



PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA SANITARNA

Nazwa zamierzenia budowlanego

PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU GARAŻU NA BUDYNEK MAGAZYNOWO-BIUROWY

Kategoria obiektu budowlanego

XIV, XVIII

Adres obiektu budowlanego

ul. Bursaki 17, 20-150 Lublin

Identyfikator działki:

**066301_1.0018.AR_9.34/1; 066301_1.0018.AR_4.50/2;
066301_1.0018.AR_4.50/3; 066301_1.0018.AR_4.50/7**

Inwestor:

LUBELSKI ODDZIAŁ OKRĘGOWY PCK, ul. Puchacza 6, 20-323 Lublin

OŚWIADCZENIE:

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Prawa budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 471, 695, 782, 1333) oświadczamy, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ AUTORSKI:

| | | | |
|--|--|--|--|
| Projektant instalacji sanitarnych | mgr inż. Jacek Wesołowski upr. bud. nr LUB/0129/PBS/15 | do projektowania bez ograniczeń w specjalności sanitarnej | |
| Sprawdzający instalacji sanitarnych | mgr inż. Łukasz Wesołowski upr. bud. nr LUB/0150/PBS/22 | do projektowania bez ograniczeń w specjalności sanitarnej | |

LUBLIN – VIII – 2023

UK KORONA STUDIO ARCHITEKTONICZNE
20-865 LUBLIN, ul. Stefana Kisielewskiego 6/U3
tel. 081 72 11 222, e-mail: ukkorona@gmail.com
NIP: 946-102-57-58 REGON: -430581461-

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | Podstawa opracowania | 3 |
| 2. | Zakres opracowania | 3 |
| 3. | Źródło ciepła | 3 |
| 4. | Bilans ciepła | 3 |
| 5. | Instalacja c.o. i c.t..... | 3 |
| 5.1. | Wodna instalacja c.o. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania..... | 3 |
| 5.2. | Wodna instalacja c.t. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania..... | 4 |
| 5.3. | Grzejniki | 4 |
| 5.4. | Aparaty grzewcze..... | 4 |
| 5.5. | Urządzenia dodatkowe..... | 4 |
| 5.6. | Odbiór instalacji..... | 4 |
| 6. | Wewnętrzne instalacje wod.-kan. sanit. i kan. deszcz. | 4 |
| 6.1. | Instalacja kanalizacyjna..... | 4 |
| 6.2. | Instalacja z.w. i c.w.u..... | 5 |
| 6.3. | Odbiory..... | 5 |
| 7. | Instalacja hydrantowa p.poż. | 5 |
| 8. | Izolacje rurociągów | 6 |
| 9. | Instalacja wentylacji mechanicznej | 6 |
| 9.1. | Założenia projektowe | 6 |
| 9.2. | Sposób rozwiązania wentylacji w budynku. | 6 |
| 9.3. | Wentylacja mechaniczna. Stanowisko ładowania akumulatorów. | 9 |
| 9.4. | Materiały i izolacje | 9 |
| 9.5. | Regulacja | 10 |
| 9.6. | Odbiory..... | 10 |
| 10. | Instalacja klimatyzacji..... | 10 |
| 10.1. | Założenia projektowe | 10 |
| 10.2. | Opis ogólny | 10 |
| 10.3. | Instalacja freonowa | 11 |
| 10.4. | Odprowadzenie skroplin..... | 11 |
| 11. | Przejścia p.poż. | 11 |
| 12. | Wytyczne dla branż. | 11 |
| 13. | Uwagi końcowe..... | 12 |

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Projekty archiwalne, PT Architektury, inwentaryzacja branżowa.
- Obowiązujące normy i normatywy projektowania.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje Projekt Techniczny (budynek biurowo-magazynowy) w zakresie branży sanitarnej – wewnętrzne instalacje sanitarne:

- instalacja c.o. i c.t.
- instalacja wod-kan. sanit. i kan. deszcz.
- Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej
- instalacja klimatyzacji

3. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejący kompaktowy węzeł wymiennikowy c.o./c.t.=62/110kW.

Węzeł jest zlokalizowany w pomieszczeniu wymiennikowni, zlokalizowanym na parterze. Zasilanie stanowi wewnętrzna sieć wysokoparametrowa należąca do Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Lublinie (WSPRiTS), o parametrach czynnika grzewczego 130/65 °C (zima). Sieć ta jest prowadzona już po głównym pomiarze dla LPEC Lublin na całej posesji Bursaki 17.

Przy realizacji węzła przyjęto n/w założenia:

| | |
|---------------------------------------|------------|
| • zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. | 61,111 kW |
| • zapotrzebowanie ciepła na cele c.t. | 110,000 kW |
| • parametry wody sieciowej (zima) | 130/65 °C |
| • parametry wody instalacyjnej c.o. | 80/60 °C |
| • parametry wody instalacyjnej c.t. | 80/60 °C |

4. Bilans ciepła

Temperatury wewnętrzne – wg PN oraz ustaleń z Inwestorem. Obliczenia cieplne oraz wartości współczynnika przenikania ciepła U – zgodne z aktualnie obowiązującymi normami oraz aktami prawnymi.

Bilans ciepła (całkowita projektowa strata ciepła)

91347W

W w/w sumie bilansu uwzględniona jest strata ciepła magazynu na piętrze wynosząca 38581W. Strata ta pokryta zostanie z instalacji c.t. Natomiast straty ciepła ma wentylację w pomieszczeniach z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną uwzględniono przy doborze nagrzewnic central wentylacyjnych.

Straty ciepła pokryje:

- wodna instalacja c.o.,
- aparaty grzewcze wyposażone w nagrzewnice wodne zasilane c.t.
- centrala wentylacyjna dachowa wyposażona w nagrzewnicę wodną zasilaną c.t.
- centrale wentylacyjne wyposażone w nagrzewnice elektryczne,
- pompy ciepła instalacji klimatyzacji.

5. Instalacja c.o. i c.t.

5.1. Wodna instalacja c.o. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania

Instalację grzewczą zaprojektowano jako pompową, dwururową o parametrach wody grzewczej 80/60 °C. Instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym. Instalację zaprojektowano z rur:

- rurociągi magistralne – z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 (lub równoważna) łączonych przez spawanie; prowadzone po wierzchu ścian,
- pozostałe – rurociągi PE-RT, połączenia zaciskowe, prowadzone po wierzchu ścian oraz w warstwach posadzkowych.

Układanie rurociągów – zgodnie z wytycznymi producenta. Przewidzieć samokompensacje rurociągów. Zapewnić możliwość odcięcia dla obiegów obsługujących wydzielone funkcjonalnie przestrzenie. Instalację odpowietrzać będą odpowietrzniki automatyczne zlokalizowane na zakończeniach pionów, przy zmianach wysokości prowadzenia przewodów rozprowadzających. Przed odpowietrznikami zamontować zawory kulowe.

Obieg czynnika wymusi pompa obiegowa – zamontowana w istniejącym węźle.

Obiegi c.o. równoważone będą zaworami regulacyjnymi (z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia, figura skośna, z zaworami pomiarowym). Wyróżniono obiegi:

- parter: część sanitarna, socjalna, wymiennikownia
- piętro: magazyny, biuro
- piętro: pomieszczenia wyodrębnione na Dom Senioralny – dwa obiegi
- piętro: pozostałe pomieszczenia z ogrzewaniem grzejnikowym

5.2. Wodna instalacja c.t. Ogólna charakterystyka przyjętego rozwiązania

Instalację c.t. zaprojektowano jako pompową, dwururową o parametrach wody grzewczej 80/60 °C. Instalacja pracować będzie w układzie zamkniętym.

Instalację zaprojektowaną zostanie z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 (lub równoważna) łączonych przez spawanie; prowadzone po wierzchni ścian.

Układanie rurociągów – zgodnie z wytycznymi producenta. Przewidzieć samokompensację rurociągów. Zapewnić możliwość odcięcia dla obiegów obsługujących wydzielone funkcjonalnie przestrzenie.

Instalację odpowietrzać będą odpowietrzniki automatyczne zlokalizowane na zakończeniach pionów, przy zmianach wysokości prowadzenia przewodów rozprowadzających. Przed odpowietrznikami zamontować zawory kulowe.

Obieg czynnika wymusi pompa obiegowa – zamontowana w istniejącym węźle.

5.3. Grzejniki

Jako elementy grzejne zasilane z instalacji c.o. zastosowano:

- grzejniki płytowe zasilane od podłogi: grzejniki te wyposażone są we wkładkę zaworową z regulacją wstępną
- grzejniki płytowe zasilane z boku
- grzejniki drabinkowe

Wszystkie grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne. Na gałęzkach powrotnych grzejników zaprojektowano zawory odcinające. Grzejniki montować w miejscach pokazanych na rzutach i mocować do ścian za pomocą wieszaków/uchwytów. Montaż grzejników należy wykonać wg instrukcji producenta po uprzednim sprawdzeniu ich szczelności.

5.4. Aparaty grzewcze

Do ogrzewania pomieszczenia magazynu zastosowano aparaty grzewcze z nagrzewnicą wodną. Urządzenia montować do ściany. Zastosowano 4 urządzenia o mocy nominalnej 12kW każde. Pozostałe dane przedstawiono na rysunkach.

Regulacja temperatury oraz wydajności wentylatora – za pomocą sterownika przewodowego ściennego. Sterownik do wszystkich urządzeń umieścić przy wewnętrznych drzwiach prowadzących do magazynu (lub w innym miejscu wskazanym przez Inwestora).

Montaż oraz sposób podłączenia wykonać wg DTR urządzenia.

5.5. Urządzenia dodatkowe

Jako zabezpieczenie wejść użytkowych oraz bram wjazdowych przed napływem powietrza zewnętrznego – zastosowano kurtyny powietrzne z grzałką elektryczną lub „zimne” (pracującą na powietrzu wewnętrznym) – zależnie od lokalizacji. Włączanie za pomocą włącznika krańcowego drzwi. Regulacja – sterownik naścienny.

5.6. Odbiór instalacji.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Zeszyt 2 i 6 oraz zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych elementów instalacji.

6. Wewnętrzne instalacje wod.-kan. sanit. i kan. deszcz.

6.1. Instalacja kanalizacyjna

Główne pion i poziomy kanalizacyjny prowadzone po ścianach budynku wykonać z rur PE (kan.). Lokalówki oraz rurociągi prowadzone pod posadzką parteru wykonać z PVC. Lokalówki kanalizacji sanitarnej wykonać jako kryte.

Rurociągi tłoczne z lokalnych przepompowni wykonać z PVC klejonego. Przy montażu zachować wytyczne podane w DTR producenta urządzenia.

Piony prowadzić w szachtach i brzdach instalacyjnych przewidzianych w PT Architektury i zakończyć wywiewkami kanalizacyjnymi. Piony kanalizacji deszczowej prowadzone będą w dawnych lokalizacjach zdemonstrowanych pionów kanalizacyjnych. Część pionów zakończonych zostanie obejściami wentylacyjnymi i zebrane do jednego wspólnego pionu wentylacyjnego – zgodnie z rysunkami.

Piony w dolnej części wyposażone będą w rewizje.

Dla armatury sanitarnej (zlewy) zlokalizowanych w miejscach gdzie grawitacyjny odpływ ścieków jest niemożliwy lub bardzo utrudniony zastosowano lokalne przepompownie podblatowe.

Przy wyjściu przykanalika kanalizacji sanitarnej z budynku (na poziomie parteru) zastosowano zasuwę burzową 160PVC umieszczoną w studni betonowej o średnicy 600mm i głębokości 1m.

W posadzce, w pomieszczeniu wymiennikowni zabudować studzienkę schładzającą betonową o średnicy 600mm i głębokości 1m.

Wpusty podłogowe montować w pomieszczeniach pokazanych na rysunku.

Dodatkowo w pomieszczeniu archiwum zamontować osuszacz przenośny z wbudowaną pompką skroplin. Włączenia do kanalizacji należy zasifonować.

Na zakończeniu pionów kanalizacji deszczowej (na dachu) zaprojektowano wpusty deszczowe podgrzewane.

6.2. Instalacja z.w. i c.w.u.

Doprowadzenie z.w. – z istniejącej instalacji wody bytowej Wojewódzkiego Pogotowia Ratunkowego.

Do rozliczania zużycia zamontować lokalny zestaw wodomierzowy W(PCK) – zgodnie z rysunkiem.

Dla umożliwienia zużycia wody w wydzielonym pomieszczeniu węzła cieplnego na odejściu do zlewu zamontować podlicznik: zestaw wodomierzowy W(LPEC) – zgodnie z rysunkiem.

Instalację z.w. i c.w.u. wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/B-74200 (lub równoważna) łączonych za pomocą typowych łączników ocynkowanych. Rury i łączniki ze stali powinny posiadać dopuszczenie do stosowania do wody pitnej. Przewidzieć samokompensację rurociągów. Rurociągi magistralne prowadzić w przestrzeni techn. sufitu podwieszanego lub pod stropem pomieszczeń – zależnie od lokalizacji. Lokalówki wykonać jako kryte.

Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe gwintowane, na $p=0,6$ MPa i $t=100$ st.C. Stosować baterie umywalkowe jednouchwytowe, chromowane, stojące oraz baterie natryskowe ze sztywną wylewką.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podgrzewaczach elektrycznych pojemnościowych i przepływowych – zgodnie z rysunkami. Montaż – wg zaleceń producenta.

Temperatura c.w.u. w podgrzewaczu pojemnościowym $+55^{\circ}\text{C}$ (należy zapewnić możliwość przeprowadzenia okresowej dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C). Na niektórych przyborach wymagane jest obniżenie temperatury c.w.u.:

- umywalka w WC dla niepełnosprawnych $+43^{\circ}\text{C}$
- natryski pracownicze $+40^{\circ}\text{C}$

W tym celu zastosowano zawory termostaticzne mieszające do c.w.u. np. firmy ATM:

- podumywalkowe ATM112
- przed natryskami ATM341 DN15.

Na odejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węzła zamontować zawory antyskażeniowe HA.

6.3. Odbiory.

Materiały użyte do budowy instalacji muszą posiadać atesty dopuszczające do stosowania do wody pitnej (wydane przez PZH).

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych COBRTI Instal. Zeszyt 1 i 7.

7. Instalacja hydrantowa p.poż.

W budynku w zakresie opracowania zainstalowane będą:

- na parterze (w obrębie magazynu żywności): 3 hydranty DN52 z węzłem płasko składanym o długości 20m (stosować hydranty wewnętrzne typ PN-EN 671-2),
- na piętrze (w obrębie magazynu): 2 hydranty DN52 z węzłem płasko składanym o długości 20m (stosować hydranty wewnętrzne typ PN-EN 671-2),
- na piętrze (w obrębie części biurowej): 2 hydranty DN25 z węzłem półsztywnym o długości 20m (stosować hydranty wewnętrzne typ PN-EN 671-1).

Dla minimalnej wydajności hydrantu wynoszącej:

- $2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ dla hydrantu DN52
- $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ dla hydrantu DN25

minimalne niezbędnej ciśnienie zasilania powinno być większe niż 0,2MPa.

Uwzględniając informacje o ciśnieniu w istniejącej instalacji hydrantowej do której podłączone zostaną projektowane hydranty powyższy warunek jest spełniony.

Zawory odcinające hydrantów montować na wysokości 1,35m od poziomu podłogi. Hydranty umieścić w szafkach hydrantowych. Ustawienie hydrantów oraz wersje montażowe – zgodnie z rysunkami.

Instalacja hydrantowa wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/B-74200 łączonych za pomocą typowych łączników ocynkowanych.

8. Izolacje rurociągów

Wszystkie rurociągi c.o., c.w.u., z.w. należy izolować termicznie. Stosować otuliny systemowe. Wymagania izolacji cieplnej przewodów (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późn. zm.):

| Lp | Rodzaj przewodu lub komponentu | Min. grubość izolacji cieplnej | Proj. materiał izolacji |
|----|---|---------------------------------|-------------------------|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm | PU |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm | PU |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | równa średnicy wewnętrznej rury | PU |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm | PU |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 | PU |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pom. różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 | PU |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm | PU |

PU projektowany materiał izolacji: otulina wykonana z pianki poliuretanowej z nacięciem wzdłużnym, montowana przy użyciu kleju (klasa reakcji na ogień – D-s1, d0; temperatura stosowania: -80°C do 95°C; przenikanie pary wodnej > 3500-14000; gęstość – 30-40 kg/m³; lambda ≤ 0,035 W/mK)

Wykonać ponadto izolację rurociągów instalacji hydrantowej – izolacją kauczukową (temperatura stosowania: -40°C do +85°C; przenikanie pary wodnej > 10000; gęstość – 50-70 kg/m³; lambda ≤ 0,035 W/mK). Dla ułatwienia montażu otulina posiada wzdłużne rozcięcie i zakładkę samoprzylepną.

9. Instalacja wentylacji mechanicznej

9.1. Założenia projektowe

Ilość powietrza, jaką ze względów higienicznych należy odprowadzić i jednocześnie doprowadzić z lokali określona jest w PN 83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”. Zgodnie z pkt. 4.1.1. normy: pomieszczenia przeznaczone do stałego i czasowego pobytu ludzi powinny mieć zapewniony dopływ co najmniej 20 m³/h powietrza zewnętrznego dla każdej przebywającej dorosłej osoby.

Ilość powietrza wentylacyjnego (niezbędny strumień powietrza świeżego), jaki należy doprowadzić do poszczególnych pomieszczeń przyjęto na poziomie:

- pomieszczenia biurowe 20 m³/h
- pomieszczenia sali wielofunkcyjnej 30 m³/h
- umywalnia: 5 wymian/h,
- węzeł C.O./C.T.: 5 wymian/h,
- pom. xero: 3,5 wymiany/h,
- szatnia: 4 wymiany/h,
- magazyn sprzętu: 1 i 2 wymiany/h,
- pom. socjalne: 2 wymiany/h,
- archiwum 2 wymiany/h,
- magazyny: 0,5; 1,0; 2,0 w/h (zgodnie. z częścią rysunkową)
- magazyn żywności: 1 wymiana/h,
- pokój biurowy: 1 wymiana/h,
- pom. wydawcze: 1 wymiana/h,

Przyjęto ponadto, że z pomieszczeń WC należy odprowadzić 50 m³/h na każdy ustęp oraz z każdego prysznica należy odprowadzić 100 m³/h.

Zadaniem wentylacji nie jest pokrycie statycznych strat ciepła. Wentylacja N/W z normowaniem temperatury w okresie zimowym, bez regulacji wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniach.

9.2. Sposób rozwiązania wentylacji w budynku.

Układ nawiewno – wywiewny NW – magazyn żywności, archiwum i magazyny sprzętu

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną NW zlokalizowaną na dachu (na podkonstrukcji wg. PT konstrukcji), obsługującą magazyn żywności oraz magazyny sprzętu. Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę wodną (30 kW), wymiennik obrotowy oraz w zespół wentylatorów (2x2,5 kW) i filtrów. Wydajność centrali NW: Vn=6230 m³/h, Vw=6000 m³/h. Centrala wyposażona będzie w kompletną automatykę producenta. Na przewodach przy centrali należy zamontować tłumiki akustyczne.

Jako elementy nawiewne stosuje się nawiewniki wirowe, prostokątne (podłączenie okrągłe) wyposażone w izolowaną skrzynkę rozprężną i przepustnicę. Jako elementy wyciągowe stosuje się anemostaty wyciągowe, prostokątne (podłączenie okrągłe) wraz z izolowanymi skrzynkami

rozprężnymi i przepustnicami. Podłączenie nawiewników oraz wywiewników ze skrzynką rozprężną do przewodów wentylacyjnych, należy wykonać poprzez kanały elastyczne, gładkie, na odejściu montować przepustnice regulacyjne.

Powietrze będzie nawiewane i wciągane z pomieszczeń systemem przewodów prostokątnych typ A/I oraz systemem przewodów SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonych w pomieszczeniach pod stropem.

Regulator lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Dodatkowo w pomieszczeniu archiwum zamontować osuszacz przenośny z wbudowaną pompką skroplin.

Układ wywiewny V1 – węzeł c.o./c.t.

Do wywiewu powietrza z węzła zastosowano anemostat wyciągowy typu KWØ200. Kratka połączona będzie systemem przewodów z wentylatorem kanałowym z regulatorem w wykonaniu akustycznym (59W, 230V). Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Montaż wentylatora przewidziano pod stropem. Wentylator po stronie ssawnej i tłocznej należy wyposażyć w kanałowe, tłumiki szumów o długości co najmniej 700 mm. Wyrzut powietrza z wentylatora ponad dach budynku za pomocą wyrzutni dachowej Ø160 z pionowym wyrzutem powietrza.

Nawiew powietrza do pomieszczenia za pomocą kanału transferowego, zabezpieczonego klapą p.poż. oraz obustronnie osiatkowanymi kratkami.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane będące granicą różnych stref pożarowych należy wyposażyć w klapy ppoż. o odpowiedniej odporności ogniowej uruchamiane za pomocą wyzwalacza termicznego.

Regulator lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Układ wywiewny V2 – umywalnia, szatnia, pom. socjalne

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną, zlokalizowaną pod stropem w pomieszczeniu szatni. Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną (1 kW), wymiennik obrotowy oraz w wentylator (0,098 kW). Wydajność centrali: $V_n=300 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_w=150 \text{ m}^3/\text{h}$. Centrala wyposażona będzie w kompletną automatykę producenta. Na przewodach przy centrali należy zamontować tłumiki akustyczne. Układ należy wyposażyć we wtórną nagrzewnicę elektryczną (2,0 kW, 230V). Powietrze do centrali będzie dostarczane za pomocą ściennej czerpni powietrza Ø200. Wyrzut powietrza z centrali ponad dach budynku za pomocą wyrzutni dachowej Ø160 z pionowym wyrzutem powietrza.

Jako elementy nawiewne stosuje się okrągłe anemostaty nawiewne. Jako elementy wyciągowe stosuje się anemostaty wyciągowe, okrągłe. Na odejściach montować przepustnice regulacyjne.

Powietrze będzie nawiewane i wciągane systemem przewodów SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonych w pomieszczeniach pod stropem.

Regulator lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Układ wywiewny V3 – WC, sanitariaty

Do wywiewu powietrza z pom. sanitariatów/WC zastosowano kratki wyciągowe Ø125. Kratki połączone będą systemem przewodów z wentylatorem wyciągowym, centralnym (48W, 230V). Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Montaż wentylatora przewidziano pod stropem. Wyrzut powietrza z wentylatora ponad dach budynku za pomocą wyrzutni dachowej Ø160 z pionowym wyrzutem powietrza.

Nawiew powietrza do pomieszczeń za pomocą krutek transferowych umieszczonych w dolnej części skrzydeł drzwi (powierzchnia netto 220 cm^2 kratki transferowej).

Regulator lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Układ wywiewny V4 – pom. porządkowe

Do wywiewu powietrza z pomieszczenia zastosowano anemostat wyciągowy typu KWØ160. Kratka połączona będzie systemem przewodów z wentylatorem kanałowym z regulatorem w wykonaniu akustycznym (27W, 230V). Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Montaż wentylatora przewidziano pod stropem. Wentylator po stronie ssawnej i tłocznej należy wyposażyć w kanałowe, tłumiki szumów o długości co najmniej 700 mm. Wyrzut powietrza z wentylatora do sąsiedniego pomieszczenia za pomocą wyrzutni ściennej Ø125.

Nawiew powietrza do pomieszczenia za pomocą kanału transferowego, zabezpieczonego klapą p.poż. oraz obustronnie osiatkowanymi kratkami.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane będące granicą różnych stref pożarowych należy wyposażyć w klapy ppoż. o odpowiedniej odporności ogniowej uruchamiane za pomocą wyzwalacza termicznego.

Układ wywiewny V5 – pokój biurowy

Do wywiewu powietrza z pomieszczenia zastosowano anemostaty wyciągowe typu KWØ125. Kratki połączone będą systemem przewodów z wentylatorem wyciągowym, centralnym (48W, 230V). Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Montaż wentylatora przewidziano pod stropem. Wyrzut powietrza z wentylatora za pomocą wyrzutni ściennej Ø125.

Nawiew powietrza do pomieszczenia za pomocą nawiewników okiennych, ciśnieniowych (wydajność 30 m³/h, podciśnienie 10Pa).

Układ wywiewno-nawiewne V6-7-8 (pokoje biurowe, sala konferencyjna, pom. socjalne, pom. xero, sekretariat) oraz wywiewne V9-V11 (pomieszczenia nie przeznaczone na pobyt pracowników – pomieszczenie pomocy grupy humanitarnej, wypożyczalnia sprzętu rehabilitacyjnego, sortownia darów detalicznych)

Nawiew powietrza do pomieszczeń (pokoje biurowe, sala konferencyjna, pom. socjalne, pom. xero, sekretariat) za pomocą nawiewników okiennych, ciśnieniowych (wydajność 30 m³/h, podciśnienie 10Pa) oraz krątek transferowych umieszczonych w dolnej części skrzydeł drzwi (powierzchnia netto 220 cm² kratki transferowej).

. Do wywiewu powietrza z pomieszczeń (pokoje biurowe, sala konferencyjna, pom. socjalne, pom. xero, sekretariat) zastosowano anemostaty wyciągowe typu KWØ125. Kratki połączone będą systemem przewodów z wentylatorami kanałowymi (z regulatorem) w wykonaniu akustycznym (59W, 230V). Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Montaż wentylatorów przewidziano pod stropem. Wentylatory kanałowe po stronie ssawnej i tłocznej należy wyposażać w kanałowe, tłumiki szumów o długości co najmniej 1000/700 mm.

Wyrzut powietrza z wentylatorów do sąsiednich pomieszczeń, nieprzeznaczonych na pobyt pracowników. Wyciąg z tych pomieszczeń realizować za pomocą anemostatów wyciągowych typu KW Ø125/Ø160. Kratki połączone będą systemem przewodów z wentylatorami kanałowymi z regulatorem w wykonaniu akustycznym (59W, 230V). Wentylatory kanałowe po stronie tłocznej należy wyposażać w kanałowe, tłumiki szumów o długości co najmniej 1000 mm Wyrzut powietrza z wentylatorów ponad dach budynku za pomocą wyrzutni dachowych Ø160 z pionowym wyrzutem powietrza.

Regulatory lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Układ wywiewny V12 – magazyny

Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną, zlokalizowaną pod stropem w pomieszczeniu magazynu. Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną (1 kW), wymiennik obrotowy oraz w wentylator (0,098 kW). Wydajność centrali: V_n=360 m³/h, V_w=360 m³/h. Centrala wyposażona będzie w kompletną automatykę producenta. Na przewodach przy centrali należy zamontować tłumiki akustyczne. Powietrze do centrali będzie dostarczane za pomocą ściiennej czepni powietrza Ø250. Wyrzut powietrza z centrali ponad dach budynku za pomocą wyrzutni dachowej Ø200 z pionowym wyrzutem powietrza.

Jako elementy nawiewne stosuje się okrągłe anemostaty nawiewne. Jako elementy wyciągowe stosuje się anemostaty wyciągowe, okrągłe. Na odejściach montować przepustnice regulacyjne.

Powietrze będzie nawiewane i wyciągane systemem przewodów SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej prowadzonych w pomieszczeniach pod stropem.

Regulator lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Układ wywiewny V13-V14 – magazyn

Do wywiewu powietrza z magazynu zastosowano anemostaty wyciągowe typu KWØ200. Kratki połączone będą systemem przewodów z wentylatorami dachowymi z regulatorem (269W, 230V). Wentylatory należy montować na dedykowanych podstawach wg wytycznych producenta. Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Wentylatory po stronie ssawnej należy wyposażać w kanałowe, tłumiki szumów o długości co najmniej 1200 mm. Przed wentylatorami należy zamontować klapy zwrotne.

Nawiew powietrza do pomieszczenia za pomocą nawiewników ściennych (wydajność 175 m³/h, podciśnienie 20Pa).

Regulacja wydajności wentylatorów – regulatory montować przy wewnętrznych drzwiach prowadzących do magazynu (lub w innym miejscu wskazanym przez Inwestora). Wentylacja w okresie zimowym powinna mieć możliwość zmniejszenia do 0,5w/h.

Układ nawiewno-wywiewnych V15 – sala wielofunkcyjna

Projektuje się układ wentylacyjny realizowany w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną o wydajności 1500m³/h z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym. Dobrano centralę podwieszaną z nagrzewnicą elektryczną. Podstawowe dane – podano na rysunku. Centrala sterowana będzie przy pomocy regulatora przewodowego. Do centrali zapewnić dostęp serwisowy. Centrala będzie uruchamiana ręcznie. Praca – w momencie korzystania z pomieszczeń. W centrali następuje uzdatnianie powietrza w sekcjach: filtrów, nagrzewnic elektrycznych oraz chłodnicy freonowej (kanałowej). Agregat skraplający do centrali – opis na rysunkach. Za i przed centralą zaprojektowano tłumiki akustyczne. Czerpnia powietrza – ścienna, wyrzutnia – dachowa. Lokalizacja – wg rysunku.

Regulator lokalizować w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Układ nawiewno i wywiewny V16 – pom. biurowe, pom. socjalne, pom higieniczno sanitarne

Nawiew powietrza do pomieszczeń (pokoje biurowe, pom. socjalne, żurka) za pomocą nawiewników okiennych, ciśnieniowych (wydajność 30 m³/h, podciśnienie 10Pa)

Wywiew: kratkami transferowymi umieszczonymi w dolnej części skrzydeł drzwi (powierzchnia netto 220 cm² kratki transferowej).

Do wywiewu powietrza z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych zaprojektowano wentylację w oparciu o wentylatory wywiewne centralne. Praca wentylatora - ciągła. Nawiew: pośrednio, kratkami transferowymi drzwiowymi. Zastosowano anemostaty wyciągowe typu KWØ125. Kratki połączone będą systemem przewodów z wentylatorami centralnymi.

Instalację wywiewną należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO, z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM. Montaż wentylatorów przewidziano pod stropem.

Wyrzut powietrza z wentylatorów ponad dach budynku za pomocą wyrzutni dachowych Ø125 z pionowym wyrzutem powietrza.

9.3. Wentylacja mechaniczna. Stanowisko ładowania akumulatorów.

Ładowanie akumulatorów do wózków widłowych/paleciaków odbywać się będzie w wydzielonym stanowisku ładowania. Zaprojektowano zatem układ odprowadzania wydzielających się w procesie ładowania gazów (wodór) i utrzymanie objętościowego stężenia wodoru poniżej 4%. Wymagany, przykładowy przepływ powietrza dla dwóch stanowisk ładowania akumulatorów:

- 1 akumulator: 24 ogniwa, poj. ogniwa 775Ah
- 1 akumulator: 12 ogniw, poj. ogniwa 375Ah

Wynosi 240m³/h. Zapewnić wymagany dopływ powietrza – np. kratka czerpna o wymiarach 200x300mm w najbliższej bramie garażowej.

Dla innych parametrów ogniwi niż założone – należy powtórzyć dobór.

Dobrano wentylator dachowy w wykonaniu przeciwwybuchowym DAExC. Podstawowe informacje techniczne podano na rysunkach. Strefę zagrożenia wybuchem określono jako Z2 (atmosfera wybuchowa nie występuje podczas normalnej pracy, a jeżeli wystąpi to utrzymuje się przez krótki czas). Ustanowiono strefę wybuchowości wokół niego o promieniu 1,0 m, licząc od jego środka. Kategoria wykonania dobieranego urządzenia – II (urządzenia przeznaczone do stosowania na powierzchni w obszarach zagrożonych wybuchem gazów, par, mgieł lub pyłów), podgrupa C (wodorowa). Ładowanie akumulatorów powinno odbywać się zawsze przy włączonej wentylacji mechanicznej (uruchomienie wentylacji w momencie załączania prostownika).

Poziom stężenia wodoru kontrolowany będzie przez detektory gazu. Detektory umieszczone będą przez producenta całego systemu. Ręczny awaryjny wyłącznik zlokalizować wg PT elektrycznego.

Informacje dot. wentylatora, jego lokalizacja – w części rysunkowej. Montaż i podłączenia elektryczne – wg wytycznych producenta. Na króćcu dolotowym zamontować klapę zwrotną.

UWAGA – zastosować rozwiązanie systemowe.

9.4. Materiały i izolacje

Kanały wentylacyjne

Zaprojektowano przewody wentylacyjne kołowe typu SPIRO oraz prostokątne typ A/I. Szczelność wykonanych przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementów składowych. W przewodach o średnicy mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. Na głównych odcinkach przewodów wykonać otwory rewizyjne wg normy PN-EN 12599-2002. Zastosowane materiały powinny być odporne fizyko-chemiczne właściwości przetłaczanego powietrza.

Przynajmniej raz w roku z przewodów wentylacyjnych należy usuwać zanieczyszczenia przez rewizje na przewodach oraz zdejmowane kratki wentylacyjne.

Instalację wentylacji mechanicznej **stanowiska ładowania akumulatorów** zaprojektowano z rur typu SPIRO Ø160 mm (z blachy stalowej ocynkowanej o grubości $s \geq 0.8$ mm). Połączenia przewodów na kołnierze. Wszystkie połączenia muszą posiadać ciągłość elektryczną, a cała instalacja powinna zostać uziemiona. Nad stanowiskiem ładowania akumulatorów zastosować okap wentylacyjny. UWAGA – zastosować rozwiązanie systemowe.

Izolacje

Kanały wentylacyjne wykonane z blachy stalowej należy zaizolować termicznie i akustycznie wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały nawiewne od czerpni do centrali w izolacji gr. min. 50 mm. Piony wentylacyjne z centrali NW należy zaizolować termicznie i akustycznie wełną mineralną o gr. 50mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o gr. 100mm w płaszczu z blachy stalowej.

Klapy ppoż.

Na granicy stref pożarowych oraz w miejscach oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy przeciwpożarowe o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszelkie klapy pożarowe zastosowane w budynku muszą posiadać aktualne dopuszczenia i aprobaty techniczne, a także certyfikaty zgodności.

Ochrona przed hałasem

W celu zapobiegania przenoszenia hałasu kanałami wentylacyjnymi, przed i za wentylatorami kanałowymi, przed wentylatorami dachowymi oraz przy centralach wentylacyjnych należy zamontować tłumiki akustyczne.

Współczynnik $D_{n,e,w}$ tłumienia dźwięków zewnętrznych w nawiewnikach okiennych – min. 34 dB.

Współczynnik $D_{n,e,w}$ tłumienia dźwięków zewnętrznych w nawiewnikach ściennych – 36 dB.

Kanały wentylacyjne wykonane z blachy stalowej należy zaizolować termicznie i akustycznie wełną mineralną o gr. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały nawiewne od czerpni do centrali w izolacji gr. min. 50 mm. Piony wentylacyjne z centrali NW należy zaizolować termicznie i akustycznie wełną mineralną o gr. 50mm w płaszczu z folii aluminiowej. Kanały wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o gr. 100mm w płaszczu z blachy stalowej.

9.5. Regulacja

Regulacja wydajności – nastąpi po zamontowaniu poszczególnych układów wentylacyjnych.

Montaż regulatorów do central wentylacyjnych, wentylatorów – do ustalenia z Inwestorem. Stosować rozwiązania producentów poszczególnych urządzeń.

W czasie przerw w użytkowaniu pomieszczeń zapewnić 0,5 krotną wymianę powietrza.

9.6. Odbiory

Urządzenia montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją DTR. Wszystkie urządzenia i osprzęt powinny posiadać wymagane przepisami dopuszczenia i atesty.

Całość robót wykonać zgodnie z aktualnymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem wymagań zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „cz. II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

10. Instalacja klimatyzacji.

10.1. Założenia projektowe

Dla pomieszczeń biurowych oraz sali wielofunkcyjnej zaprojektowano odrębną instalację klimatyzacji.

Temperatury obliczeniowe normowe. Temp. w pomieszczeniach dla okresu zimy – podano na rysunkach (tolerancja $\pm 2^{\circ}\text{C}$). Wilgotność wzgl. 40- 60%. Temp. w pomieszczeniach klimatyzowanych dla okresu letniego: $t_w = +24^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$). Wilgotność wzgl. < 60%

Instalacja pracować będzie w systemie VRF.

Zaprojektowano jeden układ klimatyzacji pomieszczeń zlokalizowanych na piętrze. Podstawowe dane jednostki zewnętrznej podano na rysunku.

10.2. Opis ogólny

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano instalację klimatyzacyjną opartą o system pracujący na zasadzie chłodzenia/grzania (pompa ciepła).

W skład systemu klimatyzacyjnego wchodzi jednostki wewnętrzne w wersji kasetonowej 4-stronnej oraz ścienniej. Przewiduje się montaż jednostek kasetonowych mających możliwość sterowania każdą łopatką oddzielnie (z uwagi na możliwość przebywania w salach osób starszych – wrażliwych na działający system klimatyzacyjny). System ten zasilany będzie przez jednostki zewnętrzne

połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczych. Agregaty skraplające zlokalizowane będą na dachu budynku na konstrukcjach wsporczych (wg PT konstrukcji). Każda jednostka wewnętrzna zostanie wyposażona w indywidualny sterownik przewodowy, który pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja, osuszanie) oraz na nastawę temperatury.

10.3. Instalacja freonowa

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Nie używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Rury będą mocowane za pomocą typowych uchwytów. Instalacje zamontować tak aby były one oddalone od siebie na odległość umożliwiającą ewentualny demontaż i założenie nowej izolacji cieplnej w razie jej uszkodzenia.

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego. Zaleca się izolację otuliną kauczukową do instalacji chłodniczych o grubości 13 mm. Przy prowadzeniu na zewnątrz instalację zabezpieczyć przed uszkodzeniem (płaszcz z blachy ocynkowanej).

Izolację założyć dopiero po wykonaniu prób. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2 (lub równoważna). Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawicieli producenta.

10.4. Odprowadzenie skroplin

Skropliny (z chłodnicy centrali wentylacyjnej oraz z kaset i jednostek ściennych klimatyzacyjnych) odbierane będą poprzez tacki skroplin i odprowadzane będą przewodami skroplin wykonanymi z rur CPVC do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej. Skropliny włączyć do kanalizacji przez zasyfonowanie.

W przypadku jednostek wewnętrznych oddalonych od pionów kanalizacyjnych – zastosować pompki skroplin – zgodnego z rysunkami.

11. Przejścia p.poż.

Na przejściach kanałów wentylacyjnych oraz kanałów transferowych przez ściany oraz stropy wydzielonych stref pożarowych oraz w elementach wydzielających pomieszczenia zamknięte zastosować klapy odcinające – o klasie min. klasy wydzielenia wyposażone w wyzwalacz termiczny. Zastosowano klapy EIS120. Montaż – wg instrukcji producenta klap.

Kanał wentylacyjnych instalacji ładowania akumulatorów obudować na całej wysokości do EI120.

Przejścia poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy stref wydzielonych pożarowo wykonać w przepustach instalacyjnych oddzielenia pożarowego – o odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą. Stosować materiały klasy min. EI120, właściwe dla danego rodzaju instalacji (w zależności od materiału z jakiego jest wykonana oraz zastosowanej izolacji):

- rury z tworzyw sztucznych: kołnierze ogniochronne,
- rury stalowe: zaprawa lub masa ogniochronna,
- kanały wentylacji mechanicznej: klapy EIS120,

Lokalizacja w/w zabezpieczeń – zgodnie z rysunkami. Montaż – wg instrukcji producenta systemu.

Stosować jedynie rozwiązania atestowane.

12. Wytyczne dla branż.

Branża architektoniczno konstrukcyjna:

- przewidzieć otwory w ścianach konstrukcyjnych (przejścia instalacyjne, wentylacyjne)
- przewidzieć otwory w stropach i dachu dla potrzeb j.w.
- wykonać otwory pod nawiewniki ściennie (montaż nawiewników ściennych na wysokości powyżej 2 m nad poziomem posadzki), ilość i miejsce wg rysunków,
- wykonać studnię schładzającą w pomieszczeniu wymiennikowni oraz studnię do montażu zasuwy burzowej

- dla zabudowanych w przestrzeni stropów podwieszanych central wentylacyjnych oraz wentylatorów przewidzieć otwory rewizyjne
- przewidzieć podkonstrukcje pod urządzenia lokalizowane na dachu (centrala wentylacyjna, agregaty klimatyzacji, wentylatory dachowe)
- wykonać otwory pod nawiewniki okienne, ilość i miejsce wg części graficznej opracowania, kolor nawiewników wg PT architektury,
- wykonać stropy podwieszone i zabudowy z płyty g-k urządzeń i przewodów wentylacyjnych,
- skrzydła drzwi wskazanych na rysunkach wyposażyć w kratki transferowe o powierzchni netto 220 cm², umieszczone w dolnej części skrzydła (lokalizacja wg części graficznej opracowania),
- czerpnie ściennie montować minimum 2m npt,
- przewidzieć dostęp serwisowy do urządzeń i elementów wentylacyjnych.

Branża elektryczna (zasilić dobrane urządzenia):

- aparaty grzewcze
- centrale wentylacyjne podwieszane i dachową
- wentylatory wywiewne
- kurtyny powietrzne
- jednostki zewnętrzne i jednostki wewnętrzne klimatyzacji oraz przewidzieć kable sygnałowe między jednostkami
- wpusty dachowe (po doborze rodzaju wg architektury)
- elektryczne podgrzewacze c.w.u.
- lokalne pompownie ścieków

13. Uwagi końcowe.

Montaż zaprojektowanych urządzeń, ich uruchomienie oraz późniejszą konserwację powierzyć autoryzowanemu przedstawicielowi serwisu producenta.

Wszystkie urządzenia i materiały muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez ITB w Warszawie, atesty i aprobaty techniczne.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.