

SPIS TREŚCI

OPIS PRZEDMIOTU OPRACOWANIA	3
A. Przedmiot zamierzenia inwestycyjnego.....	3
B. Inwestor.....	3
C. Rodzaj opracowania	3
D. Podstawa i zakres opracowania.....	3
E. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE	3
F. CZĘŚĆ PROJEKTOWA	4
1.1. Wewnętrzna instalacja wod – kan i c.w.u.	4
1.2. Wewnętrzna instalacja ogrzewania oraz ciepła technologicznego.....	17
1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej	21
1.4. Instalacja klimatyzacji	26
1.5. Instalacja sprężonego powietrza.....	26
2. Wytyczne branżowe	29
3. Uwagi ogólne.....	30

SPIS RYSUNKÓW

1. Budynek JRG - Rzut poziomu 0 – instalacja c.o. i klimatyzacji	- S_01_AA1
2. Budynek JRG - Rzut poziomu 1 – instalacja c.o. i klimatyzacji	- S_02_AA1
3. Budynek JRG - Rzut poziomu 0 – instalacja wod-kan	- S_03_AA1
4. Budynek JRG - Rzut poziomu 1 – instalacja wod-kan	- S_04_AA1
5. Budynek JRG - Rzut dachu – instalacja wod-kan i klimatyzacji	- S_05_AA1
6. Budynek JRG - Rzut poziomu 0 – instalacja wentylacji	- S_06_AA1
7. Budynek JRG - Rzut poziomu 1 – instalacja wentylacji	- S_07_AA1
8. Budynek JRG - Rzut dachu – instalacja wentylacji	- S_08_AA1
9. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut poziomu 0 – instalacja c.o. i klim.	- S_09_CC1
10. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut poziomu 1 – instalacja c.o. i klim.	- S_10_CC1
11. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut poziomu 0 – instalacja wod-kan	- S_11_CC1
12. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut poziomu 1 – instalacja wod-kan	- S_12_CC1
13. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut dachu – instalacja wod-kan i klim.	- S_13_CC1
14. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut poziomu 0 – instalacja wentylacji	- S_14_CC1
15. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut poziomu 1 – instalacja wentylacji	- S_15_CC1
16. Budynek bazy szkoleniowej - Rzut dachu – instalacja wentylacji	- S_16_CC1
17. Budynek garażowo-magazynowy – instalacja wod-kan	- S_17_A1
18. Plan sytuacyjny – inst. wodociągowa	- S_18_1_W
19. Profil podłużny – inst. wodociągowa	- S_18_2_W
20. Montaż punktów węzłowych – inst. wodociągowa	- S_18_3_W
21. Montaż rur w wykopie – inst. wodociągowa	- S_18_4_W
22. Plan sytuacyjny – inst. kan. sanitarnej	- S_19_1_KS
23. Profil podłużny – inst. kan. sanitarnej	- S_19_2_KS
24. Schemat studni rewizyjnej DN425, DN600 – inst. kan. sanit.	- S_19_3_KS
25. Schemat studni rewizyjnej DN1000, DN1500, DN2500 – inst. kan. sanit.	- S_19_4_KS
26. Schemat studni rozprężnej – inst. kan. sanit.	- S_19_5_KS
27. Montaż rur w wykopie – inst. kan. sanit.	- S_19_6_KS
28. Schemat pompowni ścieków – inst. kan. sanit.	- S_19_7_KS
29. Plan sytuacyjny – inst. kan. deszcz.	- S_20_1_KD
30. Profil podłużny – inst. kan. deszcz. cz.1	- S_20_2_KD
31. Profil podłużny – inst. kan. deszcz. cz.2	- S_20_3_KD
32. Schemat studni rewizyjnej DN425 – inst. kan. deszcz.	- S_20_4_KD
33. Schemat studni rewizyjnej DN1000, DN1500 – inst. kan. deszcz.	- S_20_5_KD
34. Wpust uliczny schemat – inst. kan. deszcz.	- S_20_6_KD
35. Montaż rur w wykopie – inst. kan. deszcz.	- S_20_7_KD
36. Schemat studni rozprężnej – inst. kan. deszcz.	- S_20_8_KD
37. Schemat zbiornika retencyjnego – inst. kan. deszcz.	- S_20_9_KD
38. Schemat pompowni wód opadowych – inst. kan. deszcz.	- S_20_10_KD
39. Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – budynek JRG	- S_21_AA1
40. Przekrój A-A – instalacja wentylacji – budynek JRG	- S_22_AA1
41. Schemat instalacji klimatyzacji – budynek JRG	- S_23_AA1
42. Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania – budynek szkoleniowy	- S_24_CC1
43. Przekrój A-A – instalacja wentylacji – budynek szkoleniowy	- S_25_CC1
44. Schemat instalacji klimatyzacji – budynek szkoleniowy	- S_26_CC1
45. Budynek JRG - Rzut poziomu 0 – instalacja sprężonego powietrza	- S_27_AA1
46. Budynek bazy szkoleniowej-Rzut poziomu 0–instalacja sprężonego pow.	- S_28_AA1

OPIS PRZEDMIOTU OPRACOWANIA

A. Przedmiot zamierzenia inwestycyjnego

Przedmiotem inwestycji jest budowa Jednostki Ratowniczo- Gaśniczej z Bazą Szkoleniową Państwowej Straży Pożarnej w Tyńcu Małym przy ul. Szkolnej, działki nr 127/21, 126.

B. Inwestor

KOMENDA WOJEWÓDZKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ we Wrocławiu
ul. Borowska 138, 50-552 Wrocław

C. Rodzaj opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy będący elementem projektu wykonawczego dla zamierzenia inwestycyjnego. Niniejszy tom 4 obejmuje zakres instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych. Projektowane przyłącza wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej – wg odrębnego opracowania.

D. Zakres opracowania

Zakres opracowania zawiera rozwiązania projektowe:

- Instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji, hydrantowej
- Instalacja centralnego ogrzewania
- Instalacja klimatyzacji
- Instalacji kanalizacji sanitarnej
- Instalacja kanalizacji deszczowej
- Instalacja wentylacji mechanicznej, w tym odciąg spalin
- Instalacja sprężonego powietrza

Budynek garażowo-magazynowy JRG to budynek pomocniczy pełniący funkcję garażu przy-czep oraz magazynu środków używanych podczas działań ratowniczych jednostki. Jest to budynek nieogrzewany, w budynku przewiduje się zabudowę instalacji kanalizacji sanitarnej oraz wody. Należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, zgodnie z częścią architektoniczną.

E. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmowane do obliczeń

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru $t_s = -18^{\circ}\text{C}$

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru $t_s = 30^{\circ}\text{C}$

Parametry powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń zgodnie z PN-78/B-03421

Dla okresu zimowego

- temperatura powietrza w pomieszczeniach biurowych $t = + 20^{\circ}\text{C}$ lub zgodna z wymaganiami Inwestora
- temperatura powietrza w łazienkach, szatniach $t = + 24^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniach technicznych i magazynowych $= +16^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w sali ćwiczeń $= +16^{\circ}\text{C}$
- garaż $= +5^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniach nieogrzewanych - wynikowa
- wilgotność względna w pozostałych pomieszczeniach - wynikowa
- maksymalna prędkość powietrza 0,3 m/s

Dla okresu letniego

- temperatura powietrza wynikowa

Obliczenie zapotrzebowania energii cieplnej dla budynku.

Potrzeby cieplne przebudowywanych pomieszczeń określono w oparciu o następujące normy i przepisy:

- PN-EN ISO 6946 :Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła . Metoda obliczania.
- „PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
- PN-82/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Instal OZC, na podstawie wytycznych norm. Budynek znajduje się w II strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -18°C . Temperatury w pomieszczeniach przyjęto według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla pomieszczeń nieogrzewanych podano temperatury wynikowe. Wyniki obliczeń dla poszczególnych pomieszczeń pokazano w części rysunkowej projektu.

F. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

Uwaga! Dla każdego budynku przewidziano te same rozwiązania projektowe.

1.1. Wewnętrzna instalacja wod – kan i c.w.u.

Woda zimna na cele bytowo-gospodarcze i p.poż. dostarczana będzie za pomocą projektowanego przyłącza wodociągowego (wg. odrębnego opracowania). Zestaw wodomierzowy niezależny dla każdego budynku znajdować się będzie w studni wodomierzowej na terenie Inwestora.

Instalacja po wejściu do każdego z budynku zostanie rozdzielona dwie części: wody zimnej na cele bytowe oraz wody zimnej na cele p.poż. Na odejściu wody zimnej na cele bytowo-gospodarcze zamontowany jest zawór pierwszeństwa.

Instalację prowadzoną w gruncie wykonać z rur PE 100 SDR 11. Ok. 1,0m przed budynkiem należy wykonać w gruncie przejście PE/stal i do budynku wprowadzić rurę stalową do wody pitnej.

Bilans zapotrzebowania na wodę dla budynku JRG:

Na cele socjalno-bytowe:

Obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele bytowo gospodarcze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. (Dz. U. Nr 8, poz. 70) oraz literaturą branżową:

Obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele bytowo gospodarcze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. (Dz. U. Nr 8, poz. 70) oraz literaturą branżową:

- budynek koszarowy - 100 dm³/j.o.*d. (j.o. – jednostka odniesienia – 1 osoba zakwaterowana) Ilość miejsc - 20

- mycie pojazdów - 1500 dm³/j.o.*d. (j.o. – jednostka odniesienia – 1 pojazd)

Ilość pojazdów - 20

Współczynniki nierównomierności rozbioru dla usług:

- dobowego N_d 1,3
- godzinowego N_h 2,8

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{sr.d.}} = (100 \cdot 20) / 1000 = \underline{\underline{2,0 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{max.d}} = Q_{\text{sr.d}} \cdot N_d = 2,0 \cdot 1,3 = \underline{\underline{2,6 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{sr.h.}} = (Q_{\text{sr.d}} / 24) \cdot N_d = (2,6 / 24) \cdot 1,3 = \underline{\underline{0,14 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{max.h.}} = Q_{\text{sr.h}} \cdot N_h = 0,14 \cdot 2,7 = \underline{\underline{0,378 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Na wodę na cele ppoż.:

Przyjęto jednoczesność działania 2 hydrantów wewnętrznych Dn33:

$$Q_{\text{ppoż}} = 2 \times 1,5 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Założony czas trawa pożaru = 2h

$$Q_{\text{ppoż}} = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 2\text{h} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uwaga

Pobór wody przez hydranty wewnętrzne odbywać się będzie tylko podczas ewentualnego pożaru i przeprowadzanych przeglądów technicznych. Przyjęto czas trwania pożaru 2h.

Bilans zapotrzebowania na wodę dla budynku szkoleniowo-magazynowego

Na cele socjalno-bytowe:

Obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele bytowo gospodarcze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. (Dz. U. Nr 8, poz. 70) oraz literaturą branżową:

- część hotelowa - $50 \text{ dm}^3/\text{j.o} \cdot \text{d}$. (j.o. – jednostka odniesienia – 1 miejsce noclegowe)

Ilość miejsc - 42

- biura - $7,5 \text{ dm}^3/\text{j.o} \cdot \text{d}$. (j.o. – jednostka odniesienia – 1 zatrudniony)

Ilość miejsc - 80

Współczynniki nierównomierności rozbioru dla usług:

- dobowego N_d 1,3

- godzinowego N_h 2,8

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{śr.d.}} = [(50 \cdot 42) + (7,5 \cdot 80)] / 1000 = \underline{\underline{2,7 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{max.d}} = Q_{\text{śr.d}} \cdot N_d = 2,7 \cdot 1,3 = \underline{\underline{3,51 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{śr.h.}} = (Q_{\text{śr.d}} / 24) \cdot N_d = (3,51 / 24) \cdot 1,3 = \underline{\underline{0,19 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{max.h.}} = Q_{\text{śr.h.}} \cdot N_h = 0,19 \cdot 2,8 = \underline{\underline{0,513 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Na wodę na cele ppoż.:

Przyjęto jednoczesność działania 2 hydrantów wewnętrznych Dn33:

$$Q_{\text{ppoż}} = 2 \times 1,5 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Założony czas trwania pożaru = 2h

$$Q_{\text{ppoż}} = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot 2\text{h} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Uwaga

Pobór wody przez hydranty wewnętrzne odbywać się będzie tylko podczas ewentualnego pożaru i przeprowadzanych przeglądów technicznych. Przyjęto czas trwania pożaru 2h

Instalacja wody p.poż

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, przedmiotowy budynek zabezpieczony zostaną hydrantami wewnętrznymi HP25 (dla pomieszczeń socjalnych, biur) oraz HP 33 (dla garażu) z węzami półsztywnymi. Hydrant zlokalizować tak, aby obejmował swoim zasięgiem całą powierzchnię budynku. Instalację wykonać z rur stalowych wg PN-H-74200:1998, łączonych na gwint. Stosować łączniki wg PN-79/H-74392 gwintowane z żeliwa ciągliwego, również obustronnie ocynkowane.

Przewody doprowadzające wodę do hydrantów doprowadzić na wys. 1,35 m ($\pm 0,05$ m) od posadzki. Na instalacji przeciwpożarowej nie mogą znajdować się żadne zawory odcinające.

Hydranty montować w szafkach hydrantowych oznaczonych wg PN-N-01256-1:1992 tablica 12.

Hydrant należy zamontować tak, aby zawór hydrantowy był na wysokości $1,35\text{m} \pm 0,1\text{m}$ nad podłogą. Szafki hydrantowe należy wyposażać w wąż 30m.

Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność określoną w ust. 1 dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, i być nie mniejsze niż 0,2 MPa.

Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym hydrantów 25 i 33 z węzami półsztywnymi nie powinno przekraczać 1,2 MPa.

Średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne, powinny wynosić co najmniej:

- 1) DN 25 - dla hydrantów 25;
- 2) DN 50 - dla hydrantów 33;

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna spełniać warunki ppoż. dla przedmiotowych obiektów.

Uwagi:

Instalacje przeciwpożarowe należy znakować zgodnie z Polska Norma PN-70/N-01270-07. Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne przyjmując wzór opaski dla rurociągów przeciwpożarowych i barwę opaski zgodnie z Polską Normą PN-70/N-01270-4 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające. Do malowania należy zastosować zestaw farb dla powierzchni ocynkowanych.

Przewody instalacji hydrantowej zaizolować izolacją przeciwwoszeniową wykonaną na bazie kauczuku syntetycznego niepalnego z atestem p.poż jako nierozprzestrzeniające ognia.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Przejścia rur przez strefy pożarowe zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia.

W budynkach, w pomieszczeniu garażu przewiduje się montaż zaworów Dn75 z nasadami przeznaczone do napełniania wozów bojowych. Zgodnie z wytycznymi Inwestora na instalacji napełniającej należy wykonać indywidualny pomiar ilości zużycia wody.

Opomiarowanie

W celu wyeliminowania niekontrolowanego wypływu wody bytowej podczas pożaru, przewiduje się montaż zaworu odcinającego elektromagnetycznego na odejściu wody bytowej, np. zawór elektromagnetyczny typu MV300, zawór z cewką zanikową (normalnie zamknięty) o średnicy zgodnej z średnicą instalacji bytowej. W przypadku braku centralki SSP na instalacji hydrantowej zamontować presostat.

Zestawy hydroforowe

Z uwagi na niewystarczające ciśnienie w sieci projektuje się dwa zestawy hydroforowe, niezależne dla instalacji hydrantowej oraz dla instalacji socjalno-bytowej.

Zestawy hydroforowe zlokalizowane będą w pomieszczeniu technicznym znajdującym się na kondygnacji parteru. W pomieszczeniu należy zapewnić odwodnienie. Pomieszczenie to powinno stanowić wydzieloną strefę pożarową.

Każdy zestaw należy dostarczyć wraz z elektronicznym urządzeniem regulacyjnym. Regulacja pomp za pomocą przetwornicy częstotliwości. Zestaw podwyższania ciśnienia wody należy wyposażyć w zabezpieczenie przed suchobiegiem oraz podłączenia elastyczne do instalacji – zapobiegające przenoszeniu się drgań. Należy przewidzieć obejście pompy z zaworem kulowym i zwrotnym.

Wytyczne sterowania i automatyki zestawu hydroforowego:

- załączanie/wyłączanie zestawu hydroforowego w zależności od wymaganego zapotrzebowania na wodę,
 - pomiar ciśnienia wejściowego i na instalacji wewnętrznej,
 - zestaw hydroforowy należy dostarczyć z własną kompletną szafą automatyki wraz z okablowaniem z elektroniczną jednostką sterującą do regulacji i przyłączenia wszystkich zamontowanych pomp pojedynczych z regulacją obrotów poprzez przetwornicę częstotliwości,
- Do szafy sterowniczej dla zestawu pompy dla celów ppoż. doprowadzić zasilanie z rozdzielnic elektrycznej, sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Zasilanie kablem o klasie odporności ogniowej PH90/E90.

Zespoły pomp dla celów pożarowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia MliR w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym B z 17 Listopada 2016 roku (DZ.u. 2016 poz 1966 z późn. zmianami).

Pompownia Przeciwpożarowa powinna być wyposażona w:

1. Układ Pomiarowy zgodnie z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 1030)
2. Moduł Odcięcia Instalacji Bytowej MOIB w przypadku zasilania instalacji bytowych i przeciwpożarowych zgodny z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 719)

- Zestaw pompowy powinien posiadać Krajową Ocenę Techniczną, Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych oraz Świadectwo Dopuszczenia CNBOP-PIB, Krajową Deklarację Właściwości użytkowych, Deklarację Zgodności CE oraz Atest Higieniczny PZH
- Zespoły pomp pożarowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia MliR w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym B z 17 Listopada 2016 roku.
- Zestaw pomp pożarowych znakowany jest znakiem budowlanym „B”

- Sterownik w zestawie pompowym posiada Świadectwo Dopuszczenia wydane na podstawie Rozporządzenia MSWiA z dnia 20 Czerwca 2007 w sprawie wykazu (...) do użytkowania (DZ. U. Nr 143, poz 1002) z późniejszymi zmianami.
- Sterownik oznakowany jest logiem CNBOP-PIB.
- Zestaw pompowy zbudowany jest na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej z certyfikatem VDS oraz CNBOP-PIB. Każda pompa wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości.
- Napędy elektryczne pomp spełniają wymagania określone w Polskiej Normie dotyczącej urządzeń tryskaczowych.
- Nadrzędny sterownik umożliwiający nastawę 2 wartości ciśnienia, odczyt danych roboczych, automatyczny test pomp co 6 godzin i regulację ciśnienia z precyzją +/- 0,1 bar.
- Zestaw pompowy wyposażony jest w 3 czujniki ciśnienia z automatyką zdolną do analizy sygnałów i odrzucania wartości błędnych.
- W trybie pożarowym nadrzędnym celem zestawu jest zapewnienie wody do celów gaśniczych. Wszystkie błędy zdiagnozowane przez sterownik lub falowniki są pomijane i w przypadku ich wystąpienia zestaw nie ulega automatycznemu wyłączeniu.
- Pompy w trybie pożarowym, w przypadku braku przepływu (zamknięty wypływ z hydrantów), aktywują wypływ z obiegu minimalnego przepływu.

Zestaw pompowy na cele bytowe

Każda pompa w zestawie ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości z silnikiem w klasie sprawności IE4, w przypadku awarii falownika lub pompy jakość pracy zestawu nie ulega obniżeniu.

Zestaw 3-fazowy na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej, każda pompa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości, silniki pomp w klasie sprawności IE4, wyposażony w nadrzędny sterownik umożliwiający odczyt danych roboczych na wyświetlaczu i ich przekaz do BMS po protokole Modbus, zapewniający automatyczny test pomp co 6 godzin.

Zestaw pompowy na cele ppoż.

Dobrano zestaw 2-pompowy (układ 1 praca + 1 rezerwa), wymagane jest zapewnienie mocy elektrycznej dla wszystkich pomp.

Zestaw powinien posiadać układ minimalnego przepływu w celu zabezpieczenia pomp przed przegrzaniem w trybie pracy pożarowej. Przepływ minimalny dla dobranego urządzenia zgodnie z poniższą tabelą:

Typ pompy	Wymagany przepływ minimalny zależnie od ilości pomp w zestawie [m3/h]			
	1	2	3	4
Helix VF 6..	0,45	0,9	1,35	1,8
Helix VF 10..	0,8	1,6	2,4	3,2
Helix VF 16..	1	2	3	4
Helix VF 22..	1,4	2,8	4,2	5,6

Instalacja wody zimnej bytowej

Projektowaną instalację należy wykonać w systemie rur PP PN20. Wodę zimną należy doprowadzić do wszystkich punktów poboru w budynku.

Baterie połączyć z przewodami zasilającymi z zastosowaniem zaworów odcinających i wężyków elastycznych w oplocie metalowym.

W pomieszczeniach technicznych – pomieszczenie mycia i dezynfekcji – należy umieścić profesjonalne pralnie z systemem automatycznego dozowania detergentów do prania oraz dezynfekcji i impregnacji ubrań specjalnych. W suszarni zaprojektowano profesjonalne suszarki z pompą ciepła oraz szafę do suszenia odzieży specjalnej.

W miejscach przejść przez ściany bądź stropy należy osadzić tuleje ochronne o wewnętrznej średnicy większej co najmniej o 10mm od zewnętrznej średnicy przewodu. Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją wypełnić szczelnym materiałem elastycznym. Główne przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego, podejścia do urządzeń w bruzdach ściennych. Przewody zabetonowane prowadzone w ścianach należy zaizolować otuliną gr. 6mm np, natomiast prowadzone po wierzchu ścian zgodnie z warunkami technicznymi. Po zakończeniu montażu (przed otynkowaniem lub zalaniem) instalację należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-81/B10700.00 oraz dokładnie przepłukać. Próbę szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie 1,5 x wyższe niż ciśnienie robocze lecz nie niższe niż 0,9MPa.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Przejścia rur przez strefy pożarowe zabezpieczyć do klasy odporności przegrody materiałami odpowiednimi dla przyjętego materiału rur i technologii zabezpieczenia

Po wykonaniu instalację należy dwukrotnie przepłukać, a następnie wykonać próbę na zimno – jak dla wody użytkowej. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Po montażu należy wykonać oznaczenia przewodów i armatury zgodnie z przepisami.

Instalacja prowadzona w gruncie

Instalację wody prowadzoną w gruncie, od studni wodomierzowej do budynków wykonać rur ciśnieniowych PE (SDR11 PE100). Zastosować rury ciśnieniowe PE łączone na zgrzewanie doczołowo (zastosować materiały producentów posiadające dopuszczenia do przesyłania wody). Zastosowane materiały winny posiadać atesty oraz wymagane dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury z PE należy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 15 cm i obsypce piaskowej 30 cm ponad wierzch rury. Materiał zasypki powinien być zagęszczony szczególnie po obu stronach przewodu. Wypełnienie wykopu wykonać ziemią o dowolnej grubości, ale bez kawałków drewna i kamieni. Zasypywać rurociąg w wykopie ubijając go warstwami co 20 cm. Następnie wyrównać teren nad rurociągiem przywracając go do stanu pierwotnego.

Nad rurą należy położyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metaliczną koloru niebieskiego. Oprócz taśmy z wkładką metaliczną należy bezpośrednio na rurociągu zamontować drut lub linkę miedzianą o przekroju 3,0 mm².

Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w projektowanym podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności min. 1000dm³, niezależnie w każdym budynku. Źródłem ciepła będą pompy ciepła.

Instalację wody ciepłej oraz cyrkulacji należy wykonać z rur PP stabi PN20 posiadających atest higieniczny. Przewody instalacji wody ciepłej prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej (powyżej). Ciepłą wodę należy doprowadzić do baterii zlewozmywakowych, umywalkowych oraz natryskowych.

Baterie połączyć z przewodami zasilającymi z zastosowaniem zaworów odcinających i wężyków elastycznych w oplocie metalowym.

Główne przewody rozprowadzające prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego, podejścia do urządzeń w bruzdach ściennych. Przewody zabetonowane prowadzone w posadzce lub w ścianach należy zaizolować otuliną gr. 6mm np. Thermaflex, natomiast prowadzone po wierzchu ścian zgodnie z warunkami technicznymi.

Po zakończeniu montażu (przed otynkowaniem lub zalaniem) instalację należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-81/B10700.00 oraz dokładnie przepłukać. Próbę szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie 1,5 raza wyższe niż ciśnienie robocze lecz nie niższe niż 0,9MPa.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami instalacja wodociągowa ciepłej wody użytkowej powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

Projektowaną instalację cyrkulacji wyposażać z pompę cyrkulacyjną oraz zawory termostaticzne MTCV.

1.1.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne bytowe (m.in. z misek ustępowych, z umywalek, z natrysków itp.) odprowadzane będą do projektowanego przyłącza kanalizacji sanitarnej (wg. odrębnego opracowania) za pomocą projektowanej przepompowni.

Ścieki technologiczne z garażu odprowadzane będą do projektowanego separatora substancji ropopochodnych.

Ścieki technologiczne z pomieszczeń laboratorium oraz z pomieszczeń służących do czyszczenia sprzętu i umundurowania osobistego Strażaków należy odprowadzić do zewnętrznego neutralizatora bezodpływowego neutralizującego niebezpieczne związki chemiczne. Neutralizatory opróżniane będą przez specjalistyczne firmy. Zakaz odprowadzania bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej.

W pomieszczeniach technicznych – pomieszczenie mycia i dezynfekcji – należy zapewnić odpływ z urządzeń o przekrojach zgodnych z zaleceniami producenta.

W pomieszczeniu SOUO przy stanowisku MFC dodatkowo odprowadzenie pary w suficie DN80 oraz odpływ DN 50. Montaż min. 50cm od ściany.

Główne rozprowadzenie przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej prowadzone będzie w gruncie. Przewody kanalizacyjne przewidziane do montażu pod posadzką i w gruncie układać na podsypce piaskowej gr. 20 cm i obsypce piaskowej gr. 30 cm.

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej zlokalizowana w podłożu będzie wykonana z rur PVC Ø160 oraz PVC Ø200 do kanalizacji zewnętrznej łączonych na uszczelki gumowe.

Instalację kanalizacyjną wewnętrzną wykonać z rur PVC-U instalacyjnych niskosumowych. Przewody kanalizacji wewnątrz budynków przy równoległym układaniu ich z przewodami wodociągowymi powinny zachować odległość co najmniej 10cm. Przewody mocować za pomocą obejm lub uchwytów w sposób uniemożliwiający powstawanie załamania w miejscach połączeń. Pomiędzy obejmą a przewodem stosować podkładki elastyczne. Maksymalny rozstaw uchwytów dla rury o średnicy 110mm i mniejszych nie więcej niż 1m.

Piony kanalizacyjne zaopatrzyć w rewizję, wyprowadzić nad dach i zakończyć rurą wywiewną. W razie potrzeby przy przyborach z długim podejściem do pionu zamontować zestawy napowietrzające – zgodnie z częścią rysunkową.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych z uszczelnieniem z masy plastycznej. Należy zapewnić dostęp do rewizji.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Montaż separatorów oraz neutralizatorów zgodnie z zaleceniami producenta.

Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja sanitarna zewnętrzna projektowana jest z rur kanalizacyjnych PVC-U kl."S" SN8, średnicy Ø200 i Ø160. Na przyłączy kanalizacji sanitarnej technologicznej zastosowano separatory substancji ropopochodnych.

Przejście w studni istniejącej wykonać należy przez zastosowanie przejścia stosowanego dla danego rodzaju rury:

dla rur PVC:

- w ścianie istniejącej studzienki należy w rurze trzonowej wywiercić otwór umożliwiający zabudowę przejścia szczelnego elastycznego - tulei ochronnej długiej (włączenie powyżej kinety) lub poprzez wymianę kinety.

Przejście te zapewnia szczelność połączeń oraz spełniają rolę połączeń przegubowych.

Obiekty na sieci kanalizacji sanitarnej

Studzienki rewizyjne połączeniowe, przelotowe:

Studnie tworzywowe

Jako studzienkę rewizyjną projektuje się studzienkę z tworzywa Ø600, Ø425 mm zgodnie z PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 476:2000.

Studzienka winna posiadać kinetę z PE lub PP. Jako rurę trzonową należy zastosować rurę karbowaną z kinetą poprzez uszczelkę. Zwieńczenie studni zlokalizowanej w pasie drogowym poprzez zastosowanie włazu żeliwnego D400, rury teleskopowej i uszczelki. Poza pasem drogowym poprzez zabudowę pokrywy żeliwnej klasy A15.

Studnie betonowe

Projektuje się studzienki betonowe Dn1000. Studnie wyposażone we włazy z żeliwa sferoidalnego DN600 z ryglowanym zamknięciem nie wentylowane typu ciężkiego.

Studnie betonowe winny być wykonane z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego, mrozoodpornego. Poszczególne elementy studni łączone są na uszczelki co gwarantuje elastyczność połączeń oraz ich szczelność. Studnie wyposażone są w stopnie złazowe zgodnie z normą PN-64/H-74086 oraz włazy żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000. Studnie należy skompletować i wykonać według wskazań producenta. W związku z zabudową studni w rejonie występowania wód gruntowych oddziałujących na wbudowane studnie wykonane zostaną izolacje z powszechnie używanych bitumicznych materiałów powierzchniowych stosowanych na zimno. Włączenia rury do studni muszą zapewniać szczelność w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i ekfiltrację ścieków.

Przejścia w studniach wykonać należy przez zastosowanie przejścia stosowanego dla danego rodzaju rury:

dla rur PVC:

- w ścianach studzienek projektowanych przejścia dla rur kanalizacyjnych wykonać jako fabrycznie osadzone przejścia szczelne (otwory wiercone z uszczelką LKs),
- przejścia do studzienek istniejących poprzez zabudowę tulei ochronnej dla rur PVC z uszczelką (typ KG),
- dla rur PP – w ścianach studzienek projektowanych przejścia dla rur kanalizacyjnych wykonać jako fabrycznie osadzone przejścia szczelne dla rur PP.

Przejścia te zapewniają szczelność połączeń oraz spełniają rolę połączeń przegubowych.

W przypadku usytuowania studzienki w pasie drogi należy zaopatrzyć studzienkę w pierścień odciążający oraz wąż żeliwny klasy D400 - dopuszcza się zabudowę studni betonowych z zwężką redukcyjną bez konieczności zabudowy pierścienia odciążającego. Niweletę włazu dopasować do rzędnej projektowanej drogi (chodnika). W przypadku usytuowania studzienki w terenie zielonym należy wąż wynieść 15 cm ponad teren i studnie obetonować 1,0x1,0x0,25m betonem B15. W przypadku usytuowania włązów w drogach nie utwardzalnych (polnych, wjazdach ziemnych do posesji, itp.) należy wąż zrównać z poziomem terenu, zabezpieczyć studnie tłuczniem bazaltowym 2,0x2,0x0,20m.

Niweletę włazu dopasować do rzędnej drogi.

Prowadzenie robót

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego podziemnego uzbrojenia należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi oraz warunkami określonymi w uzgodnieniach. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć pod nadzorem przedstawiciela zakładu użytkującego przewód znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót. Przy skrzyżowaniu z istniejącym gazociągiem zachować odległość pionową min. 0,2 m.

Pomiędzy gazociągiem a innymi elementami uzbrojenia podziemnego należy zachować odległości zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013 r. (Dz.U. z dnia 04.06.2013 r. poz. 640).

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywki i określić rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia.

1.1.3. Instalacja kanalizacji deszczowej

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni dachu oraz tarasów odprowadzane będą do projektowanego zbiornika wód retencyjnych oraz ppoż. zgodnie z częścią konstrukcyjną i architektoniczną. Przed zbiornikiem należy zabudować przepompownię.

Odwodnienie posadzki garażu

Odwodnienie posadzki garażu zaprojektowano za pomocą odwodnienia liniowego – montaż wg. wytycznych producenta.

Poziomy odpływowe pod posadzką garażu należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC- U kielichowych zewnętrznych SN8. Średnice i spadki podano na rysunkach. Przewody wyprowadzić do projektowanej przepompowni.

Odpływy z odwodnienia liniowego oraz z wpustu należy zasyfonować.

Odwodnienie dachu i tarasów

Odwodnienie dachu budynku realizowane będzie w systemie podciśnieniowym np. PLUVIA.

Projektuje się system standardowy oraz awaryjny.

Zaprojektowano montaż wpustów dachowych podciśnieniowych z odejściem pionowym Ø56, ogrzewanych drutem grzejnym. Wody opadowe i roztopowe pionami podciśnieniowymi odprowadzane będą na poziom parteru (rozprężenie nad posadzką) i wyprowadzone grawitacyjnie na zewnątrz budynku.

Przewody podciśnieniowe zaprojektowano z rur PEHD np. systemu PLUVIA. Średnice przewodów podciśnieniowych według obliczeń producenta.

Odwodnienie powierzchni tarasów zaprojektowano poprzez wpusty tarasowe z odpływem pionowym Dn100. Wpusty winny posiadać zamknięcie wodne oraz zabezpieczenie odpływu przez zamarzaniem.

Piony grawitacyjne wewnętrzne wykonać z rur PEHD zgrzewanych i na kondygnacji garażu podłączyć do układu przewodów poziomych.

Rozmieszczenie wpustów zgodnie z częścią rysunkową. Wszystkie piony deszczowe należy zaizolować akustycznie i przeciwwoszeniowo np. matą z pianki PU.

Przed wylotem kanalizacji deszczowej z budynku zaprojektowano czyszczak.

Przewody odpływowe w garażu zaprojektowano z rur PVC-U do kanalizacji zewnętrznej. Na przewodach zaprojektowano czyszczaki.

Pod każdym pionem grawitacyjnym zamontować rewizję oraz czyszczak do którego należy zapewnić dostęp.

Wszystkie przewody odpływowe w garażu prowadzić należy pod stropem ze spadkiem min.1,5% zgodnie z częścią rysunkową.

Na dachach zielonych zastosować wpusty dostosowane do warstw przegrody. Przejście przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Kanalizacja deszczowa zewnętrzna projektowana jest z rur kanalizacyjnych PVC-U kl."S" SN8, średnicy. Na przyłączu kanalizacji deszczowej brudnej (z odwodnienia układu komunikacyjnego) przed wlotem do zbiornika zastosowano separatory substancji ropopochodnych.

Przejście w studni istniejącej wykonać należy przez zastosowanie przejścia stosowanego dla danego rodzaju rury:

dla rur PVC:

- w ścianie istniejącej studzienki należy w rurze trzonowej wywiercić otwór umożliwiający zabudowę przejścia szczelnego elastycznego - tulei ochronnej długiej (włączenie powyżej kinety) lub poprzez wymianę kinety.

Przejścia te zapewnia szczelność połączeń oraz spełniają rolę połączeń przegubowych.

Obiekty na sieci kanalizacji sanitarnej

Studzienki rewizyjne połączeniowe, przelotowe:

Studnie tworzywowe

Jako studzienkę rewizyjną projektuje się studzienkę z tworzywowa Ø600, Ø425 mm zgodnie z PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 476:2000.

Studzienka winna posiadać kinetę z PE lub PP. Jako rurę trzonową należy zastosować rurę karbowaną z kinetą poprzez uszczelkę. Zwieńczenie studni zlokalizowanej w pasie drogowym poprzez zastosowanie wjazdu żeliwnego D400, rury teleskopowej i uszczelki. Poza pasem drogowym poprzez zabudowę pokrywy żeliwnej klasy A15.

Studnie betonowe

Projektuje się studzienki betonowe Dn1000. Studnie wyposażone we włazy z żeliwa sferoidalnego DN600 z ryglowanym zamknięciem nie wentylowane typu ciężkiego.

Studnie betonowe winny być wykonane z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego, mrozoodpornego. Poszczególne elementy studni łączone są na uszczelki co gwarantuje elastyczność połączeń oraz ich szczelność. Studnie wyposażone są w stopnie złazowe zgodnie z normą PN-64/H-74086 oraz włazy żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000. Studnie należy skompletować i wykonać według wskazań producenta. W związku z zabudową studni w rejonie występowania wód gruntowych oddziałujących na wbudowane studnie wykonane zostaną izolacje z powszechnie używanych bitumicznych materiałów powierzchniowych stosowanych na zimno. Włączenia rury do studni muszą zapewniać szczelność w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i ekfiltrację ścieków.

Przejścia w studniach wykonać należy przez zastosowanie przejścia stosowanego dla danego rodzaju rury:

dla rur PVC:

- w ścianach studzienek projektowanych przejścia dla rur kanalizacyjnych wykonać jako fabrycznie osadzone przejścia szczelne (otwory wiercone z uszczelką LKs),
- przejścia do studzienek istniejących poprzez zabudowę tulei ochronnej dla rur PVC z uszczelką (typ KG),
- dla rur PP – w ścianach studzienek projektowanych przejścia dla rur kanalizacyjnych wykonać jako fabrycznie osadzone przejścia szczelne dla rur PP.

Przejścia te zapewniają szczelność połączeń oraz spełniają rolę połączeń przegubowych.

W przypadku usytuowania studzienki w pasie drogi należy zaopatrzyć studzienkę w pierścień odciążający oraz wąż żeliwny klasy D400 - dopuszcza się zabudowę studni betonowych z zwężką redukcyjną bez konieczności zabudowy pierścienia odciążającego. Niweletę wjazdu dopasować do rzędnej projektowanej drogi (chodnika). W przypadku usytuowania studzienki w terenie zielonym należy wąż wynieść 15 cm ponad teren i studnie obetonować 1,0x1,0x0,25m betonem B15. W przypadku usytuowania wjazdów w drogach nie utwardzalnych (polnych, wjazdach ziemnych do posesji, itp.) należy wąż zrównać z poziomem terenu, zabezpieczyć studnie tłucznem bazaltowym 2,0x2,0x0,20m.

Niweletę wjazdu dopasować do rzędnej drogi.

Prowadzenie robót

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego podziemnego uzbrojenia należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi oraz warunkami określonymi w uzgodnieniach. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć pod nadzorem przedstawiciela zakładu użytkującego przewód znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót. Przy skrzyżowaniu z istniejącym gazociągiem zachować odległość pionową min. 0,2 m. Pomiędzy gazociągiem a innymi elementami uzbrojenia podziemnego należy zachować odległości zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013 r. (Dz.U. z dnia 04.06.2013 r. poz. 640).

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywki i określić rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia.

1.1.4. Próby instalacji wody zimnej, ppoż i ciepłej oraz kanalizacji

Po wykonaniu montażu przewodów wody zimnej i ciepłej wykonać próbę ciśnieniową wodną na 0,6 MPa przed zamurowaniem bruzd. Przed uruchomieniem instalację należy zdezynfekować i przepłukać.

Rurociągi kanalizacyjne poziome sprawdzić następująco: uszczelnić odpływ w studzience kanalizacyjnej i napełnić wodą do wysokości 2 m od poziomu – brak spadku na zaznaczonej wysokości - Rurociąg uważa się za nadający się do eksploatacji.

1.1.5. Izolacja przewodów

Przewody instalacji c.o., c.w.u należy zaizolować termicznie zgodnie z zał. nr 2 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U. Nr 75/2002 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

Tabela. Grubości izolacji

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

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

Uwaga:

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

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

1.2. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania

Źródłem ciepła dla projektowanych budynków będą powietrzne pompy ciepła zlokalizowane w części technicznej. W każdym budynku przewidziano kaskadę pomp ciepła, każda pompa o mocy 16,0 kW.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmowane do obliczeń

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru $t_s = -18^{\circ}\text{C}$

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru $t_s = 30^{\circ}\text{C}$

Parametry powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń zgodnie z PN-78/B-03421

Dla okresu zimowego

- temperatura powietrza w pomieszczeniach biurowych $t = + 20^{\circ}\text{C}$ lub zgodna z wymaganiami Inwestora
- temperatura powietrza w łazienkach, szatniach $t = + 24^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniach technicznych i magazynowych $= +16^{\circ}\text{C}$

- garaż = +5°C
- temperatura powietrza w pomieszczeniach nieogrzewanych - wynikowa
- wilgotność względną w pozostałych pomieszczeniach - wynikowa
- maksymalna prędkość powietrza 0,3 m/s

Dla okresu letniego

- temperatura powietrza wynikowa

Parametry czynnika grzejącego

55/45 °C

1.2.1. Straty ciepła

Projekt opracowano na podstawie obliczonych strat ciepła wg PN94/B-03406; PN-91/B-02020; PN-82/B-02402; PN-82/B-02403; PN-EN-12831/2006.

Straty ciepła obliczono z pomocą programu INSTALSOFT, według PN-EN 12831, a wartości współczynników przenikania ciepła „U” oraz temperatury pomieszczeń określono i obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946 oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75 z 15.06.02 r, wraz z kolejnymi zmianami (ostatnia Dz. U. 2014r poz. 926).

Obliczenia strat ciepła dokonano na podstawie rysunków budowlanych przy założonej temperaturze zewnętrznej dla II strefy klimatycznej -18°C.

1.2.2. Rozwiązania projektowe

Projektowane budynki ogrzewane będą za pomocą tradycyjnego ogrzewania grzejnikowego, ogrzewania powietrznego oraz za pomocą ogrzewania podłogowego.

W salach wykładowych, w jadalni oraz w biurach w budynku szkoleniowym ogrzewanie za pomocą klimatyzacji (system trójrurowy VRV).

Pomieszczenia garażu ogrzewane będą za pomocą nagrzewnic wodnych montowanych pod stropem lub na ścianie (komunikacja).

W pomieszczeniach z ogrzewaniem grzejnikowym ogrzewanie realizowane będzie za pośrednictwem stalowych grzejników płytowych.

Główne przewody rozprowadzające zlokalizowane będą pod stropem lub w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Instalację prowadzić z umożliwieniem przejścia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów, na odcinkach prostych długości powyżej 5 m wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne punkty samokompensacyjne. Po zmontowaniu sieci rozdzielczej należy wykonać próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco na minimalne ciśnienie próbne = ciśnienie robocze + 0,2 MPa i nie mniejsze niż 0,4 MPa czasie trwania t = 30 min.

Przewody należy zaizolować zgodnie z Dz. U. z dn.18.09.2015 poz. 1422.

Zaprojektowano instalację ogrzewania w systemie rur stalowych ocynkowanych oraz wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT. Instalacja zostanie poprowadzona pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego, zejście do grzejników w bruzdach ściennych. Prowadzenie przewodów zgodnie z częścią rysunkową.

Przed nagrzewnicą wodną należy przewidzieć montaż zaworu równoważącego oraz innej niezbędnej armatury zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed montażem wszystkich zaworów równoważących, termostatycznych itp. należy przeprowadzić płukanie instalacji.

Regulacja instalacji ogrzewania odbywać się będzie za pośrednictwem nastaw na zaworach regulacyjnych oraz termostatycznych. Sterowanie systemem ogrzewania odbywać się będzie za pośrednictwem ściennych sterowników oraz uzależnioną będzie od temperatury zewnętrznej.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji.

Przewody instalacji c.o. należy zaizolować termicznie zgodnie z zał. nr 2 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U. Nr 75/2002 poz 690 z późniejszymi zmianami.

Próba instalacji

Po wykonaniu instalacji C.O. należy przeprowadzić próby szczelności, z których należy sporządzić protokół.

Próbie szczelności dla instalacji C.O. należy wykonać przy zachowaniu następujących warunków:

- próbę przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym 1,5 razy większym od roboczego, nie przekraczającym jednak maksymalnego ciśnienia. Ciśnienie próbne $P_{pr}=0,6$ MPa; $P_{robocze}=0,4$ MPa
- próbę przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą;
- próbę wstępną prowadzić przez 30 min. wytwarzając dwukrotnie ciśnienie próbne, w czasie tej próby ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara;
- próbę zasadniczą przeprowadzić przez 2 godziny, w czasie tej próby ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara.
- podczas próby należy prowadzić wizualną ocenę szczelności wykonanych połączeń.

Montaż urządzeń wg wytycznych producenta.

Należy zapewnić odpowiednią odległość od przegród aby możliwa była obsługa urządzeń, konserwacja oraz czyszczenie.

Elementy grzejne

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem dolnym, wyposażone w zawór termostatyczny. Grzejniki należy montować na systemowych wspornikach dostosowanych do typu grzejnika i przymocować do ściany minimum dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika. Grzejniki instalować z zastosowaniem kątowej armatury podłączeniowej. Grzejniki należy łączyć z instalacją z zastosowaniem zaworów termostatycznych z nastawą wstępną na zasilaniu i zaworów odcinających na gałęzce powrotnej. Wszystkie grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne.

W garażach w celu pokrycia strat ciepła projektuje się strefowe ogrzewanie nagrzewnicami wodnymi opartymi na trybie pracy wentylatora za pomocą 3 stopniowego regulatora obrotów TS z termostatem. Moc nagrzewnic dostosowana będzie do aktualnego zapotrzebowania na ciepło dzięki manualnej 3 stopniowej regulacji prędkości obrotowej wentylatora. Odbywa się

to poprzez pracę w trybie ciągłym (praca wentylatora po osiągnięciu zadanej temperatury w celu dalszej recyrkulacji powietrza) oraz termostatycznym (zatrzymanie wentylatora po osiągnięciu zadanej temperatury).

Ogrzewanie podłogowe

Przy pomieszczeniach objętych ogrzewaniem podłogowym do poszczególnych pomieszczeń czynnik grzewczy doprowadzany będzie za pomocą węzownic o średnicy Ø16 wykonanych z rur tworzywowych PE-RT do instalacji podłogowej, podłączonych do rozdzielacza przeznaczonego do ogrzewania podłogowego.

Na rozdzielaczu zasilającym zabudować zawory regulacyjne do każdej pętli grzewczej wyposażone w siłowniki sterowane przez termostat umieszczony w pomieszczeniu. Na rozdzielaczu powrotnym zastosować zawory do regulacji przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji.

Każdy z końców przyłączonych węzownic wyposażać w zawór odcinający. Maksymalna temperatura wody ogrzewania podłogowego nie może być wyższa niż + 50°C. Zapewnia to czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie zasilającym. Różnica temperatur wody $\Delta t = \text{ok. } 10^{\circ}\text{C}$.

Wytyczne do montażu ogrzewania podłogowego:

Poszczególne pętle nie powinny przekraczać długości 120mb. Należy pamiętać o montażu dylatacji brzegowych oraz dylatacji między płytami grzejnymi. Rozstaw rur zgodnie z częścią rysunkową.

Regulacja

Regulację instalacji projektuje się poprzez zawory regulacyjne montowane na przewodzie powrotnym.

Do sterowania pracą nagrzewnic w urządzeniach grzewczych Volcano zastosowano dwudrogowe zawory wodne montowane na przewodzie powrotnym. Zawór dwudrogowy sterowany jest pracą programowalnego termostatu temperatury. Wydajnością powietrza oraz mocą urządzeń będą sterowały regulatory prędkości. Zawór dwudrogowy, termostat temperatury oraz regulator prędkości stanowią komplet automatyki.

Dla aparatów grzewczych Volcano przyjęto sterowniki zgodne z zaleceniami producenta.

Sterownik wyposażony jest w przełącznik grzania, główny włącznik / wyłącznik, pokrętkę termostatu, przełącznik biegów wentylatora. Przełącznik grzania dla kurtyny wodnej steruje pracą siłownika zamontowanego na zaworze zamontowanym na przewodzie powrotnym.

Lokalizacja sterownika dla kurtyny przy drzwiach, dla nagrzewnic na ścianie w dogodnym miejscu.

Armatura

Do regulacji hydraulicznej przewidziano zawory równoważące oraz zawory odcinające montowane na instalacji. Zastosowano zawory gwintowane, kulowe o parametrach: ciśn. 6atm, temp. 100°C. Zawory odcinające kulowe montować na połączeniach rozłącznych (śrubunki). Grzejniki typu V łączyć z instalacją za pomocą armatury kątowej. Wszystkie grzejniki wyposażać w głowice termostatyce o ograniczonym zakresie temperatur (16-26°C) z czujnikiem wbudowanym.

Odwodnienie i odpowietrzenie

Przewody poziome należy układać ze spadkiem 3-5‰. W najniższych miejscach instalacji należy stosować odwodnienia, natomiast w najwyższych odpowietrzenia. Przy odwodnieniu montować zawory kulowe gwintowane.

Izolacja przewodów

Przewody instalacji c.o., c.w.u. należy zaizolować termicznie zgodnie z zał. nr 2 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U. Nr 75/2002 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

Tabela. Grubości izolacji

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

Uwaga:

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

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

1.3. Instalacja wentylacji mechanicznej

Uwaga! Instalację wentylacyjną wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) NR 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla systemów wentylacyjnych

1.3.1. Wentylacja mechaniczna

Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń projektuje się niezależne systemy instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła lub układy wyciągowe (dla pomieszczeń WC, pomieszczeń laboratorium, instalacji odciągu spalin).

W pomieszczeniach nie objętych wentylacją mechaniczną należy zapewnić wentylację grawitacyjną.

Dla każdej części budynku przewidziano niezależny układ wentylacyjny (zgodnie z częścią rysunkową).

Dla sal wykładowych przewiduje się system ze zmiennym przepływem powietrza VAV, sterowany stężeniem CO₂ w pomieszczeniu. Na kanałach należy zabudować regulatory przepływu.

W garażu należy przewidzieć odciąg spalin, centrala garażowa musi być połączona z wentylatorami wywiewnymi tak, aby w przypadku pracy wentylatora wywiewnego zwiększyć wydatek powietrza nawiewanego (przełączenie na 3 bieg), dodatkowo powietrza kompensacyjne napływać będzie przez otwartą bramę garażu. W garażu należy przewidzieć system detekcji spalin, również połączony z centralą wentylacyjną. W momencie przekroczenia dopuszczalnych wartości centrala przełączy się na 3 bieg.

W pomieszczeniu pracowni chemicznej projektuje się centralę nawiewno-wywiewną z dodatkową instalacją odciągu oparów z dygestorium. Układ odciągu ma zapewnić wymianę powietrza na poziomie 10-15w/h. Wentylator odciągowy należy połączyć z centralą, tak aby podczas pracy wyciągu, wentylator wywiewny pracował z minimalnym wydatkiem.

Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń objętych wentylacją mechaniczną realizowany będzie poprzez centrale wentylacyjne dachowe z regeneratorem obrotowym lub wymiennikiem przeciwprądowym oraz jedną podwieszana (dla pomieszczeń technicznych w budynku JRG), nawiewno – wywiewne. Za centralami na kanałach nawiewnych i wywiewnych zaprojektowano tłumiki. Każda centrala powinna być wyposażona w przepustnicę na powietrzu świeżym aby zabezpieczyć przed napływem zimnego powietrza w zimie i zamarznięciem wymiennika. Centrale dachowe należy wyposażyć w system zabezpieczający przed zamarznięciem czynnika w nagrzewnicy.

Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnie dachowe, usuwane za pomocą wyrzutni dachowych. Należy zapewnić odpowiednią odległość pomiędzy czerpnią a wyrzutniami dachowymi i wywiewkami wentylacyjnymi. Odległość wyrzutni dachowej od krawędzi dachu poniżej której znajduje się ściana z oknami – 3,0m.

Nawiew i wywiew powietrza do pomieszczeń ze stałym przepływem realizowany będzie poprzez anemostaty nawiewne oraz wywiewne. Dla pomieszczeń ze zmiennym przepływem (sale wykładowe) realizowany będzie poprzez anemostaty nawiewne oraz wywiewne przeznaczone do systemów VAV. Na przewodach zostaną zamontowane regulatory przepływu.

Elementy połączyć z instalacją za pomocą skrzynek rozprężnych kwadratowych wyposażonych w przepustnicę. W pomieszczeniach socjalnych oraz z pomieszczeniami mieszkalnymi zastosowano zawory wentylacyjne. Dopuszcza się połączenie zaworów z instalacją za pomocą przewodów typu FLEX.

Wentylacja w garażu realizowana będzie za pomocą dysz dalekiego zasięgu (nawiew) oraz kratek wentylacyjnych montowanych na kanałach pod stropem oraz nad posadzką (wywiew).

Na kanałach wywiewnych zamontować tłumiki. Wentylatory połączyć z instalacją za pomocą króćców elastycznych.

W celu napływu powietrza do pomieszczeń z wentylacją wywiewną w celu kompensacji powietrza należy zamontować w drzwiach kratki transferowe o odpowiedniej powierzchni.

Układy wywiewne należy połączyć z odpowiednimi centralami.

Źródłem chłodu i ciepła dla każdej centrali będzie agregat freonowy umieszczony na dachu zgodnie z częścią graficzną opracowania. Dla centrali podwieszanej – nagrzewnica elektryczna. Połączenie centrali i agregatu instalacją chłodniczą np. z rur miedzianych łączonych na lut twardy. Należy używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W miejscach rozgałęzień instalacji stosować systemowe rozgałęzienia. Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową lub zastosować rurociągi w izolacji fabrycznej.

Centrala powinna być wyposażona w elastyczne króćce przyłączeniowe oraz przepustnice. Centralna regulacja wydatku oraz parametrów powietrza odbywała się będzie poprzez odpowiednie ustawienie automatyki centrali wentylacyjnej. Regulacja miejscowa na przepustnicach zamontowanych przy nawiewnikach i wywiewnikach oraz kratkach wentylacyjnych.

Rozdział powietrza siecią kanałów do nawiewników, wywiewników oraz zaworów wentylacyjnych. Dla zapewnienia prawidłowego rozdziału powietrza, na odejściach od głównych kanałów na poszczególne zespoły pomieszczeń należy zastosować przepustnice.

Po zakończeniu pracy budynku i przewietrzeniu pomieszczeń, automatyka central powinna przestawić je na tryb pracy o mniejszej wydajności na poziomie około 0,5 wymiany.

Prowadzenie przewodów

Instalację wentylacji mechanicznej wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej izolowanych termicznie. Przewody i kształtki należy łączyć kołnierzami, uszczelnienie złączy wykonać z gumy mikroporowatej. Kanały prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Na każdym odgałęzieniu przewidzieć montaż przepustnicy w celu wyregulowania hydraulicznego instalacji.

Przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym np. firmy Hilti. Przejścia przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

Długości kanałów, zwłaszcza pionowych, podane w zestawieniu kształtek należy traktować orientacyjnie, a ich ostateczną długość określić na budowie przed montażem.

W celu zapewnienia prawidłowego dostępu do czyszczenia i obsługi zaleca się wyposażenie instalacji wentylacji w otwory rewizyjne zamknięte klapami zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”. Na prostych odcinkach kanałów przekraczających 10mb oraz w miejscu występowania kilku załamań trasy prowadzenia instalacji wentylacji należy montować klapy rewizyjne umożliwiające wykonanie okresowego czyszczenia kanałów.

Mocowanie przewodów wentylacyjnych wykonać za pomocą typowych mocowań np. Mefa lub Hilti.

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

Przestrzegać okresowego sprawdzania stanu filtrów, czyścić je, a w razie konieczności wymienić.

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowych wykonane będą w klasie odporności i szczelności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody budowlanej, przez które przechodzi instalacja.

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

Kłapa przeciwpożarowa odcinająca

W celu zabezpieczenia przejść przewodów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zastosować należy klapy przeciwpożarowe umożliwiające odcięcie strefy objętej. Klapy powinny spełniać wymagania o szczelności i odporności ogniowej przegrody w której się znajdują.

Przewody przechodzące przez strefę której nie obsługują powinny być obudowane ppoż.

Na budynkach gdzie brak jest instalacji SSP w celu zabezpieczenia przejść przewodów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zastosować należy klapy przeciwpożarowe

z wyzwalaczem termicznym $t_w=72^{\circ}\text{C}$ umożliwiające odcięcie strefy objętej pożarem.

Przewody wentylacji przechodzące przez strefę pożarową, której nie obsługują należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające.

Wszystkie przebiegi przegród będących oddzieleniami pożarowymi należy wypełnić wokół kłap przeciwpożarowych zgodnie z DTR.

Przewody, kształtki wentylacyjne i izolacja

Wymiary kanałów dobrano w oparciu o maksymalną prędkość przepływu powietrza w kanałach – 5,0m/s oraz wymaganą ilość powietrza wynikającą z wymagań normowych.

Instalacje wykonać należy z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej, kanały o przekroju kołowym typu SPIRO z kształtkami z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami EPDM.

Przewody wentylacyjne prowadzone wewnątrz oraz na zewnątrz pomieszczeń należy zaizolować cieplnie, przewody na zewnątrz dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy.

Wytyczne montażu:

Podczas montażu urządzeń należy przestrzegać DTR Producenta.

Skropliny z centrali wpiąć do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez zasyfonowanie.

Centralę połączyć z przewodami wentylacyjnymi za pomocą króćców elastycznych.

Zabezpieczenie przeciwkorozyjne

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przeciw korozji przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego oczyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie. Gruntowanie 1x farbą ftalową miniową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

Izolacja termiczna

Przewody instalacji wentylacji z blachy stalowej prowadzone wewnątrz ogrzewanych pomieszczeń budynku należy izolować termicznie wełną mineralną lub materiałem z pianki na bazie kauczuku syntetycznego np. THERMASMART firmy Thermaflex, o grubościach zgodnych z tabelą. Przewody prowadzone na zewnątrz (czerpny i wyrzutowy) obiektu izolować materiałem o grubości $g=45\text{mm}$ i dodatkowo pokryć płaszczem z blachy aluminiowej.

	Temperatura otoczenia		
	od +20°C do 15°C	od +14°C do 1°C	od 0°C do -20°C
	grubość izolacji dla danego przedziału temperatury		
Przewody:	[mm]	[mm]	[mm]
nawiewne	20	50	20+(200)*
wywiewne	20	50	20+(200)*
czerpni	50	50	20
wyrzutni	20-30	20	20+(200)*

* izolacja wełną mineralną grubości 20mm, pokrytą jednostronnie folią aluminiową +min.200mm wełny mineralnej jako obłożenie lub obudowanie przewodów układanych na poddaszu nieizolowanym termicznie

Sterowanie i AKPiA.

- Należy przewidzieć możliwość włączania, wyłączania i regulowania urządzeń wentylacyjnych z pomieszczeń przez nie obsługiwanych.
Ze względu na charakter obiektu, poszczególne pomieszczenia będą użytkowane okresowo w ciągu dnia i tygodnia. Należy więc tak ustawić automatykę central, aby możliwe było zredukowanie wydatku central wentylacyjnych do niezbędnego minimum, a jednocześnie obniżyć koszty eksploatacyjne.
- W pomieszczeniach z systemem VAV na przewodach należy zamontować regulator przepływu sterowany pracą czujników CO₂.
- Przed wejściem do centrali należy zamontować przepustnice – w przypadku braku awarii zasilania uniemożliwi napływ zimnego powietrza do centrali.
- Na każdym odgałęzieniu przewidzieć montaż przepustnic w celu wyregulowania instalacji.
- W kanale nawiewnym za wymiennikiem ciepła oraz na kanale wywiewnym z pomieszczeń należy umieścić czujniki temperatury sterujące pracą nagrzewnicy.
- Wentylatory wywiewne należy połączyć z automatyką odpowiedniej centrali.
- W przypadku kiedy powietrze z okapu z nad pieca wywiewane jest na zewnątrz budynku wentylator kanałowy z okapu z pieca należy połączyć z centralą obsługującą kuchnię.

Opis działania – podczas załączenia wentylatora z okapu, sygnał trafia do centrali gdzie należy zmniejszyć obroty wentylatora wywiewnego. Po wyłączeniu wentylatora z okapu, wydajność wentylatora wywiewnego w centrali wraca do poziomu początkowego. W przypadku kiedy okap działa na powietrzu obiegowym nie ma potrzeby zmniejszania wydatku powietrza wywiewanego ponieważ powietrze będzie zawracane.

- W garażu należy zapewnić system odciągu spalin. Opis działania - podczas załączenia wentylatora dachowego, sygnał trafia do centrali gdzie należy zwiększyć obroty wentylatora nawiewnego (zwiększenie przepływu). Po wyłączeniu wentylatora wyciągowego, wydajność wentylatora nawiewnego w centrali wraca do poziomu początkowego.
- W pomieszczeniu pracowni chemicznej projektuje się centralę nawiewno-wywiewną z dodatkową instalacją odciągu oparów z dygestorium. Układ odciągu ma zapewnić wymianę powietrza na poziomie 10-15w/h. Wentylator odciągowy połączyć z centralą, tak aby podczas pracy wyciągu, wentylator wywiewny pracował z minimalnym wydatkiem.

Obliczenia dla wentylacji mechanicznej

Wymianę powietrza w budynku przyjęto zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przyjęto następujące wymiany powietrza;

pomieszczenia biurowe $30\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{os.}$, - jednak nie mniej niż 1wym/h

szatnie	4 x/h
jadalnia	2 x/h
natrysk	80-100 m^3/h
WC	50 m^3/h
Pisuar	25 m^3/h
WC + pisuar	75 m^3/h
Laboratorium	10 – 15w/h
Klatka schodowa	wentylacja grawitacyjna
Magazyn	1w/h
Garaż	120 m^3/h * pojazd

1.4. Instalacja klimatyzacji

Dla zapewnienia komfortu pracy i stałych parametrów powietrza, należy zainstalować instalację klimatyzacji. Pomieszczenia objęte klimatyzacją - zgodnie z częścią rysunkową. Przewiduje się dla każdej części budynku należne systemu chłodzące w systemie VRV. Dla sal wykładowych, siłowni, jadalni, biur w budynku szkoleniowym instalacja klimatyzacji dodatkowo spełnia funkcje grzewczą.

Dla pomieszczeń serwerowni przewiduje się chłodzenie za pomocą systemu SPLIT. Klimatyzację zaprojektowano z wykorzystaniem dwóch układów chłodzenia (jeden stanowi 100% nadmiar). W każdym pomieszczeniu zaprojektowano zabudowę dwóch klimatyzatorów ściennych, z których każdy pracuje indywidualnie. W razie awarii jednego, będzie działać drugi.

Źródłem chłodu dla jednostek wewnątrz budynku będą agregaty zewnętrzne zlokalizowane na dachu.

W zestawie razem z agregatem należy zamówić komplet aktywnych wibroizolatorów niezbędnych do poprawnego posadowienia urządzenia.

Jednostki zewnętrzne montować na odpowiedniej konstrukcji wsporczej. Zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych. Agregat chłodzony będzie powietrzem zewnętrznym.

Zyski ciepła z klimatyzowanych pomieszczeń (lub pokrycie strat ciepła w funkcji grzania) usuwane będą za pomocą jednostek wewnętrznych kasetonowych, a w pomieszczeniach mieszkalnych kanałowych, montowanych w przestrzeni sufitu podwieszanego zgodnie z częścią rysunkową.

Przy braku możliwości grawitacyjnego wpływu skroplin, klimatyzatory należy wyposażyć w pompki skroplin. Odprowadzenie skroplin z jednostek należy prowadzić przewodami PVC DN 20 w przestrzeni stropu podwieszanego ze spadkiem 0,2 % najkrótszą drogą. Instalacje odprowadzania skroplin należy połączyć z pionami kanalizacyjnymi poprzez podłączenie do syfonów nad przyborami sanitarnymi, np. poprzez swobodny wylot nad umywalkami lub poprzez zasyfonowanie. Przewody skroplin należy zabezpieczyć przed kondensacją pary wodnej na powierzchni zewnętrznej. Zastosować otuliny termoizolacyjne o grubości 3 mm.

Przewody freonowe należy wykonać z miedzi łączonej na lut twardy. Używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W miejscach rozgałęzień instalacji stosować systemowe rozgałęzienia. Całość instalacji freonowej prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczkową lub zastosować rurociągi w izolacji fabrycznej.

Przewody freonu (ciecz i gaz) na dachu należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi blachą ocynkowaną.

Do montażu rurociągów stosować obejmy systemowe. Przewody należy mocować wykorzystując systemowe rozwiązania np. Hilti. Przejścia przewodów przez ścianę zewnętrzną należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej niż średnica przewodu. Przy montażu jednostek zewnętrznych oraz zabudowie jednostek wewnętrznych należy przestrzegać szczególnych wymagań producenta zastosowanych urządzeń. Przewody umieszczone na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć przed wpływem środowiska zewnętrznego.

Przejścia przewodów freonowych przez przegrody stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe należy uszczelnić masą elastyczną ognioochronną zgodnie z wytycznymi producenta zabezpieczeń p.poż.

Dla każdego klimatyzatora zaprojektowano zdalny sterownik przewodowy z (panelem maskującym) montowany bezpośrednio na ścianie pomieszczenia.

Próba szczelności

Próby szczelności instalacji należy wykonać suchym azotem przy ciśnieniu zgodnym z wymaganiami producenta oraz normą PN378:2010.

Próby i uruchomienie instalacji po pozytywnych testach sprawdzających, należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli producenta urządzeń.

Izolacja termiczna

Przewody prowadzone na zewnątrz należy odpowiednio zabezpieczyć. Dla instalacji prowadzonej wewnątrz budynku zastosować otuliny termoizolacyjne o współczynniku przewod-

ności cieplnej nie gorszym niż $0,033\text{W/m}^2\text{K}$ w temp. $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ oraz $0,040\text{W/m}^2\text{K}$ w temp. $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ o grubości równej $\frac{1}{2}$ poniższych wymagań:

- średnica wewnętrzna do 22mm – $g = 20\text{ mm}$
- średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – $g = 30\text{ mm}$
- średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – $g = \text{równa średnicy wewnętrznej rury}$
- średnica wewnętrzna ponad 100mm – $g = 100\text{ mm}$

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury. Montaż izolacji wykonać zgodnie z instrukcją montażu oraz zalecanych materiałów wybranego producenta. Połączenia wszystkich odcinków należy sklejać doczołowo, a następnie owinać taśmą AF.

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Całość instalacji należy wykonać z materiałów niepalnych, a izolacje zimnochronne i cieplne z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia ppoż. (ściany, ściany szachtów, stropy) zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

WYTYCZNE BHP

Instalację klimatyzacji zaprojektowano w pomieszczeniach usługowych przeznaczonych na pobyt ludzi, dlatego zaleca się zastosowanie systemu detekcji freonu.

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Obciążenia cieplne pomieszczeń będące podstawą doboru wielkości wydajności chłodniczej jednostek wewnętrznych, ustalono dla:

- parametrów obliczeniowych powietrza zewnętrznego dla okresu lata (II strefa klimatyczna):
 - temperatura powietrza zewnętrznego: $t_e^L = 34\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - wilgotność względna powietrza zewnętrznego: $\phi = 50\%$,
- warunków cieplno-wilgotnościowych w pomieszczeniach, zgodnie z wytycznymi podanymi w założeniach projektowych, przyjmując:
 - temperatura powietrza w ochładzanych pomieszczeniach: $t_i = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$, lub wg. wytycznych najemców
 - wilgotność względna powietrza wewnętrznego: wynikowa.

1.5. Instalacja sprężonego powietrza

Sprężone powietrze należy doprowadzić od stacji kompresorów (w pomieszczeniu kompresorowni) do punktów poboru powietrza. Przewiduje się osobny kompresor dla powietrza oddechowego i osobny dla powietrza technicznego.

Instalację sprężonego powietrza wykonać z rur ze stali szlachetnej PN20. Przewody prowadzić przy ścianie i pod stropem. Przejścia przez ściany i stropy prowadzić w rurze ochronnej. Armaturę odcinającą dla sprężonego powietrza przyjęto kulową na ciśnienie 20 bar. Rurociągi podwieszać systemem mocowań zgodnie z wytycznymi producenta. Przejścia rurociągów przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć ogniochronnie, zgodnie z klasą odporno-

ści ogniowej przegrody. Rury sprężonego powietrza należy łączyć za pomocą kształtek np. Speedfit® lub równoważnych. Połączenia z urządzeniami wykonać jako sztywne.

Na instalacji należy zabudować odwadniacze automatyczne.

W pomieszczeniu kompresorowni przewidziano montaż sprężarki śrubowej, zbiornika sprężonego powietrza, separatora cyklonowego, osuszacza, separatora kondensatu oraz filtrów. Instalację wyposażyć w bekomaty.

Do pomieszczenia kompresorowni doprowadzić świeże powietrze w ilości zgodnej z zaleceniami producenta, powietrze zużyte usuwane będzie na zewnątrz.

Montaż i badanie instalacji

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

Wszystkie przewody i złączki używane do montażu powinny być czyste i bez uszkodzeń. Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową wszystkich zainstalowanych przewodów i złązek.

Instalację należy testować przy ciśnieniu roboczym 10 bar w czasie przynajmniej 10 minut. Redukcja ciśnienia w instalacji do 0 bar. Następnie instalację należy testować przy ciśnieniu roboczym 2 bar w czasie kolejnych 10 minut. W tym czasie nie mogą wystąpić żadne nieszczelności w miejscach połączeń.

W pomieszczeniach SOUO należy przewidzieć jeden punkt mobilny z niskim ciśnieniem.

2. Wytyczne branżowe

Wytyczne architektoniczne i konstrukcyjne

Wykonawca prac budowlanych powinien wykonać w ścianach otwory do prowadzenia instalacji oraz otwory montażowe pozwalające na wyprowadzenie kanałów na dach.

Do wszystkich rewizji, armatury zlokalizowanej w szachtach należy zapewnić dostęp.

Należy zapewnić dojścia do urządzeń spełniające wymagania BHP oraz odpowiednie wymagane odległości pomiędzy urządzeniami.

Wentylatory oraz inne urządzenia przenoszące drgania należy wyposażyć w tłumiki drgań lub amortyzatory.

Należy przewidzieć możliwość wprowadzenia kanałów wentylacyjnych do budynku przez dach.

Należy wykonać cokoły pod podstawy dachowe dla przejścia przez dach kanałów wentylacyjnych, konstrukcje pod centrale wentylacyjne i jednostki zewnętrzne klimatyzacji. Sposób posadowienia powinien zapewnić odporność na wpływ warunków atmosferycznych oraz zabezpieczać przed wibracjami. Należy przewidzieć możliwość mocowania przewodów wentylacyjnych i instalacji do ścian i stropów.

Wytyczne branży elektrycznej i teletechnicznej

Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń wymagających zasilania:

Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie urządzenia wentylacyjne powinny być wyposażone w wyłączniki serwisowe.

ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowych wykonane będą w klasie odporności i szczelności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody budowlanej, przez które przechodzi instalacja.

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

3. Uwagi ogólne

- - Całość robót instalacji wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru budowlano – montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
- - Zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi.
- - Zgodnie z Polskimi Normami i Zarządzeniami.
- - Roboty powinny być wykonane przez osobę lub jednostkę posiadającą uprawnienia w tym zakresie.
- - Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.
- - Całość instalacji należy wykonać z materiałów niepalnych, a izolacje zimnochronne i ciepłe z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszelkie prace m.in. montażowe, budowlane, spawalnicze, elektryczne powinny być wykonane według obowiązujących przepisów BHP przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP.

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, mówiącą o zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami o kreślonych właściwych przepisami. Wszystkie urządzenia pozostające w kontakcie z wodą użytkową wymagają atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny.

Dodatkowe uwagi:

- należy przeprowadzić dezynfekcję i płukanie instalacji.
- wszelkie odstępstwa i zmiany na etapie wykonawstwa mogą być dokonywane wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem, inspektorem nadzoru, inwestorem, oraz zainteresowanymi jednostkami uzgadniającymi.
- po zakończeniu robót instalacyjnych należy sporządzić protokół odbiorowy.
- w czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisy zawarte w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II „Instalacji Sanitarne i Przemysłowe
- roboty winna wykonać osoba lub jednostka posiadająca uprawnienia w zakresie instalacji wod.-kan., c. o. wentylacji i klimatyzacji.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Rysunki muszą być rozpatrywane łącznie z opisem technicznym, który jest integralną częścią projektu
- Opracowanie należy rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.
- Wszystkie parametry urządzeń, armatury i instalacji sprawdzić i potwierdzić na etapie budowy.
- Lokalizacje wszystkich urządzeń (lokalizacja centrali wentylacyjnych, jednostek klimatyzacyjnych, skraplaczy, lokalizacja nawiewników i wywiewników, grzejników itp.) podane są orientacyjnie. Docelową lokalizację należy ustalić z najemcami lub z Inwestorem przed rozpoczęciem robót.
- Rozwiązania oraz urządzenia i materiały zastosowane w projekcie należy traktować jako przykładowe. Zostały one wybrane do przeprowadzenia wstępnego doboru i przeprowadzenia obliczeń instalacji. Dopuszczalne jest zastosowanie innych rozwiązań oraz materiałów o parametrach nie gorszych od przyjętych w dokumentacji projektowej.