



BRANŻA: Instalacje sanitarne

TEMAT: Instalacja wodno-kanalizacyjna, przeciwpożarowa, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, wody lodowej technologicznej, gazów technicznych i zraszania dachu w Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie przy ul. Warszawskiej, dz. nr 75, obr.110

STADIUM: Projekt wykonawczy

ADRES: Olsztyn ul. Warszawskiej, dz. nr 75, obr. 110

INWESTOR: Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

AUTORZY:

mgr inż. Sławomir Dominiczak
upr. bud. Nr 160/85/OL

mgr inż. Katarzyna Dominiczak
upr. bud. Nr 17/97/OL

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	5
3.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
4.	INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.....	6
4.1.	OPIS INSTALACJI.....	6
4.2.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	6
4.3.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	7
4.4.	PRÓBY INSTALACJI ZW, CWU I CYRKULACJI.....	7
4.5.	IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.....	7
5.	INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA.....	8
5.1.	OPIS INSTALACJI.....	8
5.2.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	8
5.3.	DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.....	8
5.4.	IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.....	8
6.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	9
6.1.	OPIS INSTALACJI.....	9
6.2.	PRZYBORY SANITARNE.....	9
6.3.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	9
6.4.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	10
7.	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I ZRASZANIA DACHU.....	11
7.1.	OPIS INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	11
7.2.	OPIS INSTALACJI ZRASZANIA DACHU.....	11
7.3.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	11
8.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	12
8.1.	PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ INSTALACJI CO.....	12
8.2.	OPIS INSTALACJI CO.....	12
8.3.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	12
8.4.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	13
8.5.	PRÓBY INSTALACJI CO.....	13
8.6.	IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.....	13
9.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	14
9.1.	PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ.....	14
9.2.	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO DLA OKRESU LATA.....	14
9.3.	PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.....	14
9.4.	OBLICZENIE ZYSKÓW CIEPŁA DLA OKRESU LETNIEGO.....	14
9.4.1.	ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI.....	14
9.4.2.	ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA.....	14
9.4.3.	ZYSKI CIEPŁA OD MASZYN I URZĄDZEŃ.....	14
9.4.4.	ZYSKI CIEPŁA OD INFILTRACJI.....	15
9.4.5.	ZYSKI CIEPŁA PRZEZ OKNA.....	15
9.4.6.	ZYSKI CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY NIEPRZEZROCYSTE.....	15
9.5.	ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU.....	16
9.6.	DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI.....	16
9.6.1.	DOBÓR KLIMAKONWEKTORÓW.....	16
9.6.2.	DOBÓR AGREGATU WODY LODOWEJ.....	16
	TRANE POLSKA Sp. z o.o.....	17
9.7.	INSTALACJA WODY LODOWEJ.....	17
9.7.1.	ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	18
9.8.	REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI.....	18
9.9.	SPRAWDZENIE WYSTARCZALNOŚCI POMPY OBIEGOWEJ INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	18

9.10. INSTALACJA SKROPLIN.....	18
9.11. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	18
9.12. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	19
9.13. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA	19
10. INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.....	20
10.1. DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	20
10.2. INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.....	20
10.2.1. ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	21
10.3. SPRAWDZENIE WYSTARCZALNOŚCI POMPY OBIEGOWEJ INSTALACJI WODY LODOWEJ.....	21
10.4. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	21
10.5. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	22
10.6. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA	22
11. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	23
11.1. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	23
11.2. OBLICZENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO.....	23
11.3. MONTAŻ INSTALACJI.....	23
11.4. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY	23
11.5. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI.....	23
11.6. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.	23
12. INSTALACJA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH I PRÓŻNI.	24
12.1. OPIS INSTALACJI.....	24
12.2. RUROCIĄGI.....	24
12.3. PUNKTY POBORU	24
12.4. ZAWORY.....	24
12.5. PRÓBY INSTALACJI.....	24
12.5.1. CIŚNIENIE ROBOCZE I PRÓBNE.....	25
12.6. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU	25
13. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	26
14. UWAGI KOŃCOWE	27

ZAŁĄCZNIKI:

- NR 1.** - ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK WENTYLACYJNYCH
- NR 2.** - MATERIAŁY TECHNICZNE (**TOM II**)
- NR 3.** - OBLICZENIA STRAT CIEPŁA PROGRAMEM „INSTALSOFT” I WYNIKI
OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH INSTALACJI CO (**TOM II**)
- NR 4.** - OBLICZENIA ZYSKÓW CIEPŁA I WYNIKI OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH
INSTALACJI WODY LODOWEJ (**TOM II**)

RYSUNKI :

NR 1. -	RZUT PIWNICY – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100
NR 2. -	RZUT FUNDAMENTÓW (POZIOM PARTERU) – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:50
NR 3. -	RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:50
NR 4. -	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100
NR 5. -	PROFILE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
NR 6. -	PROFILE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
NR 7. -	PROFILE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
NR 8. -	PROFILE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
NR 9. -	PROFILE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
NR 10. -	PROFILE INSTALACJI KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ	1:100
NR 11. -	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:100
NR 12. -	RZUT PARTERU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:100
NR 13. -	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:100
NR 13a.-	RZUT DACHU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:100
NR 14. -	RZUT PIWNICY – INSTALACJA CO	1:100
NR 15. -	RZUT PARTERU – INSTALACJA CO	1:100
NR 16. -	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA CO	1:100
NR 17. -	RZUT PIWNICY – INSTALACJA CO I KLIMATYZACJI	1:100
NR 18. -	RZUT PARTERU – INSTALACJA CO I KLIMATYZACJI	1:100
NR 19. -	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA CO I KLIMATYZACJI	1:100
NR 20. -	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
NR 21. -	RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
NR 22. -	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I GAZÓW TECHNICZNYCH	1:100
NR 23. -	RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
NR 24. -	RZUT PIWNICY – INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ I GAZÓW TECHNICZNYCH	1:100
NR 25. -	RZUT PARTERU – INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ I GAZÓW TECHNICZNYCH	1:100
NR 26. -	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ I GAZÓW TECHNICZNYCH	1:100

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO
INSTALACJI WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ UŻYTKOWEJ I
CYRKULACJI, PRZECIWPOŻAROWEJ, KANALIZACJI
SANITARNEJ I DESZCZOWEJ, CENTRALNEGO
OGRZEWANIA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ,
KLIMATYZACJI, WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ,
GAZÓW TECHNICZNYCH I ZRASZANIA DACHU
W CENTRUM AKWAKULTURY I
INŻYNIERII EKOLOGICZNEJ
UNIwersYTETU WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO
PRZY UL. WARSZAWSKIEJ W OLSZTYNIE (DZIAŁKA NR 75, OBR. 110).

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
- 1.3. Projekt technologii obiektu opracowywany równolegle przez firmę ARCHE i przekazywane przez firmę ARCHE wytyczne technologiczne.
- 1.4. Projekt wykonawczy architektoniczny budynku opracowywany równolegle.
- 1.5. Uzgodnienia międzybranżowe.
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75).

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.

Projektowane Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego zlokalizowany będzie na terenie Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego przy ul. Warszawskiej w Olsztynie (działka Nr 75, obr. 110).

Będzie to budynek dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez służby techniczne Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego zasilenie w wodę terenu działki nr 75, obr. 110 przy ul. Warszawskiej w Olsztynie, z sieci wodociągowej $\phi 100$, będącej własnością Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia PWiK-Olsztyn ścieki sanitarno-bytowe z terenu w/w działki odprowadzane będą do istniejącej studni Sistn. na kolektorze kanalizacji sanitarnej $\phi 0,60\text{m}$ w ulicy ul. Warszawskiej.

Zgodnie z warunkami technicznymi odprowadzenia wód deszczowych do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej z działki nr 75, obr. 110 przy ul. Warszawskiej w Olsztynie, wydanymi przez Wydział Gospodarki Komunalnej i Inwestycji Miejskich Urzędu Miejskiego w Olsztynie, wody opadowe odprowadzane będą projektowaną instalacją kanalizacji deszczowej, a następnie dwoma przyłączami: do projektowanej studni D1 na miejskiej sieci kanalizacji deszczowej $\phi 0,500\text{m}$, w ulicy ul. Warszawskiej, i do projektowanej studni D20 na sieci kanalizacji deszczowej $\phi 0,200\text{m}$ przebiegającej na terenie działki 110-75. Źródłem ciepła na cele CO i CWU dla Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego będzie wymiennikownia wraz z przyłączem z miejskiej sieci ciepłej (projekt MPEC-Olsztyn), zlokalizowana w piwnicy budynku.

Maksymalne obliczeniowe parametry pracy instalacji centralnego ogrzewania 80/60°C.

3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- projekt wykonawczy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji;
- projekt wykonawczy instalacji przeciwpożarowej;
- projekt wykonawczy instalacji kanalizacji sanitarnej;
- projekt wykonawczy instalacji kanalizacji deszczowej;
- projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania;
- projekt wykonawczy instalacji klimatyzacji;
- projekt wykonawczy instalacji wody lodowej technologicznej;
- projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej;
- projekt wykonawczy instalacji gazów technicznych.

4. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.

4.1. OPIS INSTALACJI

Poziom instalacji wody zimnej, prowadzony pod stropem piwnicy oraz pion w szachtach instalacyjnych, należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint (łączniki wg PN-76/H-74392).

Poziomy instalacji wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone pod stropem piwnicy oraz pion w szachtach instalacyjnych, należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych, z atestem TWT-2, połączenia gwintowane (łączniki wg PN-76/H-74392).

Instalację zasilającą w wodę zimną i ciepłą urządzenia sanitarne w pomieszczeniach poprowadzono w posadzkach i w bruzdach ścian lub w ścianach działowych. Ta część instalacji wykonana zostanie z rur sanitarnych i wielowarstwowych systemu TECEflex firmy TECE (TECE Sp. z o.o., 57-100 Strzelin, Pęcz 57, tel.0/.../71/39-200-32, fax 0/.../71/39-220-46), łączonych za pomocą złącz zaciskowych z pierścieniem pełnym.

Zastosowano zawory odcinające, przelotowe, kulowe oraz zawory zwrotne na przewodach cyrkulacyjnych na odcinkach do poszczególnych mieszkań.

Na podejściach pod pion cyrkulacyjny należy zainstalować zawory termostatyczne do cyrkulacji CWU firmy Heimeier typu TA-Therm z termometrem, montowany w miejsce zaworu odcinającego z ustawioną temperaturą otwarcia $40 \div 45^{\circ}\text{C}$ - zawór otwiera się, gdy temperatura wody cyrkulacyjnej spadnie poniżej zadanej, a zamyka, gdy przekroczy temperaturę zadaną. Zawór należy montować w odległości od poziomu **nie mniejszej niż 0,5m**.

4.2. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia (w kierunku wymiennikowni i pomieszczenia przyłącza wody), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

4.3. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ogniodporną pęczniącą firmy HILTI typu CP 642.

4.4. PRÓBY INSTALACJI ZW, CWU I CYRKULACJI

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

4.5. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.

Wszystkie przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy zabezpieczyć niepalną izolacją:

- przewody wody zimnej: zabezpieczenie przed kondensacją pary wodnej na powierzchni rur;
- przewody CWU i cyrkulacji: zabezpieczenie przed utratą ciepła.

Zaprojektowano izolację termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300 (prod. Miejskie Przedsiębiorstwo Instalacji Sanitarnych SA, Warszawa ul.Elbląska 15/17).

Grubość izolacji:

Średnica	grubość izolacji
DN 15	20
DN 20÷80	25

Natomiast dla przewodów prowadzonych w posadzkach zaprojektowano izolację mimośrodową firmy NMC KENMORE typu exzentroflex stabil.

5. INSTALACJA PRZECIWOPOŻAROWA

5.1. OPIS INSTALACJI

W Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego zaprojektowano instalację przeciwpożarową z hydrantami przeciwpożarowymi $\phi 25\text{mm}$ (w szafkach naściennych, węzem półsztywnym) o wydajności $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ każdy i zlokalizowanymi przy wejściach do budynku i na korytarzach głównych.

Instalację przeciwpożarową wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint.

Hydranty montować na pionach na wysokości 1,35m od poziomu podłogi.

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja - hydranty zasilane są odrębnym przewodem wodociągowym.

W celu uniknięcia powstawania wody zastoinowej w instalacji hydrantowej należy spiąć ją pod stropem I piętra (rura $\phi 32$), sprowadzić przewód spinający do szafki hydrantowej w piwnicy i na końcu przewodu zainstalować zawór ze złączką do węża $\phi 20$, do podlewania zieleni - okresowe przepłukanie instalacji hydrantowej.

5.2. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych - przegrody budowlane między garażem a pozostałą częścią budynku) przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: „PROMAT” Sp. z o.o., Warszawa ul.Ks.Ziemowita 59/61 tel./fax 0-22/679-51-87).

5.3. DOBÓR URZADZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.

Każdy punkt poboru wody do picia powinien być zabezpieczony przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody w instalacji wodociągowej.

W celu utrzymania wody w systemie wodociągowym w stanie zdatnym do picia, powinno się zabezpieczyć system przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego.

Instalacja przeciwpożarowa zaprojektowana została jako odrębna instalacja - hydranty zasilane są odrębnym przewodem wodociągowym.

W związku z powyższym za wodomierzem głównym zaprojektowano dwa zawory zwrotne antyskażeniowe firmy Honeywell typu EA-RV283P Dn40 - dla instalacji hydrantowej i EA-RV283P Dn65 - dla instalacji wodociągowej w budynku, zlokalizowane w pomieszczeniu wodomierza bezpośrednio za zestawem wodomierzowym (wodomierz + 2 zasuwki klinowe z uszczelnieniem miękkim) po stronie instalacji wewnętrznych.

Zawór zwrotny antyskażeniowy w instalacji hydrantowej zabezpiecza system wodociągowy w budynku przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego - możliwość powstawania wody zastoinowej w instalacji hydrantowej.

5.4. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE

Wszystkie przewody instalacji hydrantowej należy zabezpieczyć termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300 (prod. Miejskie Przedsiębiorstwo Instalacji Sanitarnych SA, Warszawa ul.Elbląska 15/17).

Grubość izolacji:

Średnica	grubość izolacji
DN 20÷80	25

6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

6.1. OPIS INSTALACJI

Instalację kanalizacji sanitarnej podzielono na dwa układy:

- instalacja dla ścieków typu komunalnego
- instalacja dla ścieków technologicznych, z której ścieki odprowadzane są do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem dwóch neutralizatorów typu KN-4 firmy ECOMOTYL Sp. z o.o..

Całą instalację kanalizacji sanitarnej (sanitarno-bytową i technologiczną) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych produkcji WAVIN - Metalplast Buk systemu kanalizacji niskosumowej WAVIN-AS, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi oring.

Złącza rur i kształtek wykonuje się za pomocą fabrycznie wmontowanej gumowej uszczelki dwuwargowej.

Przewody z rur kanalizacyjnych Wavin powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek: $\phi 0,04\text{m.};$
- do zlewozmywaków: $\phi 0,050\text{m.};$
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110\text{m.}$

UWAGA!

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

W celu odprowadzenia wody z posadzek w pomieszczeniach laboratoryjnych zaprojektowano układ odwodnień liniowych.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony należy zakończyć ponad dachem wywiewką.

6.2. PRZYBORY SANITARNE

W obiekcie zaleca się zastosowanie armatury sanitarnej (baterie umywalkowe, natryskowe, zlewozmywakowe) oraz urządzenia sanitarne (umywalki, muszle ustępowe, brodziki natryskowe akrylowe, kabiny natryskowe) firmy Koło Sanitec Sp. z o.o. (62-600 Koło ul.Toruńska 154).

6.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy kanalizacji sanitarnej (sanitarno-bytowej i technologicznej) należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie w częścią graficzną opracowania.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

6.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia pionów i podejść do urządzeń przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 20cm.

Przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu na przewodach w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych) zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

7. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I ZRASZANIA DACHU.

7.1. OPIS INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.

Projektowany budynek ma dach pogrążony. Wody opadowe z dachu odprowadzane będą podciśnieniowym systemem (odrębny projekt) a następnie poziomami kanalizacją deszczowej do sieci kanalizacji deszczowej.

Instalację kanalizacji deszczowej (poziomy i pionowy) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych z NPVC produkcji WAVIN - Metalplast Buk, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi oring.

Złącza rur i kształtek wykonuje się za pomocą fabrycznie wmontowanej gumowej uszczelki dwuwargowej.

Przewody z rur kanalizacyjnych Wavin powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Układ przyłączy kanalizacji deszczowej zaprojektowano tak by możliwe było magazynowanie wód opadowych w zbiorniku retencyjnym. Wody te używane będą do spłukiwania i zraszania dachu w celu obniżenia temperatury w komunikacji na piętrze obiektu.

U podstawy każdego pionu deszczowego należy zamontować rewizję.

7.2. OPIS INSTALACJI ZRASZANIA DACHU.

W związku z zaprojektowaniem części dachu budynku jako dach „zielony” oraz polewania pozostałej części dachu wodą w celach dekoracyjnych i schłodzenia, przewidziano gromadzenie wód deszczowych w zbiorniku bezodpływowym HDPE firmy Wobet-Hydret o pojemności całkowitej 60m³.

Do przepompowania wód opadowych ze zbiornika deszczówki do budynku Centrum Akwakultury i Inżynierii Ekologicznej zaprojektowano pompę firmy Grundfos typu CRNE 15-3.

Instalację zasilającą układy podlewania i zraszania dachu wykonać:

- przesył - z rur stalowych ocynkowanych wg pn-74/h-74709 łączonych na gwint;
- podejścia na dachu z rur polietylenowych.
- zraszacze ponad dachem obiektu ze stali nierdzewnej

Zraszacze wykonać z rur ze stali nierdzewnej o średnicy 150mm poprzez zaślepienie obu końców i nawiercenie po obu stronach rury otworów o średnicy 2mm po 8 szt na 1 mb długości rury.

Na dachu zamontowany zostanie wpust liniowy zainstalowany wzdłuż linii spływu przetłaczanych wód, którym po spłynięciu z części oszklonej dachu wody spływające i zraszające dach spłyną do zbiornika retencyjnego.

7.3. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia pionów i podejść do urządzeń przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 20cm.

Przeźródła pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu na przewodach w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych) zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

8. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

8.1. PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ INSTALACJI CO.

- Obliczenie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń wykonano w oparciu o normy PN-83/B-03406 oraz PN-91/B-02020.
- Ilość ciepła wentylacyjnego przyjęto zgodnie z PN-83/B-03430.
- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.
- Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402.

8.2. OPIS INSTALACJI CO.

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej wymiennikowni, zlokalizowanej w piwnicy budynku.

Poziomy instalacji CO w piwnicy oraz piony w szachtach instalacyjnych należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244 łączonych przez spawanie, o małej rozszerzalności liniowej (brak punktów stałych na poziomie i pionach instalacji CO).

Natomiast rozprowadzenie instalacji centralnego do poszczególnych odbiorników należy wykonać z rur polietylenowych, grzewczych firmy TECE systemu TECEflex na bazie rur PE-Xc z osłoną antydyfuzyjną (TECE Sp. z o.o., 57-100 Strzelin, Pęcz 57, tel.0/.../71/39-200-32, fax 0/.../71/39-220-46), poprowadzonych pod stropem parteru, na parterze wzdłuż ścian zewnętrznych i w posadzce i łączonych za pomocą złącz zaciskowych z pierścieniem pełnym nasuwany praską.

Instalacja CO odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji CO (np. na zakończeniu pionów CO) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych (zastosowano grzejniki typu KV).

Odpowietrzniki automatyczne firmy WALVEX S.A. (340785 Jordanów) lub inne uzgodnione z Inwestorem (np. firmy Danfoss Sp. z o.o., 05-825 Grodzisk Mazowiecki ul.Chrzanowska).

Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- klimakonwektory czteroprzewodowe;
- grzejniki firmy Rettig PURMO typu Plan Ventil Compact FCV, z podejściem dolnym, z zaworami termostatycznymi firmy HEIMEIER (IMI INTERNATIONAL Sp. z o.o.).
- grzejniki łazienkowe („drabinkowe”) firmy Rettig PURMO typu Santorini.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe gwintowane (typu EFAR s.c. Poznań ul.Książęca);
- zawory równoważące firmy IMI typu STAD z odwodnieniem, montowane na zasileniu i służące do prawidłowego rozdziału czynnika na poszczególne obiegi;
- na gałązkach zasilających grzejniki z podejściem bocznym zawory z głowicami termostatycznymi z ustawieniem wstępnym, z czujnikiem wbudowanym firmy Heimeier;
- zawory odcinające powrotne umożliwiające odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji;
- grzejniki typu CV – zasilane od dołu należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego, który umożliwia odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu).

W miejscach ogólnie dostępnych należy stosować zawory typu instytucjonalnego – z zabezpieczeniem przed manipulowaniem przez osoby niepowołane.

8.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną .

Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

8.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, tak aby zapewniona była możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniącą firmy HILTI typu CP 642.

8.5. PRÓBY INSTALACJI CO.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu , a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

8.6. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Następnie całość instalacji zaizolować osłonami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej, spełniającej wymagania PN-85/B-02421.

Zaprojektowano izolację termoizolacyjnymi otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCW STEINONORM 300 (prod. Miejskie Przedsiębiorstwo Instalacji Sanitarnych SA, Warszawa ul.Elbląska 15/17).

Grubość izolacji:

	zasilanie	powrót
DN 15	20	20
DN 20 ÷ 80	25	20

Natomiast dla przewodów prowadzonych w posadzkach zaprojektowano izolację mimośrodową firmy NMC KENMORE typu exzentroflex stabil.

9. INSTALACJA KLIMATYZACJI.

9.1. PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ.

- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.
- Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402.

9.2. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO DLA OKRESU LATA.

Olsztyn leży w II- ej strefie klimatycznej dla okresu letniego.

Parametry powietrza zewnętrznego:

- temperatura termometru suchego $t_s = 30^\circ\text{C}$,
- temperatura termometru wilgotnego $t_m = 21^\circ\text{C}$,
- entalpia powietrza $i = 61\text{kJ/kg}$,
- zawartość wilgoci $x = 11,5\text{g/kg}$,
- wilgotność względna $\varphi = 45\%$.

9.3. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry powietrza wewnętrznego dla wszystkich pomieszczeń:

- temperatura termometru suchego $t_s = 23^\circ\text{C}$,
- entalpia powietrza $i = 39\text{kJ/kg}$,
- wilgotność względna $\varphi = 50\%$.

- PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO DLA OKRESU

9.4. OBLICZENIE ZYSKÓW CIEPŁA DLA OKRESU LETNIEGO.

ZYSKI CIEPŁA OBLICZONO KOMPUTEROWO PRZY ZACHOWANIU NASTĘPUJĄCYCH ZAŁOŻEŃ:

9.4.1. ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI.

Zyski ciepła od ludzi ustalamy z zależności:

$$Q_L = \varphi \cdot n \cdot q_L \quad [\text{W}]$$

gdzie: φ - współczynnik jednoczesności przebywania ludzi $\varphi = 1,0$

n - liczba osób przebywających w pomieszczeniu

q_L - ciepło jawne oddawane przez człowieka, przy określonej aktywności i określonej temp. powietrza w pomieszczeniu, [W], $q_L = 150 \text{ W}$

9.4.2. ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA.

Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego ustalamy z zależności:

$$Q_o = F \cdot N \cdot [\beta + (1 - \alpha - \beta) \cdot k_o] \cdot \Phi$$

gdzie: F - powierzchnia pomieszczenia, [m^2]

N - zainstalowana moc oświetlenia elektrycznego przypadająca na 1m^2 powierzchni pomieszczenia, [W] $N = 15,0 \text{ W/m}^2$

β - współczynnik wyrażający stosunek ciepła konwekcyjnego, przekazanego powietrzu w pomieszczeniu, do całkowitej mocy zainstalowanej, $\beta = 0,30$

α - współczynnik wyrażający stosunek ciepła konwekcyjnego, odprowadzonego z powietrzem przepływającym przez oprawy wentylowane, do całkowitej mocy zainstalowanej. Dla opraw niewentylowanych $\alpha = 0$,

k_o - współczynnik akumulacji. $k_o = 0,80$

Φ - współczynnik jednoczesności wykorzystania mocy zainstalowanej. $\Phi = 0,9$

9.4.3. ZYSKI CIEPŁA OD MASZYN I URZĄDZEŃ.

Zyski ciepła od urządzeń (komputerów) obliczamy z zależności:

$$Q_U = \varphi \cdot n \cdot q_U \quad [\text{W}]$$

gdzie: φ - współczynnik jednoczesności wykorzystania urządzeń $\varphi = 1$

n - liczba urządzeń znajdujących się w pomieszczeniu

q_U - ciepło wydzielane przez jedno urządzenie, [W], $q_U = 150 \text{ W}$

9.4.4. ZYSKI CIEPŁA OD INFILTRACJI.

Zyski ciepła od infiltracji ustalamy z zależności:

$$Q_i = 1,163 * 0,24 * V_i * \gamma * (t_z - t_p)$$

- gdzie: V_i – ilość powietrza przenikającego do pomieszczenia w wyniku infiltracji, m^3/h
 γ – ciężar właściwy powietrza zewnętrznego, $\gamma = 1,14 \text{ kg/m}^3$
 t_z – temperatura powietrza zewnętrznego, $t_z = 30 \text{ }^\circ\text{C}$
 t_p – temperatura powietrza w pomieszczeniu, $t_p = 24 \text{ }^\circ\text{C}$
 $V_i = V_1 * l$
 V_1 – ilość powietrza przenikającego przez 1 m. długości szczelności, m^3/hm
 l – sumaryczna długość szczelności w danym otworze okiennym lub drzwiowym, m.

9.4.5. ZYSKI CIEPŁA PRZEZ OKNA.

Zyski ciepła dla okien określamy z zależności:

$$Q_{OK} = F * [\Phi_1 * \Phi_2 * \Phi_3 * (k_c * R_s * I_{cmax} + k_r * R_c * I_{rmax}) + K * (t_z - t_p)] \quad [W]$$

gdzie: F - powierzchnia okna w świetle muru, $[m^2]$

Φ_1 - współczynnik uwzględniający udział powierzchni szkła w powierzchni okna w świetle muru,

Φ_2 - współczynnik korygujący, uwzględniający wysokość położenia obiektu nad poziomem morza,

Φ_3 - współczynnik korygujący, uwzględniający rodzaj szkła, ilość szyb, względnie urządzenia przeciwsłoneczne,

R_s - stosunek powierzchni nasłonecznionej do powierzchni całkowitej okna w świetle muru

R_c - stosunek powierzchni zacienionej do powierzchni całkowitej w świetle muru

I_{cmax} , I_{rmax} - maksymalne wartości natężenia promieniowania słonecznego całkowitego lub rozproszonego w danym miesiącu, $[W]$

k_c , k_r - współczynniki akumulacji, $k_c = 1$, $k_r = 1$ (brak akumulacji),

K - współczynnik przenikania ciepła dla okna, $[W/m^2 \text{ }^\circ\text{C}]$,

t_z - temp. powietrza zewnętrznego w danej godzinie

t_p - temp. powietrza w pomieszczeniu

Obliczenia zostały przeprowadzone dla okien nasłonecznionych całkowicie, bez cienia wywołanego sąsiadującymi budynkami, jak również bez zastosowania urządzeń przeciwsłonecznych.

Dla powyższych warunków:

- powierzchnia nasłoneczniona jest równa powierzchni całkowitej okna $R_s=1$, a $R_c=0$;
- temp. $t_p=26 \text{ }^\circ\text{C}$
- temp. $t_z=30 \text{ }^\circ\text{C}$
- przezroczystość atmosfery P-3,
- wszystkie okna są podwójnie oszklone szkłem o grubości 3mm przyciemnianym,
- obiekt jest położony na wysokości ok. 105 m n.p.m.
- żaluzje wewnętrzne.

9.4.6. ZYSKI CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE.

Zyski ciepła przez przegrody nieprzezroczyste obliczamy z zależności:

$$Q_{SC} = F * K * [(t_{s\text{ }sr} - t_p) + v * (t_s - t_{s\text{ }sr})] \quad [W]$$

gdzie: F - powierzchnia ściany, $[m^2]$

K - współczynnik przenikania ciepła, $[W/m^2K]$

$t_{s\text{ }sr}$ - średnia wartość słonecznej temperatury powietrza, $[^\circ\text{C}]$

t_p - temperatura powietrza wewnątrz pomieszczenia, $[^\circ\text{C}]$

t_s - słoneczna temperatura powietrza o czasie wcześniejszym o wielkość opóźnienia ϕ , $[^\circ\text{C}]$

v - współczynnik tłumienia amplitudy temperatury, $[-]$

ϕ - współczynnik opóźnienia, godziny.

Obliczenia zostały przeprowadzone przy następujących założeniach:

- K: współczynniki przenikania ciepła (obliczono programem Thermo-Danfoss na podstawie danych uzyskanych od architekta);
- $t_{s\ sr} = 32^{\circ}\text{C}$;
- $t_p = 26^{\circ}\text{C}$;
- v przyjęto dla współczynnika opóźnienia $\phi = 4$ godziny,
- temperaturę słoneczną obliczono ze wzoru:

$$t_s = t_z + \frac{A * I_c}{\alpha_z} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

gdzie: t_z - temperatura powietrza na zewnątrz, mierzona w cieniu o danej godzinie, [$^{\circ}\text{C}$],
przyjęto $t_z = 32^{\circ}\text{C}$,

A - współczynnik absorpcji;

I_c - natężenie promieniowania słonecznego o danej godzinie

α_z - współczynnik przejmowania ciepła od strony zewnętrznej, przyjęto

$\alpha_z = 23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ wg PN-91/B02020,

9.5. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU

Szczegółowe obliczenia zapotrzebowania chłodu dla poszczególnych pomieszczeń w załączniku Nr4 w TOMIE II.

9.6. DOBÓR URZADZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI.

9.6.1. DOBÓR KLIMAKONWEKTORÓW

Instalację klimatyzacji zaprojektowana została w oparciu o klimakonwektory kasetonowe firmy TRANE typu CWS dwu- i czteroprzewodowe, pracujące na powietrzu obiegowym, czerpanym bezpośrednio z pomieszczenia, w którym się znajdują.

Zaprojektowano wytwornicę wody lodowej wyposażoną we własny moduł hydrauliczny.

Parametry wody lodowej $7/12^{\circ}\text{C}$.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić **wodnym roztworem glikolu, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych.**

Fan-coil'e (klimakonwektory) firmy TRANE mają ruchome żaluzje w czterech kierunkach, dzięki czemu można ustawić optymalny przepływ powietrza i charakteryzują się bardzo cichą pracą (dane producent).

Klimakonwektory powinny być przyłączone do instalacji wody lodowej za pomocą „połączeń elastycznych“, eliminujących skutki naprężeń powstających w instalacji.

UWAGA:

Przy zamawianiu klimakonwektorów należy zamówić je z:

- **kompletem automatyki;**
- **zaworami regulacyjnymi i odcinającymi;**
- **połączeniami elastycznymi;**
- **termostatem ściennym.**

9.6.2. DOBÓR AGREGATU WODY LODOWEJ

Źródłem chłodu dla klimakonwektorów będzie wytwornica wody lodowej o mocy chłodniczej 350kW, zlokalizowana na terenie zgodnie z częścią graficzną opracowania typ CGAN 211 firmy TRANE.

Drugi identyczny agregat, **wyposażony dodatkowo w pakiet do pracy całorocznej**, pracować będzie na potrzeby wytwarzania chłodu technologicznego.

Wytwornice wody lodowej wyposażone są we własny moduł hydrauliczny i zbiornik wody lodowej.

Wytwornice wody lodowej powinny być dostarczone z pełną automatyką i być montowane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowe wykonanie wibroizolacji.

Woda lodowa doprowadzana będzie do obiektu rurami preizolowanymi Dn150/250, prowadzonymi pod powierzchnią terenu (min. 0,4m przykrycia).

Dystrybutor:

TRANE POLSKA Sp. z o.o.

ul.Zagadki 21 02-227 Warszawa

tel. 0-22/817-35-84, tel./fax 0-22/817-35-85

9.7. INSTALACJA WODY LODOWEJ.

Instalację chłodniczą dostarczającą czynnik chłodniczy do klimakonwektorów zaprojektowano jako instalację dwururową z rozdziałem górnym. Poziomy zlokalizowano pod stropami kondygnacji, na których jest rozprowadzana.

Parametry wody lodowej: dla układu komfortu cieplnego 7°C / 12°C.
dla układu technologicznego 0°C / 5°C.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić **wodnym roztworem glikolu etylowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych.**

Uzupełnienie zładów oraz napełnianie instalacji odbywać się będzie za pośrednictwem zaworów w modułach hydraulicznych wytwornicy wody lodowej.

Połączenie instalacji wody wodociągowej za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji wody lodowej możliwe jest tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.

Instalację należy napełnić **wodnym roztworem glikolu, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Chemiczne Boryszew** (Sochaczew, tel.0-46/863-02-01 w.400, tel.0-46/863-00-00) **do instalacji wykonanej z rur stalowych – ERGOLID EKO**, o następujących parametrach:

- gęstość w 20 °C 1,040 g/cm³;
- temperatura krystalizacji: -35°C;
- PH 7,5÷9,5;
- lepkość w 20 °C 1,4°E;

Całkowita pojemność instalacji wody lodowej wynosi: $V_{\text{CAŁK.}} = 5450 \text{ dm}^3$.

Instalacja wody lodowej powinna być połączona z agregatem wody lodowej za pośrednictwem wkładek amortyzacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań z agregatu na instalację.

Instalacja wody lodowej odpowietrzana będzie za pośrednictwem odpowietrzników w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej i odpowietrzników przy klimakonwektorach.

W przypadku, gdy układ instalacji będzie wymagał miejscowego odpowietrzenia (okoliczności wynikłe w trakcie montażu), odpowietrzenie należy wykonać przez włączenie w najwyższy punkt odcinka poziomego przewodu stalowego $\phi 15$ i zachowując odpowiednie spadki sprowadzić do pomieszczenia wyposażonego np. w kratkę ściekową. Jeżeli pomieszczenie, do którego sprowadzone zostanie odpowietrzenie, będzie pomieszczeniem ogólnodostępnym, należy bezwzględnie zabezpieczyć zawór spustowy przed możliwością manipulacji przez osoby postronne.

Również, gdyby istniała obawa, że do tego pomieszczenia mogą wchodzić osoby nie upoważnione, zawory należy zamknąć w szafkach, do których klucz będzie miał tylko personel techniczny obiektu.

Alternatywnym rozwiązaniem jest instalowanie w najwyższych punktach instalacji wody lodowej odpowietrzników automatycznych (takich jak w instalacjach grzewczych) z zaworami odcinającymi pod każdym odpowietrznikiem. W trakcie pracy instalacji zawory pod odpowietrznikami powinny być zamknięte – w tym układzie są to więc odpowietrzniki manualne, takie w jakie wyposażony jest każdy klimakonwektor. Jest to rozwiązanie gorsze od proponowanego wcześniej z uwagi na możliwość zabrudzenia pomieszczeń w trakcie odpowietrzania.

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe gwintowane (firmy EFAR s.c. Poznań ul.Książęca).

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać (przed montażem klimakonwektorów i wytwornicy wody lodowej i poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

9.7.1. ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ

W agregacie wody lodowej w module hydraulicznym zlokalizowano zawór bezpieczeństwa i zbiornik wyrównawczy (odpowiednie do wielkości agregatu), które stanowią zabezpieczenie wytwornicy i instalacji wody lodowej.

9.8. REGULACJA INSTALACJI KLIMATYZACJI.

Ilość wody przepływająca przez poszczególne klimakonwektory wyregulowana zostanie przez skrzyżowanie i zawory równoważące firmy Tour&Andersson (STAD i STAF).

9.9. SPRAWDZENIE WYSTARCZALNOŚCI POMPY OBIEGOWEJ INSTALACJI WODY LODOWEJ

W każdym z dwóch agregatów wody lodowej w module hydraulicznym zlokalizowana jest pompa obiegowa instalacji wody lodowej.

Konieczne jest sprawdzenie, czy pompa będąca standardowym wyposażeniem modułu wodnego wytwornicy wody lodowej pasuje do zaprojektowanej instalacji wody lodowej.

Wymagana wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_p = 350 \times 0,86 : 5 = 60,200 \text{ m}^3/\text{h} = 16,722 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Strata ciśnienia w projektowanej instalacji: $\Sigma H_1 = 11,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Parametry **pompy wysokociśnieniowej**, stanowiącej wyposażenie modułu hydraulicznego dla wytwornicy wody, są następujące: dla $G = 60,200 \text{ m}^3/\text{h} = 16,722 \text{ dm}^3/\text{s}$ maksymalne rozporządzalne ciśnienie wynosi $H = 16,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Z powyższych danych wynika, że pompa jest wystarczająca dla zaprojektowanej instalacji wody lodowej.

9.10. INSTALACJA SKROPLIN.

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin, do której podłączony jest każdy klimakonwektor.

Instalację skroplin prowadzić pod stropem, w przestrzeni stropu podwieszzonego, szachtach instalacyjnych, w posadzce.

Całość instalacji skroplin zaprojektowano z rur z chlorowanego polichlorku winylu firmy NIBCO (CPVC SDR11) Dn20÷Dn40.

9.11. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody lodowej prowadzić ze spadkiem min. 0,5% w kierunku wytwornicy wody lodowej – zapewni to prawidłowe odpowietrzenie całej instalacji (odpowietrzanie instalacji odpowietrznikami przy klimakonwektorach).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 0,5% do pionów skroplin.

Skropliny odprowadzić do wpustów podłogowych z bocznym dopływem (np. firmy KESSEL typu "DER SUPERFLACHE" NEU z suchym syfonem "MULTISTOP" - zabezpieczenie przed przenikaniem zapachów i robactwa) bezpośrednio do bocznego dopływu Dn40 oraz nad syfonu umuwalkowy i zlewozmywakowy.

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

9.12. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ognioodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

9.13. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

W celu ochrony instalacji chłodniczej przed kondensacją pary wodnej oraz ograniczenia strat energii podczas całkowitego czasu użytkowania instalacji po wykonaniu całość instalacji łącznie z armaturą należy zaizolować izolacją z kauczuku „INSUL TUBE” firmy NMC (TECH-GAZ) z płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej w miejscach nieosłoniętych oraz na zewnątrz.

Dane techniczne izolacji:

- materiał: kauczuk;
- grubość: 19 mm;
- temperatura zastosowania: $-40 \div 105^{\circ}\text{C}$;
- współczynnik przewodzenia ciepła: $0,036 \div 0,040 \text{ W/mK}$ w zależności od temperatury otoczenia.

10. INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.

10.1. DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI WODY LODOWEJ.

Źródłem chłodu dla układu technologicznego będzie wytwornica wody lodowej o mocy chłodniczej 350kW, zlokalizowana na terenie zgodnie z częścią graficzną opracowania, typ CGAN 211 firmy TRANE, **dostosowana do pracy całorocznej.**

Wytwornica wody lodowej wyposażona jest we własny moduł hydrauliczny i zbiornik buforowy.

Wytwornice wody lodowej powinny być dostarczone z pełną automatyką i być montowane zgodnie dokumentacją techniczno-ruchową ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowe wykonanie wibroizolacji.

Dystrybutor:

TRANE POLSKA Sp. z o.o.

ul.Zagadki 21 02-227 Warszawa

tel. 0-22/817-35-84, tel./fax 0-22/817-35-85

10.2. INSTALACJA WODY LODOWEJ TECHNOLOGICZNEJ.

Instalację chłodniczą dostarczającą czynnik chłodniczy do wymienników ciepła zaprojektowano jako instalację dwururową z rozdziałem dolnym. Poziom zlokalizowano pod stropem piwnicy.

Parametry wody lodowej: $0^{\circ}\text{C} / 5^{\circ}\text{C}$.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie i napełnić **wodnym roztworem glikolu etylowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg do instalacji wykonanej z rur stalowych.**

Uzupełnienie zładu oraz napełnianie instalacji odbywać się będzie za pośrednictwem zaworu w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej.

Połączenie instalacji wody wodociągowej za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji wody lodowej możliwe jest tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.

Instalację należy napełnić **wodnym roztworem glikolu, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Chemiczne Boryszew** (Sochaczew, tel.0-46/863-02-01 w.400, tel.0-46/863-00-00) **do instalacji wykonanej z rur stalowych – ERGOLID EKO**, o następujących parametrach:

- gęstość w 20°C $1,040\text{ g/cm}^3$;
- temperatura krystalizacji: -35°C ;
- PH $7,5\div 9,5$;
- lepkość w 20°C $1,4^{\circ}\text{E}$;

Instalacja wody lodowej powinna być połączona z agregatem wody lodowej za pośrednictwem wkładek amortyzacyjnych, uniemożliwiających przenoszenie drgań z agregatu na instalację.

Instalacja wody lodowej odpowietrzana będzie za pośrednictwem odpowietrzników w module hydraulicznym wytwornicy wody lodowej i odpowietrzników na pionach.

Całkowita pojemność instalacji wody lodowej wynosi: $V_{\text{CAŁK.}} = 2652\text{ dm}^3$.

W przypadku, gdy układ instalacji będzie wymagał miejscowego odpowietrzenia (okoliczności wynikłe w trakcie montażu), odpowietrzenie należy wykonać przez włączenie w najwyższy punkt odcinka poziomego przewodu stalowego $\phi 15$ i zachowując odpowiednie spadki sprowadzić do pomieszczenia wyposażonego np. w kratkę ściekową. Jeżeli pomieszczenie, do którego sprowadzone zostanie odpowietrzenie, będzie pomieszczeniem ogólnodostępnym, należy bezwzględnie zabezpieczyć zawór spustowy przed możliwością manipulacji przez osoby postronne.

Również, gdyby istniała obawa, że do tego pomieszczenia mogą wchodzić osoby nie upoważnione, zawory należy zamknąć w szafkach, do których klucz będzie miał tylko personel techniczny obiektu.

Alternatywnym rozwiązaniem jest instalowanie w najwyższych punktach instalacji wody lodowej odpowietrzników automatycznych (takich jak w instalacjach grzewczych) z zaworami odcinającymi pod każdym odpowietrznikiem.

W trakcie pracy instalacji zawory pod odpowietrznikami powinny być zamknięte – w tym układzie są to więc odpowietrzniki manualne, takie w jakie wyposażony jest każdy klimakonwektor. Jest to rozwiązanie gorsze od proponowanego wcześniej z uwagi na możliwość zabrudzenia pomieszczeń w trakcie odpowietrzania .

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe gwintowane (firmy EFAR s.c. Poznań ul.Książęca).

Chłód na cele technologiczne odbierany będzie w zespołach odbioru ciepła technologicznego instalowanych w pomieszczeniach, w których konieczne jest jego dostarczanie. Przekazywanie chłodu do wody obiegowej instalacyjnej nastąpi za pośrednictwem wymienników ciepła , płytowych lutowanych typu LB31-100 produkcji firmy SECESPOL.

Po stronie instalacyjnej zainstalowana zostanie pompa obiegu zimnej wody typu MAGNA 25-60 firmy GRUNDFOS , która zapewni zasilanie chłodzińców rurowych lub przeponowych instalowanych w akwariach. Jest to pompa elektroniczna z płynną regulacją wydajności.

Na powrocie układu instalacyjnego należy zamontować gęsty filtr siatkowy uniemożliwiający przepływ zanieczyszczeń przez pompę.

Po wykonaniu przed zakryciem instalację należy starannie przepłukać (przed montażem klimakonwektorów i wytwornicy wody lodowej i poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

10.2.1. ZABEZPIECZENIE WYTWORNICY I INSTALACJI WODY LODOWEJ

W agregacie wody lodowej w module hydraulicznym zlokalizowano zawór bezpieczeństwa i zbiornik wyrównawczy (odpowiednie do wielkości agregatu), które stanowią zabezpieczenie wytwornicy i instalacji wody lodowej.

10.3. SPRAWDZENIE WYSTARCZALNOŚCI POMPY OBIEGOWEJ INSTALACJI WODY LODOWEJ

W każdym z dwóch agregatów wody lodowej w module hydraulicznym zlokalizowana jest pompa obiegowa instalacji wody lodowej.

Konieczne jest sprawdzenie, czy pompa będąca standardowym wyposażeniem modułu wodnego wytwornicy wody lodowej pasuje do zaprojektowanej instalacji wody lodowej.

Wymagana wydajność pompy obiegowej wynosi:

$$G_p = 350 \times 0,86 : 5 = 60,200 \text{ m}^3/\text{h} = 16,722 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Strata ciśnienia w projektowanej instalacji: $\Sigma H_1 = 4,54 \text{ mH}_2\text{O}$

Parametry **pompy wysokociśnieniowej**, stanowiącej wyposażenie modułu hydraulicznego dla wytwornicy wody, są następujące: dla $G = 60,200 \text{ m}^3/\text{h} = 16,722 \text{ dm}^3/\text{s}$ maksymalne rozporządzalne ciśnienie wynosi $H = 16,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Z powyższych danych wynika, że pompa jest wystarczająca dla zaprojektowanej instalacji wody lodowej.

10.4. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody lodowej prowadzić ze spadkiem min. 0,5% w kierunku wymienników ciepła zainstalowanych w pomieszczeniach , w których odbierany będzie chłód technologiczny – zapewni to prawidłowe odpowietrzenie całej instalacji (odpowietrzenie centralne instalacji przez odpowietrzniki w wytwornicy wody lodowej).

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

10.5. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń rur.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych (wydzielenie odrębnych stref pożarowych):

- przejścia przewodów stalowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy uszczelnić kitem ogniochronnym typu PROMASEAL (dystrybutor: PROMAT TOP Sp. z o.o.);
- przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stanowiące granicę stref pożarowych i na przejściach przez wszystkie stropy należy zastosować po obu stronach przegrody osłonę ogniodporną pęczniejącą firmy HILTI typu CP 642.

10.6. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPŁOCHRONNA

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

W celu ochrony instalacji chłodniczej przed kondensacją pary wodnej oraz ograniczenia strat energii podczas całkowitego czasu użytkowania instalacji po wykonaniu całość instalacji łącznie z armaturą należy zaizolować izolacją z kauczuku „INSUL TUBE” firmy NMC (TECH-GAZ) z płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej w miejscach nieosłoniętych oraz na zewnątrz.

Dane techniczne izolacji:

- materiał: kauczuk;
- grubość: 19 mm;
- temperatura zastosowania: $-40 \div 105^{\circ}\text{C}$;
- współczynnik przewodzenia ciepła: $0,036 \div 0,040 \text{ W/mK}$ w zależności od temperatury otoczenia.

11. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

11.1. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

W projektowanym budynku przewidziano wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła. Zastosowano trzy centrale wentylacyjne firmy SWEGON typu GOLD 60 oraz jedną centralę podwieszaną typu EKO-Zefir SP-700 z wymiennikiem krzyżowym dla pomieszczenia z nawiewnikami z filtrem absolutnym. Dla podniesienia sprężu na nawiewie zastosowano wentylator kanałowy z bezstopniowym regulatorem obrotów. Centrale typu GOLD wyposażone zostaną w nagrzewnice wodne kanałowe zasilane w ciepło z węzła cieplnego. Centrala podwieszana wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną. Do wyciągu powietrza z digestoriów zastosowano indywidualne kanały wywiewne dla każdego z urządzeń wykonane ze stali kwasoodpornej oraz wentylatory chemoodporne, włączane automatycznie podczas pracy digestorium. Dodatkowo w hali technologicznej (pom. Nr 015) zainstalowano wiszący odciąg miejscowy z nastawnym ruchomym ramieniem typu ERGO – L/Z-4 produkcji KLIMAWENT do usuwania odorów powstających w trakcie badań bezpośrednio z miejsca ich rozprzestrzeniania. Powietrze czerpane będzie czerpnięą terenową i odprowadzane wyrzutnią zewnętrzną. Dolna krawędź czerpni i wyrzutni zlokalizowana będzie na wysokości min. 2,5 m nad poziomem terenu.

11.2. OBLICZENIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

W pomieszczeniach laboratoryjnych i badawczych zastosowano od 4 do 6 wymian powietrza w ciągu godziny. W pomieszczeniach biurowych min 2 wymiany na godzinę z zapewnieniem koniecznej ilości powietrza zewnętrznego do celów sanitarnych w ilości 30m³ na osobę. W toaletach zaprojektowano instalację wyciągową z wentylatorami dachowymi pracującymi w sposób ciągły. Ilość powietrza wywiewanego 50m³/h na jedno oczko ustępowe.

11.3. MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytych montażowych firmy Flamco, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

11.4. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY

W skład instalacji wchodzi:

- kanały i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach okrągłych (kanały zwijane z taśmy stalowej ocynkowanej SPIRO/SD, przeznaczonych do stosowania w średniociśnieniowych instalacjach wentylacji i klimatyzacji) oraz prostokątnych wykonane z blachy ocynkowanej;

11.5. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

Całość instalacji wentylacyjnej należy zaizolować matą do kanałów wentylacyjnych firmy „Gullfiber Polska” Sp. z o.o. o numerze fabrycznym 6423 o grubości 30 mm z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej.

Dane techniczne izolacji:

- materiał: wełna szklana, pokryta jednostronnie folią aluminiową.
- grubość: 30 mm
- gęstość: ca 24 kg/m³
- najwyższa temperatura zastosowania: 200 °C
- współczynnik przewodzenia ciepła: 0,034÷0,055 W/mK w zależności od temperatury otoczenia.

11.6. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie wolno wykonywać połączeń.

Przejścia przewodów przez przegrody stanowiące wydzielenia stref pożarowych należy zabezpieczyć klapami przeciwpożarowymi z siłownikami elektrycznymi zasilanymi 24V lub zabezpieczyć przez stosowanie zaworów powietrznych w wersji przeciwpożarowej.

12. INSTALACJA GAZÓW TECHNOLOGICZNYCH I PRÓŻNI.

12.1. OPIS INSTALACJI

W obiekcie zaprojektowano centralną instalację sprężonego powietrza, próżni i lokalne instalacje rozprowadzenia tlenu z wytwornic tlenu. Próżnia wytwarzana będzie pompą próżniową zlokalizowaną w pomieszczeniu sprężarkowni w piwnicach budynku. W pomieszczeniu tym zlokalizowana zostanie również sprężarka tłocząca sprężone powietrze do centralnej instalacji sprężonego powietrza w budynku. Parametry sprężarki i pompy próżniowej zostaną określone w projekcie wykonawczym technologii obiektu. Wstępnie dobrano urządzenia podane w części graficznej opracowania, których dane techniczne dołączono do niniejszego projektu. Przed zakupem urządzeń należy skonsultować ich parametry pracy z bezpośrednim użytkownikiem. Instalacja tlenu wykonana zostanie indywidualnie dla każdego z pomieszczeń. W każdym z pomieszczeń, w których występuje zapotrzebowanie na ten gaz zainstalowana zostanie indywidualna elektryczna wytwornica tlenu (obecnie tego typu urządzenia są eksploatowane w laboratorium) dostarczana przez Inwestora.

12.2. RUROCIĄGI

Wszystkie rurociągi próżni i sprężonego powietrza wykonać z rur stalowych o sprawdzonej szczelności łączonych przez spawanie natomiast rurociągi tlenu technologicznego wykonać należy z rur miedzianych ciągnionych gatunku CU 99,9R z cechą M1R, lub CU 99,7 z cechą M2R, z miedzi odtlenionej wg normy PN-88/H-82120. Podejścia do stołów i stanowisk laboratoryjnych zlokalizowanych centralnie w pomieszczeniach wykonać poprzez zejście spod stropu pomieszczenia rurociągami stalowymi lub poprzez wykonanie podejść w posadzkach z rur PE.

W czasie składowania i transportu końce rur muszą być zabezpieczone zamknięciami plastikowymi. Rury używane do montażu muszą być wewnątrz idealnie gładkie i czyste. Instalację gazów technologicznych należy wykonać po wykonaniu pozostałych instalacji. Odległość przewodów od przewodów elektrycznych podczas równoległego prowadzenia instalacji nie może być mniejsza niż 10cm. Przy krzyżowaniu się przewodów z instalacją elektryczną należy zachować minimalną odległość 10mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazów technicznych od rurociągów gazów palnych i mediów gorących nie może być mniejsza niż 25cm. Konieczne jest stosowanie podpór izolowanych od rurociągów, zapewniających odpowiednie ich podparcie.

Maksymalne odstępy między podporami dla rur miedzianych wynoszą:

Średnica zewnętrzna	Odstępy maksymalne
mm	m
do 15mm	1,5
od 22 do 28	2,0
od 35 do 54	2,5
większe niż 54	3,0

Połączenia nierozłączne rurociągów tlenu należy wykonać lutem twardym LS-45 przy użyciu odpowiednich kształtek. Dla średnic mniejszych niż 22 mm zaleca się wykonywanie łuków poprzez gięcie.

12.3. PUNKTY POBORU

Punkty poboru tlenu, sprężonego powietrza i próżni montowane będą na ścianach w pobliżu odbiorników.

12.4. ZAWORY

Jako armatura odcinająca zastosowane zostaną kurki kulowe mufowe gazowe.

12.5. PRÓBY INSTALACJI.

12.5.1. CIŚNIENIE ROBOCZE I PRÓBNE

Ciśnienie próbne dla wszystkich instalacji bez punktów poboru, manometrów i wakuometrów 1,0 MPa. Ciśnienie próbne dla instalacji tlenu i sprężonego powietrza z punktami poboru – równe ciśnieniu roboczemu 0,5MPa. Ciśnienie próbne próżni z punktami poboru, wakuometrami itd. równe ciśnieniu roboczemu tj. 0.06MPa.

12.6. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Instalację w trakcie montażu należy poddać próbom funkcjonowania, oczyścić metodą przedmuchiwania oraz sprawdzić:

- szczelności instalacji;
- drożność instalacji;
- zamocowania i oznakowanie.

Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały.

Kierunek przepływu gazów medycznych oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

Należy stosować następujące oznaczenia barwne dla rurociągów gazów technologicznych:

- | | | |
|----------------------|---|-------------|
| – tlen | - | kolor biały |
| – sprężone powietrze | - | czarny |
| – próżnia | - | czerwony |

Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane w następujący sposób:

- nazwa lub symbol gazu
- strefa, obszar, odcinek przynależny do danego zaworu.

Instalację wyposażyć w układ manometrów wskazujący ciśnienie pobieranego medium.

13. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH

- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- Urządzenia sanitarne żeliwne, tłoczone z blachy i fajansowe powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe rur powinny znajdować się w odległości $1/4 \square 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych-przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, umożliwiającym swobodne przesuwanie się rury w tulei ochronnej na skutek wydłużenia cieplnego. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.
- Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uchwytów, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 3,0m. w ilości jeden uchwyt w połowie wysokości kondygnacji. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać $\square 10$ mm na 10m. długości przewodu pionowego;
- Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów; wszelkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym
- Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości; szwy podłużne dwóch łączonych ze sobą rur powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o $1/6$ obwodu łączonych rur.
- Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego albo elektrycznego; rury o grubości ścianki powyżej 5mm zaleca się łączyć za pomocą łuku elektrycznego.
- Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.
- Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- Odstęp grzejników od elementów budowlanych:
 - między grzejnikiem a ścianą: 50mm;
 - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą: $70 \div 100$ mm;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem: $50 \div 100$ mm.
- Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur o średnicy do 40mm: 30mm;
 - dla rur o średnicy powyżej 40mm: 50mm.
- Gałązki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane do ścian uchwytami umieszczonymi w połowie długości gałązki.

14. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
2. Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - cz.II" oraz zgodnie z przepisami B.H.P. (ogólnych i branżowych).
3. Sieci i przyłącza wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1994 roku.
4. Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prowadzić ręcznie, pod nadzorem i z zachowaniem szczególnej ostrożności.
5. Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.
6. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu.
7. Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
8. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Olsztynie.
9. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.
10. W miejscach przejść kanałów lub przewodów przez przegrody budowlane wydzielające wyznaczone strefy pożarowe należy stosować klapy przeciwpożarowe i odpowiednie zabezpieczenia dla przewodów rurowych.

Autorzy opracowania :

mgr inż. Sławomir Dominiczak

mgr inż. Katarzyna Dominiczak

ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK WENTYLACYJNYCH