x400-400-30-50-250 | 2 | prod.ALNOR |
| Wk- 6 | Trójnik TPCL-OCY-400-400 | 2 | prod.ALNOR |
| Wk- 7 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-400X600-2299 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 8 | Króciec ILSL-OCY-200 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 9 | Kolano BPL-OCY-200-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 10 | Kanał wentylacyjny SPR-OCY-200-445 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 11 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-400X600-385 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 12 | Kolano QBFRv-N-OCY-400x600-500-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 13 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-400X600-55 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 14 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-400X500-1266 | 1 | prod.ALNOR |
| Wk- 15 | Redukcja PRL1v-N-OCY-400x600-560-30-50-500 | 1 | prod.ALNOR |

| | | | |
|---------|--|---|------------|
| Wawl- 1 | Kolano BSDL-OCY-600-90 | 6 | prod.ALNOR |
| Wawl- 2 | Tłumik akustyczny 1800X1250-1500 | 2 | |
| Wawl- 3 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-2040x1400-1800x1250-0-0-30-30-500 | 2 | prod.ALNOR |
| Wawl- 4 | Redukcja asym. QPR2v-N-OCY-2000x1250-1800x1250-0-0-30-30- | 1 | prod.ALNOR |

INSTALACJE SANITARNE

CREO

| | | | |
|---------|---|---|------------|
| | 500 | | |
| Wawl- 5 | Kolano QBFv-N-OCY-1250x1800-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl- 6 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-1250X1800-1770 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl- 7 | Kanał wentylacyjny QD-N-OCY-1800X1250-1852 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl- 8 | Przepustnica wielopłaszczyznowa QDSW-N-OCY-1250x1800 | 2 | prod.ALNOR |
| Wawl- 9 | Kolano QBFv-N-KWS-1250x2000-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl-10 | Kolano QBFv-N-KWS-2000x1250-150-150-120-90 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl-11 | Kanał wentylacyjny QD-N-KWS-1250X2000-1827 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl-12 | Redukcja sym. QPR6v-N-KWS-1250x4200-1250x2000-30-30-600 | 1 | prod.ALNOR |
| Wawl-13 | Zaślepka QESv-N-OCY-1250x4200-30 | 1 | prod.ALNOR |