

3. Opis Techniczny

3.1. Podstawa opracowania.

- 3.1.1. Zlecenie i umowa z Inwestorem.
- 3.1.2. P.T architektoniczno-budowlany.
- 3.1.3. Uzgodnienia z Inwestorem.
- 3.1.4. Wizja w terenie.
- 3.1.5. Obowiązujące przepisy i normatywy.

3.2.Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji wewnętrznych do hali sportowej dla Powiatowego Centrum Sportu zlokalizowanej przy ul. 1-go Maja na działce nr geod. 1560/22 w Sejnach.

Zakres opracowania obejmuje :

- Instalację centralnego ogrzewania
- Instalację wentylacji mechanicznej
- Instalację wodociagową i kanalizacyjną.

3.3.Zagospodarowanie terenu.

Na przedmiotowym terenie zlokalizowany jest Zespół Szkół Ogólnokształcących oraz dwa budynki: gospodarczy oraz garażowy przeznaczone do rozbiórki (wg odrębnego opracowania). Dostęp do przedmiotowego terenu z ulicy Łąkowej. Przedmiotowy teren opracowania jest zabudowany i uzbrojony w infrastrukturę techniczną: wodę, kanalizację sanitarną, telekomunikację, elektroenergetyczną.

3.4. Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Budynek znajduje się w IV strefie klimatycznej. Projektowa temperatura zewnętrzna -24°C. Instalacja zasilana będzie z kotłowni na biomasę znajdującej się przy istniejącym budynku szkoły. Instalacja c.o. wodna dwururowa z rozdziałem dolnym, obieg wymuszony pracą pomp obiegowych c.o.

Instalacja wykonana :

- W obrębie od węzła cieplnego do rozdzielaczy instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego w projektowanym budynku z rur stalowych bez szwu wg PN-74/H-74209 łączonych na połączenia spawane. Połączenia gwintowane można stosować można stosować do połączeń z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi.
- Instalacja ciepła technologicznego wykonana z rur stalowych ze stali węglowej o połączeniach zaprasowywanych.

- Pozostała część instalacji z rur z tworzyw sztucznych PE-RT/AL/PE-HD (95°C temp. robocza) na połączenia zaprasowywane. Złączki z kutego mosiądzu na podwójnym o-ringu.

Parametry pracy rzeczywiste zmienne w funkcji temperatur zewnętrznych (III strefa klimatyczna), regulowane automatycznie w automatyce węzła cieplnego, podobnie jak zabezpieczenie zładu ogrzewania przed wzrostem ciśnienia, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem temperatury oraz stabilizację ciśnienia zawiera automatyka węzła cieplnego. Odpowietrzenie instalacji wykonane zgodnie z normą PN-91/B-02420. Przewidziano odpowietrzenie miejscowe, realizowane odpowietrznikami automatycznymi zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji na zakończeniach pionów oraz odpowietrznikami ręcznymi na grzejnikach. Regulacja temperatury pomieszczeń zaworami przy grzejnikowymi termostatycznymi.

Przewody poziomów prowadzone w posadzce wg. części graficznej opracowania, ze spadkiem min 0,5%. Przewody pionów prowadzone w bruzdach ścian. Przejścia przewodów przez ściany wykonywane w tulejach. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem wypełniona kitem elastycznym lub plastycznym nie powodującym uszkodzeń przewodów. W tulejach nie mogą się znajdować połączenia przewodów. Przewody mocowane do ścian za pomocą uchwytów. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów zapewnić możliwość spuszczenia wody z instalacji natomiast w punktach najwyższych – odpowietrzenia. Izolacje termiczne przewodów projektowane: na przewodach poziomów z prefabrykowanych izolacji z pianki poliuretanowej twardej, pionów wykonywane z prefabrykowanych izolacji z pianki poliuretanowej miękkiej. Minimalna grubość izolacji cieplnej:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 mm do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1 - 4
6	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1 - 4
	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji c.w.u. Wg Lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1 - 4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Grzejniki

Projektuje się grzejniki stalowe płytowe typ CV33, CV22 oraz CV11. z zasilaniem dolnym. Grzejniki należy wyposażyć w korpusy przyłączeniowe kątowe z funkcją odcięcia i spustu H3000. Grzejniki powinny być montowane do ściany za pomocą zestawu wsporników dostosowanych do danego typu grzejnika – zalecanych przez producenta. Łączenie przewodów metodą trójnikową. Na zawory termostatyczne należy zamontować głowice termostatyczne o zakresie nastaw 6-28°C z zabezpieczeniem przed kradzieżą (obejmą antykradzieżową). Jednakże, w pomieszczeniach szczególnie narażonych na zniszczenie głowicy takich jak: korytarze, wc, natryski i szatnie należy zamontować głowice antywandalowe. Wielkości nastaw wyregulować w trakcie próby na gorąco.

Nagrzewnice wodne:

Pomieszczenie hali sportowej ogrzewane będzie po przez 5 nagrzewnic wodnych opartych na 3 biegowej pracy wentylatora o wydatkach: 1700/2800/4100 m³/h. Moc nagrzewnic dostosowana będzie do aktualnego zapotrzebowania na ciepło. Nagrzewnice posiadały będą dwurzędowy wymiennik Cu-Al. Nagrzewnice zasilane będą z projektowanego węzła cieplnego. Parametry pracy nagrzewnic 70/50°C.

Dodatkowo zastosowano 4 destryfikatory powietrza o wydajności 5400 m³/h wyposażone w nawiewniki 4 stronne z możliwością ustalenia kąta nachylenia kierownic w celu zapewnienia odpowiedniego rozdziału powietrza w pomieszczeniu hali sportowej. Każdy destryfikator wyposażony będzie w zewnętrzny moduł sterujący z czujnikiem temperatury PT-1000. Masa destryfikatora 13,9kg.

Armatura Regulacyjna

Do regulacji ciśnień w instalacji przewidziano zastosowanie zaworów podpijonowych. Regulator różnicy ciśnienia. utrzymuje stałą różnicę ciśnienia w zakresie dP = 5 .. 30 kPa, montowany na powrocie. Przed zaworem powinien być zamontowany filtr siatkowy oraz zawory odcinające. Na zasileniu zostaną zamontowane zawory regulacyjne z króćcami pomiarowymi, współpracujące z regulatorem różnicy ciśnienia. W celu uzyskania optymalnych warunków eksploatacji stosować odcinki proste rurociągów przed i za zaworem o długości min. 15 x Dn.

Projektowe temperatury wewnętrzne w pomieszczeniach

L.p	Rodzaj Pomieszczenia	Temperatura
1	Pomieszczenia w.c, korytarze, siłownia, pokój nauczycieli, portiernia, pokój sędziów, sala zapasów i sportów siłowych	20°C
2	Łazienki, szatnie	24°C
3	Pomieszczenia techniczne, magazyn sprzętu, sala gimnastyczna	16°C

Próby i płukania

Ze względu na zastosowanie armatury pomiarowej i regulacyjnej oraz przewodów o małych średnicach konieczne jest utrzymanie właściwych reżimów płukań przewodów. Należy wykonać minimum dwukrotne płukanie instalacji emulsją powietrzno wodną po stwierdzeniu laboratoryjnym pozytywnego skutku płukań dalszego płukania nie wykonywać. Woda w instalacji powinna odpowiadać wymaganiom PN -85/C –04601. Próba hydrauliczna instalacji wykonywana na ciśnienie $p = 5$ bar

Próba instalacji na gorąco wykonywana przez okres 72 godz., w trakcie próby należy dokonać wyregulowania nastaw zaworów termostatycznych i regulacyjnych.

Węzeł cieplny

Projektowany budynek zasilany będzie z kotłowni na biomasę znajdującej się przy istniejącym budynku szkoły. Czynnik grzewczy, woda o parametrach 70/50°C – parametry zmienne w funkcji temperatur zewnętrznych, regulowane w źródle ciepła. Dane cieplne obliczone zostały przy pomocy programu Sankom OZC 6.8 pro.

Obciążenie cieplne:

- Zapotrzebowanie na moc instalacji c.o.: 77032 W
- Zapotrzebowanie na moc instalacji c.t.:
 - Nagrzewnica centrali wentylacyjnej c.t.1: 47900 W
 - Nagrzewnice Hali Sportowej c.t.2: 114000 W
- Zapotrzebowanie na moc podgrzewaczy pojemnościowych: 104670 W

Obliczenia przepływów i przyłączy:

- Przepływ wody instalacyjnej c.o.: 3,390 m³/h
- Przepływ wody instalacyjnej c.t.
 - Nagrzewnica centrali wentylacyjnej: 2,110 m³/h
 - Nagrzewnice Hali Sportowej: 5,017 m³/h
- Przepływ wody instalacyjnej pojemnościowe podgrzewacze: 4,606 m³/h

Dobór średnicy przyłącza cieplnego:

$$\Sigma Q = Q_{c.o.} + Q_{c.t.1} + Q_{c.t.2} + Q_{c.w.u.} = 77032 \text{ W} + 47900 \text{ W} + 114000 \text{ W} + 104670 \text{ W}$$

$$\Sigma Q = 343602 \text{ W} \quad \Sigma G = G_{c.o.} + G_{c.t.1} + G_{c.t.2} + G_{c.w.u.} = 15,123 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica przyłącza cieplnego:

Przyjęto Dn rury: 100 mm

Prędkość przepływu u : 0,49 m/s

Dobór pompy obiegowej c.o.:

Przepływ wody instalacyjnej G: 3,390 m³/h
Opory przyłącza H_{pr} : 5,7 kPa
Opory miejscowe H_{wi}: 5 kPa
Maksymalne opory instalacji H_{c.o.}: 39,0 kPa

Wydatek pompy: $G_p = 1,15 \times 3,39 \text{ m}^3/\text{h} = 3,90 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia: $H_p = 5,7 \text{ kPa} + 5 \text{ kPa} + 39,0 \text{ kPa} = 49,7 \text{ kPa}$

Dobrano pompę typu Yonos Maxo-D 32/0.5-11 PN 6/10

Dobór pompy obiegowej c.t.:

Przepływ wody instalacyjnej G: 7,13 m³/h

Opory przyłącza H_{pr} : 5,7 kPa

Opory miejscowe H_{wi}: 5 kPa

Maksymalne opory instalacji H_{c.o.}: 21,36 kPa

Wydatek pompy: $G_p = 1,15 \times 7,13 \text{ m}^3/\text{h} = 8,20 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia: $H_p = 5,7 \text{ kPa} + 5 \text{ kPa} + 21,36 \text{ kPa} = 32,06 \text{ kPa}$

Dobrano pompę typu Yonos Maxo-D 32/0.5-11 PN 6/10

Dobór pompy obiegowej wymienników c.w.u.:

Dobrano 2 pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.

Przepływ wody instalacyjnej G: 4,61 m³/h

Opory przyłącza H_{pr} : 5,7 kPa

Opory miejscowe H_{wi}: 5 kPa

Maksymalne opory instalacji H_{c.o.}: 19,7 kPa

Wydatek pompy: $G_p = 1,15 \times 4,61 \text{ m}^3/\text{h} = 5,30 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia: $H_p = 5,7 \text{ kPa} + 5 \text{ kPa} + 19,7 \text{ kPa} = 30,4 \text{ kPa}$

Dobrano pompę typu Yonos PICO-D 40/0.5-8 PN 6/10

Obliczenia naczynia wzbiorniczego:

Łączna moc instalacji Q: 343600 W

Pojemność instalacji V: 1747 dm³

Maksymalne ciśnienie w instalacji p_{max}: 3,0 bar

Parametry pracy instalacji T_z/T_p: 70/50 °C

Ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym p: 1,2 bar

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu p_{max}: 3,0 bar

Gęstość wody w tem. Początkowej ρ₁: 999,7 kg/m³

Temperatura początkowa t₁: 10 °C

Przyrost obj. właściwej wody inst. D_v: 0,0224 dm³/kg

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \times r_1 \times D_v = 1,747 \times 999,7 \times 0,0224 = 39,12 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{ur} = 39,12 \times 1,15 = 44,99 \text{ dm}^3$$

$$V_n = 99,98 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie typu NG200

Minimalna średnica rury wzbiorczej: 25 mm

Dobór pompy cyrkulacyjnej:

Przepływ wody cyrkulacyjnej G_{cyr} : 0,68 m³/h

Opory instalacji c.w. H_{cw} : 23,30 kPa

Opory miejscowe H_{mi} : 5,00 kPa

Wydatek pompy G_{pcyr} : 0,68 m³/h

Wysokość podnoszenia H_{pcyr} : 28,30 kPa

Dobrano pompę Stratos PICO-Z 20/1-6

Obliczenia naczynia wzbiorczego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.:

Pojemność podgrzewaczy c.w.u. $V_{c.w.u.}$: 2000 dm³

Dobrano naczynie DT80

Zabezpieczenie instalacji c.w.u.:

Dla zabezpieczenia podgrzewacza c.w.u. przed wzrostem ciśnienia wody wodociągowej dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115 Ø25mm, p = 6 bar.

Izolacje

Izolację termiczną rurociągów po stronie instalacyjnej wykonać otulinami z pianki poliuretanowej twardej np. typu Steinonorm 300 lub pianki PE THERMAFLEX o grubości:

- woda instalacyjna c.o. – zasilanie i powrót - 45 mm

- woda ciepła i cyrkulacja - 60 mm

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszczeniem otulinami z pianki polietylenowej THERMAFLEX. Grubość 20 mm.

Grubość izolacji dla rurociągów w węźle cieplnym zgodna z normą PN-B 02421:2000, dla rurociągów instalacyjnych – grubość izolacji termicznej wg Roz. Ministra Infrastruktury Dz. U. 75, poz. 690 12.04.2002 z późniejszymi zmianami.

Próby i uruchomienia

Przed przystąpieniem do prób na ciśnienie instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszych od 5,0 [mg/dm³]. Dla Obiegu wody instalacyjnej c.o. – na ciśnienie 0,50 MPa. Instalacja wody zimnej i ciepłej – 0,9 MPa. Próbę na gorąco wykonać przez okres 72 godzin, kontrolując pracę urządzeń i automatyki.

Wytyczne elektryczne.

Zasilanie pomp.

Zasilanie pomp obiegowych c.o. YONOS MAXO-D 32/0,5-11, zasilanie 1 x 230 V, maksymalny pobór mocy 0,3 kW, maksymalny pobór prądu 1,33 A. Dopuszczalna tolerancja napięcia +/- 10%. Zasilanie pomp obiegowych c.w.u. YONOS PICO-D 40/0,5-8, zasilanie 1 x 230 V, maksymalny pobór mocy 0,3 kW, maksymalny pobór prądu 1,33 A. Dopuszczalna tolerancja napięcia +/- 10%. Zasilanie pomp cyrkulacyjnych c.w.u. Stratos PICO-Z 20/1-6, zasilanie 1 x 230 V, maksymalny pobór mocy 0,05 kW, maksymalny pobór prądu 0,49 A. Dopuszczalna tolerancja napięcia +/- 10%. Pompy c.o. i c.w.u. pracować będą w układzie naprzemiennym.

Oświetlenie wewnętrzne.

Oświetlenie pomieszczeń wymiennikowni – zgodnie z obowiązującymi PN. Zakres dyżurny o natężeniu oraz remontowo – eksploatacyjne – zgodnie z obowiązującymi PN. Dla oświetlenia awaryjnego przewidzieć gniazda wtykowe 24 V. Wyłącznik światła zlokalizować wewnątrz pomieszczenia wymiennikowni przy drzwiach wejściowych. W pomieszczeniu powinno być przynajmniej jedno gniazdo wtykowe 230 V. Rozdzielnicę elektryczną umieścić w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnic od instalacji technologicznych – co najmniej 1,3 m. Odległość boków rozdzielnic od instalacji technologicznych – co najmniej 0,6 m. Z rozdzielnic nie wolno zasilać urządzeń nie związanych z pracą wymiennikowni. Rozdzielnicę wyposażać w wyłącznik główny wymiennikowni.

Wytyczne budowlane.

Posadzka w pomieszczeniu węzła powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Posadzkę wykonać ze spadkiem nie mniejszym niż 1 % w kierunku kraterów ściekowych. Ściany i strop pomieszczenia wykonać z materiałów niepalnych. Ściany i strop powinny być gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Ściany i podłogi powinny być łatwo zmywalne. Drzwi metalowe w futrynie metalowej, otwierane na zewnątrz, zamykane samozamykaczem, o klasie odporności ogniowej EI30. Szerokość drzwi – minimum 100 cm w świetle. Na drzwiach należy umieścić napis: WĘZEŁ CIEPLNY – WSTĘP WZBRONIONY

Wytyczne instalacyjne.

Pomieszczenie wyposażać w zlew z doprowadzeniem wody zimnej. Nad zlewem zamontować zawór ze złączką do węzła. W pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać kratki ściekowe z odprowadzeniem do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez studzienkę schładzającą i zawór burzowy. Zawór burzowy podczas stałej eksploatacji powinien być zamknięty.

Pomieszczenie węzła ciepłego powinno posiadać wentylację nawiewną i wywiewną. Wentylacja nawiewna powinna być wykonana w formie kanału „Z” wlot powietrza na zewnątrz, na wysokości 2m nad terenem, wylot 0,3 – 0,5 m nad posadzką, Wlot przewodu wywiewnego powinien być umieszczony nie niżej

niż 30 cm pod sufitem. Przewód wentylacyjny powinien być wyprowadzony ponad dach budynku i zakończony wylotem odpowiednio zabezpieczonym przed działaniem czynników atmosferycznych.

W najwyższych punktach instalacji wykonać odpowietrzenia. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe dn 15 o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad posadzkę. Najlepiej w pobliże kratki ściekowych. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi.

Armaturę montować na wysokości do 1,7 m. W miejscach przejść rurociągi prowadzić na wysokości 2,0 m nad podłogą.

3.5 Instalacja Wentylacji

Sala Gimnastyczna

Wentylację mechaniczną w Hali Sportowej zapewniać będzie centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna o wydatku 9000m³/h z odzyskiem ciepła 82,7%. Centrala wyposażona będzie w wymiennik obrotowy, nagrzewnice wodną o mocy 47,9kW, chłodnice freonową o mocy 36,51kW oraz filtry kieszeniowe M5. Spręż dyspozycyjny 400Pa. Centrala zlokalizowana będzie w pomieszczeniu wentylatorowni na parterze. Przewody nawiewne kanałami okrągłymi z rur spiro prowadzone zgodnie z częścią rysunkową, zakończone kratkami nawiewnymi oraz dyszami dalekiego zasięgu. Przewód wywiewny z rur spiro prowadzony pod dachem zgodnie z częścią rysunkową, zakończony kratkami wywiewnymi. Elementy nawiewno – wywiewne powinny posiadać przepustnice zapewniające możliwość regulacji ilości przepływającego powietrza. Na kanałach nawiewnych i wywiewnych zaprojektowano tłumiki akustyczne. Poziom hałasu w pomieszczeniach zgodnie z PN-87/B-02151. Kanały wentylacyjne z centralą łączyć poprzez króćce elastyczne.

Przewody dyblowane oparte na dedykowanym systemie mocowań. Przewody wewnątrz budynku będą zaizolowane izolacją z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Czerpnia powietrza zlokalizowana przy ścianie budynku. Wyrzutnia wyprowadzona ponad dach. Wyrzutnia zostanie zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi. Należy zapewnić otwory rewizyjne ułatwiające konserwacje, umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów oraz pozostałych elementów instalacji. Wszystkie izolacje powinny być zgodne z aktualnymi warunkami technicznymi.

Projektuje się klimatyzację hali sportowej poprzez sekcję chłodniczą w centrali wentylacyjnej NW1. Wymagana moc chłodnicza wynosi 46,7kW. Należy zastosować agregat chłodniczy oraz zestaw który pozwoli na podłączenie wymiennika freonowego w centrali wentylacyjnej z agregatem VRF jako źródło chłodu. Jednostkę zewnętrzną należy montować na dachu zgodnie z częścią rysunkową. Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych. Instalację chłodniczą po zmontowaniu należy poddać próbie

ciśnieniowej zgodnie z instrukcją producenta. Po 24 godzinach należy sprawdzić wszystkie połączenia. Próby należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 378:2002. Instalację chłodniczą prowadzoną wewnątrz budynku należy izolować otulinami termoizolacyjnymi z kauczuku o grubości 13mm. Instalacje prowadzone na zewnątrz budynku należy wykonać z materiału odpornego na oddziaływania atmosferyczne oraz dużej odporności mechanicznej. Przyjmuje się zastosowanie izolacji o grubości 15mm. Montaż wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Połączenia wszystkich odcinków należy sklejać doczołowo przy użyciu kleju oraz stosować paski EPDM klejone.

System wentylacji i klimatyzacji należy wyposażyć w niezbędną automatykę oraz sterowanie.

Klimatyzacja Serwerowni

Klimatyzację serwerowni oparto na systemie Split składającym się z jednostki wewnętrznej (w pomieszczeniu serwerowni) ASYG12LMCE oraz jednostki zewnętrznej ADYG12LMCE zlokalizowanej na dachu budynku zgodnie z częścią rysunkową.

Dane techniczne urządzeń:

- | | |
|---|---------|
| • Moc chłodnicza | 3,4kW |
| • Moc elektryczna (przy chłodzeniu) | 1,02 kW |
| • Wskaźnik energetyczny (przy chłodzeniu) | 3,50 W |
| • Maksymalny prąd pracy: | 6,50 A |
| • Sezonowe zużycie energii: | 170 kWh |

System wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną oraz wydajność systemu. Instalację chłodniczą należy wykonać z rur miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezzwowych. Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz kurzu lub wody. Skropliny należy odprowadzić z jednostki wewnętrznej do kanalizacji używając rur twardych PCV ze spadkiem 1/50. Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji. Instalację chłodniczą należy napęlnić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy.

3.6. Instalacja wodociągowa i hydrantowa.

3.6.1.Opis instalacji.

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową zasilającą przybory sanitarne oraz instalację hydrantów wewnętrznych. Główne przewody zasilające piony wodociągowe w budynku poprowadzono w

suficie podwieszanym w korytarzu, piony zasilające podejścia pod armaturę czerpalną poprowadzono w bruzdach ściennych wraz z podejściami zasilającymi punkty czerpalne, całość zgodnie z projektem.

3.6.2. Źródło zasilania.

Instalacja wodociągowa zasilana będzie wodę z wodociągu miejskiego projektowanym przyłączem (wg odrębnego opracowania).

Projektowana instalacja wewnętrzna w zakresie podejść lokalowych wykonana zostanie z rur PE-RT/AL/PE-HD, temperatura robocza max 95st.C, ciśnienie robocze 10 bar. Temperatura awaryjna 110st.C, ciśnienie awaryjne 15bar. Złączki z kutego mosiądzu na podwójnym o-ringu w technologii zaprasowywanej TH.

3.6.3. Przepływ obliczeniowy wody.

- na potrzeby ochrony ppoż. wewnętrznej.

Zgodnie z wytycznymi p.poz. instalację wewnętrzną pożarową projektuje się z uwzględnieniem jednoczesnego poboru wody z dwóch hydrantów.

W budynku zaprojektowano 4 hydranty H25. Wydajność hydrantu H25 wynosi: 1,0 l/s = 3,6 m³/h.

Zapotrzebowanie wody dla dwóch jednocześnie działających hydrantów wynosi: Q_{hw} = 2,0 l/s = 7,2 m³/h. Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym o długości 30m z gaśnicą pianową, podejście do zaworu hydrantowego na wysokości 1,35m.

- na potrzeby socjalno – bytowe.

Przybory	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody		Ogółem	
		zimnej	cieplej	zimna	cieplej
Umywalki	28	0,07	0,07	1,96	1,96
Miski ustępowe	22	0,13	-	2,86	-
Natryski	19	0,15	0,15	2,85	2,85
Pisuar	2	0,30	-	0,60	-
Zawór czerpalny ze złączką	2	0,30	-	0,60	-
Ogółem	-	-	-	8,87	4,81

Przepływ obliczeniowy sekundowy w instalacji wynosi :

$$q = 4,4 * (\sum (qn))^{0,27} - 3,41 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

$$\text{Dla wody zimnej} - q_{obl.} = 4,4 (8,87)^{0,27} - 3,41 = 4,52 \text{ l/s}$$

$$\text{Dla wody ciepłej} - q_{obl.} = 4,4(4,81)^{0,27} - 3,41 = 3,31 \text{ l/s}$$

$$\text{Dla wody zimnej i ciepłej razem } q_{obl.} = 7,83 = 4,0 \text{ l/s} = 28,2 \text{ m}^3\text{/h.}$$

dla wyliczonego rozbioru wody należy przyjąć optymalną średnicę przyłącza wodociągowego dn 110 mm, przyjmując prędkość średnią przepływu wody ok. 1m/s.

W związku z tym, iż zaprojektowano nowe podłączenie istniejącej szkoły dobrano wodomierz sprzężony dla dwóch budynków dn 100 mm do wody zimnej o parametrach jak typu JS 100. Lokalizacja wodomierza w studni wodomierzowej. Zgodnie z obowiązującym przepisami aby zapobiec sytuacji, w której woda z instalacji wodociągowej w budynku cofnie się do sieci wodociągowej na przewodzie projektuje się zawór antyskażeniowy BA dn 80mm umożliwiający ochronę sieci wodociągowej przed zanieczyszczeniem w wyniku wystąpienia przepływu zwrotnego. Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem zgodnie z normą PN-EN 1717:2003. Wodomierz oraz zawory montować zgodnie z zaleceniami producentów z zachowaniem całkowitej szczelności systemu. Rurociągi układać ze spadkiem min. 0,3% umożliwiając spust wody przy wodomierzu. Na odejściach do poszczególnych pionów należy zamontować zawory kulowe odcinające o średnicy odpowiadającej średnicy przewodu wodociągowego. Należy przeprowadzić regulację instalacji w celu jej prawidłowego funkcjonowania.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonywać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną wypełnić szczeliwem elastycznym. Piony należy zaizolować pianką poliuretanową.

Przewody wodociągowe mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwyty lub wsporników o rozstawie nie większym niż:

dla rur o średnicy.:

15 - 20 mm co 1,5m ;

25 - 32 mm co 2,0 m ;

40 - 50 mm co 2,5 m

Ponadto podejścia mocować dodatkowo przy punktach poboru wody.

Instalację wyposażać w armaturę czerpalną t.j baterie umywalkowe i natryskowe.

Pomieszczenia porządkowe wyposażone zostały w płytkie brodziki o wymiarach 60x60cm.

W pomieszczeniu, w którym znajdują się pisuary zaprojektowano zawór ze złączką do węża.

3.6.4.Instalacja ciepłej wody użytkowej.

Wewnętrzna instalacja ciepłej wody zasilana będzie z projektowanego przyłącza ciepłowniczego.

Zaprojektowano instalację wody ciepłej z rur z rur PE-RT/AL/PE-HD, temperatura robocza max 95st.C, ciśnienie robocze 10 bar. Temperatura awaryjna 110st.C, ciśnienie awaryjne 15bar. Złączki z kutego mosiądzu na podwójnym o-ringu w technologii zaprasowywanej TH. Poziomy z rur z polipropylenu PP-R (PP typ 3) z wkładką aluminiową, $T_{max} = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 0.6\text{ MPa}$ dla $T = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 1.0\text{ MPa}$ dla $T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{max} = 2.0\text{ MPa}$ dla $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Podejścia pod baterie wykonać jako połączenia elastyczne. Ciepłą wodę rozprowadzić w budynku wg załączonych rysunków.

Na odgałęzieniach wody ciepłej zamontować zawory kulowe odcinające z kurkiem spustowym.

W przejściach przez ściany i stropy rury prowadzić w tulejach ochronnych.

Poziomy i pionowy wody ciepłej i cyrkulacji należy zaizolować pianką poliuretanową.

Po montażu wykonać próbę na cienie oraz płukanie instalacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w budynkach przeznaczonych na zbiorowy pobyt dzieci i osób niepełnosprawnych, w instalacji wody ciepłej powinny być stosowane termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temperatury do 43 °C, a w instalacjach prysznicowych do 38 °C, zapobiegające poparzeniu.

W źródle ciepła przewidzieć instalację ciepłej wody o parametrach pracy t_{max} do 100°C P_{max} do 10bar do okresowej dezynfekcji termicznej dla przeciwdziałania wystąpienia bakterii „legionella”.

3.6.5.Instalacja hydrantowa.

W obiekcie zaprojektowano hydranty HP25.

Hydranty zaprojektowane zostały jako zestawy szafkowe zawierające wąż pólstywny długości 30 m prądownicę oraz zawór. Dodatkowo w szafce znajduje się gaśnica proszkowa.

Projektowane hydranty należy zasilić z projektowanej wewnętrznej instalacji wodociągowej.

Instalacja zasilająca hydrant powinna zapewnić wydajność odpowiadającą równoczesnej pracy dwóch hydrantów. Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

W budynku zaprojektowano – 4 hydranty wewnętrzne.

Instalacja hydrantowa z hydrantami wewnętrznymi 25 powinna uwzględnić poniższe wymogi:

Parametry instalacji hydrantowej z zastosowaniem hydrantów HP25:

- Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić 1,0 dm³/s,
- Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrant wewnętrzny powinno zapewnić wydajność 1,0 dm³/s i uwzględniając zastosowaną średnicę dyszy prądownicy nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa,

- Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji hydrantowej nie powinno przekraczać 1,2 MPa, w tym na zaworze odcinającym hydrant nie więcej niż 0,7 MPa.

W zakresie usytuowanie hydrantów.

- Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie powinien objąć całą powierzchnie chronionego budynku, z uwzględnieniem długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego oraz efektywnego zasięgu rzutu prądu gaśniczego wynoszącego 3 m. Uwzględniając zastosowany wąż w hydrancie DN 25 zasięg ten wynosi $30+3 = 33$ m,
- Zawory odcinające hydranty wewnętrzne muszą być umieszczone na wysokości od 1,25 do 1,45 cm od poziomu posadzki/podłogi po ostatecznym jej wykończeniu.
- Przed hydrantem wewnętrznym należy zapewnić dostateczną przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

W celu utrzymania parametrów wody do celów ppoż. na odpowiednim poziomie, na instalacji wewnętrznej bytowo-gospodarczej, za odejściem na pion wewnętrznej instalacji ppoż. należy zamontować zawór pierwszeństwa dn80mm.

W przypadku spadku ciśnienia w instalacji ppoż. poniżej wymaganego, zawór automatycznie odcina zasilanie wody do instalacji bytowej. Zawór bez dodatkowych źródeł zasilania, działający niezależnie od innych systemów.

3.7.INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

3.7.1.Opis instalacji.

W budynku zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych.

Instalację kanalizacji sanitarnej w projektowanej hali należy wykonać z rur PVC o średnicach: 50mm, 75mm, 110mm, 160mm, 200mm łączone na połączenia kielichowe z kielichem wydłużonym na uszczelki gumowe.

Piony kanalizacyjne należy wyposażyć w rewizję oraz wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą – wywiewną, część pionów zakończona zaworem napowietrzającym.

Podłączenia przyborów do pionu wykonać zgodnie z rysunkami.

Długie podejścia do przyboru sanitarnego należy wentylować przez przewód połączony z pionem kanalizacyjnym pod stropem kondygnacji lub przez zawór napowietrzający.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej gr.15 cm wg rzędnych projektowych. Rozliczenie za odprowadzane ścieki wg. wskazań wodomierza głównego.

Ponad poziomem posadzki rurociągi pionowe i podejścia do przyborów sanitarnych wykonać jako kryte w bruzdach ściennych lub obmurowane.

Rurociągi instalacji należy mocować do ściany za pomocą uchwytów do rur PCV, przy czym max. odległość pomiędzy uchwytami powinna wynosić dla rur o średnicy :

0,05 - 0,10m 1,0 m ;

powyżej 0,10 - 1,2 m.

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

Montaż przyborów sanitarnych - przybory sanitarne należy mocować w sposób zapewniający łatwy ich demontaż ,oraz właściwe użytkowanie.

Wysokość montowania poszczególnych przyborów sanitarnych mierzona od ich górnej krawędzi do podłogi winna wynosić:

- zlewozmywaki 0,8 - 0,9 m

- umywalki 0,75 - 0,8 m

Wszystkie przybory sanitarne powinny posiadać indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

Po zmontowaniu instalację poddać próbie szczelności, podejścia kanalizacyjne sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Ścieki z budynku odprowadzone zostaną do kanalizacji sanitarnej projektowanym przyłączem (wg odrębnego opracowania).

Obliczenie przepływu ścieków:

Ilość odprowadzanych ścieków przyjęto zgodnie z PN-92/B-01707 - wyznaczenie przepływu obliczeniowego:

$$q_s = K \times \sum \sqrt{AW_s} \quad [\text{dm}^3/\text{s}],$$

gdzie: $K = 0,5 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$

AW_s - równoważnik odpływu wg tabeli:

Lp.	Przybór sanitarny	Równoważnik AW_s	Ilość przyborów [szt.]	Σ równoważników ΣAW_s
1.	Umywalka	0.5	28	14.0
2.	Miska ustepowa	2.5	22	55.0
3.	Natrysk	1.0	19	19.0
4.	Pisuar	1.0	2	2.0
5.	Wpust podłogowy	1.0	6	6.0
			RAZEM:	96

$$q_s = 0,5 \times \sqrt{96} = 4,9 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Zgodnie z nomogramem doboru średnic odprowadzenie ścieków z budynku zaprojektowano poprzez przykanalik o średnicy 200 mm x 5,9 klasy S, ścianka lita.

Na podstawie PN-92/B-01707 instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu. Rurociągi i studnie z tworzyw typu PVC.

Przejścia przez przegrody konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur jako przejścia szczelne i elastyczne. Przewody montować zgodnie z dokumentacją oraz z Instrukcją montażu opracowaną przez producenta. Przewody montowane na przygotowanym podłożu zgodnie z projektowanymi współrzędnymi wysokościowymi i spadkami od punktu o rzędnej niższej do wyższej.

W części pomieszczeń zaprojektowano wpusty podłogowe ze stali nierdzewnej o wymiarach 15x15 podłączone do instalacji kanalizacyjnej – zgodnie z częścią rysunkową.

3.7.2. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji.

Piony kanalizacyjne oraz podejścia do pionów należy prowadzić w bruzdach ściennych. Podłączenia przyborów do pionów kanalizacyjnych należy układać ze spadkiem nie mniejszym niż 2,0 %. Przejścia przez przegrody prowadzić w tulejach. Tuleja ochronna powinna mieć średnicę większą od średnicy zewnętrznej o co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop. Przejścia rur przez przegrody budowlane stanowiące różne strefy pożarowe wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem materiałem o odporności ogniowej równej danej przegrodzie. Poziome przewody odpływowe należy układać w wykopach na podsypce piaskowej o gr 15-20 cm uprzednio zagęszczonej.

Wykopy zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i innych ostrych przedmiotów.

3.8. PRÓBY SZCZELNOŚCI.

Próby szczelności instalacji wody zimnej. Próbę szczelności należy przeprowadzić po zmontowaniu instalacji a przed zakryciem bruzd i kanałów oraz przed wykonaniem izolacji. Przed próbą należy napęlnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Wymagane ciśnienia próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji: rodzaj instalacji wymagane ciśnienie próbne instalacja wody zimnej.

Manometr należy podłączyć w najniższym punkcie badanej instalacji. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów ze stali”. Po pozytywnym wyniku prób instalacje wody zimnej należy przepłukać wodą i przekazać do eksploatacji. Z próby należy sporządzić protokół szczelności. Po przeprowadzonych próbach szczelności należy wykonać odbiory instalacji przewidziane w W.T.W i O. Instalacji wodociągowych COBRTI INSTAL.

3.9. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące. Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane w dokumentacji urządzenia mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. Wykonawca w żadnym wypadku nie może odstąpić od przestrzegania Prawa Budowlanego, odpowiednich norm czy postanowień umowy z inwestorem.

Kalkulacje ilości niezbędnych materiałów należy wykonywać w oparciu o rysunki i opis zawarte w projekcie oraz ewentualne zmiany wynikłe w trakcie realizacji inwestycji.

Całość robot wykonać i poddać próbom zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.