

1. CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1. DANE OGÓLNE.....	5
1.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI DESZCZOWEJ.....	5
1.1.1 OBLICZENIE POJEMNOŚCI ZBIORNIKA.....	6
1.1.2 OBLICZENIE WIELKOŚCI SEPARATORA ROPOPOCHODNYCH.....	8
1.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI ZIMNEJ I PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....	9
1.2.1 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO-BYTOWE.....	9
1.2.2 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE P.POŻ.....	10
1.2.3 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNE.....	10
1.2.4 WYMAGANE CIŚNIENIE INSTALACJI.....	11
1.3 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	12
1.4 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI GRZEWCZEJ.....	12
1.5 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	12
2. Zewnętrzna instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.....	13
2.1 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	13
2.1.1 TECHNOLOGIA ROBÓT WYKONANIA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO ZA STUDNIĄ WODOMIERZOWĄ ORAZ PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO.....	14
2.2 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	14
2.2.1 RURY.....	14
2.3 ZEWNĘTRZNA KANALIZACJA DESZCZOWA.....	15
2.3.1 SYSTEM DRENARSKI.....	15
2.3.2 RURY DRENARSKIE.....	16
2.3.3 WODY OPADOWE.....	16
2.4 INSTALACJA NAWADNIANIA BOISK.....	19
2.4.1 ŹRÓDŁO SYSTEMU NAWADNIANIA.....	19
2.4.2 ZASADY PRACY SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO.....	20
2.5 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT.....	21
2.5.1 UKŁADANIE PRZEWODÓW I UZBROJENIA.....	21
2.5.2 OCIEPLENIE PRZEWODÓW.....	21
2.5.3 ODWODNIENIE WYKOPÓW.....	21
2.5.4 PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	22
2.5.5 ROBOTY ZIEMNE.....	22
2.6 WYTYCZNE BRANŻOWE.....	23
2.7 WĘZŁY SANITARNE.....	24
2.8 PRZEWODY I ARMATURA.....	24
2.9 PRÓBY I ODBIORY INSTALACJI WODY.....	25
2.10 ŹRÓDŁO CWU.....	25
2.11 IZOLACJA TERMICZNA ORAZ ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	25
3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	26
3.1 OPIS INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	26
3.2 PRZYBORY SANITARNE.....	26
3.3 OBLICZENIOWY ODPIY W ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	27
3.4 WYKONANIE ROBÓT.....	27
3.5 PRÓBY I ODBIORY.....	27
4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	28
4.1 OPIS INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	28
4.2 WYKONANIE ROBÓT.....	28
4.3 PRÓBY I ODBIORY.....	28
4.4 WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE.....	28
5. OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ BUDYNKU.....	29
5.1 OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	29

5.2	ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	29
5.3	ELEMENTY GRZEJNE.....	32
5.4	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.....	33
5.5	RUROCIĄGI I ARMATURA.....	34
5.6	ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE.....	34
5.7	PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	35
5.8	IZOLACJA TERMICZNA.....	35
5.9	BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.....	35
5.10	WYKONANIE ROBÓT.....	36
6.	WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU.....	36
6.1	ROZPROWADZENIE INSTALACJI GAZOWEJ.....	36
6.2	AKTYWNY SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA INSTALACJI GAZOWEJ.....	37
6.3	WYKONANIE INSTALACJI GAZOWEJ.....	37
6.4	SPRAWDZENIE I ODBIÓR INSTALACJI GAZOWEJ.....	38
6.5	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	38
6.6	BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.....	38
7.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	39
7.1	OPIS INSTALACJI.....	39
7.2	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY – POMIESZCZENIA BIUROWE, SOCJALNE.....	40
7.3	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N2W2 – POMIESZCZENIA SANITARNE.....	41
7.4	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N3W3 – SIŁOWNIA, SALA GIMNASTYCZNA.....	42
7.5	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N4W4 – POM. FIZJOTERAPII/ODNOWY BIOLOGICZNEJ.....	42
7.6	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N5W5 – SZATNIE, UMYWALNIE.....	43
7.7	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N6W6 – SALA KONFERENCYJNA, MAŁA GASTRONOMIA (SALA).....	43
7.8	UKŁAD DLA POMIESZCZEŃ POMOCNICZYCH.....	44
7.9	UKŁAD DLA POM. ZMYWALNI.....	44
7.10	UKŁAD DLA BUDYNKU KAS.....	44
7.11	MATERIAŁY I IZOLACJA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH.....	45
7.12	PODWIESZENIA, PODPARCIA, PUNKTY STAŁE.....	45
7.13	OTWORY REWIZYJNE.....	46
7.14	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....	47
7.15	BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.....	47
7.16	WYTYCZNE BHP.....	47
7.17	WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE.....	48
8.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	48
8.1	OPIS INSTALACJI.....	48
8.2	ROZPROWADZENIE CZYNNIKA CHŁODNICZEGO.....	48
8.3	WYKONANIE INSTALACJI.....	49
8.4	PRÓBY I ROZRUCH.....	50
8.5	INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN.....	50
9.	UWAGI KOŃCOWE.....	50

SPIS RYSUNKÓW

Instalacja wewnętrzne wod-kan

IWK01	Rzut parteru budynku głównego - instalacja wod.-kan. pod posadzkowa
IWK02	Rzut parteru budynku głównego - instalacja wod.-kan.
IWK03	Rzut piętra +1 budynku głównego - instalacja wod.-kan.
IWK04	Rzut piętra +2 budynku głównego - instalacja wod.-kan.
IWK05	Rzut dachu budynku głównego - instalacja wod.-kan.
IWK06	Rzut budynku kas - instalacja wod.-kan.
IWK07	Schemat instalacji kanalizacji
IWK08	Schemat instalacji wodociągowej

IWM01	Rzut parteru budynku głównego – instalacja wentylacji
IWM02	Rzut piętra +1 budynku głównego – instalacja wentylacji
IWM03	Rzut piętra +2 budynku głównego – instalacja wentylacji
IWM04	Rzut dachu budynku głównego – instalacja wentylacji
IWM05	Rzut budynku kas – instalacja wentylacji
IKL01	Rzut parteru budynku głównego – instalacja klimatyzacji
IKL02	Rzut piętra +1 budynku głównego – instalacja klimatyzacji
IKL03	Rzut piętra +2 budynku głównego – instalacja klimatyzacji
IKL04	Schemat instalacji klimatyzacji

Instalacja wewnętrzne c.o., c.t.

ICO01	Rzut parteru budynku głównego – instalacja c.o., c.t
ICO02	Rzut piętra +1 budynku głównego – instalacja c.o., c.t
ICO03	Rzut piętra +2 budynku głównego – instalacja c.o., c.t
ICO04	Rozwiniecie instalacja c.o.
ICO05	Rozwiniecie instalacja c.t.
ICO06	Rzut parteru budynku głównego – instalacja źródła ciepła
ICO07	Schemat źródła ciepła

ICO01	Rzut budynku kas – instalacja c.o.
-------	------------------------------------

Przylączy i zewnętrzne instalacje wod.-kan.

SWK01	Zagospodarowanie terenu – instalacje zewnętrzne i przyłącza wod.-kan.
SWK02	Profil instalacji wodociągowej
SWK03	Profil instalacji kanalizacji deszczowej
SWK04	Profil instalacji kanalizacji sanitarnej
SWK05	Schemat zbiornika wód deszczowych
SWK06	Schemat węzłów wodociągowych
SWK07	Schemat ideowy systemu nawadniania
SWK08	Schemat pompowni wód deszczowych

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Podstawa opracowania

Podstawa i materiały służące do opracowania:

- zlecenie na wykonanie projektu instalacji sanitarnych obiektów budowlanych na terenie stadionu „BESKID” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Andrychowie.
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia projektowanych instalacji sanitarnych
- programy komputerowe wspomagania projektowania instalacji wentylacji, klimatyzacji, CO, instalacji wodociągowej
- normy i wytyczne projektowania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej, klimatyzacji.

1.2 Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla obiektów budowlanych na terenie stadionu „BESKID” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Andrychowie

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- opis zewnętrznej instalacji i przyłącza kanalizacji sanitarnej
- opis zewnętrznej instalacji i przyłącza wodociągowego na cele socjalno-bytowe
- opis instalacji nawadniania boiska
- opis zewnętrznej instalacji i przyłącza kanalizacji deszczowej, z drenażem boiska
- opis instalacji ogrzewania, ciepła technologicznego i źródła ciepła
- opis instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacji cyrkulacji
- opis instalacji wewnętrznej p.poż
- opis instalacji kanalizacji sanitarnej,
- opis instalacji wentylacji mechanicznej,
- opis instalacji klimatyzacji

ETAPOWANIE INWESTYCJI

- Etap 1:

- całość instalacji wewnętrznych w budynkach
- instalacje zewnętrzne i przyłącza zgodnie z zakresem pokazanym na PZT (SWK01); w miejscach gdzie instalacje znajdują się na granicy etapowania należy wykonać przewody w 1 etapie Inwestycji i zaślepić. Włączenie do przewodów i usunięcie zaślepek należy wykonać na 2 etapie Inwestycji

- Etap 2:

- przebudowa przewodu Dz50 (wodociąg istniejący) na północy Inwestycji – włączenie do zaślepionego odejścia za zasuwą zgodnie z częścią rysunkową opracowania (SWK01)
- instalacje zewnętrzne i przyłącza zgodnie z zakresem pokazanym na PZT – włączenie do zaślepiionych przewodów wykonanych w 1 etapie opracowania:
 - instalacja odwodnienia boiska (drenaż) + instalacja odwodnienia bieżni - włączenie do zaślepionego odejścia zgodnie z częścią rysunkową opracowania (SWK01)
 - instalacja kanalizacji deszczowej „brudnej” wraz z odwodnieniami liniowymi na północnym –wschodzie Inwestycji, włączenie do zaślepionego odejścia zgodnie z częścią rysunkową opracowania (SWK01)
 - montaż pomp w zbiorniku wody czystej na potrzeby nawadniania oraz armatury w komorze wodomierzowej na potrzeby nawadniania (komora zamontowana na etapie 1)
 - instalacja nawadniania boiska włączenie do zaślepionego odejścia zgodnie z częścią rysunkową opracowania (SWK01)

1. DANE OGÓLNE

1.1. Założenia projektowe zewnętrznej instalacji deszczowej

Wody opadowe i roztopowe pochodzące z odwodnienia terenu utwardzonego (chodniki oraz drogi) odprowadzane będą poprzez nowoprojektowaną instalację kanalizacji deszczowej do projektowanych zbiorników retencyjno-magazynowych o pojemności całkowitej użytkowej dla wody deszczowej „brudnej” $V=126 \text{ m}^3$, o pojemności całkowitej użytkowej dla wody deszczowej „czystej” $V=252,5 \text{ m}^3$ (objętość na potrzeby retencyjnej $V=202,5 \text{ m}^3$ oraz $V=50 \text{ m}^3$ na potrzeby nawadniania boiska), zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wody deszczowe odprowadzane będą ze zbiorników do pompowni deszczowej wspólnej dla obu systemów. Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi projektuje się przyłącze kanalizacji deszczowej, które będzie odprowadzało wody deszczowej w ilości 15l/s z całej Inwestycji. W studzienkach betonowych Dn1000 za zbiornikami należy zamontować regulatory przepływu ograniczające ilość wód deszczowych odprowadzanych do pompowni wód deszczowych – dla wód deszczowych z terenów utwardzonych do 5l/s (deszczówka „brudna”), a dla wód deszczowych z pozostałych terenów do 10l/s (deszczówka „czysta”).

Projektuje się system kanalizacji deszczowej w zakresie średnic Dz160 – Dz250 PVC-U SDR34 SN8 odprowadzający wody deszczowe do zbiorników.

Przepływ obliczeniowy w przewodach odpływowych i połączeniowych kanalizacji deszczowej q_d [l/s] obliczono według wzoru:

$$q_d = \psi \cdot A \cdot \frac{I}{10\,000}$$

W którym:

Ψ - współczynnik spływu,

A- powierzchnia odwodnienia [m^2]

I- miarodajne natężenie deszczu [$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$] – przyjęto $273 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$

BILANS WÓD OPADOWYCH							
Lp	RODZAJ POWIERZCHNI (i)	POW. CZĄSTKOWE		NATĘŻENIE DESZCZU	WSP. SPŁYWU	POW. CZĄSTKOWE ZRED.	ILOŚĆ WÓD OPADOWYCH
		F_i [m^2]	F_i [ha]	q_a [$\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$]	ψ_i [-]	F_{izr} [ha]	Q_{di} [dm^3/s]
1	Zabudowa projektowana	1007,94	0,10	273	0,9	0,0907	24,77
2	Powierzchnie utwardzone (kostka, asfalt)	5241,02	0,52	273	0,9	0,4717	128,77
3	Nawierzchnia syntetyczna	8521,91	0,85	273	0,5	0,4261	116,32
4	Murawa boiska	7651,27	0,77	273	0,2	0,1530	41,78
5	Tereny zielone	17759,25	1,78	273	0,1	0,0888	24,24
Całkowita ilość wód opadowych z terenu zlewni						Q_d [dm^3/s]	335,88
Całkowite pole powierzchni zlewni						F [ha]	4,02
Całkowite pole powierzchni zlewni zredukowanej						F_z [ha]	1,23

1.1.1 Obliczenie pojemności zbiornika

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o wytyczne z normy ATV-A117 i zostały dołączone do projektu jako załączniki numer 1 i 2.

Projektuje się dwa niezależne zbiorniki retencyjne dla instalacji wód deszczowych „brudnych” (możliwość zanieczyszczenia substancjami ropopochodnymi – drogi, chodniki, place) oraz wód deszczowych „czystych”.

Zbiornik retencyjny dla instalacji wód deszczowych „brudnych”

Parametry doboru:

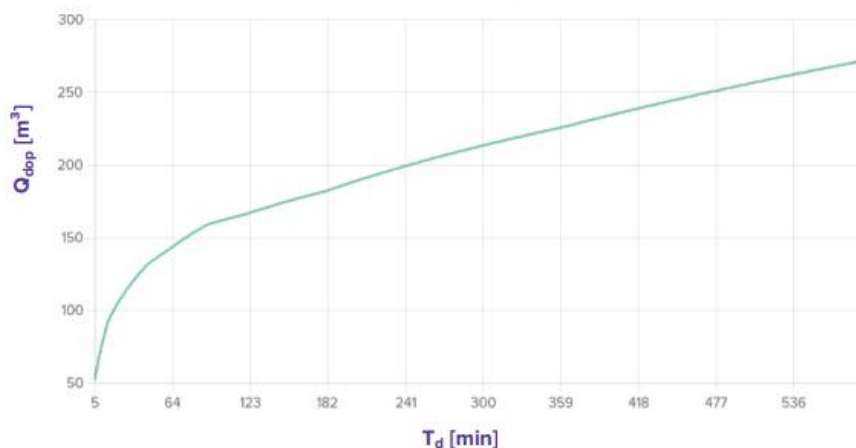
- Czas przepływu przez kanał: 5 minut
- Współczynnik ryzyka: wysoki
- Model opadowy: PANDa
- Prawdopodobieństwo: 20%
- Częstość deszczu obliczeniowego: 5

Pojemność całkowita	138 m ³
Pojemność użytkowa dla H_u	126 m ³

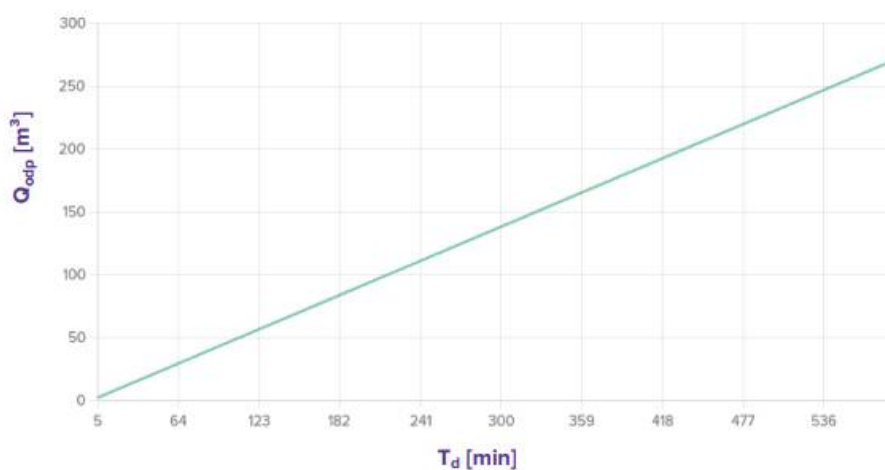
Projektowany zbiornik wód deszczowych „czystych” należy powiększyć dodatkowo o 50m³ jest to objętość która nie będzie nigdy opróżniania w zbiorniku, przeznaczona na potrzeby nawadniania murawy boiska. Pojemność całkowita zbiornika uwzględniająca wodę na potrzeby nawadniania boiska wynosi $V_c=188\text{m}^3$, pojemność użytkowa $V_u=126\text{m}^3$.



Zmiana wartości dopływu wody do zbiornika Q_{dop} w jednostce czasu T_d



Zmiana wartości odpływu wody ze zbiornika Q_{odp} w jednostce czasu T_d



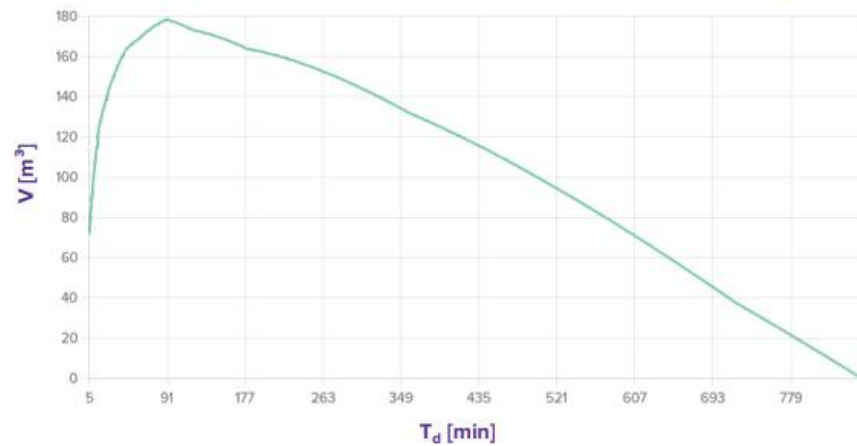
Zbiornik retencyjny dla instalacji wód deszczowych „czystych”

Parametry doboru:

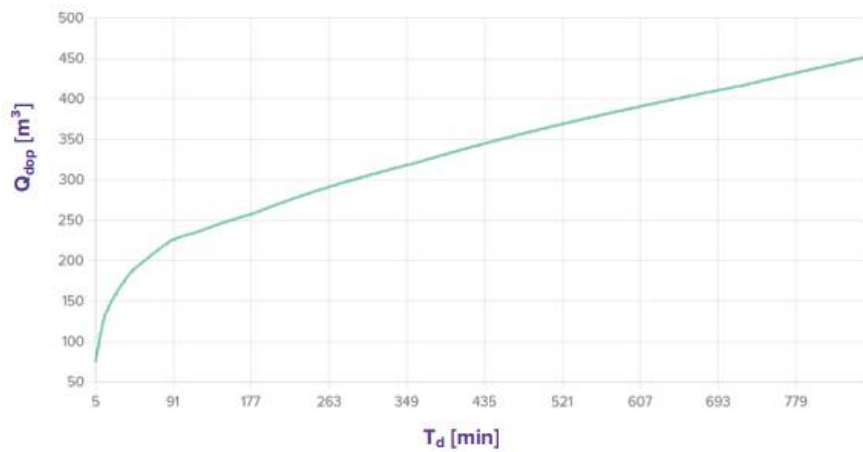
- Czas przepływu przez kanał: 5 minut
- Współczynnik ryzyka: wysoki
- Model opadowy: PANDa
- Prawdopodobieństwo: 20%
- Częstość deszczu obliczeniowego: 5

Pojemność całkowita	220.8 m ³
Pojemność użytkowa dla H_u	201.7 m ³

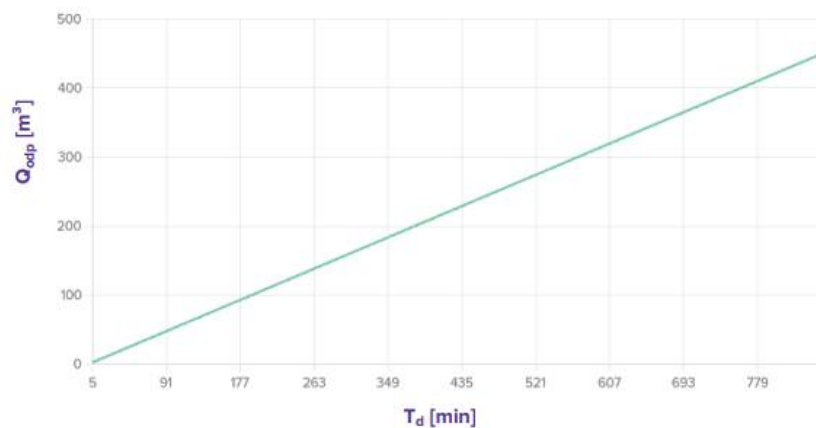
Zmiana objętości zbiornika V w jednostce czasu T_d



Zmiana wartości dopływu wody do zbiornika Q_{dop} w jednostce czasu T_d



Zmiana wartości odpływu wody ze zbiornika Q_{odp} w jednostce czasu T_d



1.1.2 Obliczenie wielkości separatora ropopochodnych

Projektuje się separator ropopochodnych zlokalizowany bezpośrednio przed zbiornikiem wód deszczowych z terenów utwardzonych (drogi, chodniki, parkingi):

SEPARATOR SUBST. ROPOPOCHODNYCH		
Maksymalna przepływ dopływający do separatora z kanalizacji deszczowej	Q_d [dm ³ /s]	128,77
Całkowite pole powierzchni zlewni zredukowanej	F_{zr} [ha]	0,47
Natężenie deszczu wg rozporządzenia	q_r [dm ³ /s·ha]	15
Współczynnik uwzględniający gęstość substancji ropopochodnych	f_d [-]	1
Przepływ nominalny przez separator	Q_{nom} [dm ³ /s]	7,08
Wielkość nominalna osadnika o średniej ilości zawiesin	V_{os} [dm ³]	1415
	V_{os} [m ³]	1,42

Dobrano separator koalescencyjny z by-pass'em zintegrowany z osadnikiem – do zabudowy podziemnej, zbiornik betonowy/żelbetowy (na bazie betonu C 35/45) o średnicy Dn1500– wielkość nominalna NS15, przepływ hydrauliczny 150l/s.

zintegrowany z osadnikiem – do zabudowy podziemnej, Jakość i skład ścieków wprowadzanych do kanalizacji będzie odpowiadać typowym wartościom ścieków deszczowych. Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach będą odpowiadały wymogą określonym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2006, nr 137 poz. 984).

1.2. Założenia projektowe instalacji zimnej i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepłej wody w projektowanym budynku szatniowym będzie kotłownia gazowa działająca z zasobnikiem c.w.u., natomiast dla budynku kas zasilanie przyborów w wodę ciepłą przewiduje się z elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody. Projektowane obiekty budowlane zasilane będą w zimną wodę z istniejącego przyłącza wodociągowego Dz50 przebiegającego przez działkę Inwestora, które zostanie przebudowane do średnicy Dz110. Na doprowadzeniu przewodu zimnej wody do budynku głównego oraz budynku kas, w pomieszczeniu technicznym/porządkowym pozostawiono miejsce pod montaż zestawu wodomierzowego składającego się z wodomierza, filtra siatkowego oraz zaworów odcinających. Wewnętrzna instalację wodociągową w budynku zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 806.

1.2.1. Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe

ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO-BYTOWE				
Lp	RODZAJ PRACOWNIKA, GOŚCIA, MIESZKAŃCA (i)	IŁOŚĆ OSÓB	JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE WODY	CZĄSTKOWE ŚREDNIE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE
		m [os.]	j_{zw} [dm ³ /pr·d]	Q_{wsrd} [dm ³ /d]
1	Kibice	200	15	3000
2	Użytkownicy korzystający z natrysków	50	60	3000
3	Usługi - pracownicy oraz niekorzystający z natrysków	2	15	30
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody Q_{wsrd} [m ³ /d]				6,03
Współczynnik nierównomierności dobowej N_d [-]				1,5
Współczynnik nierównomierności godzinowej N_h [-]				2,0
Ilość godzin przyjętych do wyliczenia zapotrzebowania wody n_g [h]				12

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody Q_{wmaxd} [m³/d]	9,05
Maksymalne godzinowe zapotrzebowania wody Q_{wmaxh} [m³/h]	1,51

1.2.2 Zapotrzebowanie wody na cele p.poż

Zakłada się wybudowanie na potrzeby zabezpieczenia p.poż Inwestycji dodatkowego hydrantu Dn80 z komorą z opomiarowaniem – dokładna lokalizacja hydrantu wg. części rysunkowej opracowania. Wydajność pojedynczego hydrantu Dn80=10l/s.

Dodatkowo na potrzeby p.poż w budynku projektuje się instalację p.poż wyposażoną w hydranty Dn25. Zakłada się dwa równocześnie działające hydranty, w związku z czym wydajność wynosi:

$$Q=2*1l/s = 2l/s$$

1.2.3 Zapotrzebowanie wody na cele socjalne

Na podstawie ilości urządzeń, dla budynku głównego:

PRZEPŁYW OBLICZENIOWY						
Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Jedn	Ilość	Zimna [l/s]	Ciepła [l/s]	Suma [l/s]
1	zlewozmywak	szt.	8	0,07	0,07	1,12
2	zmywarka	szt.	2	0,15		0,3
3	zawór ze złączką do węża bez perlatora dn15	szt.	15	0,3		4,5
4	umywalka	szt.	43	0,07	0,07	6,02
5	natrysk	szt.	29	0,15	0,15	8,7
6	wanna	szt.	4	0,15	0,15	1,2
7	wc	szt.	26	0,13		3,38
8	zawór spłukujący do pisuarów	szt.	8	0,3		2,4
SUMA Q_n :						27,62 [l/s]

DOBÓR WODOMIERZA			
Przepływ obliczeniowy na który należy dobrać wodomierz		Q_{obl}	1,12 [l/s]
		Q_{obl}	4,04 [m³/h]

Na podstawie ilości urządzeń, dla budynku kas:

PRZEPŁYW OBLICZENIOWY						
Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Jedn	Ilość	Zimna [l/s]	Ciepła [l/s]	Suma [l/s]
1	umywalka	szt.	2	0,07	0,07	0,28
2	wc	szt.	2	0,13		0,26
SUMA Q_n :						0,54 [l/s]

DOBÓR WODOMIERZA			
Przepływ obliczeniowy na który należy dobrać wodomierz		Q_{obl}	0,48 [l/s]
		Q_{obl}	1,73 [m³/h]

1.2.4 Wymagane ciśnienie instalacji

Ciśnienie wody w sieci waha się $\sim p_{\text{dostępne}} = 0,42\text{MPa}$

Socjal: Max zapotrzebowanie $\sim 1,12\text{ l/s}$

P.poż: Max zapotrzebowanie $\sim 2\text{ l/s}$

Lp.	Starty ciśnienia		Cele socjalno - bytowe	Cele p.poż
1.	Geometryczna różnica wysokości (od poziomu posadzki $\pm 0,00$ (zestaw hydroforowy) do najwyższej położonego punktu czerpalnego)	H_{geom} [m słupa wody]	11	10
2.	Min wymagane ciśnienie w najwyższej położonego punkcie czerpalnym	p_{wym} [m słupa wody]	15	20
3.	Straty na zestawie wodomierzowym	Δp_{wod} [m słupa wody]	10	10
4.	Straty liniowe wewnętrznej instalacji wodociągowej	Δp_l [m słupa wody]	5	5
5.	Straty miejscowe wewnętrznej instalacji wodociągowej	Δp_m [m słupa wody]	5	5
SUMA STRAT		[m słupa wody]	41	50

Cele socjalne:

Nie projektuje się zestawu hydroforowego na cele socjalne – ciśnienie dostępne w sieci jest wystarczające dla potrzeb i wymagań tej instalacji.

Cele p.poż

Wymagana wysokość podnoszenia za zestawem hydroforowym:

$$H \text{ m słupa wody} = 50 \text{ m słupa wody}$$

Wymagana wydajność zestawu hydroforowego:

$$Q = 2 \text{ l/s}$$

Wymagana wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego:

$$H \text{ m słupa wody} = 50 - \min p_{\text{dostępne}} = 50 - 42,0 = 8 \text{ m słupa wody}$$

Projektuje się zestaw hydroforowy na cele p.poż o wydajności $Q=7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia 8m słupa wody wyposażony w 2 pompy, jedną pracującą, drugą rezerwową, każda z przetwornicą częstotliwości. Montaż hydroforu przewidziano w pomieszczeniu na poziomie parteru budynku (dokładna lokalizacja wg. części rysunkowej opracowania), pomieszczenie będzie wyposażone w czynne odwodnienie.

1.3. Założenia projektowe instalacji kanalizacji sanitarnej

Projektowana kanalizacja sanitarna będzie odprowadzała ścieki sanitarne z toalet, natrysków oraz umywalk z budynków kas i budynku głównego do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej, które zostanie przebudowane po trasie istniejącej znajdującego się na działce Inwestora.

1.4. Założenia projektowe instalacji grzewczej

Współczynniki przenikania ciepła „U” wykonano w oparciu o program OZC. Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania policzono zgodnie z wymogami PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego. Obliczenia strat ciepła wykonano w oparciu o program OZC.

Założenia obliczeniowe:

- strefa klimatyczna zimowa III,
- obliczeniowe parametry powietrza zimą $t = -20^{\circ}\text{C}$ $\phi = 100\%$,
- temperatura wewnętrzna zima przyjęta zgodnie z wytycznymi i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 08.04.2019r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dla projektowanego obiektu projektuje się ogrzewanie za pomocą grzejników wodnych. Źródłem centralnego ogrzewania będą dwie pompy ciepła, zlokalizowane na dachu budynku.

1.5. Założenia projektowe instalacji wentylacji i klimatyzacji

Obliczenia wykonano dla lokalizacji budynku w strefie klimatycznej III zima i II latem dla następujących parametrów powietrza:

Parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni:

- temperatura 30°C
- wilgotność względna 45%

Okres zimowy:

- temperatura -20°C
- wilgotność względna 100%

Parametry powietrza wewnętrznego:

Okres letni

- temperatura wynikowa, w pomieszczeniach klimatyzowanych 24°C
- wilgotność względna wynikowa

Okres zimowy

- temperatura 20°C , szatnie 24°C
- wilgotność względna wynikowa
- w pomieszczeniach sanitarnych strumienie powietrza wentylacyjnego odnoszono do przyboru sanitarnego: miska ustępowa – 50 m³/h, pisuar 25m³/h.

2. Zewnętrzna instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej

2.1. Zewnętrzna Instalacja wodociągowa

Na potrzeby socjalno-bytowe dla zakresu Inwestycji projektuje się zasilenie projektowanych budynków oraz zbiornika wód deszczowych ciągu „czystego” (na potrzeby nawadniania boiska) z przebudowanego istniejącego przyłącza wodociągowego o średnicy istniejącej Dz50 i projektowanej po przebudowie Dz110. Na każdym nowoprojektowanym odgałęzieniu należy zamontować zasuwy odcinające umożliwiające odcięcie odcinka instalacji.

Na przewodzie zasilającym instalację nawadniania na wypadek okresu suszy i braku wód deszczowych w zbiorniku należy zamontować studnię wodomierzową z opomiarowaniem ilości zużytej wody. System nawadniania będzie realizowany ze zbiornika retencyjnego wód deszczowych „czystych”, wymagane ciśnienie i wydajność będzie zapewniana przez pompę zatapialną zainstalowaną w zbiorniku. Sterowanie pompą będzie realizowane między innymi przez armaturę umieszczoną w komorze wodomierzowej.

Na potrzeby zużycia wody na cele socjalno-bytowe i p.poż w budynku głównym i budynku kas należy zabudować niezależne zestawy wodomierzowe w pomieszczeniach technicznych / porządkowych tych budynków.

Dodatkowo na przyłączy wodociągowym zamontować należy odejście pod projektowany hydrant Dn80, na podejściu zamontować komorę wodomierzową z opomiarowaniem.

W związku z budową trybun w północnej części działki konieczna jest przebudowa istniejącego przyłącza wodociągowego doprowadzonego do działki sąsiedniej i poprowadzenie go odcinkowo poza projektowanymi trybunami – nowy odcinek wg. części rysunkowej opracowania.

ETAPOWANIE:

- Etap 1:

- Wykonanie przyłącza Dz110 wraz z doprowadzeniem do proj. budynków oraz proj. hydrantu zewnętrznego
- Wykonanie odejścia (trójnik) na potrzeby przebudowy istniejącego przewodu wodociągowego na działce Inwestora o średnicy Dz50 oraz montaż zasuwy na odejściu. Odejście za zasuwą zaślepić – dalszy ciąg realizowany w etapie 2 Inwestycji (oznaczenie ZŚ14)
- Wykonanie doprowadzenia wody do zbiornika wody „czystej” wraz z posadowieniem komory wodomierzowej
- Wyprowadzenie przewodu wody zimnej Dz75 ze zbiornika wody „czystej” na potrzeby nawadniania aż do granicy etapowania oraz zaślepienie odejścia– dalszy ciąg realizowany w etapie 2 Inwestycji (oznaczenie ZŚ12)

- Etap 2:

- Włączenie do zaślepionego przewodu Dz50 za zasuwą odcinającą i przebudowa odcinka istniejącego Dz50 (północno-wschodnia część Inwestycji), (oznaczenie Zś14)
- Montaż armatury w komorze wodomierzowej (armatura instalacji nawadniania boiska)
- Włączenie do zaślepionego przewodu Dz75 na potrzeby nawadniania boiska, wykonanie instalacji nawadniania (oznaczenie Zś12)

2.1.1 Technologia robót wykonania przewodu wodociągowego za studnią wodomierzową oraz przyłącza wodociągowego

- wytyczenie w terenie trasy wodociągu,
- wykonanie wykopów mechanicznie i ręcznie a w przypadkach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia tylko ręcznie,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 15cm pod rurociągiem, obsypki na wysokość rurociągu i zasypki grubości 15cm nad rurociągiem,
- ułożenie rurociągu PE montowanego przez zgrzewanie elektrooporowe,
- montaż armatury i podłączeń,
- montaż hydrantów zewnętrznych,
- wykonanie próby szczelności rurociągu na ciśnienie 1,00 MPa
- płukanie, dezynfekcja rurociągów i badanie jakości wody przez Sanepid,
- pomiary powykonawcze przez uprawnionego geodetę,
- uporządkowanie terenu i odbiór robót.

Zewnętrzną instalację wodociągową oraz przyłącze wodociągowe należy wykonać w technologii rur i kształtek z tworzyw sztucznych zgrzewanych elektrooporowo lub doczołowo.

- Dz110 PE100 SDR11 –przyłącze wodociągowe
- Dz75 PE100 SDR11 - zasilenie budynku głównego
- Dz75 PE100 SDR11 - zasilenie instalacji nawadniania
- Dz32 PE100 SDR11 – zasilenie budynku kas

2.2 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

2.2.1 Rury

Projektowana kanalizacja sanitarna będzie odprowadzała ścieki sanitarne z toalet, natrysków oraz umywalk z budynków głównego (szatni) oraz z budynku kas do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej znajdującego się na działce Inwestora. Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej na działce Inwestora oraz przyłącze kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-U SDR34 SN8 Dz160-Dz200 z litą budową ścianki łączonych za pomocą kielichów z uszczelkami trójwargowymi. Przewody będą prowadzone ze spadkiem w kierunku projektowanych studzienek kanalizacji, a następnie istniejącej studzienki włączeniowej umożliwiając samooczyszczanie projektowanego przewodu.

Przewody układać na podsypce i obsypce piaskowej o grubości min. 15cm. Minimalne przykrycie kanalizacji $h=1,2$ m, przewody ułożone powyżej ocieplić.

Na ciągach kanalizacji sanitarnej projektuje się:

- Studzienki betonowe Dn1000 wyposażone we właz żeliwny klasy C250 i D400

Przed przystąpieniem do budowy ciągów kanalizacyjnych bezwarunkowo należy wykonać wykopy kontrolne celem sprawdzenia rzędnych wysokościowych istniejącego uzbrojenia.

Jakość i skład ścieków wprowadzanych do kanalizacji będzie odpowiadać typowym wartościom ścieków sanitarnych. Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach będą odpowiadały wymogą określonym w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U z 2006, nr 136, poz. 964).

ETAPOWANIE:

Całość instalacji i przyłącze wykonać w etapie 1 Inwestycji.

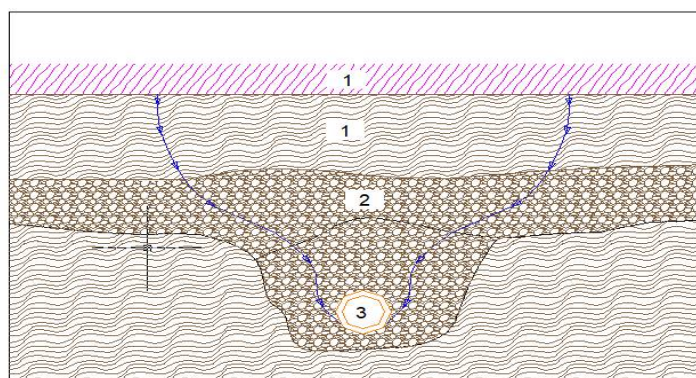
2.3 Zewnętrzna kanalizacja deszczowa

2.3.1 System drenarski

Odwodnienie płyty boiska zrealizowane zostanie poprzez sieć perforowanych rur drenarskich z tworzywa sztucznego PVC-U o DN65 mm odprowadzających wody deszczowe do studzienek rewizyjnych osadnikowych za pośrednictwem przewodów zbierających z rur PVC-U o DN125 mm. Instalacje z rur drenarskich pokazano w części rysunkowej.

Rury drenarskie należy układać ze spadkiem min. 0,3 % w rowkach o głębokości 0,7 – 0,8 m (max. 1,0 m). Rowki drenarskie wypełnia się obsypką filtracyjną ze żwiru, aż do poziomu warstwy nośnej boiska.

Głębokość rurociągu w najwyższym punkcie nie może być mniejsza niż 40 cm poniżej powierzchni boiska. Rurociągi odwadniające podłączone są do rurociągów zbiorczych prowadzonych ze spadkiem min. 1,5%.



1- nawierzchnia boiska
2-warstwa filtracyjna
3-rurociąg odwadniający PVC

W celu gromadzenia wody deszczowej z drenażu projektuje się zbiornik retencyjny o pojemności użytkowej całkowitej 252,5 m³ (zbiornik wody deszczowej „czystej”) z odprowadzeniem pompowym do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej. Lokalizacja zbiornika

zgodna z załączonymi rysunkami. Dodatkowo wody deszczowe zmagazynowane w zbiorniku retencyjnym będą wykorzystywane do nawadniania boiska, w związku z tym w zbiorniku należy zamontować pompę. W przypadku suszy woda na potrzeby nawadniania będzie dostarczana nowoprojektowanym przewodem z projektowanego przyłącza wodociągowego.

Na potrzeby czyszczenia zbiornika należy wypompowywać wodę na teren za pomocą pompy zatopialnej wyposażonej w wąż.

Rury drenarskie oraz kształtki przeznaczone są do grawitacyjnego, bezciśnieniowego zbierania i odprowadzania wód podziemnych. Rury drenarskie PVC-U perforowane powinny być wykonane zgodnie z normą PN-C-89221.

Rury drenarskie PVC-U perforowane w otulinie z włókien polipropylenowych PP (o charakterystycznej wielkości otworów $O_{90} - 600 \mu m$) powinny być wykonane zgodnie z aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

ETAPOWANIE:

Całość instalacji drenażowej boiska wykonać w etapie 2 Inwestycji.

2.3.2 Rury drenarskie

Rury drenarskie oraz kształtki przeznaczone są do grawitacyjnego, bezciśnieniowego zbierania i odprowadzania wód podziemnych. Rury drenarskie PVC-U perforowane powinny być wykonane zgodnie z normą PN-C-89221.

Rury drenarskie PVC-U perforowane w otulinie z włókien polipropylenowych PP (o charakterystycznej wielkości otworów $O_{90} - 600 \mu m$) powinny być wykonane zgodnie z aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB),

2.3.3 Wody opadowe

Wody opadowe i roztopowe pochodzące z odwodnienia terenu utwardzonego (chodniki oraz drogi) odprowadzane będą poprzez nowoprojektowaną instalację kanalizacji deszczowej do projektowanych zbiorników retencyjno-magazynowych o pojemności całkowitej użytkowej dla wody deszczowej „brudnej” $V=126 m^3$, o pojemności całkowitej użytkowej dla wody deszczowej „czystej” $V=252,5 m^3$ (objętość na potrzeby retencyjnej $V=202,5 m^3$ oraz $V=50 m^3$ na potrzeby nawadniania boiska), zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Wody deszczowe odprowadzane będą ze zbiorników do pompowni deszczowej wspólnej dla obu systemów. Zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi projektuje się przyłącze kanalizacji deszczowej, które będzie odprowadzało wody deszczowej w ilości 15l/s z całej Inwestycji. W studzienkach betonowych Dn1000 za zbiornikami należy zamontować regulatory przepływu ograniczające ilość wód deszczowych odprowadzanych do pompowni wód deszczowych– dla wód deszczowych z terenów utwardzonych do 5l/s (deszczówka „brudna”), a dla wód deszczowych z pozostałych terenów do 10l/s (deszczówka „czysta”).

Projektuje się system kanalizacji deszczowej w zakresie średnic Dz160 – Dz250 PVC-U SDR34 SN8 odprowadzający wody deszczowe do zbiorników.

Na ciągach kanalizacji deszczowej projektuje się:

- Studzienki drenarskie tworzywowe D315
- Studzienki rewizyjne tworzywowe D600
- Studzienki rewizyjne tworzywowe D800

- Studzienki tworzywowe Dn1000
- Studzienki betonowe Dn800
- Studzienki betonowe Dn1000
- Studzienki betonowe Dn1200
- Studzienki wytracające energię Dn800
- odwodnienia liniowe
- odwodnienia wpustów wycieraczek systemowych
- przepompownię wód deszczowych
- separator ropopochodnych NS15

Nadmiar wody ze zbiorników retencyjnych będzie odprowadzany rurą o średnicy Dz200 do studzienek Dn1000 w których zamontowane będą regulatory przepływu, a następnie do projektowanej przepompowni i po rozprężeniu rurą o średnicy Dz200 do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego. Projektuje się przepompownię wód deszczowych wykonaną z betonu C35/45 o średnicy D=1500mm wyposażoną w (rysunek przykładowej przepompowni wg. rysunku SWK08):

a) Armatura:

- włącz stal kwasoodporna
- wlot grawitacyjny wyposażony w deflektor
- wylot tłoczny Dn100 zakończony luźnym kołnierzem
- 2 piony tłoczne Dn100 (stal nierdzewna)
- 2 zawory zwrotne Dn100
- 2 zawory odcinające Dn100
- drabinka zejściowa + pomost obsługowy

b) Pompa (2szt.)

- wydajność $Q=15$ l/s
- wysokość podnoszenia: $h_p=6,2 - 6,9$ m s.w.
- moc P1/P2: 1,9kW
- napięcie $U=400V$
- pompa wciągana na prowadnicach, montowana na kolanie sprzęgającym
- praca pomp w trybie naprzemiennym
- kable do pomp
- włączenie do pompowni przelewu awaryjnego ze studni rozprężnej

c) Automatyka i sterowanie:

- zabezpieczenie główne wyłącznik nadmiaroprądowy
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe jedno dla obu pomp
- zabezpieczenie sterowania
- zabezpieczenie przeciążeniowe silnika pompy PS1/PS2
- stycznik pracy pompy PS1, PS2
- rozłącznik główny
- przełącznik trybu pracy: automat/ręczna
- sterownik elektroniczny
- kontrola faz zasilających

- gniazdo serwisowe 230V
- wewnętrzny sygnalizator akustyczny
- system sterowania poziomami 24 VDC 5 pływaków długości kabli 10m

Projektuje się system kanalizacji deszczowej w zakresie średnic Dz160 – Dz315 PVC-U SDR34 SN8 odprowadzający wody deszczowe do projektowanych zbiorników retencyjnych. Odwodnienie bieżni boiska głównego zostanie wykonane po przez odwodnienie liniowe zlokalizowane od wewnętrznej krawędzi bieżni. Dokładny typ odwodnienia wg. branży architektury.

Na ciągach pieszo-jezdnych i parkingu w zakresie opracowania projektuje się wpusty drogowe i odwodnienia liniowe. Dodatkowo do instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej należy włączyć również odpływy z odwodnień wycieraczek zewnętrznych systemowych.

Zadaszenie nad trybunami należy odwodnić systemem rynien i rur spustowych.

Jakość i skład ścieków wprowadzanych do kanalizacji będzie odpowiadać typowym wartościom ścieków deszczowych. Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach będą odpowiadały wymogą określonym w Rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2006, nr 137 poz. 984).

ETAPOWANIE:

- Etap 1:

- Wykonanie instalacji wody deszczowej „czystej” odprowadzającej wody deszczowe z dachu budynku głównego,
- Montaż zbiorników wód deszczowych instalacji „czystej” i „brudnej”
- Montaż pompowni wód deszczowych za zbiornikami, wykonanie przyłącza do istn. sieci
- Wykonanie odcinka kanalizacji deszczowej (która będzie służyła do odprowadzenia wody z boiska) do granicy etapowania, zaślepienie na granicy etapowania przewodu Dz250, (oznaczenie Zś11)
- Montaż regulatorów przepływu
- Wykonanie instalacji wody deszczowej „brudnej” odprowadzającej wody deszczowe z chodników i ciągów jezdnych, wykonanie zaślepionego króćca w północno-wschodniej części Inwestycji (oznaczenie Zś13)

- Etap 2:

- Włączenie do wykonanego w 1 etapie zaślepionego przewodu Dz250 instalacji kanalizacji deszczowej „czystej” – włączenie instalacji odwodnienia boiska i bieżni (oznaczenie Zś11)
- Drenaż boiska
- Odwodnienie bieżni boiska
- Wykonanie instalacji deszczowej wody „brudnej” na północno wschodniej części Inwestycji (odwodnienie ciągów pieszo-jezdnych) wraz z montażem odwodnień liniowych – włączenie do zaślepionego króćca wykonanego na etapie 1 (oznaczenie Zś13)

2.4 Instalacja nawadniania boisk

2.4.1 Źródło systemu nawadniania

Źródłem systemu nawadniania ma być woda zgromadzona w zbiorniku retencyjno-magazynowym wód deszczowych „czystych” o pojemności całkowitej 252,5m³ w tym objętości 50 m³ stale przeznaczonej do nawadniania. Na wypadek braku wody w zbiorniku projekt przewiduje dodatkowe zasilanie z sieci wodociągowej. Bezpośrednio przed doprowadzeniem wody na potrzeby podlewania zieleni do zbiornika należy zabudować komorę wodomierzową z układem pomiarowym. Dokładna lokalizacji włączenia do proj. instalacji wodociągowej i studni wodomierzowej na potrzeby podlewania zieleni zgodnie z częścią rysunkową. Poziom minimalny jest nadzorowany automatycznie przez pływak zabudowany w zbiorniku oraz elektrozawór mosiężny 2” zabudowany w studni wodomierzowej. Dla zapewnienia prawidłowej pracy instalacji zraszania zaprojektowano pompę głębinową np. zabudowaną w zbiorniku retencyjno-magazynowym. Pompę bezwzględnie należy zabudować w płaszczu chłodzącym oraz wyposażyc w sito.

ETAPOWANIE:

- Etap 1:

- Wykonanie doprowadzenia wody do zbiornika wody „czystej” wraz z posadowieniem komory wodomierzowej (woda na potrzeby nawadniania)
- Wyprowadzenie przewodu wody zimnej Dz75 ze zbiornika wody „czystej” na potrzeby nawadniania aż do granicy etapowania oraz zaślepienie odejścia– dalszy ciąg realizowany w etapie 2 Inwestycji (oznaczenie ZŚ12)

- Etap 2:

- Montaż armatury w komorze wodomierzowej (armatura instalacji nawadniania boiska)
- Montaż pompy na potrzeby nawadniania boiska w zbiorniku wody czystej
- Włączenie do zaślepionego na 1 etapie Inwestycji przewodu Dz75 na potrzeby nawadniania boiska, wykonanie instalacji nawadniania (oznaczenie ZŚ12)

Charakterystyka urządzeń nawadniających

Rozwiązanie oparte jest na trzynastu zraszaczach, z czego tylko trzy znajdują się bezpośrednio w polu gry. Dodatkowo zraszacze posiadają specjalną gumową donicę głębokości 12 cm, wypełnioną naturalną darnią (identyczną, jak na całej powierzchni boiska).

Dla zapewnienia prawidłowej pracy systemu powinny zostać spełnione następujące warunki w źródle zasilania:

- wydajność $Q = 16 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla ciśnienia $p = 7,5 \text{ bar}$

System zraszania będzie zasilany ze zbiornika retencyjnego w którym zamontowana zostanie pompa głębinowa wyposażona w płaszcz i sito. Zbiornik będzie zasilany z instalacji wodociągowej poprzez automatyczny system napełniania wyposażony w wodomierz, zawór antyskażeniowy, zasuwę odcinającą oraz elektrozawór sterowany wyłącznikiem pływakowym. W suchej studni zabudowanej obok zbiornika zostanie umieszczona armatura pompy, składająca się z

zaworu zwrotnego, zaworu odcinającego manometru, zaworu ze szybkozłączem kompresora do odwadniania systemu na okres zimowy oraz przetwornik ciśnienia do sterowania regulatorem pompy. Należy przewidzieć rozdzielnie n/n do podłączenia sterowania pompą oraz zabudowy sterownika nawadniania oraz regulatora napięcia.

Sieć podziemna

Wykonana jest jako pierścień dookoła płyty z rur polietylenowych HDPE Ø 63 – PN 10 układanych na głębokości około 60 - 80 cm poniżej powierzchni terenu. Pierścień z rury Ø 63 połączony jest ze stacją pomp rurociągiem Ø 75, na którym zamontowany zostanie zawór odcinający.

Na rurociągu za pompą i zaworem odcinającym wykonane zostanie przyłącze sprężonego powietrza wyposażone w zawór kulowy oraz złączkę do węża umożliwiającą podłączenie kompresora w celu przedmuchania całej instalacji przed okresem zimowym.

Każdy zraszacz podłączony jest do trójnika zabudowanego na rurociągu przy pomocy złączki przegubowej (elastycznej). Do połączenia rur i zraszaczy zastosować należy kształtki zaciskowe o wymiarach odpowiednich do średnic rurociągów. Wszystkie stosowane kształtki spełniają wymogi szeregu ciśnieniowego PN10.

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę ciśnieniową ułożonego przewodu zgodnie z PN-EN-805. Próbę wykonać przy odsłoniętych złączach. Przygotowany do próby szczelności odcinek wodociągu należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Podnieść ciśnienie do wartości 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 1,0 MPa (należy zachować szczególną staranność i ostrożność). Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku. Po zakończeniu budowy i pozytywnych próbach szczelności należy przepłukać sieć czystą wodą.

Wzdłuż sieci prowadzone są przewody elektryczne YKY 2 (3)x 1.5mm² (sterujące 24V) stanowiące połączenie każdego zaworu elektromagnetycznego ze sterownikiem w celu przekazania impulsu do cewek poszczególnych elektrozaworów. Impuls wysłany ze sterownika do cewki elektrozaworu powoduje ich otwarcie.

Przebieg trasy rurociągów winien być oznaczony taśmą PCV z metalową wkładką.

Na przewodzie zasilającym zraszacze należy zamontować studnię w której znajdować się będzie armatura zabezpieczająca układ nawadniania.

2.4.2 Zasady pracy systemu nawadniającego

Woda do zraszaczy doprowadzana jest rurociągiem PE ø 63. Każdy zraszacz na obwodzie boiska posiada wbudowany elektrozawór, do którego doprowadzony jest również przewód sterujący. Środkowe zraszacze posiadają układ sterowania (elektrozawory) umieszczone poza płytą boiska. Sterownik w odpowiedniej kolejności uruchamia elektrozawory zraszaczy.

Nawodnienie odbywa się w 13 cyklach - wszystkie zraszacze pracują pojedynczo. Czas pracy każdego zraszacza można ustalić indywidualnie. Dla pełnego zroszenia całej płyty boiska wystarcza ok. 11 minut. W tym czasie system zużywa około 3,0 m³ wody. Dodatkowo w pobliżu

boiska zostanie umieszczona stacyjka (zabezpieczona kluczem), która pozwoli uruchomić lub zablokować cykl zraszania.

Dla opróżniania systemu z wody przed okresem zimowym, stosuje się przedmuchiwanie instalacji za pomocą sprężarki, którą mocuje się do wykonanego w tym celu specjalnego przyłącza po stronie tłocznej pompy.

Zakłada się, że w czasie normalnej eksploatacji płyty boiska system będzie pracował przez około 4 godziny, co dwa do trzech dni (zależne od rodzaju podłoża oraz temperatur zewnętrznych). Czterogodzinna praca systemu dostarcza około 10 mm opadu wody na całej płycie. Wg normy DIN 18035 dzienne zapotrzebowanie na wodę dla trawy na boisku (przy temperaturze 20oC) wynosi 3 mm. Jednak ze względu na system korzeniowy trawy zaleca się zmniejszenie częstotliwości podlewania i zwiększenia jednorazowej dawki.

2.5 Warunki techniczne wykonania robót

2.5.1 Układanie przewodów i uzbrojenia

Podczas prowadzenia robót na przy instalacji zewnętrznej kanalizacyjnej należy zabezpieczyć ściany wykopu przed osunięciem. Rury układać na podsypce z piasku o grubości 15 cm, z podbiciem na całej długości i zasypywać piaskiem do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni. Zagęszczanie poszczególnych warstw i dalsza zasyпка wg instrukcji producentów. Przy zagęszczaniu pierwszych warstw używać sprzętu lekkiego – wibratory, ubijaki do 200kG. Współczynniki zagęszczenia winny wynosić wg PN-74/B-02380 minimum:

- dla warstwy o grubości do 1,0 m poniżej korony drogi – 0,95
- poniżej – 0,97.

2.5.2 Ocieplenie przewodów

Jeżeli rura jest posadowiona powyżej granicy przemarzania gruntu należy ocieplić keramzytem. Odpowiedni stopień zagęszczenia materiału wokół rury powoduje jej odporność na obciążenia zewnętrzne. Jeżeli materiał termoizolacyjny posiada ostre krawędzie nie można dopuścić do jego bezpośredniej styczności z rurą - można wykonać obsypkę z piasku lub owinać rurę folią z tworzywa sztucznego.

2.5.3 Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. w czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Odprowadzenie wód z wykopów wymaga zgody właściciela kanalizacji deszczowej na zrzut wód opadowych pochodzących z odwodnienia budowlanego. W przypadku odprowadzenia wody z wykopów do wód powierzchniowych należy dokonać zgłoszenia wodnoprawnego.

W przypadku zastosowania studni depresyjnych wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszystkich wymaganych dok. zgodnie z prawem geologicznym i górnictwem oraz prawem wodnym.

Technologię odwodnienia wykopów wraz z wymaganymi pozwoleniami opracowuje Wykonawca.

2.5.4 Próba szczelności

Po zakończeniu układania rur należy przeprowadzić próbę szczelności wykonanych instalacji. Próbę wykonać przy odsłoniętych złączach i wlotach do studzienek.

Dla wodociągu badanie szczelności i próbę ciśnienia wykonać zgodnie z PN-EN 805 oraz PN-B-10725:1997. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut próbnego ciśnienia wynoszącego 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1MPa.

Dla przewodów bezciśnieniowych zgodnie z PN-EN 1610:2002 wykonać próbę wodną poddając rurociąg działaniu ciśnienia nie większym niż 50 kPa i nie mniejszym niż 10kPa przez czas 30 minut. Próba jest pozytywna, gdy na złączach nie pojawią się kropelki wody i dopełniana ilość wody nie przekroczy w czasie próby 0,20 l/m² powierzchni przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi.

Po próbach i odbiorze rurociągi zasypać zgodnie z punktem 3.4.1.

2.5.5 Roboty ziemne

Dla budowy sieci należy wykonać wykopy wąsko przestrzenne, o ścianach pionowych zabezpieczonych wypraskami zakładanymi poziomo z rozporami. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, wodociągowe i kanalizacyjne powinno prowadzone w bezpiecznej odległości. Bezpieczną odległość wykonywania robót, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór. Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem.

W czasie wykonywania koparka wykopów wąsko przestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp. Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąsko przestrzennym jednocześnie z transportem urobku, wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem. w czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. w czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona

w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać:

- Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Ministerstwo Budownictwa i PMB,
- Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
- BN-62/8836-02 Roboty Ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki techniczne wykonania.

Wykonawca jest zobligowany do wykonania zabezpieczenia wykopów dostosowanych do istniejących warunków wodno-gruntowych zgodnie z dokumentacją geologiczną. Technologię zabezpieczenia wykopów opracuje Wykonawca.

2.6 Wytyczne branżowe

Branża elektryczna:

- Zasilenie pompy w zbiorniku wód deszczowych (na potrzeby nawadniania boisk) należy zapewnić zasilanie 3x400V, 50Hz
- Zasilenie pompowni wód deszczowych należy zapewnić zasilanie 3x400V, 50Hz, moc ~ 1,9kW
- Zasilenie szafki sterującej dla separatora ropopochodnych
- Zasilenie zestawu hydroforowego na cele p.poż w budynku – 1.1kW, 3~400V

Branża konstrukcyjna:

- posadowienie zbiornika magazynowego o pojemności czynnej ~126 m³ (wody deszczowe z powierzchni utwardzonych tj. drogi, parkingi, chodniki)
- posadowienie zbiornika magazynowego o pojemności czynnej ~252,5 m³ (wody deszczowe z odwodnienia murawy boiska, oraz dachu proj. budynku głównego)

Projektowane obiekty budowlane zasilane będą w zimną wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego Dz110 prowadzonego po trasie przebudowywanego przyłącza istniejącego Dz50 przebiegającego przez działkę Inwestora. Na doprowadzeniu przewodu zimnej wody do budynku głównego oraz budynku kas, pozostawiono miejsce pod montaż zestawów wodomierzowych składających się z wodomierza, filtra siatkowego, zaworu antyskażeniowego oraz zaworów odcinających.

Źródłem ciepłej wody w projektowanym budynku głównym będzie kotłownia gazowa działająca z zasobnikiem c.w.u., natomiast dla budynku kas zasilenie przyborów w wodę ciepłą przewiduje się z elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody.

Bezpośrednio za doprowadzeniem przyłącza wody do budynku głównego projektuje się rozdział instalacji na instalację na cele socjalne oraz na cele p.poż. Na każdym z przewodów należy zamontować niezależny zestaw wodomierzowy na opomiarowanie danej instalacji. Dodatkowo zestaw wodomierzowy na cele socjalne należy wyposażyć w zawór pierwszeństwa, który w przypadku pożaru odetnie dopływ wody do instalacji na cele socjalne i przekieruje ją do instalacji p.poż. Za zestawem na cele p.poż projektuje się zestaw hydroforowy zapewniający wymagane ciśnienie w instalacji p.poż.. Całość instalacji od wejścia do budynku aż za zawór pierwszeństwa należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych (niepalne).

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację wodociągową zgodnie z normą PN-EN 806.

2.7 Węzły sanitarne

Węzły sanitarne projektuje się wyposażać w :

- ceramikę,
- przybory sanitarne
- armaturę czerpalną,
- odpływy z przyborów z zabezpieczeniami –syfonami.

2.8 Przewody i armatura

Zimna woda będzie rozprowadzana z przewodów i kształtek z PP R typ3 PN16. Instalacja wody zimnej z izolacją termiczną o grubości 13 mm będzie prowadzona w strefie sufitu podwieszanego dalej do punktów czerpalnych. Do przyborów woda zostanie rozprowadzona przewodami rozdzielczymi w poszczególnych pomieszczeniach.

Do każdego przyboru przewidziano zamontowanie podejść pod baterie czerpalne za pomocą kolanka z wtopką metalowa GW1/2”.

Armaturę odcinającą w postaci zaworów ćwierć obrotowych przyjęto przed płuczkami ustępowymi, umywalkami, zlewami. Do baterii stojącej należy stosować łączniki elastyczne o średnicy DN15. Podłączenie wody zimnej do płuczek zbiornikowych należy wykonać za pomocą wężyków elastycznych zbrojonych o średnicy DN15.

Woda ciepła dla budynku głównego wytwarzana będzie centralnie, w pom. kotłowni, pobór wody ciepłej z zasobnika - zasobnik wg. wytycznych i doboru branży grzewczej. Woda ciepła w budynku kas będzie wytwarzana w podgrzewaczach pojemnościowych elektrycznych montowanych pod przyborami. Instalacja ciepłej wody użytkowej będzie rozprowadzana przewodami w posadzce, pod stropem w strefie sufitu podwieszonego i w ścianach od poziomów oraz do poszczególnych pomieszczeń rurami PP Dn20 Stabi.

Na poziomach instalacji ciepłej wody należy wykonać kompensatory zgodnie z wytycznymi producenta przyjętego systemu rurowego. Na rurach i kształtkach wykonać izolację termiczną o grubości min 20mm.

W celu umożliwienia przegrzewu instalacji cwu oraz jej zrównoważenia na przewodach cyrkulacyjnych przewidziano montaż grupy termostaticznej składającej się z zaworu odcinającego, zaworu termostaticznego MTCV typu B, filtru i zaworu odcinającego. Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji wody ciepłej i cyrkulacji z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych producenta zaworów regulacji hydraulicznej. Materiał przewodów ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji umożliwi okresową dezynfekcję termiczną wodą o temperaturze 70-80°C – przegrzew instalacji z poziomu źródła cwu. Dezynfekcję przeprowadzać porą nocną, w godzinach w których instalacja c.w.u nie będzie użytkowana. Przed rozpoczęciem dezynfekcji należy poinformować użytkownika c.w.u. Instalację c.w.u. zaprojektowano tak aby w punktach czerpalnych temperatura wody wynosiła 55 stopni Celsjusza.

Przejścia rur przez ściany i stropy muszą towarzyszyć określone warunki. Rura powinna być umieszczona w obemie z materiału nie powodującego jej uszkodzenia np.: z innego tworzywa. Nie należy prowadzić rury nieosłoniętej, narażonej na styk z betonem, a tym samym uszkodzenia

jej powierzchni przez różne chropowatości betonu podczas pracy rury. Z tych samych względów nie należy umieszczać rury w osłonie.

Roboty należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wodociągowych" COBRTI INSTAL zeszyt 7 z 2003 r.

2.9 Próby i odbiory instalacji wody

Wszystkie rurociągi muszą przejść, po zmontowaniu lecz przed przykryciem, test na szczelność. Wartość ciśnienia przy próbie ciśnieniowej powinna być 1,5 razy większa niż ciśnienie robocze nie mniejsze niż 10 bar. Próba ta polega na trzykrotnym podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próbnego na okres 10 minut i obniżeniu do 1 bar. Odstęp między każdą z prób powinien wynosić 30 min. Próba musi wykazać absolutną szczelność instalacji a dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0,6 bar. Próbę tą nazywamy próbą wstępną.

Próba główna trwa 2 godziny przy ciśnieniu próbnym jak wyżej i spadek ciśnienia po tym czasie nie może przekroczyć 0,2 bar. Oczywiście jest, że ani w czasie próby wstępnej ani głównej nie może wystąpić żaden przeciek. Ważne, aby w czasie próby temperatura wody nie uległa zmianie, gdyż może zafałszować wynik.

Maksymalne ciśnienie robocze nie powinno przekraczać 6 bar.

2.10 Źródło cwu

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie dla budynku głównego w pomieszczeniu technicznym, włączenie do instalacji wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać do projektowanego zasobnika współpracującego z kotłem gazowym - typ, wielkość i dobór zasobnika wg. opracowania branży grzewczej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie dla budynku kas w pojemnościowych elektrycznych podgrzewaczach wody umieszczonych pod przyborami.

2.11 Izolacja termiczna oraz zabezpieczenie antykorozyjne

Instalacja wody zimnej oraz ciepłej ze względu na jej wykonanie w technologii rur PP nie wymaga zabezpieczenia antykorozyjnego.

Instalację wody zimnej należy zaizolować pianką o grubości 19 mm, a przewody ciepłej wody zaizolować na całej długości pianką PUR $\lambda=0,035$ W/mK o grubości zgodnie z poniższą tabelą:

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

3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

3.1 Opis instalacji kanalizacji sanitarnej

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacyjną zgodnie z normą PN-EN 12056 w zakresie średnic Dz50-Dz110 HTPVC i pod posadzkową o średnicy Dz110-Dz160 PVC-U SDR34 SN8. Instalacja kanalizacyjna przeznaczona jest do odprowadzenia ścieków z przyborów sanitarnych. Trasy poziomów zostały dostosowane do umożliwienia odbioru ścieków sanitarnych. Na przewodach pod posadzkowych w lokalizacjach wskazanych w części rysunkowej opracowania należy zamontować rewizje posadzkowe.

Instalacja kanalizacji składa się z węzłów sanitarnych obejmujących podejścia do przyborów pion i poziomy.

3.2 Przybory sanitarne

Urządzenia będą składały się z następujących elementów:

- miska ustępowa podwieszona + deska + element montażowy + przycisk spłukujący + przekładka akustyczna,
- miska ustępowa + deska + element montażowy + przycisk spłukujący + przekładka akustyczna + uchwyt - elementy dostosowane do użytkowania osobom niepełnosprawnym
- umywalka + element montażowy + bateria + syfon butelkowy + zawory kątowe

- umywalka + element montażowy + bateria + syfon butelkowy + zawory kątowe - elementy dostosowane do użytkowania osobom niepełnosprawnym
- zlewozmywak + bateria zlewozmywakowa z wyciąganą wylewką + syfon zlewozmywakowy + zawory kątowe
- zlewozmywak + bateria zlewozmywakowa z wyciąganą wylewką + syfon zlewozmywakowy z dodatkowym połączeniem zmywarki + zawory kątowe
- zlew gospodarczy + bateria zlewozmywakowa + syfon zlewozmywakowy
- bateria natryskowa + zestaw natryskowy z wpustem i syfonem
- zawór ze złączką do węża
- pisuar + zawór spłukujący + syfon podtynkowy

3.3 Obliczeniowy odpływ ścieków sanitarnych

Normatywne natężenie odpływu dla instalacji sanitarnej – wyniesie:

$$\Sigma AW_s = 144,5$$

Przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_s = K_x \sqrt{\Sigma AW_s} = 0,5 \times (144,5)^{0,5} = 6,01 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.4 Wykonanie robót

Wszystkie wpusty ściekowe niezależnie od średnicy muszą posiadać szeroki kołnierz uszczelniający. Instalację kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych zaprojektowano z rur PVC HT; pod posadzkową PVC-U klasy SN 8. Montaż instalacji należy wykonać dbając o odpowiednią kompensację, spadek, napowietrzenie oraz możliwość dostępu do czyszczaków instalacji.

Przewody pod posadzką poziome należy ułożyć na warstwie piasku o grubości ~ 15 cm i zasypać warstwą piasku pozbawioną kamieni odpowiednio zagęszczając. Przewody pionów i podejścia prowadzone w bruzdach muszą być mocowane za pomocą obejm metalowych z wkładką EPDM pod każdy kielich w odległości nie większej niż 2 m zgodnie z wytycznymi montażu i zalecenia producenta przyjętego systemu rur.

Roboty należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji kanalizacyjnych" COBRTI INSTAL zeszyt 12 z 2006 r.

3.5 Próby i odbiory

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- podejścia i przewody spustowe (piony) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody odpływowe (poziomy) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Odbiorowi podlegają :

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów pionowych.

4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

4.1 Opis instalacji kanalizacji deszczowej

W budynku głównym zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacyjną deszczową przeznaczoną do odprowadzenia wód deszczowych z tarasu budynku z wykorzystaniem wpustów dachowych grawitacyjnych.

Instalacja kanalizacji grawitacyjnej odwadniająca taras budynku głównego składa się z wpustów dachowych grawitacyjnych, przewodów odpływowych oraz przewodów pod posadzkowych kanalizacji deszczowej grawitacyjnej. Wpusty dachowe projektuje się jako wyposażone w podgrzew z odejściem pionowym. Przewody odpływowe należy prowadzić w strefie nad sufitem podwieszonym do projektowanej lokalizacji pionu, a następnie prowadzić pod posadzkowo w kierunku wyjścia z budynku jako przewody grawitacyjne. Wszystkie przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurach ochronnych Dz250.

4.2 Wykonanie robót

Instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjnej zaprojektowano jako pod posadzkową PVC-U klasy SN 8, instalację grawitacyjną projektuje się jako wykonaną z PEHD łączoną po przez zgrzewanie. Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu podciśnieniowego.

Przewody pod posadzką poziome należy ułożyć na warstwie piasku o grubości ~ 15 cm i zasypać warstwą piasku pozbawioną kamieni odpowiednio zagęszczając. Przewody pionów i podejścia prowadzone w bruzdach muszą być mocowane za pomocą obejm metalowych z wkładką EPDM pod każdy kielichem w odległości nie większej niż 2 m zgodnie z wytycznymi montażu i zalecenia producenta przyjętego systemu rur.

Roboty należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji kanalizacyjnych" COBRTI INSTAL zeszyt 12 z 2006 r.

4.3 Próby i odbiory

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- podejścia i przewody spustowe (piony) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody odpływowe (poziomy) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- Odbiorowi podlegają :
 - przebieg tras kanalizacyjnych,
 - szczelność połączeń kanalizacyjnych,
 - sposób prowadzenia przewodów pionowych.

4.4 Wytyczne międzybranżowe

Wytyczne konstrukcyjne

- wykonać spadkowanie w kierunku projektowanych wpustów kanalizacyjnych (deszczowych i sanitarnych)

Wytyczne elektryczne

- wykonać zasilanie podgrzewu wpustów dachowych

5. OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ BUDYNKU

5.1 Opis instalacji ogrzewania ciepła technologicznego

Budynek wyposażony będzie w instalacje centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego, których zadaniem jest pokrycie strat ciepła przez przenikanie i infiltrację oraz podgrzanie powietrza wentylacyjnego do zakładanej temperatury nawiewu.

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku głównego będzie kocioł gazowy kondensacyjny. Przewiduje się zastosowanie kaskady dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych. Przewiduje się lokalizację kotłów gazowych w pomieszczeniu kotłowni na parterze. Budynek główny ogrzewany jest za pomocą ogrzewania podłogowego. Medium grzewczym jest woda o parametrach $37^{\circ}\text{C}/\Delta t=7\text{K}$. Przewody grzewcze wykonane w technologii PERT/AL/PERT oraz rury stalowe bez szwu dla rur prowadzonych pod stropem. Przewody grzewcze wykonane w technologii PERT/AL/PERT dla rur prowadzonych w posadzce (ogrzewanie podłogowe).

Budynek kas ogrzewany zostanie za pomocą grzejników elektrycznych.

5.2 Źródło ciepła

Dla zaspokojenia podstawowych potrzeb centralnego ogrzewania budynku, ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalacje składającą się z kaskady dwóch kotłów gazowych.

Obliczeniowe moce cieplne poszczególnych obiegów:

- Instalacja c.o. (ogrzewanie podłogowe): 48,7 kW
- Instalacja c.t. (centrale wentylacyjne): 33,9 kW
- Instalacja c.w.u. 86,0 kW działająca w priorytecie

Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego: 70/50°C.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody o pojemności 500 dm³.

Obieg c.w.u. należy wyposażyć w armaturę odcinającą, armaturę zwrotną, filtry, wodomierz zimnej wody, zawór bezpieczeństwa, przepływowe naczynie zbiorcze, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz elektroniczną pompę cyrkulacyjną.

Obieg c.t. należy wyposażyć w armaturę odcinającą, armaturę zwrotną, filtry, zawór bezpieczeństwa, przepływowe naczynie zbiorcze, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz elektroniczną pompę cyrkulacyjną.

Obieg c.o. należy wyposażyć w armaturę odcinającą, armaturę zwrotną, filtry, wodomierz zimnej wody, zawór bezpieczeństwa, przepływowe naczynie wzbiórcze, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz elektroniczną pompę cyrkulacyjną.

Źródło ciepła stanowić będzie kaskada dwóch wiszących kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania. Moc cieplna kaskady dla projektowanego parametru wody grzewczej 70/50°C wynosi 100,0 kW.

Napełnianie zładu grzewczego oraz uzupełnienie ubytków wody nastąpi wodą zmiękczoną, zgodnie z wymogami normy PN-93/C-04607. Uzdatnianie wody do wymaganych parametrów odbywać się będzie w stacji uzdatniania wody.

Odprowadzenie kondensatu z kotłów odbywać się będzie poprzez neutralizator kondensatu do studni schładzającej, a następnie z studni schładzającej do systemu kanalizacji sanitarnej.

Znajdujące się w instalacji zanieczyszczenia oraz pęcherzyki powietrza będą usuwane za pośrednictwem separatora powietrza i zanieczyszczeń montowanego na przewodzie powrotnym do kotłów gazowych.

Obiegi kotłowe i obiegi grzewcze zostaną rozdzielone poprzez sprzęgło hydrauliczne. Obieg wody grzewczej pomiędzy kotłami gazowymi a sprzęgłem hydraulicznym zapewniony będzie poprzez pompy kotłowe elektroniczne montowane na przewodach powrotnych do kotłów. Z sprzęgła hydraulicznego czynnik grzewczy dostarczany będzie do rozdzielacza, gdzie nastąpi rozdział czynnika na poszczególne obiegi grzewcze. Przepływ czynnika przez poszczególne obiegi grzewcze zapewniony będzie przez elektroniczne pompy obiegowe. Każdy obieg grzewczy wyposażony zostanie w niezbędną armaturę równoważącą, regulacyjną, odcinającą, filtry oraz armaturę pomiarową.

Podstawowymi urządzeniami przedmiotowej kotłowni będą:

- kaskada dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych,
- pompa ciepła powietrze/woda typu Split
- zasobnik z wężownicą o pojemności 500 litrów,
- sprzęgło hydrauliczne,
- rozdzielacz obiegów grzewczych,
- pompy obiegowe, pompy kotłowe, pompa ładująca zasobnik c.w.u., pompa cyrkulacyjna,
- automatyczna stacja uzdatniania wody,
- neutralizator kondensatu,
- separator powietrza i zanieczyszczeń,

W obrębie kotłowni gazowej przewody instalacji grzewczej projektuje się z rur stalowych łączonych przez zaciskanie. Przed wyjściem poszczególnych obiegów poza obręb kotłowni projektuje się przejścia na materiał z jakich zaprojektowane zostały poszczególne instalacje.

Uzupełnianie zładu obiegów grzewczych odbywać będzie się z sieci wodociągowej poprzez stację uzdatniania wody. Na przewodzie uzupełniania należy zamontować zawór uzupełniania zładu.

Moduł hydrauliczny dla kaskady kotłów gazowych składa się z:

- listwę do montażu do zawieszenia w rzędzie na ścianie

- sprzęgło hydrauliczne DN 65
- kolektor podłączenia kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu c.o. Ø 65, przewody zasilania gazem Ø 50 mm i wymagane kołnierze ślepe
- 3-biegowe pompy kotłowe obiegu pierwotnego kl.A o współczynniku efektywności energetycznej $EEI < 0,23$
- zestawy podłączeniowe kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiorczego) oraz zaworem gazowym
- listwę do montażu naściennego dla wersji LW lub dla
- czujnik temp zewnętrznej AF60, czujnik zasilania kaskady + tuleja zanurzeniowa i wymagane kable połączeniowe S-BUS między kotłami
- komplet izolacji termicznej wszystkich elementów systemu kaskadowego (w tym izolacja sprzęgła)

Kocioł gazowy wyposażony w:

- Wentylator z tłumikiem zasysania powietrza, wyposażony w zawór zwrotny klapowy dla pracy z systemami
- odprowadzania spalin pod ciśnieniem, jako zabezpieczenie przed brakiem ciągu i do pracy kaskadowej ze wspólnym
- Dostarczany z odpowietrznikiem automatycznym i syfonem odprowadzającym kondensat
- Czujnik temp. zewnętrznej AF60
- Konsola sterownicza z programowalną elektroniczną regulacją pogodową, przystosowaną do konfiguracji układów kaskadowych oraz do łączenia z termostatem modułującym umożliwiającemu łączenie z siecią Wi-Fi dla zdalnej kontroli pracy instalacji i sygnalizacji
- Zapłon elektroniczny i jonizacyjna kontrola płomienia
- Palnik gazowy ze wstępnym zmieszaniem, wykonany ze stali nierdzewnej o powierzchni ze splecionych włókien metalowych, modułujący od 21 do 100% mocy; ciśnienie zasilania gazem E: 20 mbar.

ZABEZPIECZENIE PRZED NADMIERNYM WZROSTEM CIŚNIENIA I TEMPERATURY

Zgodnie z normą PN-91/B-02414 oraz warunkami technicznymi Dozoru Technicznego, obieg grzewczy kotłowni oraz obieg grzewczy glikolowy będzie zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury następującymi urządzeniami i aparaturą:

- zawory bezpieczeństwa zabudowane na powrocie wody grzewczej do kotłów,
- zawory bezpieczeństwa na doprowadzeniu czynnika grzewczego do zasobnika c.w.u.,
- zawory bezpieczeństwa na dopływie zimnej wody do zasobników c.w.u.,
- zawór bezpieczeństwa przy pompie ciepła – wyposażenie fabryczne jednostki wewnętrznej,
- przeponowe naczynie wzbiorcze kotła oraz obiegu instalacji grzewczej,
- przeponowe naczynie wzbiorcze układu c.w.u. na dopływie zimnej wody do zasobnika c.w.u.,

- przeponowe naczynie wzbiórcze układu ładowania c.w.u. – wyposażenie fabryczne jednostki wewnętrznej,
- reduktory ciśnienia na zimnej wodzie oraz uzupełnianiu zładu w instalacji,
- zabezpieczenie stanu wody w kotłach – fabryczne wyposażenie kotłów gazowych.

POWIETRZE DO SPALANIA I ODPROWADZENIE SPALIN

Powietrze niezbędne do procesu spalania przez kaskadę dwóch kotłów gazowych będzie czerpane za pomocą wspólnych koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych, które będą jednocześnie odprowadzać spaliny.

System powietrzno-spalinowy należy wykonać z rur i kształtek koncentrycznych, ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, gr. 0,5mm, wyk. zgodnie z PN-EN 10088-1, Φ 180/250 mm. Przewody koncentryczne powietrzno – spalinowe za wspólnym kolektorem prowadzić pionowo w górę min. 0,6 m ponad attykę budynku. Zakończenie przewodów wykonać z zastosowaniem ustnika – daszka. System odprowadzenia spalin należy wyposażać w sterownik kaskady.

Przewód powietrzno – spalinowy po wyjściu z pomieszczenia kotłowni przechodząc przez kondygnację 1 piętra należy obudować obudową o klasie odporności REI60.

WENTYLACJA POMIESZCZENIA Z KOTŁEM GAZOWYM

Wentylacja pomieszczenia z kotłem gazowym będzie odbywać się grawitacyjnie.

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni realizowany będzie poprzez nawiewny kanał zetowy. Czerpnia zlokalizowana w zewnętrznej ścianie kotłowni. Spód czerpni na wys. 2,0 m ponad poziomem posadzki. W pomieszczeniu kanał sprowadzić maksymalnie 30 cm ponad poziom posadzki. Zaprojektowano kanał o wymiarach 20 x 20 cm.

Odpływ powietrza z pomieszczenia przewiduje się przez otwór wywiewny usytuowany pod stropem pomieszczenia i wyprowadzony pionowo w górę ponad dach budynku. Zaprojektowano kanał o wymiarach 20 x 20 cm.

Przewód wywiewny po wyjściu z pomieszczenia kotłowni przechodząc przez kondygnację 1 piętra należy obudować obudową o klasie odporności REI60.

5.3 Elementy grzejne

W budynku projektuje się niskotemperaturową instalację ogrzewania podłogowego zasilaną parametrem 38°C. Rury grzewcze montowane będą na izolacyjnych płytach systemowych wyposażonych w specjalną folię rastrową w warstwie podłogowej jastrychu – z przykryciem minimum 45 mm nad rurą. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT) o średnicy 16 x2,0 mm. Rura grzewcza mocowana będzie do podłoża przy pomocy spinek. Rury należy montować z odpowiednim rozstawem zgodnie z częścią rysunkową – płyty systemowe posiadają nadrukowaną siatkę rastrową z rozstawą 100 mm. Obwody grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy bez zestawów pompowo-mieszających.

Rozdzielacze wykonane są ze stali nierdzewnej, które na belce zasilającej wyposażone są w przepływomierze (w zakresie przepływu 0-5l/min) natomiast na belce powrotnej w gniazda do montażu siłowników automatyki pokojowej. Rozdzielacze posiadają zintegrowane zawory odpowietrzające i napełniania/oprózniczenia, podłączenie lewe lub prawe G1 z płaskim

uszczelnieniem, podłączenie pętli G3/4'' eurokonus przy rozstawie pętli 50mm. Rozdzielacze mają dopuszczenie do temperatury maksymalnie 60°C przy ciśnieniu 6bar. Przepływ maksymalny na rozdzielacz przy 12 pętlach ogrzewania podłogowego wynosi 3,6 m³/h. Rozdzielacze montowane będą w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych wykonanych ze stali ocynkowanej malowanej proszkowo o regulowanych wymiarach na głębokość 110-150mm oraz na wysokość 730-930mm. Należy przewidzieć możliwość wglądu do nich podczas eksploatacji. System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ przewodowej automatyki pokojowej. Każdy rozdzielacz ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w sterownik (230V) do którego podpiną się siłowniki 24V montowane na belce powrotnej rozdzielacza. Sterowniki zlokalizowane powinny być jak najbliżej rozdzielacza np. w szafce rozdzielaczowej – montaż nad rozdzielaczem. Termostaty pokojowe komunikują się z poszczególnymi sterownikami obsługującymi dane strefy grzewcze za pośrednictwem kabla elektrycznego. Do każdego termostatu opcjonalnie przewiduje się wpięcie czujnika podłogowego, który umożliwi kontrolę temperatury posadzki. Wszystkie sterowniki należy ze sobą spiąć w jeden układ z programatorem. Programator umożliwia sterowanie całym system ogrzewania podłogowego z jednego dowolnego miejsca w budynku oraz pozwala na dostęp do wszystkich zaawansowanych funkcji automatyki pokojowej

Czynnik grzewczy na potrzeby ogrzewania podłogowego będzie przygotowywany miejscowo za pośrednictwem zespołu pompowo-mieszającego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni.

Przyłącza zasilające poszczególne pola grzewcze w pobliżu rozdzielacza i na przejściach przez otwory drzwiowe należy zaizolować izolacją polietylenową o grubości 6mm, aby zapobiec przegrzewaniu podłogi w miejscach dużego zagęszczenia rurociągów. Należy zastosować izolację z powłoką zewnętrzną, przystosowaną do stosowania w posadzce.

Rurę grzewczą w miejscu przejścia przez profil dylatacyjny należy zabezpieczyć po obu stronach profilu rurą osłonową typu peszel, na długości ok. 15cm. Lokalizację profili dylatacyjnych należy skoordynować z wykończeniem posadzki. Dylatacje stosować zgodnie z wymogami producenta ogrzewania podłogowego.

Przy wyborze wykończenia posadzki na etapie aranżacji wnętrza i wykonania obiektu, należy wziąć pod uwagę wyłącznie materiały nadające się na wykończenie posadzki z ogrzewaniem podłogowym.

5.4 Instalacja ciepła technologicznego

Projektowana instalacja ciepła technologicznego będzie zasilac nagrzewnice wodne w centralach wentylacyjnych. Urządzenia zasilone zostaną czynnikiem grzewczym o parametrach obliczeniowych 70/50°C przygotowywanym w kotłowni.

Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych zostaną wyposażone w pompy cyrkulacyjne, niezależne od zmian ciśnienia zawory równoważąco-regulacyjne (typu PICV) z siłownikami 0-10V, zawory odcinające, zwrotne, filtry siatkowe oraz komplet manometrów i termometrów. Wymienniki należy wyposażyć w odpowietrznik automatyczny oraz zawór spustowy ze złączką do węża.

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic należy prowadzić pod stropem projektowanych pomieszczeń.

Dla zabezpieczenia przed napływem zimnego powietrza nad głównymi wejściami do budynku przewidziano montaż zimnych kurtyn powietrznych. Kurtyny projektuje się z pełną automatyką umożliwiającą uruchamianie kurtyn w momencie otwarcia drzwi i wyłączenie ich po zamknięciu drzwi oraz wpięcie do BMS.

Instalacja CT została zaprojektowana z rur stalowych bez szwu.

5.5 Rurociągi i armatura

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- Rury tworzywowe wielowarstwowe (instalacja, c.o.)
- Rury stalowe czarne bez szwu (instalacja c.o., c.t.)

Przejścia przewodów instalacji c.o. przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć za pomocą mas lub kołnierzy ogniochronnych dla rur palnych oraz niepalnych. Przejścia należy oznakować tabliczką informacyjną. Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji (ciśnienie, temperatura). Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Jako podstawowe połączenie armatury z rurociągiem do średnicy DN50 włącznie przyjmuje się połączenie gwintowane. Armaturę o średnicy DN65 lub większą należy łączyć z rurociągiem za pomocą połączeń kołnierzowych.

Wszystkie zawory równoważące oraz równoważąco-regulacyjne wyposażyć w króćce pomiarowe oraz króciec spustowy.

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji, za pomocą przyrządu pomiarowego producenta zaworów regulacji hydraulicznej.

5.6 Odpowietrzenie i odwodnienie

W najwyższych punktach instalacji zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników DN15. Przed odpowietrznikami automatycznymi zamontować zawory odcinające kulowe DN15, umożliwiające wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

Automatyczne odpowietrzniki mają za zadanie odpowietrzenie instalacji w czasie jej napełniania oraz napowietrzenie w czasie spustu wody z instalacji.

W najniższych punktach instalacji c.o. przewiduje się zawory kulowe ze spustem - do odwodnienia.

5.7 Próba ciśnieniowa

Próbie ciśnieniową wykonać na ciśnienie 0,9 MPa przy ciśnieniu maksymalnym instalacji 0,6 MPa zgodnie z WTWiORB- M - Tom II oraz przeprowadzić 72godzinną próbę. Ciśnienie robocze instalacji wynosi 3,5 bara.

5.8 Izolacja termiczna

Po pozytywnej próbie szczelności, próbie na gorąco rurociąg doprowadzający do rozdzielacza podłogowego należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej, $\lambda=0,038 \text{ W/mK}$:

Tab. Minimalne grubości materiałów izolacyjnych na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 roku.

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

5.9 Bezpieczeństwo pożarowe

- „przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (Dz. U. Nr 75, §234, ust. 1)”
- „przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych w §234ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej, co najmniej EI 60 lub

REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów (Dz. U. Nr 75, §234, ust. 3)”

- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie

5.10 Wykonanie robót

Całość robót instalacyjnych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami

PN i BN, " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych " część III - „Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wyd. przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994r.

6. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

Projektowana wewnętrzna instalacja gazowa zostanie włączona do sieci gazowej poprzez przyłączy doprowadzone do zewnętrznej ściany budynku w pobliżu wejścia głównego. Na ścianie budynku zostanie zamontowana skrzynka gazowa wraz z kurkiem głównym oraz zestawem pomiarowym – zgodnie z opracowaniem w projekcie przyłącza gazowego (poza zakresem niniejszego opracowania). Dodatkowo na ścianie należy zamontować skrzynkę gazową 600x600x250 przewidzianą na zawór elektromagnetyczny systemu detekcji gazów.

Projektowana instalacja gazowa w budynku zaopatrywać będzie kocioł gazowy kondensacyjny w obrębie pomieszczenia kotłowni.

Wszystkie odbiorniki przystosowane są do spalania gazu ziemnego, wysokometanowego, grupy E, wg PN-C-04750. Instalacja wewnętrzna gazu ma być dostosowana do warunków zasilania w gaz dla obiektu wydanych przez Górnośląską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Ciśnienie gazu w przewodach instalacji wewnętrznej prowadzonych do poszczególnych odbiorników powinno wynosić ok. 2,5kPa (ciśnienie nominalne).

Tabela – zestawienie urządzeń gazowych wraz z zapotrzebowaniem gazu

Lp	Urządzenia	Jedn. zapotrzebowanie [m ³ /h]	Łączne max. zapotrzebowanie gazu [m ³ /h]
1.	Kaskada kotłów gazowych z zamkniętą komorą spalania, sumaryczna moc Q _g =100kW	12,2	12,2

Sumaryczne zapotrzebowanie na gaz budynku wynosi **12,2 m³/h**.

6.1 Rozprowadzenie instalacji gazowej

Dla opracowywanego obiektu projektuje się instalację gazową dla potrzeb zasilania jednego obiegu technologicznego dla zasilania projektowanego kotła gazowego kondensacyjnego (kaskady kotłów gazowych).

Instalację gazową należy prowadzić od projektowanej skrzynki gazowej, zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku,

Projekt wykonania przyłącza gazowego jest poza zakresem tego opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów instalacji gazowej należy prowadzić w tulejach ochronnych, wykonanych z segmentów rur stalowych, o średnicy większej o dwa wymiary od średnicy prowadzonego przewodu instalacji.

Na podejściach instalacji gazowej do poszczególnych urządzeń należy zamontować filtr siatkowy do gazu oraz kulowe zawory odcinające.

Podłączenie do instalacji gazowej urządzeń należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-rozruchową producenta.

6.2 Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej

W celu zabezpieczenia pomieszczenia kotłowni przed niekontrolowanym wypływem gazu z instalacji gazowej przewiduje się montaż indywidualnego aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego.

Układ oparty będzie na module sterującym. Z modułu należy następnie wyprowadzić połączenie z poszczególnymi elementami systemu:

- czujnik metanu, czujnik należy montować pod stropem (odległość czujnika od stropu nie powinna być większa niż 30cm). Detektor należy montować z zachowaniem odległości od otworów wentylacyjnych oraz powyżej przewodów gazowych.
- sygnalizator optyczno-akustyczny. Urządzenie należy montować nad drzwiami kotłowni, wys. min. 2.0m. Urządzenia należy odpowiednio opisać.
- zawór odcinający klapowy. Zawór należy zlokalizować w szafce gazowej na ścianie zewnętrznej budynku.

Moduły sterujące należy montować wraz z systemowymi zasilaczami PS3 wyposażonymi w wewnętrzne akumulatory bezobsługowe 7Ah, zabezpieczające układ w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej.

W momencie stwierdzenia przez czujnik niekontrolowanego wypływu gazu, moduł sterujący zareaguje wysyłając sygnał do zaworu elektromagnetycznego zlokalizowanego w szafce na ścianie zewnętrznej budynku automatycznie odcinając dopływ gazu do instalacji wewnętrznej. Równocześnie, uruchomiony zostanie sygnalizator optyczno-akustyczny w pomieszczeniach informując o zagrożeniu.

W celu ponownego uruchomienia instalacji gazowej konieczne jest ręczne otwarcie zaworu.

6.3 Wykonanie instalacji gazowej

Instalację gazową wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu gat. R lub R35 łączonych przez spawanie (zgodnie z PN-80/H-74219).

Przewody instalacji wewnętrznej należy prowadzić po powierzchni ścian lub w wentylowanych zabudowach. Przy przejściu przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Przewody poziome prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy skrzyżowaniu minimalna odległość wynosi 20mm. Przewody poziome i pionowe zaprojektowano w odległości 0.2 m od ścian i stropów. Mocowanie rurociągów uchwytyami metalowymi.

Odległość uchwytów maksymalnie 1,5 m dla rur poziomych i 2,5 m dla rur pionowych.

Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy.

Każde podejście do urządzenia gazowego oraz winne być zakończone kurkiem odcinającym zainstalowanym w miejscu łatwo dostępnym.

6.4 Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia.

Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemontować i wykonać na nowo.

Badanie szczelności połączeń kurków należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian wg zapisów

w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań (próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne oraz kontroli urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych).

6.5 Zabezpieczenie antykorozyjne

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05.

Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01.

Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

6.6 Bezpieczeństwo pożarowe

W przypadku przejścia projektowanych przewodów przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego należy:

- na rurach wykonanych ze stali (rury niepalne) wykonać uszczelnienie masą elastyczną ognioochronną CFS-S ACR, zaprawą ognioochronną CFS-M RG oraz wełną mineralną. Przejścia wykonać ściśle z instrukcją producenta.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

7.1 Opis instalacji

Podstawowym zadaniem wentylacji w pomieszczeniach jest dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza świeżego, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, oraz odprowadzenie zużytego powietrza. W budynkach projektuje układy nawiewno-wywiewne składające się z central wentylacyjnych z odzyskiem ciepła oraz indywidualnych układów nawiewnych i wywiewnych. System wentylacyjny zależy od rodzaju i przeznaczenia budynku.

Układy wentylacyjne zapewnią będą wymianę powietrza w ilości:

- pomieszczenia sanitarnych – 50 m³/h, pisuar 25m³/h, 100 prysznic m³/h
- Szatnie – 4 wym/h
- Pom. socjalne – 2wym/h
- Sala konferencyjna, mała gastronomia – 30m³/h na os.
- Pom. pomocnicze – 1wym/h
- Magazyny – 0,5 wym/h
- Zmywalnia – 10 wym/h

Bilans powietrza wentylacyjnego

Nr. Pom.	Pow. Pom.	Wys	kubatura	Nazwa pomieszczenia	Ilość osób	Ilość powietrza nawiewanego	Ilość powietrza wywiewanego	II wym.		
PARTER										
0.01	32,8	3	98,4	Recepcja		100	100		N1	W1
0.02	7,2	3	21,6	Portiernia		30	30		N1	W1
0.03	5,3	3	15,9	Toaleta np.		50	50		N2	W2
0.04	2,7	3	8,1	Toaleta damska		50	50		N2	W2
0.05	3,7	3	11,1	Toaleta męska		75	75		N2	W2
0.07	51,6	3	154,8	Siłownia	10	1000	1000		N3	W3
0.08	31	3	93	Komunikacja		75	75		N1	W1
0.09	11,1	3	33,3	Gabinet fizjoterapeutyczny		70	70	2	N4	W4
0.10	57	3	171	Fizykoterapia/odnowa biologiczna		600	600	3	N4	W4
0.11/0.12	8,8	3	26,4	Szatnia		450		4	N5	
0.13	13	3	39	Umywalnia			450			W5
0.14	6,27	3	18,81	Toaleta dla niep.			150			W5
0.15/0.16	8,8	3	26,4	Szatnia		450			N5	
0.17	13	3	39	Umywalnia			450	4		W5
0.18	2,6	3	7,8	Rozdzielnia elektryczna			30			W7
0.19	3,2	3	9,6	Pom. techniczne			30			W7
0.19a	3,5						30			W7
0.21	58,8	3	176,4	Sala gimnastyczna	20	1000	1000		N3	W3
PIĘTRO 1										
1.02	52,6	3	157,8	Komunikacja		80	80		N1	W1
1.03	9	3	27	Magazyn			30			W10
1.04	29,1	3	87,3	WC damski		100	100			W2
1.05	16,2	3	48,6	WC męski		200	200			W2
1.06	25	3	75	Magazyn/garaż			75			W10
1.07	19,5	3	58,5	Umywalnia			650			W5
1.08	25,2	3	75,6	Szatnia		650		4	N5	
1.09	10,2	3	30,6	Gabinet lekarski		75		2	N1	
1.10	5,3	3	15,9	WC			75			W5
1.11	25,2	3	75,6	Szatnia		650		4	N5	
1.12	19,6	3	58,8	Umywalnia			650			W5
1.14	15,1	3	45,3	Pom. trenerów	4	120	120		N1	W5
1.16	15,1	3	45,3	Pom. trenerów	4	120	120		N1	W5
1.17	2,6	3	7,8	Pom. gosp.			20			W2
1.18	6,5	3	19,5	WC męski		75	75		N2	W2
1.19	3,7	3	11,1	WC damski		50	50		N2	W2
1.20	17,3	3	51,9	Szatnia		450		4	N5	
1.21	14,2	3	42,6	Umywalnia			450			W5
1.22	14,2	3	42,6	Umywalnia			450			W5
1.23	17,3	3	51,9	Szatnia		450		4	N5	
PIĘTRO 2										
2.02	24	3	72	Komunikacja		50	50		N1	W1
2.03	14,7	3	44,1	pom. socjalne		90		2	N1	
2.05	3,2	3	9,6	WC damski		90	90		N2	W2
2.06	13	3	39	Magazyn			40			W8
2.07	22,6	3	67,8	Biuro		120	120		N1	W1
2.08	10,9	3	32,7	WC męski		150	150		N2	W2
2.09	8,8	3	26,4	WC damski		100	100		N2	W2
2.10	5,2	3	15,6	WC NN		50	50		N2	W2
2.11	16,8	3	50,4	Pom. komentatorów		90	90		N1	W1
2.12	65,9	3	197,7	Mała gastronomia	20	600	600		N6	W6
2.13	76,1	3	228,3	Sala konferencyjna	24	720	690		N6	W6
2.14	6,9	3	20,7	Magazyn			30			W6
2.15	12,5	3	37,5	Magazyn/szatnia			80			W6
2.16	7,5	3	22,5	pom. socjalne		50	50		N6	W2
2.17	4,3	3	12,9	Gatonomia przygotowalnia/zmywalnia		130	130		N6	W9
2.18	2,8	3	8,4	Pom. porządkowe			30			W2

7.2 Układ nawiewno-wywiewny – pomieszczenia biurowe, socjalne

Dla pomieszczeń projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie podwieszane do stropu w pom. nr 1.08.

W centrali zabudowano przeciwprądowy wymiennik ciepła dla odzysku ciepła z powietrza wywiewanego oraz nagrzewnicę wodną.

Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu wymiennika przeciwprądowego oraz nagrzewnicy wodnej.

Powietrze nawiewane dostarczane będzie przewodowo do pomieszczenia w ilości, zgodnej z wymaganiami. Przewody należy odpowiednio zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą kratki lub zaworów wentylacyjnych. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą kratki lub anemostatów wentylacyjnych. W celu regulacji ilości powietrza nawiewnego i wywiewanego przewiduje się montaż przepustnic regulacyjnych.

Powietrze wywiewane z pomieszczenia zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz poprzez wyrzutnię ścienną. Powietrze czerpane będzie z czerpni ściennej. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia.

Dane projektowanej centrali nawiewno – wywiewnej N1W1 z wymiennikiem przeciwprądowym :

- $V_n=1000\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=595\text{m}^3/\text{h}$
- $P=2\times 0,4\text{kW}$, $U=400\text{V}$,
- $Q_{grz}=6,7\text{kW}$
- $M= 220\text{kg}$

7.3 Układ nawiewno-wywiewny N2W2 – pomieszczenia sanitarne

Dla pomieszczeń sanitarnych projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie podwieszane do stropu w pomieszczeniu magazynu nr 1.02.

W centrali zabudowano przeciwprądowy wymiennik ciepła dla odzysku ciepła z powietrza wywiewanego oraz nagrzewnicę elektryczną.

Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu wymiennika przeciwprądowego oraz nagrzewnicy elektrycznej.

Powietrze nawiewane dostarczane będzie przewodowo do pomieszczeń w ilości, zgodnej z wymaganiami. Przewody należy odpowiednio zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą zaworów wentylacyjnych. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wentylacyjnych. W celu regulacji ilości powietrza nawiewnego i wywiewanego przewiduje się montaż przepustnic regulacyjnych.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze czerpane będzie z czerpni ściennej. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia Układ N2W2 centrali nawiewno – wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym :

- $V_n=990\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=1090\text{m}^3/\text{h}$
- $P=2\times 0,4\text{kW}$, $U=400\text{V}$,
- $P_{nag}=6\text{kW}$, 400V
- $M= 220\text{kg}$

7.4 Układ nawiewno-wywiewny N3W3 – siłownia, sala gimnastyczna

Dla pomieszczeń projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie podwieszane do stropu w pomieszczeniu magazynu nr 1.06.

W centrali zabudowano przeciwprądowy wymiennik ciepła dla odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, nagrzewnicę wodną oraz chłodnicę freonową.

Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu wymiennika przeciwprądowego oraz nagrzewnicy wodnej.

Powietrze nawiewane dostarczane będzie przewodowo do pomieszczeń w ilości, zgodnej z wymaganiami. Przewody należy odpowiednio zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą anemostatów. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wentylacyjnych. W celu regulacji ilości powietrza nawiewnego i wywiewanego przewiduje się montaż przepustnic regulacyjnych.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz poprzez wyrzutnię ścienną. Powietrze czerpane będzie z czerpni ściennej. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia Układ N3W3 centrali nawiewno – wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym :

- $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$
- $P=2\times 1,1\text{kW}$, $U=400\text{V}$,
- $Q_{\text{grz}}=8,3\text{kW}$
- $Q_{\text{ch}}=6,6\text{kW}$
- $M= 350\text{kg}$

7.5 Układ nawiewno-wywiewny N4W4 – p o m . fizjoterapii/odnowy biologicznej

Dla pomieszczeń projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie podwieszane do stropu w pomieszczeniu magazynu nr 1.11.

W centrali zabudowano przeciwprądowy wymiennik ciepła dla odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, nagrzewnicę elektryczną oraz chłodnicę freonową.

Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu wymiennika przeciwprądowego oraz nagrzewnicy elektrycznej.

Powietrze nawiewane dostarczane będzie przewodowo do pomieszczeń w ilości, zgodnej z wymaganiami. Przewody należy odpowiednio zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą anemostatów. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wentylacyjnych. W celu regulacji ilości powietrza nawiewnego i wywiewanego przewiduje się montaż przepustnic regulacyjnych.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz poprzez wyrzutnię ścienną. Powietrze czerpane będzie z czerpni ściennej. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym

zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia Układ N4W4 centrali nawiewno – wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym :

- $V_n=670\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=670\text{m}^3/\text{h}$
- $P=2\times 0,4\text{kW}$, $U=400\text{V}$,
- $P_{\text{nagrz}}=3\text{kW}$, $U=400\text{V}$
- $Q_{\text{ch}}=2,5\text{kW}$
- $M= 340\text{kg}$

7.6 Układ nawiewno - wywiewny N5W5 – szatnie, umywalnie

Dla pomieszczeń sanitarnych projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie podwieszane do stropu w pomieszczeniu magazynu nr 1.20.

W centrali zabudowano przeciwprądowy wymiennik ciepła dla odzysku ciepła z powietrza wywiewanego oraz nagrzewnicę wodną.

Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu wymiennika przeciwprądowego oraz nagrzewnicy wodnej.

Powietrze nawiewane dostarczane będzie przewodowo do pomieszczeń w ilości, zgodnej z wymaganiami. Przewody należy odpowiednio zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą zaworów wentylacyjnych. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wentylacyjnych. W celu regulacji ilości powietrza nawiewnego i wywiewanego przewiduje się montaż przepustnic regulacyjnych.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze czerpane będzie z czerpni ściennej. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia Układ N5W5 centrali nawiewno – wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym :

- $V_n=3100\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=3565\text{m}^3/\text{h}$
- $P=4\times 0,75\text{kW}$, $U=400\text{V}$,
- $Q_{\text{grz}}=3,7\text{kW}$
- $M= 390\text{kg}$

7.7 Układ nawiewno - wywiewny N6W6 – sala konferencyjna, mała gastronomia (sala)

Dla pomieszczeń projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie podwieszane do stropu w pomieszczeniu magazynu nr 2.15.

W centrali zabudowano przeciwprądowy wymiennik ciepła dla odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, nagrzewnicę wodną oraz chłodnicę freonową.

Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu wymiennika przeciwprądowego oraz nagrzewnicy wodnej.

Powietrze nawiewane dostarczane będzie przewodowo do pomieszczeń w ilości, zgodnej z wymaganiami. Przewody należy odpowiednio zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Nawiew powietrza do pomieszczeń będzie się odbywał za pomocą anemostatów. Wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wentylacyjnych. W celu regulacji ilości powietrza nawiewnego i wywiewanego przewiduje się montaż przepustnic regulacyjnych.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze czerpane będzie z czerpni ściiennej. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia Układ N6W6 centrali nawiewno – wywiewnej z wymiennikiem przeciwprądowym :

- $V_n=1500\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=1370\text{m}^3/\text{h}$
- $P=2\times 0,4\text{kW}$, $U=400\text{V}$,
- $Q_{grz}=6,3\text{kW}$
- $Q_{ch}=4,5\text{kW}$
- $M= 240\text{kg}$

7.8 Układ dla pomieszczeń pomocniczych

Wentylację pomieszczeń pomocniczych takich jak, magazynowe zapewniać będą indywidualne układy wywiewne. Układy te będą się składać z wyrzutni ściiennej, wentylatora kanałowego oraz tłumika kanałowego. Powietrze do pomieszczenia będzie nawiewane za pomocą kratek transferowych z pomieszczeń sąsiadujących .

7.9 Układ dla pom. zmywalni

Wentylację pomieszczenia obsługiwać będzie indywidualny układ wywiewny. Układ ten będzie się składać z wyrzutni dachowej, wentylatora kanałowego oraz tłumika kanałowego. Powietrze do pomieszczenia będzie nawiewane za pomocą kratek transferowych z pomieszczenia sąsiadującego.

7.10 Układ dla budynku kas

Wentylację pomieszczeń budynku kas zapewniać będą indywidualne układy wywiewne. Układy te będą się składać z wyrzutni dachowej i wentylatora osiowego. Powietrze do pomieszczenia będzie nawiewane za pomocą kratek transferowych lub nawiewników okiennych .

7.11 Materiały i izolacja kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody wywiewne oraz nawiewne zaizolować matami izolacyjnymi z folią aluminiową. Grubość izolacji przewodów wewnątrz budynku 30mm, na zewnątrz 80mm (dodatkowo zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej). Wszystkie instalacje muszą być wykonane w klasie szczelności i wytrzymałości na ciśnienie zgodnie ze sprężami wentylatorów projektowanych układów. Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek.

W przypadku sztywnych przewodów kołowych oraz przewodów prostokątnych dostęp w celu czyszczenia przewodów należy zapewnić albo za pomocą otworów rewizyjnych albo za pomocą trójkników z demontowanymi zaślepkami. Wymiary otworów rewizyjnych oraz trójkników podane są w normie EN12097 „Wentylacja budynków - Sieci przewodów -Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów”.

Wszystkie kanały i kształtki wentylacyjne montować na zawiesiach instalacyjnych z elementami wibroizolacyjnymi, na podparciach należy wykonać podkładki z gumy.

7.12 Podwieszenia, podparcia, punkty stałe

- kanały wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć oraz zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne,
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nieprzenoszącymi drgań,
- „przewody powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu (Dz. U. z 2015 Poz 1422, ust. 1, pkt. 1)
- „zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej (Dz. U. z 2015 Poz 1422, §268, ust. 1, pkt. 2) ”

Nie dopuszcza się montażu podwieszeń i mocowań kanałów bezpośrednio do ścian kanałów wentylacyjnych poprzez zawiesia typ „Z”, poprzez nitowanie, skręcanie lub zgrzewanie. Kanały muszą pozostać wewnątrz gładkie. Montaż kanałów wentylacyjnych dokonać poprzez systemowe szyny montażowe z przekładkami z gumy.

Przed przystąpieniem do zawieszeń wentylacji należy dokładnie zapoznać się z technologią wykonanych ścian i dachu, aby wybrać właściwe zawieszenia.

7.13 Otwory rewizyjne

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacyjnych lub demontaż elementu składowego instalacji. W sztywnych przewodach o przekroju kołowym należy przewidzieć otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkościach podanych w tablicy poniżej:

Otwór prostokątny lub owalny	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalny wymiar otworów w ściankach przewodów (mm) AxB
$100 \leq D < 200$	180x80
$200 \leq D < 315$	200x100
$315 \leq D < 500$	300x200
$D < 500$	400x300

W przewodach o przekroju prostokątnym należy przewidzieć otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkościach podanych w tablicy poniżej:

Otwór prostokątny lub owalny	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalny wymiar otworów w ściankach przewodów (mm) AxB
$S \leq 200$	300x100
$200 \leq S < 500$	400x200
$500 < S$	500x400

Sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, by żadna część przewodów, nie zawierała więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej,
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45° , licząc od pokrywy rewizyjnej,
- 7,7 m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej,

W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10m.

7.14 Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego gdyż instalacja wykonana jest z blachy ocynkowanej i instalacja nie pracuje w środowisku agresywnym. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze i odcinki przewodów po przejściu przez przegrody zewnętrzne należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/M-50050.

7.15 Bezpieczeństwo pożarowe

- „przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (Dz. U. z 2015 Poz 1422, §234, ust. 1) ”,
- „przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów pomieszczenia (Dz. U. z 2015 Poz 1422, §234, ust. 3) ”,
- „przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (Dz. U. z 2015 Poz 1422, §267, ust. 1) ”,
- „przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS), z zastrzeżeniem ust. 5 (Dz. U. z 2015 Poz 1422, §268, ust. 4)”,
- wszystkie produkty powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie,

7.16 Wytyczne BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP
- wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

7.17 Wytyczne międzybranżowe

Wytyczne konstrukcyjne

- wykonać otwory na przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane,
- wykonać konstrukcję wsporczą dla podwieszeń i wsporników przewodów wentylacyjnych,
- wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia wentylacyjne,

Wytyczne elektryczne

- wykonać zasilanie urządzeń wentylacyjnych: centrale wentylacyjne, wentylatory

8. INSTALACJA KLIMATYZACJI

8.1 Opis instalacji

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach klimatyzowanych zaprojektowano instalacje klimatyzacyjne.

Układy klimatyzacyjne:

Układ VRF K1 – pom. siłowni i Sali gimnastycznej

Układ Multi Split K2 – pom. fizjoterapii/odnowy biologicznej

Układ VRF – K3 – pom. biurowe, sala konferencyjna, sala małej gastronomii.

Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia.

Jednostki zewnętrzne zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane będą zgodnie z rzutami. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia kasetonowe oraz ściennie.

Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych. Dokładna lokalizacja oraz opis urządzeń ujęty jest w dalszej części opracowania.

8.2 Rozprowadzenie czynnika chłodniczego

Czynnik chłodniczy prowadzić przewodami miedzianymi łączonymi na lut twardy. Przewody należy prowadzić przy stropie do poszczególnych jednostek wewnętrznych. Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze nie powinny bezpośrednio obejmować przewodu, powinny mieć wkładki gumowe lub przewód owinać taśmą zapobiegającą ocieraniu się.

Przewody miedziane izolować otuliną kauczukową. Dodatkowo przewody miedziane wraz z przewodem elektrycznym owinać termoizolacyjną taśmą wykończeniową od dołu do góry. Przejścia przewodów miedzianych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI120 dla rur niepalnych, zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału. Przejścia przewodów instalacji przez stropy, ściany i dylatacje budynku poprowadzić w rurach ochronnych wypełnionych silikonem.

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne, a w razie konieczności platformy i pomosty techniczne umożliwiające wykonanie w/w prac. Przewody prowadzone po dachu zabezpieczyć blachą.

8.3 Wykonanie instalacji

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami po-winny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie.

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach.

Kolejność podłączania poszczególnych jednostek poprzez trójniki oraz średnice poszczególnych odcinków pokazano na rysunkach.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

8.4 Próby i rozruch

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym. Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2. Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

8.5 Instalacja odprowadzenia skroplin

Odprowadzenie skroplin z jednostki wewnętrznej klimatyzatora będzie odbywało się za pomocą pompki skroplin. Przewody odprowadzające skropliny z jednostki wewnętrznej klimatyzacji należy wykonać z rur PVC.

Odprowadzenie skroplin z klimatyzatora odbywać się będzie poprzez włączenie do:

- trójnika przy syfonie podumywalkowym

9. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

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