

TOM III/4

| | |
|--|--|
| NAZWA INWESTYCJI | Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi |
| LOKALIZACJA | Al. Jana Pawła II 37 31-864 Kraków, dz. Nr 21/169, 21/257, obr 6 Nowa Huta |
| INWESTOR | Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków |
| NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA |  GPVT Pracownia Architektoniczna S.C. ul. Pamiątkowa 2/37 61-512 Poznań biuro@gpvt.pl |
| RODZAJ OPRACOWANIA | PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | |
| PROJEKTANCI INSTALACJE SANITARNE | mgr inż. Tomasz Starczewski upr. nr 6/95/OI |
| SPRAWDZAJĄCY INSTALACJE SANITARNE | mgr inż. Robert Błażek upr. nr WAM/0021/PWOS/08 |
| MIEJSCE, DATA OPRAC. | Poznań 15.09.2017 |

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| A. Oświadczenia..... | 3 |
| B. Uprawnienia i Izba Inżynierów..... | 4 |
| C. Opis Techniczny. | 9 |
| 1. Podstawa opracowania..... | 9 |
| 2. Przedmiot opracowania..... | 9 |
| 4. Instalacja wody zimnej, ciepłej oraz p.poż. | 9 |
| 4.1 Instalacja wody zimnej | 9 |
| 4.2 Instalacja ppoż. hydrantowa | 10 |
| 5. System symulacji deszczu i śniegu | 12 |
| 6. Kanalizacja sanitarna. | 12 |
| 7. Instalacja centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego | 15 |
| 7.1 Instalacja centralnego ogrzewania | 16 |
| 7.2 Instalacja ciepła technologicznego | 16 |
| 8. Instalacja wody lodowej | 17 |
| 9. Instalacja wentylacji mechanicznej | 18 |

A. Oświadczenia.**O Ś W I A D C Z E N I E**

Oświadczam, iż projekt wykonawczy **„Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta**

został wykonany zgodnie z wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 pkt. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o zmianie ustawy z 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane Dz. U. nr 6 poz. 41/2004), obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, oraz obowiązującymi Polskimi Normami i zostaje wydany w stanie kompletnym w celu jakiemu ma służyć.

Projektant:

mgr inż. Tomasz Starczewski
upr. bud. 6/95/OL

Sprawdzający:

mgr inż. Robert Błażek
upr. bud. WAM/0021/PWOS/08

B. Uprawnienia i Izba Inżynierów.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Olsztynie

Olsztyn, 20.11.1995r.

UAN.NN.7342/110/95

DECYZJA Nr 6/95/01

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane /Dz.U.Nr 89 z dnia 25.08.1994r. poz.414/, w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku z dnia 6.10.1995r. Pana mgr inż. Tomasza Michała Starczewskiego na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

nadaje

Panu Tomaszowi Michałowi Starczewskiemu
mgr inż. inżynierii sanitarnej
ur. 18 sierpnia 1965r. w Poznaniu

Uprawnienia budowlane

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych,
wentylacyjnych i gazowych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Zarządzeniem z dnia 17 maja 1995r. posiadania przez Pana mgr inż. Tomasza Michała Starczewskiego wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Olsztyńskiego.

Otrzymuje:

1. Pan mgr inż. Tomasz Michał Starczewski
10-708 Olsztyn
ul. Promienista 24
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a 1r8/



Z up. WOJEWODY

inż. Janusz Felmowski
Z-ca Dyrektora
Wydziału Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego

mgr inż. Tomasz Starczewski
upr. bud. Nr 6/95/01
do projekt. bez ograniczeń
w specj. instalacyjnej

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Starczewski
upr. bud. Nr 6/95/01
do projekt. bez ograniczeń
w specj. instalacyjnej



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-GQK-PDW-2YK *

Pan Tomasz Starczewski o numerze ewidencyjnym WAM/IS/2511/01

adres zamieszkania ul. Moniuszki 13/3, 10-275 Olsztyn

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-08 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Starczewski
upr. bud. Nr 6/95/OŁ
do projekt. bez ograniczeń
w specj. instalacyjnej



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
 10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/62/08

Olsztyn, dnia 4 czerwca 2008 r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu ROBERTOWI MARKOWI BŁĄŻEK
 magistrowi inżynierowi inżynierii sanitarnej
 ur. dnia 13 października 1965 r. w Kętrzynie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
 Nr ewid. WAM/ 0021/PWOS/08

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
 wodociągowych i kanalizacyjnych.

U Z A S A D N I E N I E

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Ponczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Andrzej Stasiowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

**ZA ZGODNOŚĆ
 Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Starczewski
 upr. bud. Nr 6/95/OŁ
 do projekt. bez ograniczeń
 w specj. instalacyjnej

Pan Robert Marek Błażek upoważniony jest :

I. Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

II. Na podstawie § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak : sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.

III. Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Otrzymuje:

1. Pan Robert Marek Błażek
11-100 Lidzbark Warmiński, ul. Kościuszki 14/10
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Stankiewicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Starczewski
upr. bud. Nr 6/95/OŁ
do projekt. bez ograniczeń
w specj. instalacyjnej



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-MF3-6JV-MLQ *

Pan Robert Błażek o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0170/01
 adres zamieszkania ul. Spółdzielców 22 A, 11-100 Lidzbark Warmiński
 jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
 wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
 weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-18 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Tomasz Starczewski
 upr. bud. Nr 6/95/OŁ
 do projekt. bez ograniczeń
 w specj. instalacyjnej

C. Opis Techniczny.

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora.
- Projekty architektoniczno-budowlane.
- Obowiązujące normy i normatywy.
- Uzgodnienia międzybranżowe.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi

Zakres prac projektowych jest zgodny ze zleceniem Inwestora i obejmuje:

- Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej,
- Instalację hydrantów wewnętrznych,
- instalację kanalizacji sanitarnej,
- Instalację ogrzewania,
- Instalację chłodzenia
- Instalacje wentylacji mechanicznej,

3. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł odnawialnych:

- kotły na drewno: z uwagi na charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
- kotły na słomę: charakter obiektu, konieczność stałej obsługi oraz posiadania pomieszczenia składowania materiału jeszcze większego niż w przypadku kotłów opalanych drewnem dyskwalifikują tego typu rozwiązanie – rachunek ekonomiczny jest nie uzasadniony.
- kolektory słoneczne do podgrzewania wody użytkowej: jest możliwe zastosowanie instalacji solarnej, decyzja Inwestora w późniejszym okresie użytkowania.
- pasywne wykorzystanie energii słonecznej: brak możliwości zastosowania odpowiedniego układu strukturalno – materiałowego budynku.
- spalanie biogazu: brak odpowiednich źródeł pozyskiwania i wytwarzania biogazu.
- energia wodna: brak warunków wykorzystania energii spadku wód.
- kolektory słoneczne do podgrzewania powietrza: największe zapotrzebowanie w tego typu obiektach występuje w okresie najmniejszej insolacji (nasłonecznienia) tj. zimą, z tego powodu układ jest nieekonomiczny.
- systemy fotowoltaiczne: niestosowane w naszym regionie z uwagi na ograniczoną liczbę dni słonecznych.
- elektrownie wiatrowe: brak odpowiednich warunków oraz możliwości lokalizacji.
- pompa ciepła wodna: budynek przyłączony jest do miejskiej sieci ciepłej, brak ekonomicznego uzasadnienia.
- energia geotermalna: w związku z przebudową istniejącego budynku – fundamentowania, brak możliwości realizacji

4. Instalacja wody zimnej, ciepłej oraz p.poż.

4.1 Instalacja wody zimnej

Poziomy oraz pionowy instalacji wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji wykonać z rur PP (polipropylenowych) oraz rur stalowych ocynkowanych. Podejścia do odbiorników wykonać z rur na bazie polietylenu sieciowanego PEX-c łączonych techniką zaciskowych.

Budynek będzie zasilany będzie w wodę z zewnętrznej sieci wodociągowej poprzez przyłączy wg odrębnego opracowania. Podłączenie do budynku wykonane zostanie poprzez rurociąg wykonany z PE do pomieszczenia przyłącza w piwnicy. Z uwagi na niskie ciśnienie w sieci wodociągowej należy zamontować zestaw hydroforowy o wydatku min. 5,0L/s i wysokości podnoszenia 1,8bar.

Obliczenie przepływu obliczeniowego wg PN-92/B-01706

| rodzaj przyboru | ilość | woda zimna | | woda ciepła | |
|---|-------|-------------------|-------------|-------------|----------|
| | | obc. jedn. | obc. cał | obc. jedn. | obc. cał |
| Bateria umywalkowa | 10 | 0,07 | 0,7 | 0,07 | 0,7 |
| Bateria zlewozmywakowa | 1 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| Zawór spłukujący-pisuar | 2 | 0,3 | 0,6 | 0 | 0 |
| Płuczka ustępowa | 5 | 0,13 | 0,65 | 0 | 0 |
| Zawór czerpalny | 3 | 0,30 | 0,90 | 0 | 0 |
| $\Sigma q_n = \text{suma obc. całkow.}$ | | | 2,92 | | 0,77 |
| $\Sigma q_n = \text{suma obc. całkow. zw. + cwu}$ | | | | 3,69 | |
| $q = 0.682 \cdot (\Sigma q_n)^{0,45-0,14}$ | | l/s | 1,09 | | |
| | | m ³ /h | 3,91 | | |

Zapotrzebowanie wody dla instalacji tryskaczowej w "tunelu aerodynamicznym 2" wynosi 2l/s=7,2m³/h

Co umożliwi symulacje ulewnego deszczu na obszarze 50m² w czasie ok 10 min

Do opomiarowania zużycia wody dla budynku dobrano wodomierz o przepływie Q_{nom.} 10,0m³/h i średnicy dn50

Armatura zestawu wodomierzowego zgodnie z częścią rysunkową

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

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

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

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

Po próbach instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych.

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

Na działce zasilające instalację tryskaczową należy zamontować zawór elektromagnetyczny oraz wyposażyć w automatyczny spust wody. Po każdym procesie badawczym należy wykonać spust w instalacji.

Ciepła woda przygotowywana będzie przez węzeł cieplny. Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywakowych montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy dn 15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe dn 15 mm. Przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową. Zawór antyskażeniowy projektuje się na wejściu do budynku typ EA. Przy końcówkach i na odgałęzieniach rur ułożonych pod tynkiem należy pozostawić 2 ÷ 3 cm poduszki (pustki) powietrznej w celu wyeliminowania naprężeń w przewodach. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o dimensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Układ projektowanej instalacji pokazano w części graficznej dokumentacji. Średnice projektowanych przewodów dobrano na podstawie PN-92/B-01706 i w oparciu o przeliczenia sekundowych przepływów w poszczególnych odcinkach instalacji, przy równoczesnym uwzględnieniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurach stalowych i tworzywowych. Przy montażu instalacji wodociagowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego na przewodach należy zamontować kołnierze ogniochronne o odporności REI 120. Jako baterie umywalkowe proponuje się zastosować baterie bezdotykowe z zaworem mieszającym w wersji wandaloodpornej. Bateria winna być wyposażona regulator przepływu, filtr oraz zawory zwrotne. Nastawa fabryczna dla zasięgu działania fotokomórki i opóźnienia działania fotokomórki i opóźnienia zamknięcia z możliwością zmiany podczas eksploatacji. W przypadku, gdy fotokomórka jest zasłonięta dłużej niż 2 minuty, bateria musi się wyłączyć. Jako zawory spłukujące do pisuarów proponuje się zastosować zawory bezdotykowe do pisuaru zasilane 6 V baterią w wersji natynkowej, wyposażone w zawór odcinający, filtr siatkowy i rurkę spłukującą z elementem przelotowym. Należy zachować możliwość zmiany wartości regulacyjnych stosownie do warunków miejsca obsługi za pomocą wstępnie zaprogramowanych parametrów. Jako spłuczki ustępowe proponuje się zastosować spłuczki podtynkowe montowane na stelażu z możliwością spłukiwania ilością wody 3 i 6 litrów.

4.2 Instalacja ppoż. hydrantowa

W obiekcie zaprojektowano hydranty pożarowe DN 25 mm zlokalizowane w pomieszczeniach komunikacji oraz DN52 w pomieszczeniach w strefie dla której obciążenie ogniowe wynosi 1000MJ/m².

Instalację ppoż. wykonać należy np. z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kształtek gwintowanych przy zastosowaniu konopi czesanych i pasty uszczelniającej lub taśm teflonowych lub z rur ze wysokogatunkowej stali nierdzewnej łączonych poprzez łączniki zaprasowywane.

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

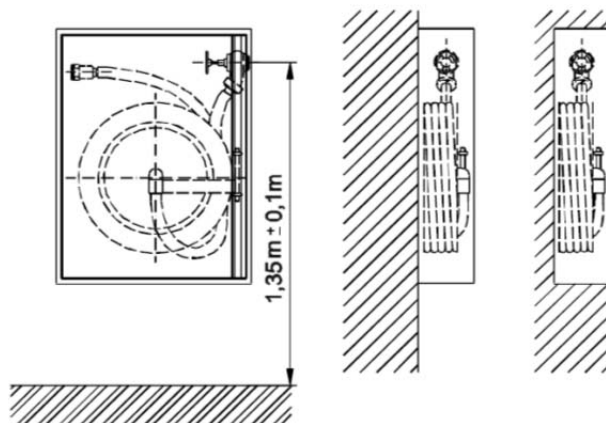
Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN25 – 1,0 dm³/s DN52 2,5dm³/h. Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona. Na odgałęzieniu instalacji ppoż. od przewodu wody użytkowej zamontować zawór kulowy odcinający gwintowany. W związku z niskim ciśnieniem w sieci projektuje się montaż zestawu hydroforowego. Na przewodzie wody użytkowej (przy odgałęzieniu z instalacją hydrantową) należy zamontować zawór pierwszeństwa zabezpieczający instalację hydrantową przed niekontrolowanym spadkiem ciśnienia na skutek nieszczelności. Dobrano zawór pierwszeństwa VV300 Dn40 zgodnie z opisem poniżej firmy Honeywell dopuszcza się montaż zaworu innego producenta równoważnego o nie gorszych parametrach pracy. Instalację w pomieszczeniach o temperaturze >16°C należy zaizolować termicznie. Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra. Na podejściu za trójnikiem rozdzielającym wodę bytowo – gospodarczą i hydrantową na rurociągu wody bytowej zaprojektowano zawór pierwszeństwa dn 65. Zawór pierwszeństwa w normalnych warunkach (brak pożaru) jest otwarty i pracuje jak regulator ciśnienia utrzymując ciśnienie w instalacji wodociągowej bytowo – gospodarczej na stałym poziomie niezależnie od wahań ciśnienia wejściowego. W przypadku pożaru w wewnętrznej instalacji hydrantowej w wyniku poboru wody do celów gaśniczych nastąpi spadek ciśnienia, zawór pierwszeństwa natychmiast odcina wodę do instalacji wodociągowej bytowo – gospodarczej. W tym przypadku tylko wewnętrzna instalacja hydrantowa ma zasilanie w wodę. Zaletą tego rozwiązania jest automatyczna możliwość odcięcia instalacji bytowo – gospodarczej, brak konieczności dostarczania energii elektrycznej oraz fakt, iż przy pracy w normalnych warunkach zawór nie jest bezczynny tylko pracuje jako reduktor ciśnienia w instalacji wodociągowej bytowej. Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów.

Rurociągi prowadzić pod stropem oraz w strefie stropu podwieszanego na pozostałych kondygnacjach - na całej długości izolowane otuliną z pianki poliuretanowej antykondensacyjnej o grubości wg wytycznych Producenta, lecz nie mniej niż 15mm. Jako hydranty stosować hydrant wewnętrzny HP25 i HP52 z węzłem półsztywnym długości 30m. Hydranty montować w szafce hydrantowej mającej dodatkowo miejsce na gaśnicę proszkową 6-12 kg. Hydranty winien być wyposażone w znak bezpieczeństwa "Hydrant wewnętrzny" PN- 92/N-01256/01. Numer Certyfikatu, Instrukcja obsługi, Znak bezpieczeństwa "Gaśnica" PN-92/N-01256/01, Dane producenta oraz w tabliczkę znamionową. Naprawa i konserwacja hydrantu HW-25 wykonywać zgodnie z normą EN-971-1.

Montaż hydrantu:



5. System symulacji deszczu i śniegu

System symulacji wg. Odrębnego opracowania

6. Kanalizacja sanitarna.

Instalację kanalizacji sanitarnych należy wykonać z rur na bazie polichlorku winylu PCV lub rur PP. System kanalizacji sanitarnej wykonać w wersji niskosumowej. Ścieki socjalno – bytowe z pomieszczeń odprowadzane są do kanalizacji sanitarnej za pomocą przyłącza wg odrębnego opracowania. Na zakończeniach przewodów odpływowych należy montować piony odpowietrzające z wywiewkami wyprowadzonymi ponad połac dachową. Wywiewka musi być wyposażona w siatkę ochronną przeciw owadom i gryzoniom. Na każdym pionie stosować rewizje - otwór ten wykonać z elementów szczelnych dla uniknięcia cofania przykrych zapachów w pomieszczeniu, w którym się znajduje. Piony kanalizacyjne prowadzone są w ściennych bruzdach. Podejścia do przyborów prowadzone są także w bruzdach ściennych lub bezpośrednio z posadzki. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych kielichowych np. PVC, koloru popielatego. W kielichach tych rur osadzone być fabrycznie dwuwargowe uszczelki gumowe z tworzywowym pierścieniem stabilizującym. Poziome przewody kanalizacyjne powinny być układane z zachowaniem spadku zaznaczonego na rysunku. Przewody pionowe należy mocować do struktury budynku poprzez obejmy. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem. Wskazane jest stosowanie podkładki elastycznej między przewodem kanalizacyjnym a obejmą. Miejsca mocowania będą właściwie rozstawione w zależności od przebiegu i średnic przewodów. Po zmontowaniu instalacji należy wykonać próbę wodną, sprawdzić szczelność instalacji następnie wypłukać. Projektowaną instalację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Do montażu kanałów biegnących w gruncie pod posadzkami przyziemia należy użyć rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy "SN8" koloru pomarańczowego, stosowanych do budowy kanałów zewnętrznych. Rur kanalizacyjnych nie obetonowywać. Przejścia rur przez przegrody budowlane (ławy fundamentowe) wykonać w tulejach ochronnych o jedną dymensję większą. Przy przejściu przez przegrody p.poż. rur nie posiadających odporności ogniowej należy zastosować kasety lub kołnierze ognioochronne o odporności ogniowej EI 120. Z uwagi na dużą ilość central wentylacyjnych na dachu I piętra należy bezwzględnie zachować minimalną odległość wywiewki kanalizacyjnej od czerpni powietrza centrali wentylacyjnej w odległości nie mniejszej niż 6,0m. W tym celu projektuje się zbiorczą wentylację wywiewną, zachowując powyższe wymagania. Przewody wentylacyjne kanalizacji sanitarnej należy prowadzić w strefie stropu podwieszanego. W przypadku łączenia kilku przewodów wentylacyjnych w jeden zgodnie z PN-92/B-01707 zbiorcza wentylacja główna winna wynosić połowie sumy przekrojów pojedynczych przewodów wentylacyjnych. Średnica zbiorczego przewodu wentylacyjnego powinna być większa o co najmniej jeden wymiar od największej średnicy pojedynczego przewodu wentylacyjnego. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w odporności ogniowej danej przegrody. Dla systemu kanalizacji niskosumowej zaleca się stosowanie kołnierzy ogniowych w klasie E I 120 min. Klasa odporności ogniowej (czas podany w minutach) określa czas zachowania przez przegrodę i przejście ogniowe nośności, szczelności i izolacyjności oraz przyjazdu służb straży pożarnej na miejsce pożaru. Kołnierz ogniowy winien się składać z tulei wykonanej ze stali nierdzewnej jako korpus oraz elementu działającego przeciw ciśnieniu. Tuleja stalowa zakończona jest z jednej strony trzema zabezpieczeniami, a z drugiej trzema pętlami, w które wchodzi zaczepek spinający końce i zaciskające kołnierz na rurze. Od strony wewnętrznej stalowego korpusu znajduje się przymocowany do niego materiał wyłożenia, pęczniący w wysokich temperaturach. Dodatkowo na warie pęczniącej znajdują się trzy elastyczne paski uniemożliwiające przedostanie się dymu oraz zapewniające izolację akustyczną.

Montaż kołnierzy ogniowych - przykłady usytuowania obejm w różnych sytuacjach montażowych:



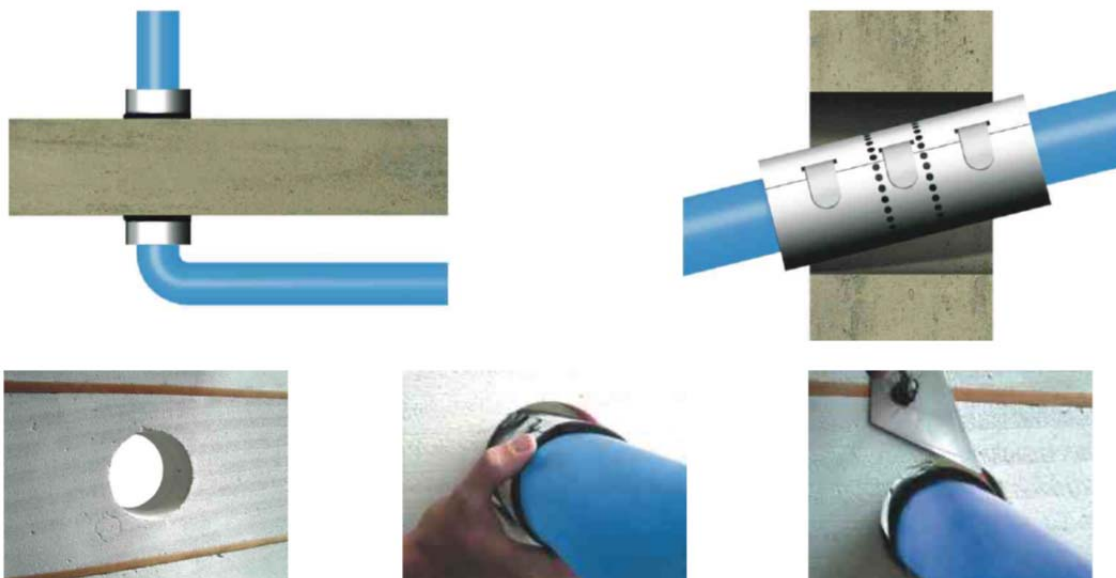


Tabela doboru kołnierzy ogniowych oraz minimalna średnica otworu w ścianie:

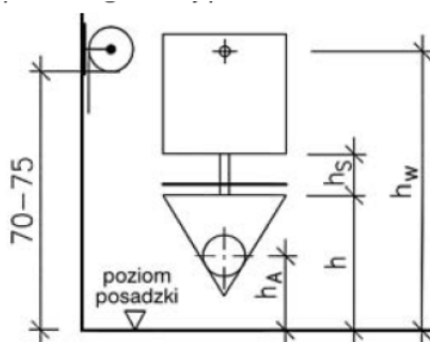
| Średnica rury [mm] | Średnica otworu [mm] |
|--------------------|----------------------|
| 40 | 75 |
| 50 | 85 |
| 75 | 110 |
| 110 | 145 |
| 160 | 195 |

Jako armaturę sanitarną proponuje się zastosować armaturę powszechną na polskim rynku. Wpusty podłogowe proponuje się zastosować wpusty stropowe z podwójnym uszczelnieniem z dociskowym kołnierzem uszczelniającym ze stali nierdzewnej, z kratką z szczelinową ze stali nierdzewnej oraz wyjmowanym syfonem.

Odprowadzenie skroplin z urządzeń chłodniczych należy wykonać z rur polipropylenowych prowadzonych pod stropem ze spadkiem min. 0,5% w kierunku odpływu. Przy każdym urządzeniu chłodniczym odpływ skroplin z tacy winien być przepompowany poprzez pompkę skroplin wraz z zaworem zwrotnym. Skropliny odprowadzić do instalacji sanitarnej. W celu uniknięcia cofania się przykrych zapachów włączenie winno być jako zasyfonowane.

Instrukcja montażu armatury

Miski sedesowe



$h_A = 22$ cm dla WC wiszących, 18 cm dla WC stojących

Wymiary misek WC (s x g) w cm :

- WC wiszące: Wymiar standardowy 36 x 60 cm, Odchylenia: Szerokość 34-37 cm, głębokość 46-70 cm
- WC stojące Wymiar standardowy 36 x 68 cm Odchylenia: Szerokość: 35-59,5 cm, głębokość 45,5-73,5 cm

Wysokość montażowa h ponad krawędź gotowej posadzki (cm), bez deski sedesowej i pokrywy:

- 39-43 Dorośli i młodzież
- 45-52 Użytkownicy wózków i osoby z niepełnosprawnościami bioder (indywidualnie także mniejszymi), wg DIN 18024/18025 oraz DIN 18030 E: 48 cm, Łącznie z deską sedesową.

Systemy spłukujące urządzenia dwuczęściowe, z nasadzonymi spłuczkami, lub urządzenia jednoczęściowe ze zintegrowanymi spłuczkami wg Inwestora

| | Sposób montażu | h_S (cm) | Przyłącza dopływowe |
|---|-------------------|------------|---------------------|
| | | | h_W (cm) |
| Spłuczki do misek WC z półką lub lejowych | Nasadzane | 0 | 60 – 70 |
| | Nisko zawieszane | 12 – 25 | 70 – 85 |
| | Wysoko zawieszane | ≥ 150 | 195 – 215 |
| | Podtynkowe | | 100 – 110 |
| Spłuczki ciśnieniowe ¹⁾ | Na Scianie | | 100 |
| | Podtynkowe | | 100 |

Przy zabudowie lekkiej na stelażach podtynkowych zaleca się stosowanie fabrycznych elementów wsporczych dla uchwytów z uwagi na dość duże ich obciążenia.

Pisuar



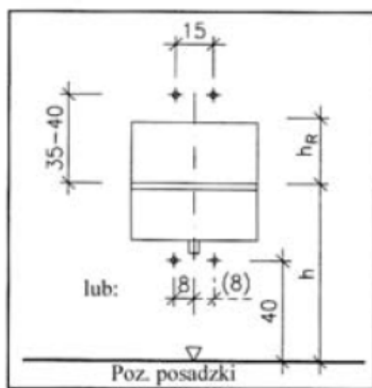
Pisuar

Wymiary pisuarów (s x g): 40 x 40 cm Wysokość montażowa h ponad poziomem posadzki (cm): 65-70 dorośli, młodzież od 15 roku życia.

Ścianki rozdzielające o częściowej wysokości, montowane pomiędzy stanowiskami pisuarowymi, stanowi ochrona przez wzrokiem:

dolna krawędź 50 cm ponad krawędzią gotowej posadzki, górna krawędź 130 cm ponad krawędzią gotowej posadzki, wysięg 45-60 cm

Zlew i umywalka

**Zlew****Wymiary zlewów**

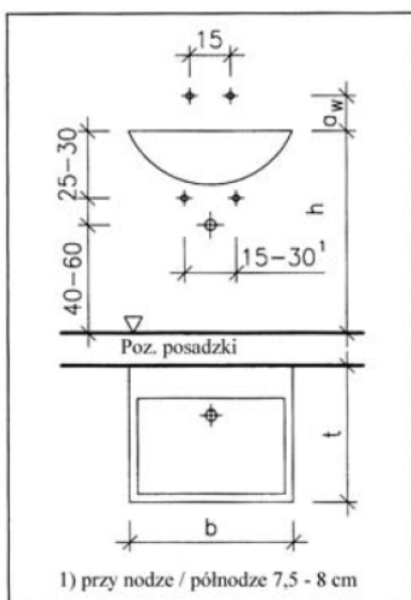
| | b (cm) | t (cm) | h (cm) | h _R (cm) |
|-------------|--------|--------|--------|---------------------|
| Minimalnie | 40 | 34 | 60 | 22 |
| Standard | 50 | 36,5 | 65 | 24 |
| Maksymalnie | 60 | 38 | 70 | 26 |

Wymiary (s x g) w cm:

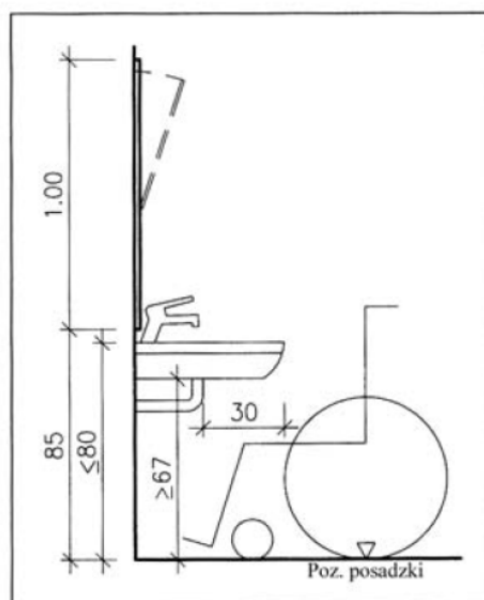
| | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Umywalka mała: | Wymiary standardowe | 45 x 35 |
| | Odchylenia | Szerokość 36-80, głębokość 23-40,5 |
| | Mała umywalka narożna | 39,5/39,5 |
| Umywalki: | Wymiary standardowe | 60 x 55 |
| | Odchylenia | Szerokość 50-100, głębokość 38-62 |
| | Umywalka narożna | 35/35 - 60/60 |
| Umywalki podwójne: | Wymiary standardowe | 115 x 55 |
| | Odchylenia | Szerokość 95-130, głębokość 50-60 |

Wysokości montażowe h (cm):

| | |
|-------|--|
| 40-45 | dzieci w wieku 1-3 lat (żłobki) |
| 50-63 | dzieci w wieku 3-6 lat (przedszkola) |
| 65-75 | dzieci w wieku 6-12 lat (świetlice, szkoły) |
| 85-90 | dorośli i młodzież |
| 80-85 | niepełnosprawni, seniorzy |
| ≤80 | użytkownicy wózków wg DIN 18024 oraz DIN 18030 E |

**Mała umywalka / umywalka**

aw 14 - 18 cm wylew na wysokości
 przyłączy armatury
 26 - 35 cm wylewka "S"
 5 - 10 cm wylewka "U"

**Umywalka z możliwością podjazdu od dołu****7. Instalacja centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego**

Źródłem ciepła dla celów centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego będzie projektowany węzeł ciepłowniczy zlokalizowany w części podziemnej budynku w odrębnym pomieszczeniu technicznym.

Poziomy oraz pionowy instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego wykonać z rur PP (polipropylenowych) lub z rur stalowych. Podejścia do grzejników wykonać z rur na bazie polietylenu sieciowanego PEX-C z osłoną antydyfuzyjną. Przewody w całości izolowane pianką poliuretanową. Czynnikiem grzewczym w instalacji ciepła technologicznego będzie woda z domieszką glikolu w ilości 35%. Jako aparaty grzejne projektuje się grzejniki stalowe – płytowe oraz klimakonwektory.

Podstawa obliczeń.

Obliczenia wykonano w oparciu o normy i założenia:

PN-EN ISO 6946 - obliczenia zapotrzebowania ciepła

PN-82/B-02403 - temperatury obliczeniowe zewnętrzne

PN-82/B-02402 - temperatury ogrzewanych pomieszczeń

PN-91/B-02020 - ochrona cieplna budynków

- Parametry czynnika grzewczego - wody 80/60°C

Zapotrzebowanie ciepła:

- obieg instalacji centralnego ogrzewania

46,0kW

- instalacja ciepła technologicznego – centrale wentylacyjne

70,0kW

Łączna moc zamówiona dla celów grzewczych oraz ciepła technologicznego

116,0 kW

7.1 Instalacja centralnego ogrzewania

Źródło C.O. projektuje się jako wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika $t_z/t_p=75/55$ °C, w układzie zamkniętym, pompowym. Zapotrzebowanie mocy cieplnej podana w części rysunkowej.

Poziomy oraz pionowy instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego wykonać z rur stalowych czarnych z lub bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10220:2005 lub ze szwem, łączonych za pomocą spawania gazowego, połączeń kołnierzowych lub gwintowanych, z rur PP (polipropylenowych) lub z rur z wysokogatunkowej stali węglowej łączonych na zaciski zaprasowywane.

Podejścia do grzejników wykonać z rur na bazie polietylenu sieciowanego PEX-C z osłoną antydyfuzyjną przewodem elastycznym w zwojach (każdy grzejnik jest połączony z rozdzielaczem szafkowym jednym odcinkiem przewodu – bez klejonych kolan) Podłączanie grzejnika z instalacją od dołu, od strony ściany, przez podwójny kątowy zawór kulowy. Przewody w całości izolowane pianką poliuretanową.

Rurociągi podejściowe do grzejników należy ukryć w grubości ścianek działowych, w bruzdach wykonanych w ścianach oraz w posadzkach. Podejścia należy zaizolować termicznie. Do grzejników podchodzić ze ścian poprzez śrubunki kątowe z możliwością nastawy oraz odcięcia grzejnika. Podłączanie grzejnika z instalacją od dołu, od strony ściany, przez podwójny kątowy zawór kulowy.

Podejścia do klimakonwektorów wykonać z rur wielowarstwowych. Przewody prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego zawieszanych do zawiesi instalacyjnych. Przewody należy izolować wełną mineralną.

Rury prowadzić na powierzchni elementów konstrukcyjnych, mocując do ścian oraz stropu.

Do klimakonwektorów podchodzić w przestrzeni stropu podwieszanego pomieszczenia. Przed klimakonwektorem zamontować na działce zasilającej zawór kulowy odcinający, zaś na działce powrotnej zawór regulacyjny.

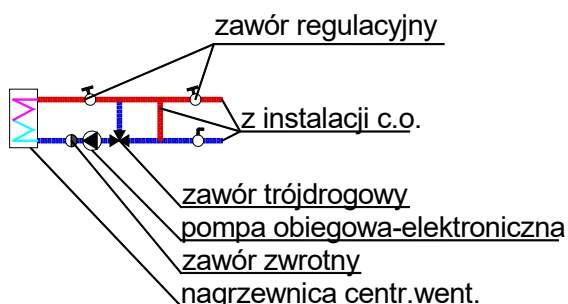
Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji na pionach i w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne i zbiorniki odpowietrzające z ręcznym odpowietrzeniem w węźle cieplnym.

Odwodnienie instalacji centralnie w pomieszczeniu węzła cieplnego, wszystkie zakończone zaworem ze złączką do węża. Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Na głównych ciągach instalacji wykonać punkty stałe P.S. oraz kompensacje U-kształtowe lub mieszkowe. Instalację c.t. wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu lub ze szwem, walcowanych na gorąco, łączonych poprzez spawanie. Wszystkie przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć wg odrębnego punktu. Instalację należy prowadzić ze spadkiem w kierunku przeciwnym do odbiorników. Odwodnienia w najniższych punktach instalacji

7.2 Instalacja ciepła technologicznego

Zasilenie w ciepło projektowanych central wentylacyjnych z projektowanego węzła cieplnego odrębnym obiegiem grzewczym rurami stalowymi. Instalacja zasilona jest z węzła po II transformacji w związku z jej wypełnieniem glikolem 35% co zabezpieczy układ całkowicie przed zamarznięciem. Przed centralami wentylacyjnymi należy zamontować zespoły pompowo – mieszające. Projektowany układ mieszający z zaworem 3-drogowym zapewnia stały przepływ przez nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej. Średnica zaworu oraz Kvs zgodnie z częścią graficzną projektu. Zawór należy montować na przewodzie zasilającym. Jako pompy projektuje się pompy elektroniczne. Za pompą należy zamontować zawór zwrotny. Na przewodzie powrotnym przed i za spinką zaworu trójdrogowego należy zamontować zawór regulacyjny o średnicy i nastawie wstępnej zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

układ mieszania c.t.



Odpowietrzenie instalacji przewidziano za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających zlokalizowanych w najwyższych punktach instalacji. Przed automatycznymi odpowietrznikami należy zamontować kulowe zawory odcinające dn 15. Spust czynnika grzewczego glikol 35% przewidziano w pomieszczeniu węzła ciepłowniczego. W celu zlikwidowania możliwości zamarznięcia czynnika grzewczego projektuje się zasilenie central poprzez wymiennik pośredni roztworem glikolu o stężeniu min. 35%.

8. Instalacja wody lodowej

Instalację chłodu należy wykonać z rur stalowych czarnych z lub bez szwu, łączonych za pomocą spawania gazowego, połączeń kołnierzowych lub gwintowanych oraz z rur wielowarstwowych PEX. Instalacja chłodu podzielona jest na dwa oddzielne obiegi.

Pierwszy obieg zasila klimakonwektory w poszczególnych pomieszczeniach administracyjnych oraz chłodnice w centralach wentylacyjnych. Jako czynnik chłodniczy zastosować wodę 35%roztworem glikolu . Zasilenie w chłód z agregatu wody lodowej o mocy chłodniczej 66kW zlokalizowanego na dachu budynku. Instalacja będzie pracowała na parametrach 7/12°C.

Drugi obieg zasila chłodnice w tunelach aerodynamicznych. Jako czynnik chłodniczy zastosowano wodę z roztworem glikolu 35%. Zasilenie w chłodu w dwóch agregatów wody lodowej 2x250kW zlokalizowanych na dachu budynku. Instalacja będzie pracowała na parametrach -12/-7C.

Instalacje wody lodowej należy wyposażyć w dwa zbiorniki buforowe zlokalizowane na dachu budynku. Zbiorniki buforowe należy zabezpieczyć izolacją.

Wszystkie konstrukcje wsporcze pod urządzenia zlokalizowane na dachu budynku według opracowania branży konstrukcyjnej.

Montaż instalacji wody lodowej będzie polegał na montażu klimakonwektorów w funkcji chłodzenia i grzania. Na przewodzie zasilającym przed klimakonwektorem należy zamontować kulowy zawór odcinający, zaś na drodze powrotnej zawór regulacyjny z nastawą wstępną.

Nastawa wstępna na rysunkach została podana jako przykładowe obliczenie które należy z chwilą realizacji przeliczyć dla zamontowanego zaworu zgodnie z jego charakterystyką. Średnica zaworu oraz nastawa wstępna zgodnie z częścią graficzną projektu.

Główne rozprzewadzenie do klimakonwektorów prowadzić pod stropami w strefie sufitów podwieszanych. W miejscach zamontowania zaworów należy wykonać dojście rewizyjne w celu konserwacji zamontowanej armatury. Z uwagi na zastosowanie pomp obiegowych elektronicznych o zmiennej charakterystyce pracy nie wymagane jest zastosowanie zasobnika buforowego.

Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych 2 średnice większe od rurociągu. Tuleje uszczelnić pianką poliuretanową z obu stron.

Instalację chłodu należy zaizolować ciepłochronnie otuliną izolacyjną – antykondensacyjną grubości min. 25mm w strefie pomieszczeń ogrzewanych natomiast strefa pomieszczeń nieogrzewanych min. 50mm wraz z zabezpieczeniem rurociągów taśmą grzejną np. firmy Selfa. Odpowietrzenie instalacji przewidziano za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających zamontowanych w najwyższych punktach instalacji.

Uzupełnienie zładu instalacji wody lodowej będzie realizowane poprzez automatyczny zawór napełniania instalacji z zaworem zwrotnym dn 20. W celu pomiaru ilości czynnika uzupełnianego należy zamontować wodomierz

skrzydełkowy o przepływie nominalnym 1,5m³/h. Wodomierz należy wyposażyć w nadajnik impulsów w celu stałej kontroli uzupełnianego czynnika.

W najniższym punkcie instalacji przewidziano spust wody lodowej do kanalizacji sanitarnej. W tym celu należy zamontować zawór spustowy na przewodzie zasilającym i powrotnym dn 15 w wyprowadzeniu nad wpust podłogowy.

Po zmontowaniu instalacji wykonać próbę ciśnieniową wodną (1,5 pr = 4 kG/m²), sprawdzić szczelność instalacji i wykonać płukanie instalacji, zawory regulacyjne ustawić na obliczone kryzy regulacyjne. Po wykonaniu w/w czynności napełnić układ wodą i przystąpić do rozruchu przez min. 72 h. Odbiór techniczny i badania winny być zgodne z wymogami normy PN-64/B-10400. Przejścia przez przegrody wykonać w klasie przeciwpożarowej danej przegrody.

Do mocowania instalacji z rur wielowarstwowych należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczonych do instalacji z tworzyw sztucznych. Uchwyty mocuje się do podłoża za pomocą powszechnie dostępnych kołków rozporowych lub innych specjalnie zaprojektowanych systemów mocowań. Wszystkie użyte w wykonawstwie materiały, urządzenia i armatura muszą posiadać atesty oraz aprobaty. Atesty i aprobaty dołączyć należy do projektu powykonawczego instalacji w budynku, a następnie przekazać administratorowi budynku. Wszelkie uzasadnione i uzgodnione zmiany do niniejszego projektu należy wprowadzić do dziennika budowy z potwierdzeniem przez projektanta i inspektora nadzoru.

9. Instalacja wentylacji mechanicznej

Zadaniem wentylacji mechanicznej jest utrzymanie żądanych ilości wymian powietrza oraz parametrów temperatury i odpowiedniej czystości w pomieszczeniach obsługiwanych. Pomieszczenia objęte wentylacją mechaniczną zostały pogrupowane i obsługiwane poszczególnymi instalacjami nawiewno - wywiewnymi, przy uwzględnianiu ich przeznaczenia, klasy czystości i ich wzajemnych powiązań funkcjonalnych. Powietrze podlega obróbce w centralach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych, zlokalizowanych na dachu. Obróbka powietrza polega na wstępnej filtracji następnie podgrzaniu w okresie grzewczym lub ochłodzeniu (latem) do zadanej temperatury oraz jego przetłoczeniu siecią kanałów do poszczególnych pomieszczeń. Powietrze wywiewane z pomieszczeń siecią kanałów wentylatorami wbudowanymi w centrale wywiewne, zlokalizowane na dachu. Obróbka powietrza jest w pełni zautomatyzowana.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach – chłodzonych powietrzem nawiewanym z centrali wentylacyjnych odbywać się będzie na zasadzie pomiaru temperatury powietrza wywiewanego. W przypadku większego zapotrzebowania mocy grzewczej/chłodniczej, zwiększa się przepływ przez wymiennik w centrali wentylacyjnej dzięki zastosowaniu zaworu trójdrogowego, co spowoduje dogrzanie/ochłodzenie powietrza nawiewanego.

Projekt oparto na trzech centralach wentylacyjnych z wymiennikiem krzyżowym. Centrala C1 oraz C2 będą obsługiwać pomieszczenia administracyjne oraz techniczne w budynku natomiast centrala C3 będzie obsługiwać tunele aerodynamiczne. Oddzielny obieg wywiewny przewidziano w pomieszczeniach sanitarnych

Centrale umieszczone na dachu. Centrale będą dostarczać podgrzane (zima) lub chłodzone (lato) powietrze o temp. 20°C lub 24 °C (zima) do 24°C (lato), które zostanie rozprowadzone siecią kanałów do pomieszczeń. Wyposażone w przepustnice, filtry powietrza, nagrzewnicę wodną, chłodnicę wodną, wentylator oraz tłumiki akustyczne. Bezwzględnie należy zachować odległość wyrzutni minimum 3,0m od krawędzi dachu, minimalna odległość czerpni do wyrzutni kolejnej centrali wentylacyjnej ustawionych równolegle względem siebie min. 6,0m, odległość czerpni od najbliższej wywiewki kanalizacyjnej min. 6,0m, odległość czerpni i wyrzutni od okien w rzucie poziomym min. 10,0m.

Centralę wentylację oznaczono na rysunkach zlokalizowano .

Nawiew i wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych przebiegających pod stropem w strefie sufitów podwieszanych, kanały pionowe wyprowadzone na dach umieszczone w specjalnie wyznaczonych do tego celu szachtach instalacyjnych. Na kanałach, w suficie podwieszanym zamontować nawiewniki i wywiewniki o wydatkach pokazanych na rysunku szczegółowym (wywiewniki montować ze skrzynką rozprężną). Poziom mocy akustycznej z elementów nawiewnych i wywiewnych nie może przekroczyć 30dB. Instalacja wykonana z przewodów stalowych z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I oraz przewodów typu Spiro. Całość instalacji prowadzona jest w stropach podwieszanych i montowana do konstrukcji stropów. Kanały należy zaizolować termicznie izolacją z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej o grubości minimum 25mm natomiast elementy zewnętrzne min. 100mm w otulinie z blachy ocynkowanej.

Regulacja grzania i chłodzenia oraz nawiewu powietrza z możliwością zdalnego sterowania indywidualna dla każdej grupy pomieszczeń – sterowane poprzez system BMS (wg projektu automatyki).

Na kanałach przy przejściach przez strefy p.poż. montować klapy przeciwpożarowe. Zastosować klapy z siłownikiem sterowane przez system SAP z pozycjonerem.

Zasilanie w chłód z agregatu wody lodowej.

Zasilanie w ciepło z węzła cieplnego oddzielnym obiegiem – według projektu instalacji ciepła technologicznego.

Izolacja kanałów prowadzonych na dachu budynku powinna posiadać odporność oraz czynniki zewnętrzne.

Przy centralach zamontować zespoły pompowo-mieszające indywidualne dla każdej centrali wg schematu na rysunku szczegółowym.

W instalacji zasilającej centrale źródło ciepła i wszystkie rurociągi izolować termicznie wełną mineralną oraz zabezpieczyć przed zamarzaniem taśmą grzejącą np. firmy SELFA – zasilona również w stanie awarii z agregatu prądotwórczego.

System NG-WG

System nawiewno wywiewny obsługujący pomieszczenia biurowe, administracji oraz komunikacyjne zlokalizowane na wszystkich kondygnacjach (prawa część budynku)

System będzie obsługiwać centrala wentylacyjna oznaczona jako C1.

Kanały wentylacyjne prowadzone będą pod stropem pomieszczeń. Nawiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kratki nawiewnych umieszczonych pod stropem pomieszczeń. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kratki wywiewnych umieszczonych w ścianach pomieszczeń. Zarówno kratki nawiewne i jak i kratki wyciągowe należy zamówić wraz z przepustnicami umożliwiającymi regulację ilości powietrza przepływającego przez dany element sieci wentylacyjnej. Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa została umieszczona na dachu budynku. Zapotrzebowanie ciepła wynikające z niskiej temperatury panującej na zewnątrz budynku w okresie zimowym zapewni nagrzewnica glikolowa umieszczona w centrali wentylacyjnej. W okresie letnim powietrze nawiewane będzie wstępnie dochładzane w chłodnicy wodnej umieszczonej w centrali wentylacyjnej. W celu wyciszenia układu projektuje się tłumiki szumu w centrali wentylacyjnej. Czerpnia została umieszczona na dachu. Wyrzutnia została zlokalizowana w odległości nie mniejszej niż 10 metrów od czerpni powietrza central wentylacyjnych. Urządzenie to powinno być wyposażone w pełen układ automatyki zasilająco-sterującej, zapewniający jego prawidłową pracę oraz możliwość utrzymania zadanych parametrów powietrza nawiewanego. Sterowanie temperaturą powietrza nawiewanego odbywać się będzie za pomocą czujników: kanałowego na nawiewie i kanałowego na wyciągu, odczytującego uśrednioną temperaturę powietrza wyciąganego z pomieszczeń. Centrala ma pracować ze stałym ciśnieniem przy zmiennym wydatku ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego. W związku z powyższym należy wyposażyć centrale w pomiar ciśnienia na nawiewie i wywiewie. Nastawa wartości ciśnienia ma być określona podczas rozruchu i możliwa do zmiany dla użytkownika. W układzie tym należy przewidzieć kasetkę zdalnego sterowania, programator czasu pracy umożliwiający cykliczne „przewietrzanie” pomieszczeń w okresach nieużytkowych. Rozdzielnicę zasilająco-sterującą należy zamontować na dachu w pobliżu centrali wentylacyjnej lub w innym miejscu wskazanym przez Inwestora. Lokalizację kasetki sterującej należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonywania instalacji, proponuje się zamontowanie kasetki w portierni na parterze.

Dane Centrali C1

| Powietrze/wentylator dane | Nawiew | Powietrze, wywiew | Jednostka |
|-------------------------------------|---|-----------------------|----------------------------|
| Przepływ (1,205 kg/m ³) | 1570 | 1350 | m ³ /h |
| Prędkość czołowa (jednostka) | 1.45 | 1.25 | m/s |
| Spręż dyspozycyjny | 350 | 350 | Pa |
| Prędkość wentylatora | 2801 | 2506 | obr./min |
| Moc akustyczna, obudowa | 52 dB(A) | | |
| Filtr Nawiew / Wywiew | F7 / M5 | | |
| Nagrzewnica wodna | 5.9 kW 70/49°C - 7.8 kPa - 0.08 l/s 1/2" / 1/2" | Króćce przyłączeniowe | |
| Chłodnica na wodę lodową | 3.0 kW 7/14°C - 1.0 kPa - 0.12 l/s 33.2 / 33.2 | Króćce przyłączeniowe | |
| Energia | Dimensioning | Średni | Fans [kWh/year 8760 hours] |
| Odzysk ciepła | 74.0 % | | |
| SFPv, czyste filtry | 2.20 kW/(m ³ /s) | | |
| | 2016 | 2018 | |
| Ecodesign zatwierdzone | Tak | Tak | |

System N2-W2

System nawiewno wywiewny obsługujący pomieszczenia biurowe, administracji oraz komunikacyjne zlokalizowane na wszystkich kondygnacjach (lewa część budynku)

System będzie obsługiwać centrala wentylacyjna oznaczona jako C2.

Kanały wentylacyjne prowadzone będą pod stropem pomieszczeń. Nawiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kratki nawiewnych umieszczonych pod stropem pomieszczeń. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kratki wywiewnych umieszczonych w ścianach pomieszczeń. Zarówno kratki nawiewne i jak i kratki wyciągowe należy zamówić wraz z przepustnicami umożliwiającymi regulację ilości powietrza przepływającego przez dany element sieci wentylacyjnej. Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa została umieszczona na dachu budynku. Zapotrzebowanie ciepła wynikające z niskiej temperatury panującej na zewnątrz budynku w okresie zimowym zapewni nagrzewnica glikolowa umieszczona w centrali wentylacyjnej. W okresie letnim powietrze nawiewane będzie wstępnie dochładzane w chłodnicy wodnej umieszczonej w centrali wentylacyjnej. W celu wyciszenia układu projektuje się tłumiki szumu w centrali wentylacyjnej. Czerpnia została umieszczona na dachu. Wyrzutnia została zlokalizowana w odległości nie mniejszej niż 10 metrów od czerpni powietrza central wentylacyjnych. Urządzenie to powinno być wyposażone w pełen układ automatyki zasilająco-sterującej, zapewniający jego prawidłową pracę oraz możliwość utrzymania zadanych parametrów powietrza nawiewanego. Sterowanie temperaturą powietrza nawiewanego odbywać się będzie za pomocą czujników: kanałowego na nawiewie i kanałowego na wyciągu, odczytującego uśrednioną temperaturę powietrza wyciąganego z pomieszczeń. Centrala ma pracować ze stałym

ciśnieniem przy zmiennym wydatku ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego. W związku z powyższym należy wyposażyć centrale w pomiar ciśnienia na nawiewie i wywiewie. Nastawa wartości ciśnienia ma być określona podczas rozruchu i możliwa do zmiany dla użytkownika. W układzie tym należy przewidzieć kasetkę zdalnego sterowania, programator czasu pracy umożliwiający cykliczne „przewietrzanie” pomieszczeń w okresach nieużytkowych. Rozdzielnicę zasilająco-sterującą należy zamontować na dachu w pobliżu centrali wentylacyjnej lub w innym miejscu wskazanym przez Inwestora. Lokalizację kasetki sterującej należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonywania instalacji, proponuje się zamontowanie kasetki w portierni na parterze.

Dane Centrali C

| Powietrze/wentylator dane | Nawiew | Powietrze, wywiew | Jednostk |
|-------------------------------------|--|-----------------------|----------------------------|
| Przepływ (1,205 kg/m ³) | 3720 | 3480 | m ³ /h |
| Prędkość czołowa (jednostka) | 1.81 | 1.70 | m/s |
| Spręż dyspozycyjny | 350 | 350 | Pa |
| Prędkość wentylatora | 2024 | 1884 | obr./min |
| Moc akustyczna, obudowa | 59 dB(A) | | |
| Filtr Nawiew / Wywiew | F7 / M5 | | |
| Nagrzewnica wodna | 12.1 kW 70/44°C - 6.1 kPa - 0.13 l/s 1/2" / 1/2" | Króćce przyłączeniowe | |
| Chłodnica na wodę lodową | 7.4 kW 7/12°C - 2.9 kPa - 0.41 l/s 42.2 / 42.2 | Króćce przyłączeniowe | |
| Energia | Dimensioning | Średni | Fans [kWh/year 8760 hours] |
| Odzysk ciepła | 77.0 % | | |
| SFPv, czyste filtry | 2.31 kW/(m ³ /s) | | |
| | 2016 | 2018 | |
| Ecodesign zatwierdzone | Tak | Tak | |

System obsługujący tunele aerodynamiczne

System nawiewno wywiewny obsługujący pomieszczenia tuneli aerodynamicznych

System będzie obsługiwać centrala wentylacyjna oznaczona jako C3.

Kanały wentylacyjne prowadzone będą pod stropem pomieszczeń. Nawiew powietrza odbywać się będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu umieszczonych w ścianie budynku. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kratki wywiewnych umieszczonych w ścianach pomieszczeń. Zarówno dysze nawiewne i jak i kratki wyciągowe należy zamówić wraz z przepustnicami umożliwiającymi regulację ilości powietrza przepływającego przez dany element sieci wentylacyjnej. Centrala wentylacyjna nawiewno-wyciągowa została umieszczona na dachu budynku. Ze względu na charakter pomieszczeń centrala musi zapewnić nawiew powietrza w zakresie od 20 do -5°C.

Dane centrali:

| Powietrze/wentylator dane | Nawiew | Powietrze, wywiew | Jednostk |
|-------------------------------------|---|-----------------------------|----------------------------|
| Przepływ (1,205 kg/m ³) | 1760 | 1760 | m ³ /h |
| Prędkość czołowa (jednostka) | 0.74 | 0.74 | m/s |
| Spręż dyspozycyjny | 350 | 350 | Pa |
| Prędkość wentylatora | 1611 | 1440 | obr./min |
| Silnik; Napięcie; Prąd znamionowy | 1.80; 3x400; 3.8 | 1.80; 3x400; 3.8 | kW/V/A |
| Moc akustyczna, obudowa | 53 dB(A) | | |
| Moc | 3x400V + N + PE 50 Hz | | |
| Pobór prądu | 17.7 A | | |
| Filtr Nawiew / Wywiew | F7 / M5 | | |
| Nagrzewnica wodna | 3.9 kW 70/50°C - 0.7 kPa - 0.05 l/s 3/4" / 3/4" | Króćce przyłączeniowe | |
| Chłodnica na wodę lodową | 32.6 kW -5/-1°C - 25.9 kPa - 2.25 l/s 2" / 2" | Króćce przyłączeniowe | |
| Energia | Dimensioning | Średni | Fans [kWh/year 8760 hours] |
| Odzysk ciepła (Mokry / Suchy) | 83.2 % / 83.2 % | 83.2 % / 83.2 % | |
| SFPv, czyste filtry, z falownikiem | 1.83 kW/(m ³ /s) | 1.83 kW/(m ³ /s) | 7836 kW |
| | 2016 | 2018 | |
| Ecodesign zatwierdzone | Tak | Tak | |

System wywiewny obsługujący pomieszczenia wc.

Nawiew realizowany jest z systemu N-W poprzez w strefę komunikacji. Powietrze do WC będzie dostarczane poprzez otwory w drzwiach.

Wywiew powietrza realizowany jest poprzez wyrzutnię dachową.

System węzeł c-o

System wywiewny obsługujący pomieszczenie węzła na poziomie -1 oparty na wywiewniku zlokalizowanym na dachu budynku. Wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą kratek wywiewnych umieszczonych pod stropem. Kratki wyciągowe należy zamówić wraz z przepustnicami umożliwiającymi regulację ilości powietrza przepływającego przez dany element sieci wentylacyjnej. Nawiew powietrza realizowany jest przez czepnię zlokalizowaną na zewnątrz budynku. Czepnię należy zlokalizować 2m ponad poziomem terenu.

9.1 Materiały i izolacja termiczna kanałów wentylacji mechanicznej

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B- 76002:1996, PNB-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów:

Kanały okrągłe –

Dn 100 ÷ 125 – 0,50 mm

Dn 160 ÷ 250 – 0,60 mm

Dn 280 ÷ 710 – 0,75 mm

powyżej Dn 710 – 1,0 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 750 mm – 0,75 mm

powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 300 w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm].

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgniecień i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Wszystkie kanały wentylacyjne na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 80 mm o gęstości 30-80 kg/m³ zabezpieczonymi przed wpływem czynników zewnętrznych blachą ocynkowaną lub aluminiową.

Kanały wewnątrz budynku należy zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości min. 25mm w strefach ogrzewanych w strefach nie ogrzewanych min. 40mm .

9.2 Rewizje na kanałach wentylacyjnych

Wszystkie składowe instalacji wentylacji i klimatyzacji muszą być przystosowane do łatwego czyszczenia, łatwo dostępne i bez zarzutu pod względem higienicznym.

Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez otwory rewizyjne zamontowane na kanałach wentylacyjnych oraz miejscowo poprzez czasowy demontaż kratek nawiewnych i wywiewnych lub innych elementów składowych instalacji.

Podstawowe wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, których zadaniem jest ułatwienie konserwacji podano w PN-EN 12097. Ogólne wymagania tej normy mają zastosowanie do wszystkich przewodów, elementów składowych sieci przewodów i urządzeń instalacji wentylacji.

W celu zapewnienia prawidłowego dostępu do czyszczenia kanały wentylacyjne należy wyposażać w otwory rewizyjne w okolicy łuków i kolan oraz w odcinkach prostych.

Sieć przewodów wyposażać w pokrywy rewizyjne, zapewniające, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- a) jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- b) jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- c) 7,7 m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.

W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie może przekraczać 10m. Część górna i dolna pionu wentylacyjnego mają być wyposażone w pokrywy rewizyjne. Przewody giętkie należy uzupełnić sztywnymi elementami rewizyjnymi co najmniej co 6 m.

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych oraz minimalne wymagania dotyczące dostępu do elementów zamontowanych wewnątrz przewodów podano w PN-EN 12097.

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego zastosować klapy p.poż. o klasie odporności ogniowej co najmniej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę, której nie obsługują należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref.

9.3 Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych. Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych. Wytrzymałość podpory została ustalona w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podporać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych. Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim.

9.4 Wytyczne do automatyki:

9.4.1 Rozdzielnice

Zakłada się iż automatykę central wentylacyjnych zamontować zgodnie z wytycznymi producenta centrali wentylacyjnej.

Rozdzielnice automatyki należy montować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Należy stosować rozdzielnice metalowe, lakierowane, stojące, o stopniu ochrony IP54 z zamkiem na klucz systemowy, klasą zbliżone do szaf np. Sarel, Rittal. Rozdzielnice należy zwymiarować z 20% rezerwą płyt montażowych. W rozdzielnicach stosować wentylatory sterowane termostatem oraz otwory wentylacyjne zabezpieczone filtrami o odpowiednim IP. Każda rozdzielnica zasilająco-sterująca powinna być wyposażona w łatwo dostępny wyłącznik główny oraz zabezpieczenie zwarciorowe i przepięciowe. Rozdzielnice mają spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej. Wewnątrz szaf sterowniczych należy przewidzieć miejsce na dokumentację powykonawczą. Elewację rozdzielnic w tym opisy przełączników, wskaźników, itp. należy oznaczyć w sposób trwały (stosowanie naklejek nie jest akceptowane). Na elewacji należy trwale zamontować schemat centrali wentylacyjnej pokazujący podstawowe elementy składowe centrali (wentylatory, filtry, zabezpieczenia, wymiennik, nagrzewnica, pompa obiegowa, zawór ct., itp.) z zastosowaniem diod sygnalizacyjnych praca/awaria. Należy stosować przycisk „test” umożliwiający sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania wskaźników sygnalizacyjnych (lampki, diody). Wymiarowanie, zasady układania i zasady bezpieczeństwa dla kabli i przewodów mają być oparte o: przepisy bezpieczeństwa, zalecenia producenta kabli, spadek napięcia przy rozruchu odbiorników, prąd zwarcia, nagrzewanie kabli, temperaturę otoczenia. Podejścia kabli do odbiorników czy elementów obiektowych mają być wykonane za pomocą rur instalacyjnych i peszla. Elementy automatyki (czujniki, przetworniki, itp.) należy montować i podłączać w taki sposób aby ewentualny ich demontaż np. w celu kalibracji lub wymiany nie wiązał się z uszkodzeniem sposobu mocowania lub koniecznością każdorazowego odłączania okablowania.

Wszystkie elementy obiektowe automatyki oraz kable i przewody należy dokładnie i trwale oznaczyć (stosowanie naklejek nie jest akceptowane).

9.4.2 Sterowniki

Należy przyjmować sterowniki swobodnie programowalne z systemem operacyjnym przechowywanym w nieulotnej pamięci. Program aplikacyjny i dane przechowywane w nieulotnej pamięci lub w nieulotnej pamięci zapisywalnej FLASH celem umożliwienia uzupełnień i zmian oprogramowania w trakcie uruchomienia. Dla regulatorów przyjmuje się protokół komunikacyjny. Każdy sterownik ma być wyposażony w wyświetlacz LCD i port komunikacyjny umożliwiający swobodne modyfikowanie wszystkich parametrów regulacyjnych oraz swobodne wymuszanie wyjść sterownika. Wyświetlacz należy montować na elewacji szafy sterowniczej na wysokości umożliwiającej swobodną jego obsługę (140-160cm od posadzki). Wyświetlacz sterownika ma umożliwiać: odczyt i zmianę przez operatorów Inwestora wartości pomiarowych i statusów pracy poszczególnych urządzeń, odczyt i potwierdzanie alarmów generowanych przez sterowniki, dokonywanie niezbędnych zmian wartości zadanych oraz parametrów pracy, modyfikację programów czasowych (dobowych, tygodniowych, rocznych), zmianę czasu i daty systemowej, wymuszenie stanów wyjść. Sterowniki i ewentualnie dodatkowe moduły wejść/wyjść muszą mieć możliwość swobodnego rozmieszczenia ich na obiekcie w celu optymalizacji sterowania i okablowania. System ma mieć możliwość późniejszej swobodnej rozbudowy o kolejne elementy i funkcje. Każdy ze sterowników ma obejmować wszystkie punkty wejścia/wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji, plus ewentualnie punkty zapasowe. Sterowniki muszą być wyposażone w funkcje tworzenia „histogramu”. Sterowniki i dodatkowe moduły wejść/wyjść muszą być skonfigurowane w taki sposób, aby wszystkie wejścia i wyjścia przynależne do jednej instalacji, a także cały algorytm sterowania znajdowały się w jednym mikroprocesorze, co zapewni niezależną od sieci, oddzielną zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej. Parametry elektryczne i wyskalowanie wejść muszą

odpowiadać parametrom sygnałów wyjściowych zastosowanych czujników, przetworników, sygnalizatorów, impulsatorów itp. Wyjścia cyfrowe mają być: przekaźnikowe o obciążalności styków 230V i 2A lub tyrystorowe o obciążalności 0,5A 24V (zależnie od potrzeb). Wyjścia analogowe mają być napięciowe 0-10V lub prądowe 4..20mA. Wyjścia analogowe muszą posiadać rozdzielczość co najmniej jednego procenta zakresu pracy sterowanego urządzenia. Aplikacja sterownika powinna zawierać swobodnie definiowane zależności programowe. Sterownik musi posiadać własny zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem zasilania minimum 72 godziny. Czas każdego sterownika w sieci ma być zsynchronizowany systemowo.

9.4.3 Aparatura obiektowa

Wszystkie urządzenia muszą być odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterownika tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie z odpowiednią dokładnością i bez zakłóceń. Dopuszcza się stosowanie czujników temperatury o standardowych charakterystykach np. NTC, Pt1000, Ni1000 oraz przetworników aktywnych 0-10V. Zakres pomiarowy ma być indywidualnie dobrany do wymogów instalacji i zapewnić należyłą dokładność odczytu wielkości mierzonej. Zadajniki wartości zadanych muszą posiadać pokrętko zdalnej nastawy przekazywanej do sterownika jako sygnał analogowy. Czujniki/przetworniki temperatury należy montować w każdym przypadku na kanałach nawiewnym, wywiewnym, czerpnym i wyrzutowym oraz bezpośrednio za wymiennikiem obrotowym / komorą mieszania (przed nagrzewnicą). Sygnalizatory różnicy ciśnień (presostaty) potwierdzające pracę wentylatorów oraz sygnalizujące zabrudzenie filtrów i zaszronienie powinny byćysterowane od różnicy ciśnień oraz mieć ustawialną wartość różnicy ciśnień przełączania. Zawory regulacyjne o śr. DN50 i mniejsze mogą posiadać przyłącze gwintowane. Wszystkie zawory o większej średnicy muszą mieć przyłącze kołnierzowe. Temperatura pracy powinna być odpowiednia do zastosowania, ciśnienie znamionowe PN16 lub większe. Siłowniki zaworów regulacyjnych muszą być przystosowane do pracy z zaworami regulacyjnymi w aplikacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Siłowniki te muszą być przystosowane doysterowania sygnałem 0...10V. Każdy z nich musi być wyposażony w pokrętko sterowania ręcznego. Stopień ochrony IP54 (zgodnie z DIN EN 60730). Zasilanie napięciem bezpiecznym 24V. Siłowniki muszą mieć możliwość dodatkowego wyposażenia w wyłączniki krańcowe i sygnał sprzężenia zwrotnego. Siłowniki przepustnic muszą być przystosowane do współpracy z dostępnymi powszechnie na rynku przepustnicami w zastosowaniach wentylacyjno-klimatyzacyjnych. Wysterowanie sygnałem binarnym (dwustanowym) lub ciągłym 0...10V. Stopień ochrony IP54 (zgodnie z DIN EN 60730). Siłownik te muszą być wyposażone w sprężynę zwrotną i zabezpieczone przed przeciążeniem i zablokowaniem w pełnym zakresie pracy. Wszystkie inne urządzenia sterowane automatycznie sygnałem ciągłym, o ile nie zaznaczono inaczej w szczegółowej specyfikacji, mają posiadać siłowniki dostosowane do obciążenia z rezerwą mocy wystarczającą do prawidłowej pracy.

9.5 Nawilżanie powietrza nawiewanego

Nawilżanie powietrza będzie odbywało się za pomocą wytwornicy pary umieszczona w obudowie na dachu. Sekcja wytwornicy pary wyposażona jest w grzałkę elektryczną. Projektuje się elektryczną wytwornicę pary o wydatku w zakresie do 50kg/h o mocy nominalnej 40kW. Montaż nawilżacza parowego indywidualnie do centrali C1 i C2. Wytwornica nie wymaga wody uzdatnionej i będzie zasilana bezpośrednio z instalacji wody zimnej. Kondensat będzie odprowadzany poprzez odpływ z centrali wentylacyjnej bezpośrednio na dach, a następnie do podciśnieniowej kanalizacji deszczowej.

Dobór nawilżaczy w zależności od wybranego producenta załączono w tomie kart doborowych producentów np. Klimor jako sekcja nawilżania w centrali. Nawilżacz zabudowany w centrali.

9.6 Wymagania ogólne

Układ regulacji temperatury powietrza ma umożliwiać zmianę sterowania wg. stałej temperatury nawiewu lub stałej temperatury wywiewu. System ma generować komunikaty ostrzegawcze i alarmowe przy przekroczeniu ustawialnych, granicznych wartości parametrów pracy instalacji wentylacyjnej (temperatury, ciśnienia, itp.). Operator Inwestora musi mieć możliwość wejścia do poziomu „użytkownika” i „serwisowego” sterownika oraz dokonywania zmian nastaw temperatury, limitów górnego i dolnego zakresu temperatur, stałych całkowania i proporcjonalności, wydajności w cyklu I, II bieg, nastaw czasowych pracy instalacji, itp. Wszystkie silniki centrali wentylacyjnej muszą być zasilane poprzez przetwornice częstotliwości. Sterowanie wydajności wentylatorów w cyklu minimum dwubiegowym dzień/noc np. 100/50% wydajności. Dla wentylatorów sterowanych falownikowo należy montować wyłączniki serwisowe ze stykiem wyprzedzającym. Na elewacjach szaf sterowniczych należy zamontować, podłączyć i trwale oznaczyć ręczne przełączniki:

- pracy centrali wentylacyjnej A/O/R: w trybie auto (wg ustawień kalendarza), ręcznej (ciągła praca centrali) i wyłączonej „O”
- pracy centrali wentylacyjnej w trybie dwubiegowym I bieg / II bieg
- pracy pompy obiegowej nagrzewnicy A/O/R w trybie auto (wg ustawień kalendarza), ręcznej (ciągła praca pompy) i wyłączonej „O”.

Poza w/w układami sterowania i zabezpieczenia należy zastosować:

- Zabezpieczenie przed zamrożeniem nagrzewnicy gdzie w przypadku spadku temperatury za nagrzewnicą poniżej wartości zadanej układ powinien: lokalnie przesterować zawór 3-drogowy (100% otwarcia), wyłączyć silniki wentylatorów centrali, zamknąć przepustnice i załączyć pompę obiegową nagrzewnicy.
 - Sygnalizację zanieczyszczenia filtrów powietrza centrali.
 - Sygnalizację pracy, awarii oraz sprzężenia załączenia wentylatorów centrali.
- Po zamontowaniu kompletnego systemu automatyki należy dokonać jego konfiguracji, oprogramowania, uruchomienia oraz 72-godzinnego rozruchu. Zamawiającemu należy przekazać kompletną dokumentację odbiorową (dokumentację powykonawczą, deklarację zgodności CE dla zamontowanego systemu automatyki oraz atesty, aprobaty, deklaracje, DTR i instrukcje obsługi dla podzespołów instalacji) wraz z kodami i hasłami zabezpieczającymi dla zamontowanego systemu i urządzeń.

9.7 Wytyczne do automatyki nagrzewnic.

Wszystkie urządzenia należy wyposażyć w systemy automatycznej regulacji pozwalające na zachowanie algorytmów pracy urządzeń zgodnie z wytycznymi:

Nagrzewnice wodne – wyposażone w autonomiczne układy sterowania:

- Przełącznik lato / zima,
- Termostat pomieszczeniowy RD.

Do sterowania całym systemem wentylacji zastosować sterownik CAREL pCO3MED z wyświetlaczem i oprogramowaniem użytkowym TS800ver.1 wg odrębnego opracowania AKPiA.

Warunki techniczne wykonania instalacji z automatyczną regulacją świeżego powietrza AKPiA.

Instalacja AKPiA dla systemu wentylacji (opcjonalnie i klimatyzacji) w pawilonie winna być wykonana zgodnie z poniższymi wytycznymi oraz:

- obowiązującymi przepisami i normami /lista poniżej/,
- opiniami, postanowieniami, decyzjami i przepisami wykonawczymi SANEPID, PIP, BHP,
- przepisami bezpieczeństwa P.POŻ. zgodnie z wytycznymi operatu P.POŻ.,
- zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

10. Materiały i wykonanie instalacji

10.1 Instalacje rurowe grzewcze

Instalacje rozprowadzającą od węzła ciepłowniczego do klimakonwektorów wykonać z rur stalowych ze szwem lub bez szwu łączonych poprzez spawanie od średnicy nominalnej dn40, oraz z rur PP lub wielowarstwowych łączonych na mosiężne pierścienie wciskowe dla średnicy nominalnej dn32.

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

Instalację mocować do ścian lub stropów za pomocą typowych zawiesi do rur np. Hilti. Odległość między podporami zgodna z WTWiO Robót Budowlano-Montażowych oraz wytycznymi COBRTI Instal zawartymi w opracowaniu „Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych”.

10.2 Izolacja antykorozyjna

Po próbie szczelności przystąpić do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego. Oczyszczyć rury stalowe do II^o czystości wg PN -70/H-97051 i pomalować farbą poliwinylową do gruntowania, termoodporną, srebrzystą, a następnie dwa razy emalią poliwinylową. Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych instalacje zabezpieczyć termicznie wg opisu w dalszej części opracowania.

Dla odróżnienia poszczególnych rurociągów wykonać opaski identyfikacyjne o wymiarach i w odstępach wg PN-70/01270/07 w kolorach:

- zasilanie – czerwony,
- powrót – niebieski.

Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300 mm, zależnie od średnicy rurociągu. Dźwignie zaworów pomalować w kolorach identyfikacyjnych rurociągów.

10.3 Instalacje rurowe wody zimnej i ciepłej

Instalacje wody zimnej od średnicy nominalnej dn40 wykonać z rur ze stali ocynowanej łączonych poprzez łączniki gwintowane oraz z rur PP lub TECEflex do średnicy nominalnej dn 32.

Rurociągi wody z rur stalowych montować jako galwanizowane powłoce grubości minimum 50 mikronów i łączników z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392 skręcanych przy użyciu specjalnych taśm teflonowych. Łączenie rur PP poprzez klejenie, zaś łączenie rur PEX-c poprzez bezoringowe połączenia mosiężnych kształtek oraz pierścieni wciskowych.

Przy podejściach do baterii umywalkowych i zlewozmywaka montować kształtkę tzw. nypel łącznikowy dn15 mm a przy płuczkach ustępowych odpowiednie zawory kątowe dn15 mm. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PVC o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. W obrębie przejścia nie wykonywać żadnych połączeń instalacji.

Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

10.4 Instalacje rurowe przeciwpożarowe

Rurociągi instalacji ppoż. prowadzone na powierzchni przegród oraz w przestrzeni sufitów podwieszanych należy wykonać z rur stalowych galwanizowanych o powłoce grubości minimum 50 mikronów i łączników z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392 skręcanych przy użyciu specjalnych taśm teflonowych.

Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych z PVC o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. W obrębie przejścia nie wykonywać żadnych połączeń instalacji.

Instalacja zasila wszystkie punkty poboru wody.

10.5 Izolacje termiczne.

Całość instalacji C.O., ciepła technologicznego, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej oraz chłodniczej musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej 0,035 W/mK. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

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

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki polietylenowej w płaszczu ochronnym z foli np. FRZ firmy THERMAFLEX – dla średnic poniżej DN32 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z foli aluminiowej dla średnic pozostałych oraz dla rurociągów nie zakrytych prowadzonych poza strefami posadzki i bruzd ściennych.

Rurociągi prowadzone na dachu należy izolować zgodnie z w/w tabelką oraz izolacje zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy aluminiowej.

Rurociągi rozprowadzone podposadzkowo izolować otuliną prefabrykowaną typu Thermacompact S o gr. 6mm.

10.6 Przejścia przez przegrody ppoż.

- Wszystkie przejścia przewodów instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
- Dla zabezpieczeń przejść przez przegrody wydzielenia ogniowego kanałów wentylacyjnych stosować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI równej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego – w przypadku występowania takich przejść.
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudować elementami o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy – w przypadku występowania takich przejść.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.
- Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną np. CP 601S firmy HILTI.
- W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami ppoż. np. firmy HILTI typu CP 648 montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż.
- Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniejącą masę uszczelniającą np. CP 611A firmy HILTI o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną np. CP636 o EI 120.
- W przypadku prowadzenia rur z np. PVC, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne PROMASTOP®-I służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów. Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi PROMASTOP®-I spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

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

10.7 Wymagania dla podpór i zawiesi.

Wszystkie podparcia rur powinny spełniać wymagania niniejszych warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory ustala się w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podporać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

Wszystkie podpory i wieszaki dla rur o temperaturze do 350°C należy wykonać ze stali węglowej gatunków handlowych o granicy plastyczności minimum 85N/m² przy 350°C. Części podpory lub wieszaka spawane bezpośrednio do rur ze stali stopowej, nierdzewnej lub z metali nieżelaznych powinny być zrobione z tego samego materiału co sam rurociąg. Wykonawca dostarcza materiał do wykonania i zainstalowania wszystkich podparć rur. Wszystkie śruby „U” oraz śruby i nakrętki do podpór rurociągów powinny mieć pokrycie galwaniczne, zgodne z PN. Podparcia rur mają być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi i PN. Prefabrykowane podpory rurowe powinny mieć właściwe etykiety z numerem podpory.

Przed wykonaniem należy sprawdzić na miejscu i jeżeli to niezbędne poprawić wymiary podpór.

Wszystkie spawania, jeżeli nie podano inaczej, należy wykonać elektrycznie spoiną 5mm.

Spawanie stali stopowych mają wykonywać wykwalifikowani spawacze.

Wszystkie gwinty powinny być metryczne, chyba że wskazano inaczej.

Po spawaniu wszystkie spoiny należy oczyścić szczotką stalową i śrutować dla usunięcia szlaku i rozprysków po spawaniu.

Podparcia wykonane ze stali węglowej należy przygotować, zagruntować i pomalować jak następuje.

Małe elementy oczyścić ręcznie, z jedną warstwą gruntu i jedną warstwą zewnętrzną wykańczającą.

W razie konieczności ponownego spawania – usunąć farbę.

Po spawaniu powierzchnie pomalować ponownie tym samym kolorem/farbą co istniejąca.

Powierzchnie oparcia stalowych podpór ślizgowych należy oczyścić szczotką i przez śrutowanie, a przy zakładaniu posmarować obficie smarem grafitowym.

Podpory typu „but” spawa się do rury po ostatecznym ustawieniu jej odległości i wysokości.

Tam gdzie to możliwe, należy unikać spawania butów do elementów podparcia, należy preferować połączenia skręcane śrubami.

Materiały jak drewno i liny mogą być używane jako tymczasowe podparcia, w czasie montażu.

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

10.8 Próby i rozruch instalacji.

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia odpowiedzialności i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych.

Wykonawca dostarczy kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inspektora (cztery kopie w ciągu sześciu dni) po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca przeprowadza próby hydrostatyczne. Ponadto, jeśli wystąpi jakakolwiek wątpliwość, co do jakości i rodzaju materiału wykonawca przeprowadzi wszystkie dodatkowe próby, badania, które mogą ustalić przydatność i właściwości tego materiału.

Próby przeprowadza Wykonawca w ścisłej współpracy z Inspektorem Nadzoru.

Harmonogram robót ma być uzgodniony przed rozpoczęciem pracy.

Wymagane jest, aby sprzęt i/lub instalacje były kontrolowane i testowane jak tylko będą dostępne do tego celu.

Wykonawca zawiadamia z wyprzedzeniem wszystkie strony uczestniczące w próbach.

Personel Wykonawcy ma być w pełni zaznajomiony z rodzajem wyposażenia, jaki ma testować.

Próby należy wykonać z precyzją i zgodnie z przepisami i praktyką zdefiniowaną przez przedstawiciela Inwestora – Inspektora.

Narzędzia, sprzęt i urządzenia do prób dostarcza Wykonawca.

Przed rozpoczęciem prób Wykonawca przedkłada Inspektorowi spis sprzętu do prób w celu zatwierdzenia. Cały sprzęt do prób ma być w dobrym stanie.

Przetestowanie sprzętu odbywa się według wskazówek producenta.

Przed rozpoczęciem prób należy uzyskać zgodę Inspektora na ich procedurę.

Wykonawca zapewni, że będą spełnione wszystkie lokalne, ustawowe i inne wymagania bezpieczeństwa i że jego personel jest całkowicie zaznajomiony z tymi wymaganiami.

Wykonawca sporządzi protokoły wszystkich prób.

Podpisana kopia każdego protokołu zostaje przedłożona Inspektorowi.

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

10.9 Próby ciśnieniowe / płukanie.

Rozdział niniejszy opisuje przemywanie i próby ciśnieniowe, jakie muszą być przeprowadzone na instalacji będącej w budowie dla zapewnienia czystości i wytrzymałości mechanicznej oraz szczelności rur.

Wykonawca przygotuje procedurę płukania i prób dla wszystkich instalacji rurowych wchodzących w zakres Robót.

Procedura ma podawać, które ciągi rur zostaną sprawdzone w każdej z prób oraz wartość ciśnienia próbnego.

Procedurę należy przedłożyć Inspektorowi do zatwierdzenia na co najmniej dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem prób ciśnieniowych.

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

Należy także unikać przypadkowego wytworzenia próżni przy opróżnianiu instalacji z wody, po próbie.

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

Nie należy wykonywać prób hydrostatycznych zanim płukanie instalacji nie odbędzie się w sposób zadowalający dla klienta.

Inspektor zostanie powiadomiony o gotowości Wykonawcy do podjęcia prób, ze wskazaniem, które odcinki przewodów i wyposażenia będą im poddane.

W odcinkach rur przeznaczonych do prób zostanie wytworzone wymagane ciśnienie, które zostanie utrzymane przez około jedną godzinę, aby sprawdzić szczelność przewodów zanim zostanie rozpoczęta ich kontrola szczegółowa.

Wstępna kontrola odcinków rur i oprzyrządowania zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę, a wszystkie wykryte przecieki i usterki mają być usunięte. Następnie ciśnienie ma zostać utrzymane (lub przywrócone i zachowane przez godzinę, jeśli zostało usunięte podczas napraw) na czas dostatecznie długi, aby Inspektor mógł przeprowadzić kontrolę przecieków i innych usterek na wszystkich odcinkach linii.

Przedstawiciel Inspektora dołoży starań, aby pilnie podjąć i zakończyć tę kontrolę, i dokonać odbioru tych linii, które pozytywnie przeszły ogólne próby ciśnieniowe, tak żeby nie opóźniać okresu konstrukcyjnego.

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

W razie wykrycia podczas prób potrzeby jakichkolwiek napraw lub wymian, Wykonawca niezwłocznie przeprowadzi takie naprawy. Ogólne próby ciśnieniowe danej jednostki nie będą uważane za zakończone, dopóki usunięcie usterek i wymiany nie zostaną potwierdzone ponownymi próbami, zadowalającymi dla Inspektora.

10.10 Przyrządy i sprzęt do prób.

Wykonawca zapewni sprzęt potrzebny do prób ciśnieniowych wszystkich przewodów. Są to sprężarki powietrza, zawory, oprzyrządowanie do prób ciśnieniowych, filtry, zaślepki, pokrywy, siatki itp.

Wykonawca dostarczy także elementy szpulowe, ślepe kołnierze, śruby i uszczelki potrzebne do prób.

10.11 Rury poddawane próbom i procedura prób.

Wszystkie przewody układu po zamontowaniu mają być poddane próbie ciśnieniowej przeprowadzanej przez Wykonawcę w obecności przedstawiciela Inspektora wg następującej procedury.

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

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

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

Tam, gdzie ciśnienie próbne odcinka rur jest większe od ciśnienia próbnego stosowanego do dla urządzeń podłączonych do tego odcinka, to takie podłączone urządzenie (z wyjątkiem pomp, dmuchaw, sprężarek i turbin) może być poddane próbie wodą o ciśnieniu równym ciśnieniu przewidzianemu dla niego. Jeśli dany odcinek rurociągu nie ma zaworu odcinającego tuż przy takim podłączonym urządzeniu, a Inspektor uznał za właściwe dokonanie prób wszystkich części tego układu na pełne ciśnienie, Wykonawca zaślepi rurę sąsiadującą bezpośrednio z takim przyłączonym urządzeniem i przetestuje wszystkie części tej linii na pełne ciśnienie. Zaślepki trzeba także założyć na wszystkich podłączeniach do pomp, turbin, dmuchaw i sprężarek, z wyjątkiem miejsc gdzie zawory odcinające są umieszczone w bezpośrednim sąsiedztwie takiego urządzenia; w takim przypadku należy założyć zawory odpowietrzające.

Szkła wodowskazowe i wszystkie inne wystawione na działanie ciśnienia części przyrządów (z wyjątkiem wspomnianych poniżej) powinny zostać włączone do próby hydrostatycznej urządzeń lub rurociągów, do których są podłączone i przetestowane przy tym samym ciśnieniu chyba, że to ciśnienie spowodowałoby uszkodzenie tych przyrządów.

Mierniki i przetworniki ciśnienia, przepływomierze wraz z przewodami rurowymi, łączącymi te przyrządy z zaworem blokowym instalacji lub z podstawowym układem rurowym, nie powinny być włączone do tej próby hydrostatycznej. W specjalnych przypadkach, kiedy uzgodnione zostanie, że budowa jakichś części lub części układu rur powoduje, że próba hydrostatyczna jest niewykonalna, można dla tych części lub części układu rur próbę hydrostatyczną próbą pneumatyczną.

Procedury stosowane w przeprowadzaniu takich prób podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora.

Zawory odcinające i rozrywalne membrany nie są poddawane ogólnej próbie ciśnienia.

Wszystkie zakładane przed próbą uszczelki, pakunki i śruby mają być takie same, co w gotowej instalacji, z wyjątkiem uszczelk kołnierzy zwężek pomiarowych i włączów, które należy ponownie otwierać, oraz z wyjątkiem połączeń tymczasowych.

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

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

Wyposażenie ruchome powinno być usunięte na czas próby.

Przyrządy pomiarowe należy przygotować do próby hydrostatycznej w następujący sposób:

- oprawki termometrów założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- kryzy pomiarowe założyć przed próbą,
- manometry założyć po płukaniu, ale przed próbą,
- wszystkie przewody ciśnieniowe do mierników i przetworników ciśnienia muszą zostać odłączone od przyrządów przed próbą. Przed ponownym podłączeniem przewody te i zawory służące do ich odcięcia należy dokładnie przepłukać,
- zawory sterujące i mierniki różnicy ciśnień założyć po próbie.

10.12 Próba ciśnieniowa powietrzem.

Rurociągi, których nie można poddawać próbie hydrostatycznej, do urządzeń, powinny być badane pod ciśnieniem powietrza lub innym dopuszczonym gazem technicznym.

Powietrze do prób powinno mieć temperaturę punktu rosy -25°C .

Rury należy poddać ciśnieniu przewidzianemu w warunkach technicznych dla przewodów rurowych.

Podczas próby powietrznej wszystkie złączki, spoiny i inne połączenia należy sprawdzić na przecieki stosując odpowiedni system wykrywania przecieków, zatwierdzony przez Inspektora.

11. Wewnętrzna kanalizacja deszczowa

W celu odprowadzenia wody z dachu zastosowano system odwodnienia dachów Geberit Pluvia – podstawą jego działania jest takie pokierowanie grawitacyjnym przepływem wody, aby uzyskać podciśnienie w rurociągu, przez co zostaje zredukowana ilość wpustów dachowych oraz pionów spustowych; umożliwia to łatwe prowadzenie rurociągów pod stropem w najwyższej kondygnacji budynku i w najbardziej dogodnym miejscu sprowadzenie pionu do kanalizacji deszczowej, bez uszczerbku dla architektury wnętrza budynku. Poza tym kolektory poziome nie wymagają spadków, gdyż duże prędkości przepływu powodują efekt samoczyszczenia rur.

Piony i poziomy kanalizacji deszczowej należy zaizolować termicznie wełną mineralną gr. min. 40mm.

12. Wymagania i zalecenia.

12.1 Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

12.2 Wymagania higieniczno – sanitarne

Projektowana instalacja spełnia warunki wymagane przez obowiązujące przepisy sanitarne. Pomieszczenia techniczne nie są przeznaczone na stały pobyt ludzi.

12.3 Wymagania w zakresie montażu rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- Sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjny
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp.

12.4 Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja.

Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacji i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego.

12.5 Próba szczelności.

Próby szczelności wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe rozdział 6.

Próby szczelności kanałów wentylacyjnych wykonać dla kl. A.

Wykonawca podejmie wszelkie środki dla zapewnienia, że próby zostaną wykonane w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

13. Uwagi i wnioski końcowe.

- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z WTW i O.R.B-M. cz. II pt. „Instalacja Sanitarna i Przemysłowa”, przepisami BHP branżowymi, ogólnymi i zgodnie z Polskimi Normami obowiązującymi w danym zakresie.
- Wszystkie roboty wykonać zgodnie z Poradnikiem 378/2002 Instytutu Techniki Budowlanej
- Urządzenia montować, poddawać próbie i eksploatacji zgodnie z DTR-kami producentów urządzeń.
- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych)
- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce
- Wszystkie przejścia przez przegrody wydzielenia p.poż. wykonać w klasie odporności przegrody.
- Podstawowe elementy - stacje kontrolno-alarmowe i tryskacze muszą posiadać atesty dopuszczające do stosowania w Polsce,
- Armatura zabudowana w instalacji musi być sprawdzona na ciśnienia nominalne min. 1,0 MPa i być dostarczona z atestem od producenta,
- Rury, złączki i połączenia elastyczne muszą posiadać atesty i odpowiadać wymogom PN-EN 12845,
- Montaż, próby i odbiory prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - tom II oraz PN „Samoczynne instalacje tryskaczowe”,
- Rurociągi z rur stalowych czarnych muszą być zabezpieczone przez malowanie antykorozyjne po uprzednim dokładnym oczyszczeniu powierzchni szczotkami drucianymi i odtłuszczeniu.
- Instalację technologiczną przyłączyć do instalacji uziemienia w min. dwóch punktach. Dla zapewnienia ciągłości na połączeniach kołnierзовych, na min 1 śrubie zakładać obejście z bednarki ocynkowanej 40x3mm,
- Całość instalacji w pomieszczeniu zaworów kontrolno - alarmowych pomalować na kolor czerwony.

Projektant:

mgr inż. Tomasz Starczewski

upr. bud. nr 6/95/OL

Załącznik nr 1

**Tabela zestawienia ilości powietrza
nawiewanego oraz wywiewanego dla
poszczególnych pomieszczeń**

| Nr | | kondygnacja | Pow. | Wys. | Kub. | Krotność wymian | ilość powietrza | przyjęto nawiew | przyjęto wywiew |
|--------|----------------------------------|-------------|--------|------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Nazwa pomieszczenia | | m2 | m | m3 | | m3/h | m3/h | |
| | | | | | | | | | |
| - 1.01 | tunel aerodynamiczny 1 | Piwnica | 231,5 | 3,80 | 879,70 | 1,0 | 879,70 | 880,00 | 880,00 |
| - 1.02 | magazyn główny | Piwnica | 56,43 | 3,90 | 220,08 | 1,0 | 220,08 | 230,00 | 250,00 |
| - 1.03 | węzeł cieplny | Piwnica | 18,73 | 3,90 | 73,05 | 3,3 | 241,06 | 250,00 | 250,00 |
| - 1.04 | tunel aerodynamiczny 2 | Piwnica | 165,58 | 4,86 | 804,72 | 1,0 | 804,72 | 880,00 | 880,00 |
| - 1.05 | przedsionek | Piwnica | 19,4 | 3,75 | 72,75 | 0,5 | 36,38 | 40,00 | 40,00 |
| - 1.06 | przestrzeń magazynowa/modelarnia | Piwnica | 21,56 | 3,75 | 80,85 | 3,0 | 242,55 | 250,00 | 250,00 |
| - 1.07 | modelarnia | Piwnica | 69,8 | 3,75 | 261,75 | 3,0 | 785,25 | 790,00 | 790,00 |
| - 1.08 | pomieszczenie sanitarne | Piwnica | 9,25 | 2,50 | 23,13 | 4,0 | 92,50 | 100,00 | 100,00 |
| - 1.09 | komunikacja | Piwnica | 59,62 | 3,75 | 223,58 | 0,5 | 111,79 | 120,00 | 100,00 |
| - 1.10 | klatka schodowa | Piwnica | 11,39 | 3,75 | 42,71 | 0,5 | 21,36 | 30,00 | 50,00 |
| - 1.11 | maszynownia | Piwnica | 29,59 | 3,75 | 110,96 | 0,9 | 99,87 | 100,00 | 100,00 |
| - 1.13 | pom. porządkowe | Piwnica | 7,89 | 2,50 | 19,73 | 4,0 | 78,90 | 80,00 | 30,00 |
| 0.01 | pomieszczenie biurowe 1 | Parter | 24 | 3,35 | 80,40 | 2,0 | 160,80 | 170,00 | 170,00 |
| 0.02 | pomieszczenie biurowe 2 | Parter | 15,4 | 3,35 | 51,59 | 2,0 | 103,18 | 110,00 | 110,00 |
| 0.03 | sala komputerowa | Parter | 22,45 | 3,35 | 75,21 | 2,0 | 150,42 | 160,00 | 160,00 |
| 0.04 | sala konferencyjna | Parter | 95,35 | 3,35 | 319,42 | 3,2 | 1 022,15 | 1 030,00 | 1 030,00 |
| 0.05 | magazyn podręczny | Parter | 7,75 | 3,35 | 25,96 | 3,0 | 77,89 | 90,00 | 90,00 |
| 0.06 | przestrzeń magazynowa | Parter | 26,52 | 3,35 | 88,84 | 2,0 | 177,68 | 180,00 | 180,00 |
| 0.07 | rozdzielnia elektryczna | Parter | 8,28 | 3,35 | 27,74 | 3,0 | 83,21 | 90,00 | 90,00 |
| 0.08 | WC męskie | Parter | 6,75 | 2,50 | 16,88 | 4,0 | 67,50 | 70,00 | 70,00 |
| 0.09 | WC damskie/niepełnosprawni | Parter | 4,92 | 2,50 | 12,30 | 5,0 | 61,50 | 70,00 | 70,00 |
| 0.10 | klatka schodowa | Parter | 18,15 | 3,35 | 60,80 | 1,0 | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| 0.11 | pom. biurowe 3 | Parter | 18,58 | 3,35 | 62,24 | 2,0 | 124,49 | 130,00 | 130,00 |
| 0.12 | pom. biurowe 4 | Parter | 24,3 | 3,35 | 81,41 | 2,0 | 180,00 | 180,00 | 180,00 |
| 0.13 | komunikacja | Parter | 132,85 | 3,35 | 445,05 | 0,5 | 222,52 | 230,00 | 100,00 |
| 0.14 | przestrzeń ekspozycyjna | Parter | 56,45 | 8,77 | 495,07 | 1,5 | 752,50 | 760,00 | 760,00 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|----------|--------|------|--------|------|--------|--------|--------|
| 0.15 | sala wielofunkcyjna | Parter | 26 | 3,34 | 86,84 | 1,5 | 130,26 | 160,00 | 160,00 |
| 1.01 | pomieszczenie biurowe 1 | I Piętro | 24 | 5,32 | 127,68 | 1,3 | 165,98 | 170,00 | 170,00 |
| 1.02 | pomieszczenie soc.-seminar. | I Piętro | 28,38 | 5,32 | 150,98 | 1,9 | 286,87 | 300,00 | 300,00 |
| 1.04 | pom. techniczne | I Piętro | 11,87 | 5,23 | 62,08 | 0,5 | 31,04 | 30,00 | 30,00 |
| 1.07 | pom. biurowe 3 | I Piętro | 18,58 | 5,23 | 97,17 | 1,3 | 126,33 | 130,00 | 140,00 |
| 1.08 | WC męskie | I Piętro | 6,75 | 5,23 | 35,30 | 4,0 | 141,21 | 150,00 | 90,00 |
| 1.09 | WC damskie/niepełnosprawni | I Piętro | 4,92 | 5,23 | 25,73 | 4,0 | 102,93 | 110,00 | 90,00 |
| 1.10 | klatka schodowa | I Piętro | 18,15 | 5,23 | 94,92 | 0,5 | 47,46 | 50,00 | 90,00 |
| 1.11 | pomieszczenie biurowe | I Piętro | 24,3 | 5,23 | 127,09 | 1,3 | 165,22 | 180,00 | 180,00 |
| 1.12 | komunikacja | I Piętro | 106,34 | 5,23 | 556,16 | 0,50 | 278,08 | 280,00 | 30,00 |