

1. CZĘŚĆ OPISOWA**2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

TYTUŁ RYSUNKU	SKALA	NR
RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WOD. - KAN.	1:100	S1
RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA C.O. I ZASILANIA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH	1:100	S2
RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100	S3
RZUT DACHU CZĘŚCI NISKIEJ – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100	S4
ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	1:100	S5
ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY	1:100	S6
ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.	1:100	S7
ROZWINIĘCIE INSTALACJI ZASILANIA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH	1:100	S8
PRZEKROJE – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100	S9

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji wod. - kan., hydrantowej, centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych oraz wentylacji mechanicznej dla budynku po byłej sali gimnastycznej – przebudowy związanej ze zmianą sposobu użytkowania na pomieszczenia dydaktyczne, na potrzeby Akademii Morskiej w Szczecinie przy ul. Willowej 2, dz. nr 4/14, 3/2, 9/3, 3/3, obręb nad Odrą 18, etap I.

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- podkłady architektoniczne,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi techniczne.

1.2. DANE OBIEKTU

Budynek objęty opracowaniem jest budynkiem istniejącym jednokondygnacyjnym. Budynek jest niepodpiwniczony. Budynek składa się z dwóch części: części niskiej oraz części wysokiej do której należą dwie hale.

Budynek objęty opracowaniem zasilany będzie w wodę z istniejącej sieci wodociągowej w ulicy Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze wody zgodnie z oddzielnym opracowaniem. Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja będzie przygotowywana w projektowanym węźle cieplnym.

Źródłem ciepła dla budynku objętego opracowaniem będzie projektowany węzeł cieplny. Projekt węzła cieplnego po stronie SEC – Szczecińska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.

Ścieki kanalizacji sanitarnej z projektowanej inwestycji odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej w ul. Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji ogólnospławnej oraz projektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zgodnie z oddzielnym opracowaniem.

Wody opadowe z projektowanej inwestycji odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej w ul. Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji ogólnospławnej oraz projektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej zgodnie z oddzielnym opracowaniem.

W związku z etapowaniem Inwestycji opracowanie obejmuje swym zakresem etap I inwestycji. Etap II inwestycji zgodnie z oddzielnym opracowaniem.

1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wod.-kan., hydrantowej, centralnego ogrzewania, zasilania nagrzewnic wentylacyjnych oraz wentylacji mechanicznej dla budynku po byłej sali gimnastycznej – przebudowy związanej ze zmianą sposobu użytkowania na pomieszczenia dydaktyczne, na potrzeby Akademii Morskiej w Szczecinie przy ul. Willowej 2, dz. nr 4/14, 3/2, 9/3, 3/3, obręb nad Odrą 18 – etap I.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania,
- projekt wykonawczy instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych,
- projekt wykonawczy instalacji wody zimnej i c.w.u.,
- projekt wykonawczy instalacji hydrantowej,
- projekt wykonawczy instalacji kanalizacji sanitarnej,
- projekt wykonawczy instalacji kanalizacji deszczowej,
- projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej bytowej.

2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

2.1. INSTALACJA C.O.

Obiekt zlokalizowany jest w I strefie klimatycznej (temperatura obliczeniowa powietrza zewnętrznego – 16 °C).

Założenia do obliczeń zapotrzebowania ciepłą

- Temperatury zewnętrzne obliczeniowe wg PN-EN 12831-1:2017-08
- Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego PN-EN 12831-1:2017-08
- Ochrona cieplna budynku wg PN-EN ISO 6946:2017-10
- Temperatura ogrzewanych pomieszczeń w budynkach wg Dz. U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami

PN-EN ISO 52016-1:2017-09	Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
---------------------------	---

Dz. U. Nr 75/2002, poz. 690	Rozdział 4. Instalacje grzewcze. Temperatuty obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń.
PN-EN 12831-1:2017-08	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-EN ISO 6946:2017-10	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-B-02151-03:2015-10	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach

Zaprojektowano wewnętrzną instalację c.o. wodną, dwururową, pompową o parametrach 80/60°C w systemie zamkniętym. Instalacja zasilana będzie z projektowanego węzła cieplnego zlokalizowanego na parterze w części niskiej budynku objętego opracowaniem. Ogrzewanie pomieszczeń przewidziano poprzez ogrzewanie grzejnikowe oraz wodne nagrzewnice wodne.

Projekt węzła cieplnego zgodnie z opracowaniem SEC – Szczecińska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.

Dodatkowo przewidziano zasilenie nagrzewnic central wentylacyjnych.

Obliczeniowa moc grzewcza instalacji c.o. dla całego budynku:	56,66 kW.
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o.:	40,00 kPa.
Obliczeniowa moc grzewcza instalacji c.o. w budynku – ETAP I:	7,38 kW.

Obliczeniowa moc grzewcza instalacji zasilenia nagrzewnic wentylacyjnych dla całego budynku:	135,60kW.
Obliczeniowa moc grzewcza instalacji zasilenia nagrzewnic wentylacyjnych dla budynku - ETAP I:	61,40kW.
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji zasilenia nagrzewnic wentylacji mechanicznej:	30,0 kPa.

Łączna obliczeniowa moc grzewcza budynku:	192,65kW.
Łączna obliczeniowa moc grzewcza budynku – ETAP I:	68,78kW.

2.1.1. INSTALACJA C.O. - OGRZEWANIE GRZEJNIKOWE

Instalację główną rozprowadzającą oraz piony zaprojektowano z rur ze stali zewnętrznie ocynkowanej, łączonych poprzez zaprasowanie złązek. Kształtki standardowo wyposażone są w O-Ringi o maksymalnym ciśnieniu pracy 16 bar oraz temperaturze pracy od -35°C do 135°C. Zalecane jest stosowanie gotowych łuków 90° i 45°. Nie dopuszcza się gięcia rur na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times dz$). Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy Ø28mm. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na kołnierze lub gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń.

Piony prowadzone po wierzchu ścian w zabudowach wg branży architektury, bruzdach ściennych oraz w szachtach instalacyjnych.

Przewody poziome rozdzielcze należy prowadzić pod stropami w przestrzeni sufitów podwieszonych (część niska budynku) oraz pod stropami bez sufitów podwieszonych (część wysoka budynku).

Rozprowadzenie instalacji c.o. od pionów do poszczególnych grzejników i rozdzielaczy zaprojektowano z rur typu PE-Xc z powłoką antydyfuzyjną EVOH (spełniających normę DIN 4726), posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,007$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,35 \text{ W/m} \times K$ oraz parametrach pracy 80°C i 10 bar.

Rury typu PE-Xc należy łączyć przez nasunięcie mosiężnego lub tworzywowego pierścienia na złączkę i rurę przy pomocy praski ręcznej, hydraulicznej lub akumulatorowej. Do wykonywania połączeń wykorzystuje się standardowe kształtki tworzywowe lub mosiężne.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów rur (PEX-Al-PEX, miedź, PP stabilizowane) pod warunkiem zachowania równoważnych średnic nominalnych przy uwzględnieniu chropowatości rur. Montaż rur zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody od pionów do grzejników prowadzone w izolacji posadzki oraz częściowo w bruzdach ściennych.

Przewody układane w warstwie izolacji podłogowej zabezpieczyć przed zalaniem szlichtą cementową zgodnie z instrukcją wykonania instalacji zalecaną przez producenta rur. Należy przewidzieć mocowanie rur specjalnymi uchwytami do podłoża, aby zabezpieczyć je przed wypiływem w trakcie wykonania wylewki betonowej. Ze względu na konieczność chowania trójników w podłodze należy stosować złącza zaciskowe z pierścieniem pełnym osadzonym przy pomocy praski. Połączenia z armaturą i

urządzeniami wykonać na kołnierze lub gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń.

Instalacja c.o. zasilana będzie z węzła ciepłego zlokalizowanego w części niskiej budynku.

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki zintegrowane zasilane od dołu z podłączeniem środkowym. We wszystkich pomieszczeniach mokrych projektuje się grzejniki ocynkowane.

Grzejniki zasilane od dołu (podejście do grzejnika ze ściany) należy wyposażyć w zawór kulowy kątowy podwójny. Grzejniki zintegrowane należy wyposażyć w głowicę termostatyczną z zakresem temperatur od 16°C do 26°C. Grzejniki należy mocować do ścian za pomocą firmowych zestawów montażowych.

Ogrzewanie hali KADIRM realizowane będzie poprzez nagrzewnice wodne.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane i dylatacje wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych, w miejscu tulei nie łączyć przewodów. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Dopuszcza się nie wypełnianie przestrzeni między tuleją a rurą przewodową materiałem trwale plastycznym, ale przestrzeń między nimi nie może być większa niż 0,5cm.

Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z dokumentacją – projektem technicznym, przystępujemy do przeprowadzenia próby szczelności.

Próbę szczelności przeprowadzamy:

- po dokładnym przepłukaniu instalacji wodą,
- przed zakryciem instalacji w brzdach i kanałach,
- przed pomalowaniem elementów instalacji,
- przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Próba szczelności instalacji powinna być przeprowadzona za pomocą wody, a w uzasadnionych przypadkach, sprężonego powietrza. Próbie szczelności poddawana jest tylko instalacja centralnego ogrzewania bez urządzeń (źródło ciepła, grzejniki) oraz armatury zabezpieczającej, regulacyjnej, odpowietrzającej.

Próbę szczelności przeprowadzamy na zimno i na gorąco.

Kolejność etapów przeprowadzenia próby szczelności:

- napełniamy instalację zimną wodą,
- sprawdzamy szczelność instalacji pod ciśnieniem statycznym; próba polega na sprawdzeniu czy nie występują przecieki wody lub roszczenie powierzchni instalacji.

Próbę szczelności wykonujemy ręczną pompą do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik z wodą, zawór odcinający, zawór spustowy oraz manometr. Manometr powinien mieć tarczę o średnicy minimum 150 mm, a jego zakres pomiarowy powinien być o 50% większy niż ciśnienie próbne. Działka elementarna, przy zakresie pomiarowym manometru do 10 bar, powinna wynosić 0,1 bara.

Ciśnienie próbne w budynkach instalacji centralnego ogrzewania o maksymalnej temperaturze czynnika grzewczego (wody) nie przekraczającej 100°C, powinno wynosić nie mniej niż: ciśnienie robocze + 2 bary, lecz nie mniej niż 4 bary. Ciśnienie próbne w budynkach ogrzewania podłogowego, powinno wynosić nie mniej niż ciśnienie robocze + 2 bary, lecz nie mniej niż 9 bar. Czas trwania próby szczelności instalacji zależy od rodzaju przewodów, z jakich została ona wykonana. W przypadku instalacji wykonanych z rur stalowych lub miedzianych w technologii spawanej (lutowanej), próbę uważamy za pozytywną, jeżeli w czasie ½ godziny manometr nie wykáže spadku ciśnienia. Jeżeli wstępna próba szczelności wypadła pomyślnie, to przystępujemy do właściwej próby szczelności.

W tym celu należy wykonać następujące czynności:

- podłączyć pompkę do przeprowadzania próby szczelności,
- podnieść wartość ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego,
- zakręcić zawór pomiędzy pompką a instalacją centralnego ogrzewania,
- sprawdzić jeszcze raz szczelność połączeń,
- jeżeli wartość ciśnienia nie ulegnie zmianie w czasie ½ godziny, to próbę szczelności uważamy za pozytywną.

Po wykonaniu próby szczelności sporządzamy protokół, w którym powinny się znaleźć następujące informacje:

- data przeprowadzenia próby szczelności,
- obiekt na, którym przeprowadzono próbę szczelności,
- nazwiska osób biorących udział w próbie szczelności,
- wartość ciśnienia próbnego,
- wynik próby szczelności (próba szczelności wypadła: pozytywnie lub negatywnie),
- podpisy osób uczestniczących w próbie szczelności.

Wykonawca instalacji powinien przeprowadzić próbę szczelności w obecności inwestora, a w przypadku małego obiektu budowlanego, do którego należy zaliczyć budynek jednorodzinny w obecności właściciela obiektu.

Po pozytywnej próbie szczelności, możemy przystąpić do montażu urządzeń (źródło ciepła, grzejników) oraz armatury. Następnie wykonujemy regulację wstępną, zgodnie z dokumentacją techniczną (projektem instalacji centralnego ogrzewania). Po wykonaniu prac montażowych i regulacji, napełniamy instalację wodą. Przeprowadzamy następnie próbę szczelności na gorąco. Polega ona na uruchomieniu instalacji centralnego ogrzewania i podniesieniu temperatury wody w instalacji do maksymalnej wartości (zgodnie z dokumentacją techniczną) w czasie 72 godzin.

Po upływie tego czasu w celu sprawdzenia poprawności działania wykonujemy pomiary:

- temperatury powietrza zewnętrznego,
- temperatury wody w instalacji centralnego ogrzewania, (wartość temperatury wody powinna być określona w zależności od temperatury zewnętrznej),
- temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach. Temperatura w pomieszczeniach biurowych powinna wynosić + 22°C, natomiast w łazience + 24°C.

W przypadku, gdy w niektórych pomieszczeniach temperatura będzie za niska lub za wysoka, należy dokonać ponownej regulacji instalacji.

2.1.1.1. REGULACJA HYDRAULICZNA

Przewidziano następujące stopnie regulacji hydraulicznej instalacji:

1. Zawory grzejnikowe z nastawą wstępną i głowicą termostatyczną,
2. Zawory nastawne na przewodzie powrotnym przy rozdzielaczach.
3. Zawory nastawne na przewodach powrotnych na odejściu do pionów.

2.1.1.2. ODPOWIERZENIE INSTALACJI C.O.

Odpowietrzenie instalacji przewidziano za pomocą ręcznych odpowietrzników przy grzejnikach (każdy grzejnik wyposażony jest fabrycznie w odpowietrznik oraz „korek”). Dodatkowo zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki zamontowane na pionach. Przed odpowietrznikami zamontować kulowe zawory odcinające. Projektuje się rewizje dla odpowietrzników automatycznych i zaworów odcinających.

2.1.1.3. IZOLACJA INSTALACJI C.O.

Przewody c.o. prowadzone pod stropem w przestrzeni sufitów podwieszanych i w szachtach instalacyjnych oraz po wierzchu ścian zaizolować termicznie otulinami wykonanymi z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK w osłonie z folii aluminiowej.

Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz. U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	gr. 20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	gr. 30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	gr. równa średnicy wewnętrznej rury mm
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	gr. 100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji, instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	gr. 6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	gr. 40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	gr. 80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	gr. 100% wymagań z lp. 1-4
U w a g a :		

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody c.o. zaizolować termicznie otuliną wykonaną z pianki polietylenowej lub poliolefinowej wykonanej z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1_L; A2_L-s1, d0; A2_L-s2, d0; A2_L-s3, d0; B_L-s1, d0; B_L-s2, d0; oraz B_L-s3, d0; o grubości min. **6mm** dla przewodów prowadzonych w izolacji posadzki, o grubości min. **10mm** dla przewodów prowadzonych w brzdach ściennych z osłoną zabezpieczającą o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK.

Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia p.-poż. zabezpieczyć:

- rury palne – obejmami ogniochronnymi w kasecie,
- rury niepalne – opaskami, masami,

o klasie odporności ogniowej równej lub większej:

- EI120 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 120minut,
- EI60 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 60minut.

Strefy ppoż oraz klasy odporności przegród oddzielenia ppoż. zgodnie z branżą architektury.

2.1.2. INSTALACJA ZASILENIA NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację zasilania nagrzewnic wentylacyjnych wodną, dwururową, pompową w systemie zamkniętym o parametrach **80/60°C**. W budynku projektuje się docelowo 4 centrale wentylacji mechanicznej z nagrzewnicami wodnymi (w zakres etapu I wchodzi jedna centrala wentylacji mechanicznej z nagrzewnicą wodną) oraz 4 nagrzewnice wodne 2-rzędowe o mocy 12,6kW (dp=5,6kPa, 1~230V, 0,12kW, m=13kg, Qgrz.max=20,0kW, Vmax=2100m³/h, maksymalny zasięg poziomy 14m) w pomieszczeniu hali KADIRM. Przed każdym urządzeniem zamontować filtr siatkowy oraz armaturę odcinającą. Instalacja zasilana będzie z projektowanego węzła cieplnego. **Projekt węzła cieplnego zgodnie z opracowaniem SEC – Szczecińska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.**

Łączna obliczeniowa moc grzewcza instalacji nagrzewnic wentylacyjnych – cały budynek:

135,60kW.

Łączna obliczeniowa moc grzewcza instalacji nagrzewnic wentylacyjnych – etap I:

61,40kW.

Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji nagrzewnic wentylacyjnych:

30,0 kPa.

Instalację zaprojektowano z rur ze stali ocynkowanej, łączonych poprzez zaprasowanie złąbek. Kształtki standardowo wyposażone są w O-Ringi o maksymalnym ciśnieniu pracy 16 bar oraz temperaturze pracy od -20°C do 110°C. Zalecane jest stosowanie gotowych łuków 90° i 45°. Nie dopuszcza się gięcia rur na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times dz$). Nie zaleca się gięcia rur na „zimno” powyżej średnicy Ø54mm. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na kołnierze lub gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń. Montaż rur zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody poziome rozdzielcze należy prowadzić pod stropami w przestrzeni sufitów podwieszonych (część niska budynku) oraz pod stropami bez sufitów podwieszonych (część wysoka budynku) i częściowo po wierzchu ścian.

Piony prowadzone po wierzchu ścian.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI zaszyt 6. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

2.1.2.1. REGULACJA HYDRAULICZNA

Przewidziano następujące stopnie regulacji hydraulicznej instalacji:

- Zawory nastawne na przewodzie powrotnym oraz zawór trójdrogowy z siłownikiem przy każdym urządzeniu grzewczym.
- Pompa ładująca nagrzewnicę wentylacyjną N1W1 o przepływie 0,5 m³/h i wysokości podnoszenia 2mH₂O (1~230V, 25W). Przed pompą zamontować filtr siatkowy.

2.1.2.2. ODPOWIERZENIE INSTALACJI ZASILENIA NAGRZEWNIC

Zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki zamontowane przy urządzeniach oraz w najwyższych punktach instalacji.

2.1.2.3. IZOLACJA INSTALACJI ZASILENIA NAGRZEWNIC

Przewody prowadzone w pomieszczeniu hali KADIRM pod stropem pomieszczenia oraz po wierzchu ścian zaizolować termicznie otuliną wykonaną z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym z PVC.

Przewody prowadzone w pomieszczeniu hali basenowej zaizolować termicznie otuliną wykonaną z kauczuku o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK.

Przewody prowadzone pod stropem w przestrzeni sufitów podwieszanych zaizolować termicznie otulinami wykonanymi z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK w osłonie z folii aluminiowej.

Izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1_L; A2_L-s1, d0; A2_L-s2, d0; A2_L-s3, d0; B_L-s1, d0; B_L-s2, d0; oraz B_L-s3, d0;

Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz. U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035[W/(m \cdot K)]$ ¹⁾
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	gr. 20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	gr. 30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	gr. równa średnicy wewnętrznej rury mm
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	gr. 100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji, instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	gr. 6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	gr. 40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	gr. 80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	gr. 100% wymagań z lp. 1-4
U w a g a : ¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznouszczelna.		

Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia p.-poż. zabezpieczyć:

- rury palne – obejmami ogniochronnymi w kasecie,
- rury niepalne – opaskami, masami,

o klasie odporności ogniowej równej lub większej:

- EI120 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 120minut,
- EI60 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 60minut.

Strefy ppoż, oraz klasy odporności przegród oddzielenia ppoż. zgodnie z branżą architektury.

2.2. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

PN-EN 806-1:2004	Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.

Budynek objęty opracowaniem zasilany będzie w wodę z istniejącej sieci wodociągowej w ulicy Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze wody zgodnie z oddzielnym opracowaniem. Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja będzie przygotowywana w projektowanym węźle cieplnym.

W budynku zaprojektowano wspólne opomiarowanie zużycia wody na cele bytowe i ppoż.

Główne opomiarowanie zużycia wody projektuje się w pomieszczeniu technicznym poprzez zastosowanie wodomierza skrzydełkowego jednostrumieniowego DN32 $q_n=10,0\text{m}^3/\text{h}$. Montaż wodomierza na konsoli ze stali nierdzewnej. Przed wodomierzem projektuje się zawór odcinający grzybkowy dn50 w całości mosiężny. Za zestawem wodomierzowym projektuje się zawór grzybkowy skośny zwrotno-zaporowy ze spustem dn50 w całości mosiężny. Dalej projektuje się rozdział instalacji na cele bytowe oraz na cele ppoż. Rozdział instalacji w układzie równoległym.

Na instalacji na cele bytowe projektuje się zawór pierwszeństwa DN50. Za zaworem pierwszeństwa zaprojektowano rozdział wody na cele bytowe i na potrzeby basenu. Na każdym odejściu zaprojektowano zawór antyskażeniowy klasy BA DN50 z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717:2003. Przed każdym zaworem BA należy zamontować filtr do wody DN50 oraz zawór odcinający grzybkowy DN50. Za każdym zaworem BA zamontować zawór odcinający grzybkowy DN50.

Na odejściu instalacji na cele ppoż. projektuje się zawór antyskażeniowy klasy EA DN50 z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717:2003. Przed i za zaworem EA należy zamontować zawory grzybkowe DN50.

Opomiarowanie zużycia wody w węźle cieplnym projektuje się poprzez zastosowanie wodomierza jednoskrzydełkowego według katalogu DN25 $q_n=6,3\text{m}^3/\text{h}$, próg rozruchu $3,0\text{l/h}$. Przed i za wodomierzem projektuje się armaturę odcinającą DN40. Za wodomierzem zamontować zawór antyskażeniowy klasy EA DN40 z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717:2003.

Instalację główną rozprowadzającą oraz piony projektuje się w rurze ze stali nierdzewnej gatunek 1.4404, łączonych poprzez zaprasowanie złączek. Kształtki standardowo wyposażone są w O-Ringi o maksymalnym ciśnieniu pracy 16 bar oraz temperaturze pracy od -20°C do 110°C . Zalecane jest stosowanie gotowych łuków 90° i 45° . Nie dopuszcza się gięcia rur na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times d_z$). Nie zaleca się gięcia rur na „zimno” powyżej średnicy $\varnothing 54\text{mm}$. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na kołnierze lub gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń. Montaż rur zgodnie z wytycznymi producenta.

Piony prowadzone po wierzchu ścian w zabudowach wg branży architektury oraz bruzdach ściennych.

Przewody poziome rozdzielcze należy prowadzić pod stropami pomieszczeń w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Rozprowadzenie instalacji wody zimnej i ciepłej od pionów do poszczególnych przyborów zaprojektowano z rur typu PE-Xc, współczynnik przewodności cieplnej dla rury $0,35\text{ W/mK}$ oraz max. parametry pracy 90°C i 10 bar. Rury typu PE-Xc należy łączyć za pomocą systemowych pierścieni zaciskowych wykonanych z mosiądzu oraz kształtek wykonanych z mosiądzu.

Przewody do urządzeń prowadzone w warstwie izolacji posadzki oraz częściowo w bruzdach ściennych.

Przewody układane w warstwie izolacji podłogowej zabezpieczyć przed zalaniem szlichtą cementową zgodnie z instrukcją wykonania instalacji zalecaną przez producenta rur. Należy przewidzieć mocowanie rur specjalnymi uchwytami do podłoża, aby zabezpieczyć je przed wypływem w trakcie wykonania wylewki betonowej. Ze względu na konieczność chowania trójników w podłodze należy stosować złącza zaciskowe z pierścieniem pełnym osadzonym przy pomocy praski. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na kołnierze lub gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń.

Przygotowanie ciepłej wody oraz cyrkulacyjnej nastąpi w węźle cieplnym.

Wodę zimną i ciepłą należy doprowadzić do poszczególnych przyborów sanitarnych. Na dojściach do pionów należy zainstalować kulowe zawory odcinające z korkiem odwadniającym. W najniższym punkcie instalacji wykonać odwodnienie przewodów. Na przewodach cyrkulacyjnych należy zamontować zawory termostatyczne z możliwością dezynfekcji c.w.u. (z automatyczną dezynfekcją termiczną).

Armatura czerpalna typowa, standardowa produkcji krajowej. Instalację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Projektuje się wyposażenie zlewozmywaka oraz umywalk w stojące baterie czerpalne, natomiast natryski należy wyposażyć w baterie ściennie.

	Ilość
Umywalek	10 szt.
Zlewozmywaków	2 szt.
Misek ustępowych	4 szt.
Pisuarów	2 szt.
Natrysków	3 szt.
Złączek do węża	6 szt.

Obliczeniowy przepływ sekundowy na cele bytowe zimnej wody: $q_{\text{sek}} = 1,69\text{ dm}^3/\text{s}$.

Obliczeniowy przepływ sekundowy na cele bytowe zimnej wody – ETAP I: $q_{\text{sek}} = 1,09\text{ dm}^3/\text{s}$.

Obliczeniowy przepływ sekundowy na cele bytowe c.w.u.: $q_{\text{sek}} = 1,0\text{ dm}^3/\text{s}$.

Obliczeniowy przepływ sekundowy na cele bytowe c.w.u.: – ETAP I: $q_{\text{sek}} = 0,61\text{ dm}^3/\text{s}$.

Obliczeniowy przepływ sekundowy na cele ppoż. (zimna woda): $q_{\text{sek}} = 2,00\text{ dm}^3/\text{s}$.

Próba szczelności

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz. W przypadku rozprowadzeń rur w przegrodach (ścianach, posadzkach podłóg), podczas ich zakrywania (zalewania betonem), rury powinny pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary. W przypadku natynkowego prowadzenia rur należy podczas instalacji sprawdzić zachowanie się podpór stałych, ruchomych i rur.

Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów”. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane i dylatacje wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych, w miejscu tulei nie łączyć przewodów. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przewody wody zimnej prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych i w szachtach instalacyjnych oraz po wierzchu ścian zaizolować termicznie otulinami wykonanymi z pianki polietylenowej lub poliolefinowej wykonanej z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1_L; A2_L-s1, d0; A2_L-s2, d0; A2_L-s3, d0; B_L-s1, d0; B_L-s2, d0; oraz B_L-s3, d0; z osłoną zabezpieczającą o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C równym 0,035 W/mK. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z PN-B-02421:2000.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone pod stropem w przestrzeni sufitów podwieszanych i w szachtach instalacyjnych oraz po wierzchu ścian zaizolować termicznie otulinami wykonanymi z wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK w osłonie z folii aluminiowej. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz. U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035[W/(m \cdot K)]$ ¹⁾
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	gr. 20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	gr. 30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	gr. równa średnicy wewnętrznej rury mm
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	gr. 100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji, instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	gr. 6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	gr. 40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	gr. 80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	gr. 50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	gr. 100% wymagań z lp. 1-4
U w a g a :		

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Podejścia do przyborów wody zimnej i ciepłej należy zaizolować termicznie otuliną wykonaną wykonaną z pianki polietylenowej lub poliolefinowej wykonanej z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1_L; A2_L-s1, d0; A2_L-s2, d0; A2_L-s3, d0; B_L-s1, d0; B_L-s2, d0; oraz B_L-s3, d0; o grubości min. **6mm** dla przewodów prowadzonych w izolacji posadzki, o grubości min. **10mm** dla przewodów prowadzonych w brzdach ściennych oraz o grubości min. **20mm** dla przewodów prowadzonych po wierzchu ścian z osłoną zabezpieczającą o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK.

Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia p.-poż. zabezpieczyć:

- rury palne – obejmami ogniochronnymi w kasecie,

- rury niepalne – opaskami, masami,

o klasie odporności ogniowej równej lub większej:

- EI120 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 120minut,
- EI60 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 60minut.

Strefy ppoż, oraz klasy odporności przegród oddzielenia ppoż. zgodnie z branżą architektury.

2.3. INSTALACJA HYDRANTOWA

Budynek objęty opracowaniem zasilany będzie w wodę z istniejącej sieci wodociągowej w ulicy Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze wody zgodnie z oddzielnym opracowaniem. Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja będzie przygotowywana w projektowanym węźle cieplnym.

W budynku zaprojektowano wspólne opomiarowanie zużycia wody na cele bytowe i ppoż.

Główne opomiarowanie zużycia wody projektuje się w pomieszczeniu technicznym poprzez zastosowanie wodomierza skrzydełkowego jednostrumieniowego DN32 $q_n=10,0\text{m}^3/\text{h}$. Montaż wodomierza na konsoli ze stali nierdzewnej. Przed wodomierzem projektuje się zawór odcinający grzybkowy dn50 w całości mosiężny. Za zestawem wodomierzowym projektuje się zawór grzybkowy skośny zwrotno-zaporowy ze spustem dn50 w całości mosiężny. Dalej projektuje się rozdział instalacji na cele bytowe oraz na cele ppoż. Rozdział instalacji w układzie równoległym.

Na instalacji na cele bytowe projektuje się zawór pierwszeństwa DN50. Za zaworem pierwszeństwa zaprojektowano rozdział wody na cele bytowe i na potrzeby basenu. Na każdym odejściu zaprojektowano zawór antyskażeniowy klasy BA DN50 z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717:2003. Przed każdym zaworem BA należy zamontować filtr do wody DN50 oraz zawór odcinający grzybkowy DN50. Za każdym zaworem BA zamontować zawór odcinający grzybkowy DN50.

Na odejściu instalacji na cele ppoż. projektuje się zawór antyskażeniowy klasy EA DN50 z możliwością nadzoru zgodnie z normą PN-EN 1717:2003. Przed i za zaworem EA należy zamontować zawory grzybkowe DN50.

Ze względu na zbyt niskie ciśnienie w sieci wodociągowej w pomieszczeniu 0.13b pomieszczenie hydroforu za rozdziałem wody na cele ppoż. zaprojektowano pompownię na cele ppoż. o parametrach: wydajności $Q_n=2,0\text{dm}^3/\text{s}$, wysokości podnoszenia $H=20\text{mH}_2\text{O}$, 3~400V, 2,2kW, wyposażoną w jedną pompę rezerwową. Pompy pracowały będą naprzemiennie sterowane zegarem czasowym. Pompownię pożarową wyposażać w zestaw zaworów odcinających i zwrotnych zgodnie z częścią graficzną.

Pompownia pożarowa zasilana będzie sprzed wyłącznika głównego budynku.

Raz w miesiącu należy dokonać załączania ręcznego w tryb pracy w warunkach ppoż. na 30 minut poprzez układ by-pass.

Przewody projektuje się z rur stalowych ocynkowanych, instalacyjnych ze szwem według PN-H-74200:1998. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać na kołnierze lub gwint w zależności od wykonania. Należy przestrzegać zachowania rozłączności połączeń umożliwiających demontaż urządzeń.

W budynku zainstalowano hydranty wewnętrzne DN25.

Projektuje się trzy **hydranty ppoż. dn25** z węzłem półsztywnym o dł. 30m i 3m rzutu strumienia zlokalizowane zgodnie z częścią graficzną. Wydajność jednego hydrantu min. 1,0l/s, ciśnienie min. 0,2 MPa. Ciśnienie wody na hydrancie będzie zapewniać wydajność 1,0dm³/s dla hydrantu dn25 z uwzględnieniem zastosowanej dyszy prądownicy i stałej k hydrantu.

Wysokość montażu zaworu hydrantowego 135±5cm od poziomu posadzki.

Rodzaje szafek hydrantowych:

- szafki natynkowe 3 szt.

Obliczeniowy przepływ sekundowy na cele ppoż.:

$$q_{\text{sek}} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Przepływ maksymalny – 7,2 m³/h.

Straty na układzie

• strata na armaturze	-	2,0 mH ₂ O
• strata na przewodach DN50St, DN25St	-	8,0 mH ₂ O
• strata geometryczna	-	3,5 mH ₂ O
SUMA STRAT:		13,5 mH ₂ O

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na najdalszym hydrancie - **20,0 mH₂O.**

Ciśnienie dyspozycyjne na najdalszym hydrancie - 40,0mH₂O-13,5mH₂O=**26,5 mH₂O**

DOKŁADNE DANE TECHNICZNE POMPOWNI

1. DANE WEJŚCIOWE

Tłoczona ciecz: woda czysta, bez zanieczyszczeń, bez cząstek stałych, długowłóknistych, nieagresywna chemicznie; Temperatura cieczy: 1-70°C; Rodzaj zasilanej instalacji: hydrantowa; Źródło zasilania: wodociąg; ciśnienie na ssaniu 3,0bar; Wymagane ciśnienie za zestawem: $P_{min} = 5,0$ bar; Wysokość podnoszenia pomp: 20.0 m; Wydajność maksymalna: $Q_{max} = 7,2$ m³/h;

2. POMPY

Przyjęto, że w hydroforni zamontowany będzie zestaw hydroforowy zbudowany z pomp - konstrukcja: pionowe, wielostopniowe, wysokosprawne. Części pomp, takie jak: podstawa, płaszcz, wirniki, wał wykonane są ze stali kwasoodpornej co wpływa na jej trwałość.

Zestaw składał się będzie z 2 pomp głównych (w tym jedna pompa stanowi czynną rezerwę układu pompowego). Pompy wyposażone są w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny wysokiej sprawności IE3 o mocy 1,1kW / 2900 obr/min. Całkowita moc zainstalowana zestawu 2,2kW.

3. MECHANIKA I ZASTOSOWANA ARMATURA

Pompy wraz z silnikiem zamontowane będą na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 jest to stal o zawartości 18% chromu i 9% niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu). Masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosić się będzie na posadzkę hydroforni (nie są wymagane fundamenty pod układ pompowy).

4. WYPOSAŻENIE UKŁADU MECHANICZNEGO

- armatura na ssaniu pomp – zawory odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – zawory odcinające, zawory zwrotne,
- kolektor ssawny i tłoczny DN65, PN10 z rur stalowych kwasoodpornych
- membranowy zbiornik ciśnieniowy tłumiący uderzenia hydrauliczne w sieci – 1 szt.
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,
- obejście testujące, które służy do utrzymania sprawności ruchowej pomp głównych i kontroli parametrów pracy. Obejście wyposażone jest w zawór elektromagnetyczny, zawór odcinający oraz wodomierz z nadajnikiem impulsów.

5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny winny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorach są zamontowane kołnierze luźne ze stali kwasoodpornej w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany jest zbiornik przeponowy o pojemności 25litrów,
- na kolektorach są zamontowane manometry nachylone pod kątem 30 stopni do poziomu co umożliwia dokładny odczyt wartości ciśnienia,

- konstrukcja wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1,
- zestaw hydroforowy zamontowano na podkładkach wibroizolacyjnych w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę.

6. TECHNOLOGIA WYKONANIA

Prefabrykacja zestawu pompowego realizowana jest w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur zastosowano technologię wyciągania szybek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur w zestawie pompowym realizowane są za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

7. STEROWANIE

Sterowanie realizowane jest za pomocą kompaktowego sterownika swobodnie programowalnego typu All-in-one, który współpracuje za pośrednictwem protokołu komunikacyjnego MODBUS z przetwornicą częstotliwości. Sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym.

Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

8. SZAFKA STEROWNICZA

Obudowa wykonana z metalu, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54, wyposażona w:

- swobodnie programowalny sterownik PLC integrujący w sobie funkcję sterownika, dotykowego panelu operatorskiego, rozbudowanych opcji komunikacyjnych oraz wbudowaną obsługę sygnałów wejściowych i wyjściowych,
- przetwornicę częstotliwości spełniającą poniższe wymagania techniczne:
- zakres temp. pracy pełny prąd wyjściowy do 50st. C bez redukcji
- dwa wbudowane regulatory PID
- łatwy i szybki sposób zmiany kolejności faz na wyjściu bez konieczności przepinania kabli silnikowych
- aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe),
- rozłącznik główny,
- kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
- kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
- kontrolę suchobiegu: przetwornik ciśnienia,
- sygnalizację zasilania, pracy pomp,
- ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane,
-

STEROWNIK PLC

Sterownik wyposażony jest w:

- dotykowy panel operatorski 3,5", 5 klawiszy
- wejścia cyfrowe DI,
- wyjścia cyfrowe DO,
- wejścia analogowe AI,
- dwa porty szeregowy RS232/422/485
- port MicroSD
- port CAN

PODSTAWOWE FUNKCJE STEROWNIKA

- sterownik, posiada możliwość pracy z przetwornicami częstotliwości,
- sterownik, posiada możliwość komunikacji z systemami nadrzędnymi przy wykorzystaniu portu komunikacji szeregowy RS232/422/485 i protokołu modbus RTU (slave).

- sterownik umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik blokuje możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik pozwala na ograniczanie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik niezwłocznie wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze szeregowe w standardzie RS232 lub ethernet (tylko rozbudowana wersja o moduł komunikacyjny),
- sterownik umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik posiada możliwość odczytu podstawowych parametrów (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą,
- montaż sterownika zapewnia stopień ochrony IP 54 od strony zewnętrznej rozdzielni
- sterownik jest oznakowany znakiem CE.

OPCJONALNE FUNKCJE STEROWNIKA

- umożliwia podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury,
- umożliwia wymianę danych z różnymi urządzeniami spotykanymi w automatyce przemysłowej dzięki obsługi ponad 20 dostępnych protokołów,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem radiowym (pracującym w trybie przezroczystym), co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową
- sterownik umożliwia współpracę z modemem GSM, co pozwala na przesyłanie sygnałów przez sieć komórkową - wysyłanie wiadomości poprzez modem GSM
- sterownik umożliwia rejestrację zużycia energii elektrycznej po przyłączeniu odpowiednich modułów pomiarowych

9. WYMAGANIA OGÓLNE

- Wszystkie opisy na urządzeniu powinny być wykonane w języku polskim,
- Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik powinny być w języku polskim,
- Przy odbiorze przez Inspektora Nadzoru od Wykonawcy prac wymagane powinny być następujące dokumenty (wymagane przepisami) dopuszczające zestaw pompowy do zainstalowania:
 - Do urządzenia powinna być dołączona dokumentacja DTR w języku polskim, zawierająca:
 - instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - rysunek złożeniowy,
 - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - kartę identyfikacyjną zestawu,
 - kartę gwarancyjną,
 - protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - deklarację zgodności,
 - dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego,
 - Urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
 - Urządzenie powinno być produktem polskim,
 - Urządzenie powinno posiadać zgodność z dyrektywą maszynową 2006/42/WE,

- Rozdzielnia sterująca powinna być zgodna z dyrektywami:
 - 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 2004/108/WE – KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA.

Próba szczelności

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz. W przypadku rozprawdzeń rur w przegrodach (ścianach, posadzkach podłóg), podczas ich zakrywania (zalewania betonem), rury powinny pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary. W przypadku nadtylnkowego prowadzenia rur należy podczas instalacji sprawdzić zachowanie się podpór stałych, ruchomych i rur.

Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów”. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Przewody wody zimnej izolować otulinami z kauczuku o grubości **9mm** o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40° C równym 0,035 W/mK. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z PN-B-02421:2000.

Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć:

- rury palne – obejmami ogniochronnymi w kasecie,
- rury niepalne – opaskami, masami,

o klasie odporności ogniowej równej lub większej:

- EI120 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 120minut,
- EI60 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 60minut.

Strefy ppoż, oraz klasy odporności przegród oddzielenia ppoż. zgodnie z branżą architektury.

2.4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki kanalizacji sanitarnej z projektowanej inwestycji odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej w ul. Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji ogólnospławnej oraz projektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zgodnie z oddzielnym opracowaniem.

Poziomy kanalizacji należy prowadzić pod stropem oraz pod posadzką w piwnicy, połączyć w kolektory wyprowadzające ścieki na zewnątrz budynku ze spadkami podanymi w części graficznej. Przejścia przez ściany przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych.

Na pionach i poziomach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne.

Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych, wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną wentylacyjną Ø75/110 , Ø110/160 umieszczoną minimum 0,5 m nad połacią dachu.

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano wpust podłogowy zasyfonowany z żeliwa szarego DN100. W pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano wpusty podłogowe zasyfonowane PVC Ø110. Wpusty podłogowe z rusztem z blachy nierdzewnej.

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano studnię schładzającą z prefabrykowanych elementów betonowych DN1000 i wysokości czynnej Hcz=1,0m z włazem żeliwnym.

W pomieszczeniu 0.30 laboratorium na wyjściu kanalizacji sanitarnej z budynku zaprojektowano separator piasku i oleju o przepływie maksymalnym 0,6l/s, pojemności do separacji oleju i benzyny równa 110l, pojemność osadczą 40l. Do separatora podłączone będą wpusty z pomieszczenia laboratorium oraz hali KADIRM.

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych łączyć za pomocą kształtek PVC-U, z zachowaniem minimalnych spadków nie mniejszych niż 2%. Przewody odpływowe z przyborów należy prowadzić w bruzdach ściennych. Wszystkie podejścia kanalizacyjne do urządzeń należy zasyfonować.

Do wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej zastosować rury z PVC-U:

- dla instalacji podziemnych – rury i kształtki z PVC-U klasy N SN4 (kolor pomarańczowy, jak dla zewnętrznych sieci kanalizacyjnych),
- dla instalacji wewnętrznych – rury i kształtki oraz elementy wyposażenia z PVC-U SN2 (kolor popielaty).

Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-EN 12056-1:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.”, PN-EN 12056-2:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia”. oraz PN-EN 12056-5:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.” Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale plastyczny stan.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Na pionach należy zastosować jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo jedno mocowanie przesuwne.

Próba szczelności

Podjęcia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzonej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napęlić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydawanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia p.-poż. zabezpieczyć:

- rury palne – obejmami ogniochronnymi w kasecie,

- rury niepalne – opaskami, masami,

o klasie odporności ogniowej równej lub większej:

- EI120 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 120minut,
- EI60 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 60minut.

Strefy ppoż, oraz klasy odporności przegród oddzielenia ppoż. zgodnie z branżą architektury.

2.5. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Wody opadowe z projektowanej inwestycji odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej w ul. Rugiańskiej poprzez projektowane przyłącze kanalizacji ogólnospławnej oraz projektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej zgodnie z oddzielnym opracowaniem.

Odprowadzenie wód opadowych z dachów będzie zrealizowane przy pomocy grawitacyjnego systemu kanalizacji deszczowej zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Na dachu zaprojektowano wpusty dachowe do instalacji grawitacyjnych ogrzewane elektrycznie 1~230V, 20W z wpustem żeliwnym DN100 z odpływem pionowym ze szczelinami przesiąkowymi i pierścieniem dociskowym. Wpusty wyniesione w stosunku do górnej krawędzi stropu, zgodnie z branżą architektury. Grzałkę wpustu zasilić należy z wydzielonej instalacji, załączanej przez termostat temperatury zewnętrznej, przy spadku temperatury powietrza zewnętrznego poniżej +2°C.

Poziomy kanalizacji należy prowadzić pod stropem oraz pod posadzką, połączyć w kolektor wyprowadzający ścieki na zewnątrz budynku ze spadkami podanymi w części graficznej. Przejścia przez ściany przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych.

Instalację wewnętrzną kanalizacji deszczowej wykonać z rur i kształtek PVC-U.

Do wykonania instalacji kanalizacji deszczowej zastosować rury z PVC-U:

- dla instalacji podziemnych – rury i kształtki z PVC-U klasy N SN4 (kolor pomarańczowy, jak dla zewnętrznych sieci kanalizacyjnych),
- dla instalacji wewnętrznych – rury i kształtki oraz elementy wyposażenia z PVC-U SN2 (kolor popielaty).

Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-EN 12056-1:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania”, PN-EN 12056-3:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 3: Przewody deszczowe - Projektowanie układu i obliczenia”, oraz PN-EN 12056-5:2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji” Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale plastyczny stan.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiedzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Na pionach należy zastosować jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo jedno mocowanie przesuwne.

Wszystkie przewody kanalizacji należy zaizolować akustycznie otulinami pianki polietylenowej lub poliolefinowej wykonanej z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1: A1_L; A2_L-s1, d0; A2_L-s2, d0; A2_L-s3, d0; B_L-s1, d0; B_L-s2, d0; oraz B_L-s3, d0; grubości 9mm

Do wykonania instalacji kanalizacji deszczowej grawitacyjnej zastosować rury z:

- dla instalacji podziemnych – rury i kształtki z PVC-U klasy N SN4 (kolor pomarańczowy, jak dla zewnętrznych sieci kanalizacyjnych),
- dla instalacji wewnętrznych – rury i kształtki oraz elementy wyposażenia z PP niskosumowego klasy SN4 (kolor biały).

Próba szczelności

Podjęcia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzonej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napęlić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydawanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane i dylatacje wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych, w miejscu tulei nie łączyć przewodów. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia p.-poż. zabezpieczyć:

- rury palne – obejmami ogniochronnymi w kasecie,
- rury niepalne – opaskami, masami,

o klasie odporności ogniowej równej lub większej:

- EI120 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 120minut,
- EI60 - dla przewodów przechodzących przez przegrody budowlane o odporności ogniowej 60minut.

Strefy ppoż, oraz klasy odporności przegród oddzielenia ppoż. zgodnie z branżą architektury.

2.6. WENTYLACJA MECHANICZNA BYTOWA

Dla budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną pomieszczeń opartą na układzie nawiewno-wywiewnych z odzyskiem ciepła, wentylację wywiewną mechaniczną oraz wentylację grawitacyjną w wybranych pomieszczeniach (pomieszczenie węzła cieplnego oraz rozdzielni elektrycznej).

BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Ilość powietrza w pomieszczeniach przyjęto na podstawie zysków ciepła, ilości wymian powietrza według danych z literatury lub warunków jakim powinny odpowiadać pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi. Poniżej załączono zestawienie z wykazem pomieszczeń, ich kubatury, krotności wymian i ilości powietrza.

W pomieszczeniach sanitarnych ilość powietrza przyjęto na podstawie ilości powietrza na jeden przybór sanitarny:

Umywalka	25m ³ /h,
Natrysk	100m ³ /h,
Pisuar	25m ³ /h,
Miska ustępowa	50m ³ /h,

OGÓLNY OPIS ROZWIĄZAŃ

Projektuje się trzy układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła, sześć układów wyciągowych. Pomieszczenia zgrupowano pod kątem ich lokalizacji (przy układach nawiewnych) oraz wydzielanych zanieczyszczeń i funkcji.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. [m ²]	Wys. [m]	Kubatura [m ³]	w [l/h]	Ilość pow. [m ³ /h]	Ilość os	Ilość pow. na osobę [m ³ /h]	Ilość pow. [m ³ /h]	Przyjęto [m ³ /h]	Pow. n. [m ³ /h]	Pow. w. [m ³ /h]	układ naw.	układ wyw.
0.01	wiatrołap	3,39	3,1	10,51	2,00	21,02				25		25		W1
0.02	komunikacja	41,08	3,1	127,35	1,00	127,35				120	180		N1	
0.03	p.ambulatoryjne	17,69	3,1	54,84	4,00	219,36				220	220	220	N1	W1
0.04	p.gosp.	9,03	3,1	27,99	2,00	55,99				50		50		W1
0.05	recepcja	4,25	3,1	13,18	2,00	26,35				30		30		W1
0.12	węzeł cieplny	12,69	3,1	39,34	2,00	78,68								WG
0.13a	p.techniczne	28,04	3,1	86,92	0,50	43,46				50	50		N1	
0.13b	pom.hydroforu	5,67	3,1	17,58	0,50	8,79				50		50		W1
0.18	p.biurowe	11,33	3,1	35,12	2,00	70,25				70	70	70	N1	W1
0.19	p.biurowe	11,53	3,1	35,74	2,00	71,49				70	70	70	N1	W1
0.27	sala wykładowa	44,1	3,1	136,71	2,00	273,42	20	30	600	600	600	600	N1	W1
0.28	wiatrołap	4,03	3,1	12,49	2,00	24,99				25		25		W1
0.29	komunikacja	15,69	3,1	48,64	1,00	48,64				50	135		N1	
0.30	laboratorium	101,84	3,1	315,7	4,00	1262,82	20	30	600	1300	1300	1300	N1	W1
0.31	szatnia	8,58	3,1	26,6	4,00	106,39				110		110		W1
0.32+0.33	umywalnia	17,85	3,1	55,34	5,00	276,68				300	300	300	N1	W6
0.34	rozdzielnia el.	4,42	3,1	13,7	2,00	27,4								WG
0.35	p.gospodarcze	3,51	3,1	10,88	2,00	21,76				20		20		W1
0.36+0.37	p.sanitarnie	6,45	3,1	20	5,00	99,98				200	200	200	N1	W7
0.38	p.socjalne	8,37	3,1	25,95	2,00	51,89				50	50	50	N1	W1
0.39	hala KDIRM	274,65	4	1098,6	2,00	2197,2				2200	2200	2200		W9

UKŁAD – N1W1

Układ obsługujący pomieszczenia bytowe budynku dla I etapu inwestycji (hali KDiRM) zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalacja wentylacji nawiewno – wywiewnej oparta na centrali pionowej z króćcami do góry w wykonaniu wewnętrznym (3~400, 2x1,5kW, m=500kg) z wymiennikiem obrotowym zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym nr 0.13a o wydajności **N1=3.395m³/h**, i sprężu **300Pa**, **W1=2.620m³/h** i sprężu **300Pa**. Centrala wyposażona w nagrzewnicę wodną o nominalnej mocy grzewczej **11,0kW** (dp=0,82kPa, 80/60°C), temperatura nawiewu w ziemie +22°C. Zastosowano czerpnię oraz wyrzutnię dachową zgodnie z częścią graficzną opracowania. Przed i za centralą wentylacyjną należy zamontować tłumiki akustyczne o długości L=1000mm.

UKŁAD – W6

Układ obsługujący pomieszczenia sanitarne budynku zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalacja wentylacji wywiewnej oparta na wentylatorze dachowym w wersji wygłuszonej na podstawie dachowej tłumiącej (1~230, 0,12kW, m=15kg) o wydajności **W6=300m³/h** i sprężu **200Pa**.

UKŁAD – W7

Układ obsługujący pomieszczenia sanitarne budynku zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalacja wentylacji wywiewnej oparta na wentylatorze dachowym w wersji wygłuszonej na podstawie dachowej tłumiącej (1~230, 0,1kW, m=10kg) o wydajności **W7=200m³/h** i sprężu **200Pa**.

UKŁAD – W9

Układ obsługujący pomieszczenie hali KDiRM zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalacja wentylacji wywiewnej oparta na czterech wentylatorach dachowych w wersji wygłuszonej na podstawie dachowej tłumiącej z silnikami elektronicznie komutowanymi (1~230, 0,12kW, m=15kg) o wydajności **W9=550m³/h** i sprężu **200Pa**. Przed wentylatorem należy zamontować tłumiki akustyczne o długości L=1000mm. Tłumik zakończyć kratką osiatkowaną ze stali ocynkowanej. Nawiew do pomieszczenia hali KDiRM odbywał się będzie poprzez projektowane cztery nawiewy grawitacyjne proste o wymiarach 630x315 w ścianie zewnętrznej w osi „G”. Nawiewy wyposażać w kanał prosty z blachy ocynkowanej, klapy ppoż. EIS120, przepustnice ręczne i kratki czerpną i nawiewną z osiatkowaniem min Ae_{eff}=70%, kratkę czerpną zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi. Montaż nawiewu na poziomie min 2,0m nad posadzką i terenem zewnętrznym.

STEROWANIE UKŁADÓW

Zaprojektowano pracę ciągłą układów (włącz – wyłącz). Centrala wentylacyjna wyposażona w szafę sterującą i automatykę producenta. Wentylatory wyposażać w płynne regulatory prędkości obrotowej.

Sterownik centrali wentylacyjnej zlokalizować w wyznaczonym przez Inwestora pomieszczeniu. Automatyka umożliwi zaprogramowanie pracy tygodniowej oraz osłabienie nocne (35% wydajności nominalnej wentylatorów; osłabienie nocne załączane minimum jedną godzinę po i jedną godzinę przed godzinami użytkowania obiektu). Centrala wentylacyjna w warunkach normalnej pracy będzie nadążała do zapewniania stałego przepływu powietrza o zadanej temperaturze na podstawie czujników umieszczonych na nawiewie i wywiewie i koordynowały odzyskiem ciepła na wymienniku.

WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

Powietrze rozprowadzane jest kanałami wentylacyjnymi do poszczególnych pomieszczeń. Jako elementy nawiewne i wywiewne zastosowano zawory wentylacyjne oraz kratki wentylacyjne.

Elementy nawiewne i wywiewne dobrano według następujących kryteriów:

- poziom mocy akustycznej max 35 dB,
- spadek ciśnienia max 40 Pa,
- prędkość efektywna na wysokości 1,8m nad posadzką max 0,2 m/s.

Kanały należy prowadzić jak najbliżej przegród. Obejścia podciągów wykonać z łuków, a w przypadku dużych przekrojów stosować elementy wykonane specjalnie.

KANAŁY.

Zaprojektowano kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I, o połączeniach kołnierзовych. Przewody i kształtki prostokątne należy wykonać o połączeniach kołnierзовych z blachy ocynkowanej. Wzmocnienia oraz usztywnienia kanału nawiewnego/wywiewnego zgodnie z wytycznymi producenta kanałów. Kolana wentylacyjne wyposażać w elementy ukierunkowujące przepływ powietrza.

Rurociągi okrągłe z rur SPIRO – sztywnych, ocynkowanych, gładkich. Połączenia kanałów SPIRO kielichowe uszczelnione kitem. Z zewnątrz łączone taśmami aluminiowymi. Przewody SPIRO mocować na opaski z przekładkami gumowymi.

Podłączenia kratek wentylacyjnych w pomieszczeniach bytowych poprzez zastosowanie przewodów giętkich ocynkowanych z izolacją z wełny mineralnej grubości 3cm.

Przewody wentylacyjne należy wymiarować przy następujących założeniach:

- prędkość powietrza w przewodach głównych poniżej 5 m/s,
- prędkość powietrza w przewodach doprowadzających do odbiorników poniżej 3,5 m/s.

Na kanałach wentylacyjnych należy montować rewizje w celu umożliwienia kontroli i czyszczenia. Elementy rewizyjne powinny być instalowane co 20 metrów na odcinkach kanałów, w których nie znajduje się żadna przeszkoda (przepustnica, kłapa pożarowa, tłumik), w przeciwnym wypadku kłapa musi być zamontowana przed oraz za takim elementem. Otwory rewizyjne w celu umożliwienia okresowego czyszczenia – zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI Instal zeszyt 5.

Mocowania kanałów wentylacyjnych systemowe, zapewniające izolację wibro - akustyczną pomiędzy montowaną instalacją, a elementem konstrukcyjnym, do którego jest montowana przy czym należy dostosować się do dopuszczalnych obciążeń konstrukcji stropu.

Całą instalację wentylacji mechanicznej należy wykonać **w klasie szczelności „B”**.

W końcowym etapie wykonać regulację układów w celu uzyskania nawiewu i wywiewu na poszczególnych anemostatach jak najbardziej zbliżonych do wartości projektowanych zgodnie z normą PN-EN 12599:2013-04. Podczas regulacji należy oznaczyć położenie wszystkich elementów regulacyjnych na przewodach, tak aby było możliwe odtworzenie nastaw gwarantujących osiągnięcie wydatków zgodnych z dokumentacją projektową.

IZOLACJE

Wszystkie kanały nawiewne i wywiewne wentylacji bytowej prowadzone wewnątrz budynku zaizolować akustycznie wełną mineralną grubości 3cm na folii aluminiowej. W pomieszczeniach, w których nie ma sufitów podwieszonych kanały należy zabudować płytą g.-k. W pomieszczeniu hali basenowej kanały obudować płytami o wzmocnionej odporności na wilgoć i chemię basenową lub pozostawić bez izolacji i obudowy – rozwiązanie doprecyzować wg opracowania branży architektury. Kanały prowadzone na dachu zaizolować akustycznie wełną mineralną grubości 10cm na folii aluminiowej w płaszczyźnie z blachy ocynkowanej.

REGULACJA

Regulację systemu wentylacji mechanicznej przeprowadzić na przepustnicach wielopłaszczyznowych, regulacyjno – pomiarowych zgodnie z podanymi wydajnościami w części graficznej opracowania.

OCHRONA POŻAROWA

- projektuje się przewody wentylacyjne z materiałów niepalnych,
- projektuje się elastyczne elementy łączące wentylatory / centrale wentylacyjne z przewodami wentylacyjnymi o długości < 0.25 m z materiałów trudnozapalnych,

- kanały wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego zostaną wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej ściany/ stropu, przez który przechodzą,
- przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody zapewniać będą, w przypadku pożaru, kompensację wydłużeń przewodu.

Kanały na przejściu przez elementy oddzielenia ppoż. wyposażyć należy w kłapy ppoż. Zastosowano kłapy odcinające z wyzwalaczem topikowym ze sprężyną zwrotną klasy EIS120. W przypadku zastosowania w budynku systemu SAP lub BMS należy kłapy ppoż. wyposażyć w siłowniki o napięciu zgodnie z branżą elektryczną.

WYTYCZNE DLA BRANŻ BRANŻA ELEKTRYCZNA

Należy przewidzieć zasilanie dla wszystkich urządzeń elektrycznych. Projekt elektryczny stanowi oddzielne opracowanie.

BRANŻA BUDOWLANA

W ścianach i stropach, w miejscach pokazanych na rysunkach, wykonać otwory dla kanałów wentylacyjnych. Szczegóły rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych są przedmiotem oddzielnego opracowania.

Elementy konstrukcyjne obiektu należy przystosować do montażu elementów instalacji wentylacji. Masy urządzeń zostały podane na rzutach instalacji.

- λ W miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o +5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru przewodu;
- λ Wykonać konstrukcję wsporczą i wypoziomowaną dla urządzeń zlokalizowanych na dachu budynku w postaci systemu np. BIG FOOT - montaż i dostawa w gestii wykonawcy instalacji.
- λ Wykonać konstrukcję wsporczą i wypoziomowaną dla urządzeń zlokalizowanych na dachu budynku.
- λ Wykonać konstrukcję wsporczą dla kanałów powietrza zlokalizowanych na dachu budynku.

Próby szczelności:

Badanie ogólne:

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza; Czyszczenie wykonać zgodnie z normą: PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Czystość systemów wentylacji.
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montanowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych
- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);

Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych:

- Sprawdzenie zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

Badanie czerpni powietrza:

- Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

Badanie sieci przewodów:

- Badanie wyrzykowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrole dotykowa;
- Sprawdzenie wyrzykowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem

Badanie wyrzykowe szczelności podłącze przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrole dotykową:

- Sprawdzenie wyrzykowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem. Wykonanie badania szczelności wentylacji winny być potwierdzone protokołem.

Badanie nawiewników i/lub wywiewników i kratek

- Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

Badanie skuteczności wentylacji mechanicznej

Należy wykonać badanie skuteczności każdego elementu nawiewnego i wywiewnego. Odstępstwo od wartości zaprojektowanych dopuszcza się w zakresie $\pm 20\%$. Badanie skuteczności wentylacji mechanicznej należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12599:2013-04 - Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji. Wykonanie badania skuteczności wentylacji winny być potwierdzone protokołem.

INSTALACJA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ

Dla pomieszczenia węzła cieplnego i rozdzielni elektrycznej zgodnie z częścią graficzną opracowania zaprojektowano wentylację grawitacyjną.

Dla pomieszczenia rozdzielni elektrycznej należy wykonać wentylację z rur stalowych ocynkowanych dwuściennych izolowanych o średnicy 160mm z zastosowaniem odskraplacza w postaci trójkąta. Kratka wyciągowa jako zawór wentylacyjny 160mm. Przewód pionowy wentylacji zakończyć daszkiem wentylacyjnym ocynkowanym.

Dla pomieszczenia węzła cieplnego należy wykonać wentylację z rur stalowych ocynkowanych dwuściennych izolowanych o średnicy 160mm z zastosowaniem odskraplacza w postaci trójkąta. Kratka wyciągowa jako zawór wentylacyjny 160mm. Przewód pionowy wentylacji zakończyć daszkiem wentylacyjnym ocynkowanym. Nawiew do pomieszczenia poprzez wykonanie kanału typu „Z” z blachy ocynkowanej o wymiarach 250x200mm. Kratka czerpna min 2,0m nad terenem zewnętrznym, kratka nawiewna w pomieszczeniu max 30cm nad posadzką. Kratka czerpna ze stali ocynkowanej malowanej proszkowo w kolorze elewacji. Kratka nawiewna osiatkowana stalowa ocynkowana. Kratka czerpna i nawiewna min $A_{eff}=70\%$.

3. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - tom II Instalacje Sanitarne” z uwzględnieniem aktualnych norm i przepisów BHP i przeciwpożarowych oraz zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producentów.

W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację.

Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Całość robót należy wykonać zgodnie z :

- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe",
- Sztuką budowlaną,
- Materiały zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE)
- Przy układaniu rur z tworzyw sztucznych należy przestrzegać wytycznych technologicznych producenta rur i kształtek, prace montażowe mogą prowadzić wykonawcy uprawnieni do wykonania instalacji w technologii określonej w projekcie.
- Montaż instalacji, i urządzeń powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami bhp i ppoż. , aktualnymi warunkami technicznymi i instrukcjami montażu producenta.
- Prowadzący roboty obowiązany jest opracować „plan bioz” (bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (D.U. z dnia 10 lipca 2003r.) oraz z dnia 6 lutego 2003 r. (D.U. z dnia 19 marca 2003r.)
- Szczególnie należy uwzględnić roboty: spawalnicze, zgrzewanie, malarskie, montaż ciężkich urządzeń prefabrykowanych, roboty na wysokości powyżej 5m, roboty ziemne.

Projektant : mgr inż. Dawid Wachowiec