

1. CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA. ....	3
2. DANE OGÓLNE.....	4
2.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI DESZCZOWEJ .....	4
2.1.1 OBLICZENIE POJEMNOŚCI ZBIORNIKA.....	5
2.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI ZIMNEJ I PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	5
2.2.1 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO-BYTOWE .....	6
2.3 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ .....	6
2.4 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI GRZEWCZEJ .....	6
2.5 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE INSTALACJI WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	7
3. Zewnętrzna instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.....	7
3.1 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA .....	7
3.1.1 TECHNOLOGIA ROBÓT WYKONANIA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO ZA STUDNIĄ WODOMIERZOWĄ ORAZ PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO .....	8
3.1.2 WYTYCZNE DO DOBORU WODOMIERZA GŁÓWNEGO (MONTAŻ W STUDNI WODOMIERZOWEJ) .....	9
3.1.3 KOMORA WODOMIERZOWA.....	10
3.2 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	10
3.2.1 PRZEPOMPOWNIA.....	10
3.2.2 RURY .....	11
3.3 ZEWNĘTRZNA KANALIZACJA DESZCZOWA .....	11
3.3.1 SYSTEM DRENARSKI.....	11
3.3.2 RURY DRENARSKIE .....	12
3.3.3 WODY OPADOWE .....	13
3.4 INSTALACJA NAWADNIANIA BOISK .....	13
3.4.1 ŹRÓDŁO SYSTEMU NAWADNIANIA .....	13
3.4.2 ZASADY PRACY SYSTEMU NAWADNIAJĄCEGO .....	14
3.5 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT .....	14
3.5.1 UKŁADANIE PRZEWODÓW I UZBROJENIA.....	14
3.5.2 OCIEPLENIE PRZEWODÓW .....	15
3.5.3 ODWODNIENIE WYKOPÓW .....	15
3.5.4 PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	15
3.5.5 ROBOTY ZIEMNE .....	15
3.6 WYTYCZNE BRANŻOWE .....	16
4. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....	17
4.1 OPIS INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ .....	17
4.2 ZAPOTRZEBOWANIE WODY NA CELE SOCJALNO-BYTOWE .....	17
BILANS WODY – CELE SOCJALNO-BYTOWE DLA CAŁEJ INWESTYCJI.....	17
4.3 WĘZŁY SANITARNE.....	17
4.4 PRZEWODY I ARMATURA.....	17
4.5 PRÓBY I ODBIORY INSTALACJI WODY .....	18
4.6 ŹRÓDŁO CWU .....	19
4.7 IZOLACJA TERMICZNA ORAZ ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	19
5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	20
5.1 OPIS INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	20
5.2 PRZYBORY SANITARNE .....	20
5.3 OBLICZENIOWY ODPIY W ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	20
5.4 WYKONANIE ROBÓT .....	20
5.5 PRÓBY I ODBIORY .....	21
6. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	21
6.1 OPIS INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	21
6.2 WYKONANIE ROBÓT .....	21
6.3 PRÓBY I ODBIORY .....	22

6.4	WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE.....	22
7.	OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ BUDYNKU .....	22
7.1	OPIS INSTALACJI OGRZEWANIA .....	22
7.2	ŹRÓDŁO CIEPŁA .....	23
7.3	ELEMENTY GRZEJNE .....	25
7.4	RUROCIĄGI I ARMATURA.....	25
7.5	ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE.....	27
7.6	PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	27
7.7	IZOLACJA TERMICZNA.....	27
7.8	WYKONANIE ROBÓT .....	28
8.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	28
8.1	OPIS INSTALACJI .....	28
8.2	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY – POMIESZCZENIA SZATNI Z NATRYSKAMI – BUDYNEK GŁÓWNY .....	31
8.3	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N2W2 – POMIESZCZENIA SANITARNE NA PARTERZE – BUDYNEK GŁÓWNY ..	31
8.4	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N3W3 – MAŁA GASTRONOMIA – BUDYNEK GŁÓWNY .....	32
8.5	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N4W4 – SALA WYKŁADOWA – BUDYNEK GŁÓWNY.....	32
8.6	UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N5W5 – POMIESZCZENIA BIUROWE – BUDYNEK GŁÓWNY.....	33
8.7	UKŁAD NAWIEWNO N6 – POMIESZCZENIA SANITARNE, POM. SOCJALNE, MAGAZYN Y – BUDYNEK GOSPODARCZY .....	34
8.8	UKŁAD NAWIEWNO N7 – GARAŻ – BUDYNEK GOSPODARCZY .....	34
8.9	UKŁAD DLA POMIESZCZEŃ POMOCNICZYCH.....	34
8.10	MATERIAŁY I IZOLACJA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH .....	34
8.11	PODWIESZENIA, PODPARCIA, PUNKTY STAŁE .....	35
8.12	OTWORY REWIZYJNE .....	35
8.13	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....	36
8.14	BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.....	37
8.15	WYTYCZNE BHP .....	37
8.16	WYTYCZNE MIĘDZYBRANŻOWE.....	37
9.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	38
9.1	OPIS INSTALACJI .....	38
9.2	ROZPROWADZENIE CZYNNIKA CHŁODNICZEGO.....	38
9.3	INSTALACJA ODPROWADZENIA SKROPLIN .....	38
10.	UWAGI KOŃCOWE .....	39
11.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	40
11.1	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ(WEWNĘTRZNA).....	40
11.2	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ(WEWNĘTRZNA) .....	41
11.3	INSTALACJA WODOCIĄGOWA(WEWNĘTRZNA).....	42
11.4	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ+ PRZYŁĄCZE KANALIZACYJNE .....	44
11.5	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	44
11.6	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA + PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE .....	46
11.7	INSTALACJA NAWADNIANIA BOISK .....	48

## SPIS RYSUNKÓW

### Instalacja zewnętrzne na działce Inwestora

SWK01	Zagospodarowanie terenu – instalacje zewnętrzne na działce Inwestora
SWK02	Profil instalacji wodociągowej
SWK03	Profil instalacji kanalizacji deszczowej
SWK04	Profil instalacji kanalizacji sanitarnej
SWK05	Schemat przykładowego zbiornika retencyjnego wód opadowych
SWK06	Schemat węzłów wodociągowych
SWK07	Schemat ideowy systemu nawadniania

### **Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne**

IWK01	Rzut parteru – instalacje wod-kan
IWK02	Rzut pietra – instalacje wod-kan
IWK03	Rzut dachu – instalacje wod-kan
IWK04	Rzut parteru i dachu – budynek gosp. – instalacje wod-kan
IWK05	Schemat instalacji wodociągowej
IWK06	Schemat instalacji kanalizacyjnej
IWK07	Schemat instalacji kanalizacji deszczowej podciśnieniowej

### **Instalacja c.o.**

ICO1	Rzut parteru – instalacja c.o.
ICO2	Rzut pietra – instalacja c.o.
ICO3	Rzut dachu – instalacja c.o.
ICO4	Rzut parteru – instalacja c.o.
ICO5	Rozwinięcia instalacji – instalacja c.o.
ICO6	Schemat źródeł ciepła

### **Instalacje wentylacji i klimatyzacji**

IWM1	Rzut parteru – wentylacji
IWM2	Rzut pietra – instalacja wentylacji i klimatyzacji
IWM3	Rzut dachu – instalacja wentylacji i klimatyzacji
IWM4	Rzut parteru i dachu – budynek gosp. – instalacja wentylacji
IWM5	Schemat instalacji klimatyzacji

## **1. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1.1 Podstawa opracowania**

Podstawa i materiały służące do opracowania:

- zlecenie na wykonanie projektu instalacji sanitarnych dla Stadionu Miejskiego w Ząbkowicach Śląskich, pow. Ząbkowicki, woj. Dolnośląskie obręb Osiedle Wschód działki nr: 3,4,5,7/2,8,9/4,9/5,9/6.
- 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, CO, wentylacji, klimatyzacji

### **1.2 Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny/wykonawczy instalacji sanitarnych dla Stadionu Miejskiego w Ząbkowicach Śląskich, pow. Ząbkowicki, woj. Dolnośląskie obręb Osiedle Wschód działki nr: 3,4,5,7/2,8,9/4,9/5,9/6.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- opis zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej + przyłącza kanalizacyjnego
- opis zewnętrznej instalacji wodociągowej na cele socjalno-bytowe + przyłącza wodociągowego
- opis instalacji nawadniania boiska
- opis zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej, z drenażem boiska
- opis instalacji ogrzewania grzejnikowego,
- opis instalacji ciepłej wody użytkowej,
- opis instalacji kanalizacji sanitarnej,
- opis instalacji wentylacji mechanicznej,
- opis instalacji klimatyzacji

## 2. DANE OGÓLNE

### 2.1 Założenia projektowe zewnętrznej instalacji deszczowej

Wody opadowe i roztopowe pochodzące z odwodnienia terenu utwardzonego (chodniki), boisk (drenaże, odwodnienia bieżni), terenów zielonych oraz dachów odprowadzane będą poprzez nowoprojektowaną instalację kanalizacji deszczowej do projektowanego zbiornika retencyjno-magazynowego o pojemności całkowitej 400 m<sup>3</sup> zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Nadmiar wody ze zbiornika retencyjnego będzie odprowadzany po przez przelew awaryjny o średnicy Dz160 do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej Dz400 znajdującej się na działce Inwestora.

Projektuje się system kanalizacji deszczowej w zakresie średnic Dz160 – Dz400 PVC-U SDR34 SN8 odprowadzający wody deszczowe do zbiornika. Wody opadowe z terenu utwardzonego należy odprowadzać w kierunku projektowanych odwodnień liniowych, odpływ z odwodnień należy odprowadzić do zbiornika retencyjnego.

Odwodnienie bieżni wg. boiska głównego zostanie wykonane po przez odwodnienie liniowe zlokalizowane od wewnętrznej krawędzi bieżni. Dokładny typ odwodnienia wg. branży architektury. Odpływ z odwodnienia liniowego będzie prowadzony w kierunku projektowanych zbiorników retencyjnych wód deszczowych.

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

$$q_d = \psi \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

W którym:

$\Psi$ - współczynnik spływu,

A- powierzchnia odwodnienia [m<sup>2</sup>]

I- miarodajne natężenie deszczu [ $\text{dm}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ] – przyjęto  $225 \text{ dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$

BILANS WÓD OPADOWYCH							
Lp.	RODZAJ POWIERZCHNI (i)	POW. CZĄSTKOWE		NATĘŻENIE DESZCZU	WSP. SPŁYWU	POW. CZĄSTKOWE ZRED.	ILOŚĆ WÓD OPADOWYCH
		$F_i [\text{m}^2]$	$F_i [\text{ha}]$	$q_d [\text{dm}^3/\text{s}\cdot\text{ha}]$	$\psi_i [-]$	$F_{izr} [\text{ha}]$	$Q_{di} [\text{dm}^3/\text{s}]$
1	Dachy (bud. główny i gospodarczy)	728	0,07	225	0,9	0,0655	14,74
2	Powierzchnia pieszo-jedna (asfalt)	344	0,03	225	0,9	0,0309	6,96
3	Powierzchnia utwardzona (istniejąca - skatepark i trybuny)	2141	0,21	225	0,9	0,1927	43,35
4	Powierzchnia ścieżek pieszych (kostka)	1018	0,10	225	0,9	0,0916	20,61
5	Nawierzchnia bezpieczna (place zabaw) i bieżnia	9237	0,92	225	0,5	0,4619	103,92
6	Boisko	9376	0,94	225	0,5	0,4688	105,48
7	Tereny zielone	20208	2,02	225	0,2	0,3031	68,20
Całkowita ilość wód opadowych z terenu zlewni						$Q_d [\text{dm}^3/\text{s}]$	<b>363,27</b>
Całkowite pole powierzchni zlewni						$F [\text{ha}]$	<b>4,31</b>
Całkowite pole powierzchni zlewni zredukowanej						$F_{zr} [\text{ha}]$	<b>1,61</b>

### 2.1.1 Obliczenie pojemności zbiornika

Obliczeniowa pojemność zbiornika retencyjno-magazynowego na podstawie danych z modelu opadowego PANDa:

WYMAGANA POJEMNOŚĆ CZYNNĄ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO		
Całkowita ilość wód opadowych z terenu zlewni	$Q_d [\text{dm}^3/\text{s}]$	363,27
Udział retencji wód opadowych	$u_{ret} [\%]$	90
Ilość wód opadowych retencionowanych w zbiorniku	$Q_{ret} [\text{dm}^3/\text{s}]$	326,95
Czas trwania deszczu miarodajnego	$t_{dm} [\text{min}]$	15
	$t_{dm} [\text{s}]$	900
Współczynnik bezpieczeństwa	$k [-]$	1,2
Minimalna pojemność czynna zbiornika retencyjnego	$V_{ret} [\text{dm}^3]$	<b>353103</b>
	$V_{ret} [\text{m}^3]$	<b>353,1</b>

Projektuje się zbiornik retencyjno-magazynowy o pojemności całkowitej użytkowej  $\sim 400 \text{ m}^3$  wykonany z żelbetu. Wykonanie zbiornika żelbetowego znajduje się w opisie branży konstrukcyjnej projektu wykonawczego. Przy projekcie konstrukcyjnym zbiornika należy uwzględnić warunki gruntowo-wodne. W razie występowania wysokiego poziomu wód gruntowych zbiornik należy dodatkowo dociążyć.

### 2.2 Założenia projektowe instalacji zimnej i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepłej wody w projektowanych budynkach będzie pompa ciepła działająca z zasobnikiem c.w.u.. Projektowany obiekt budowlany zasilany będzie w zimną wodę z nowoprojektowanego przyłącza wodociągowego (studnia wodomierzowa wraz z licznikiem zlokalizowana na działce Inwestora). Na dopływie zimnej wody do budynku głównego oraz gospodarczego, w pomieszczeniu technicznym/porządkowym pozostawiono miejsce pod

opcjonalny montaż zestawu wodomierzowego (podlicznik) składającego się z wodomierza, filtra siatkowego oraz zaworów odcinających.

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

### **2.2.1 Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe**

<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>				
Lp.	RODZAJ PRACOWNIKA, GOŚCIA, MIESZKAŃCA (i)	IŁOŚĆ OSÓB	JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE WODY	CZĄSTKOWE ŚREDNIE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE
		m [os.]	$j_{zw}$ [dm <sup>3</sup> /pr·d]	$Q_{wsrd}$ [dm <sup>3</sup> /d]
1	Pracownicy	16	15	240
2	Użytkownicy korzystający z natrysków	35	60	2100
3	Użytkownicy niekorzystający z natrysków	15	15	225
4	Kibice (trybuny)	1300	15	19500
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody $Q_{wsrd}$ [m <sup>3</sup> /d]				<b>22,07</b>
Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d$ [-]				
				1,1
Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h$ [-]				
				2,2
Ilość godzin przyjętych do wyliczenia zapotrzebowania wody $n_g$ [h]				
				12
Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody $Q_{wmaxd}$ [m <sup>3</sup> /d]				
				<b>24,27</b>
Maksymalne godzinowe zapotrzebowania wody $Q_{wmaxh}$ [m <sup>3</sup> /h]				
				<b>4,45</b>

### **2.3 Założenia projektowe instalacji kanalizacji sanitarnej**

Projektowana kanalizacja sanitarna będzie odprowadzała ścieki sanitarne z toalet, natrysków oraz umywalk do istniejącej sieci instalacji kanalizacji sanitarnej DN200 do studni istniejącej oznaczonej jako SK1 na PZT oraz zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi. Ze względu na niekorzystne warunki terenowe projekt przewiduje montaż Przepompowni ścieków fekalnych. Lokalizacja wg części rysunkowej.

### **2.4 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, jedna zlokalizowana na dachu budynku, druga na elewacji.

## **2.5 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 m<sup>3</sup>/h, pisuar 25m<sup>3</sup>/h.

## **3. Zewnętrzna instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej**

### **3.1 Zewnętrzna Instalacja wodociągowa**

Na potrzeby socjalno-bytowe budynku głównego należy wykonać nowy przywód wodociągowy o średnicy Dz90 PE100 SDR11, na potrzeby budynku gospodarczego należy doprowadzić przewód zasilający Dz63 PE100 SDR11, natomiast na potrzeby zasilenia w wodę pomieszczenia spikera na trybunach przewód Dz32 PE100 SDR11. Odcinek od włączenia do sieci miejskiej do studni wodomierzowej należy uzgodnić z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji "Delfin" Sp. z o.o. zgodnie z uzyskanymi warunkami numer Wku/472/03/2022 z dnia 9marca 2022 roku.

Dodatkowo przewiduje się zasilenie w wodę wodociągową instalacji nawadniania boiska na wypadek suszy i braku wody w zbiorniku wód deszczowych. Zasilenie instalacji nawadniania projektuje się z rur Dz75 PE100 SDR11. Przed doprowadzeniem instalacji wodociągowej do zbiornika retencyjnego projektuje się wykonanie komory wodomierzowej wyposażonej w:

- zawór odcinający Dn50 - 3szt.
- wodomierz Dn50
- zawór antyskażeniowy EA Dn40
- króciec z zaworem 1" do odwodnienia rurociągu
- elektrozawór mosiężny MVR 2"
- wyłącznik ciśnienia
- manometr (1 do 16bar)
- króciec z zaworem 1" do przedmuchu sprężonym powietrzem
- pływak automatycznego napełnienia zbiornika (steruje elektrozaworem)
- zasuwa odcinająca Dn65
- naczynie przeponowe minimum 25 litrów
- czujnik deszczu

System nawadniania będzie realizowany ze zbiornika retencyjnego, 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 głównym przewodzie wodociągowym o średnicy Dz110 projektuje się zabudowę hydrantu zewnętrznego Dn80 nadziemnego. Dokładną lokalizację zabudowy hydrantu wskazano w części rysunkowej opracowania.

### **3.1.1      T e c h n o l o g i a      r o b ó t      w y k o n a n i a      p r z e w o d u** **w o d o c i ą g o w e g o      z a      s t u d n i ą      w o d o m i e r z o w ą      o r a z** **p r z y ł ą c z a      w o d o c i ą g o w e g o**

Technologia robót obejmuje :

- wytyczenie w terenie trasy wodociągu,
- wykonanie wykopów mechanicznie i ręcznie a w przypadkach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia tylko ręcznie,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 30cm pod rurociągiem, obsypki na wysokość rurociągu i zasypki grubości 30cm nad rurociągiem,
- ułożenie rurociągu PE montowanego przez zgrzewanie elektrooporowe,
- montaż armatury i podłączeń,
- 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.

- Dz63 PE100 SDR11 - zasilenie budynku gospodarczego



- Dz75 PE100 SDR11 - zasilenie instalacji nawadniania
- Dz90 PE100 SDR11 - zasilenie budynku głównego
- Dz110 PE100 SDR11 - przewód główny + przyłącze wodociągowe
- Dz32 PE100 SDR11 – zasilenie pom. socjalnych na trybunach

Dodatkowo w budynku głównym oraz gospodarczym projekt przewiduje miejsce na montaż podliczników dla każdej części z osobna. Montaż podliczników wraz z zaworami antyskażeniowymi do decyzji Inwestora.

### **3.1.2 Wytyczne do doboru wodomierza głównego (montaż w studni wodomierzowej)**

Przepływ obliczeniowy przyjęto na podstawie ilości przyborów sanitarnych zgodnie z normą i wynosi:

PRZEPŁYW OBLICZENIOWY						
Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Jedn.	Ilość	Zimna [l/s]	Ciepła [l/s]	Suma [l/s]
1	zlewozmywak	szt.	13	0,07	0,07	1,82
2	zmywarka	szt.	1	0,15		0,15
3	zawór ze złączką do węża bez perlatora dn15	szt.	6	0,15		0,9
4	umywalka	szt.	34	0,07	0,07	4,76
5	natrysk	szt.	17	0,15	0,15	5,1
6	wanna	szt.	2	0,15	0,15	0,6
7	wc	szt.	26	0,13		3,38
8	zawór spłukujący do pisuarów	szt.	5	0,3		1,5
SUMA Q <sub>n</sub> :						18,21 [l/s]

Sumaryczne normatywne wypływy z punktów czerpalnych wynosi :

$$\sum q_n = 18,21 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy wyznaczono ze wzoru

$$q_{obl} = 0,682 \cdot (\text{suma } q_n)^{0,45 - 0,14} = 0,682 \cdot (18,21)^{0,45 - 0,14} = 2,38 \text{ dm}^3/\text{s} = 8,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór wodomierza można uznać za prawidłowy jeżeli są spełnione poniższe warunki:

$$q_{obl} < 0,8 \cdot Q_{max}$$

$$8,56 \text{ m}^3/\text{h} < 0,8 \cdot 12 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$8,56 \text{ m}^3/\text{h} < 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

oraz

$$D_{nw} \leq D_{np}$$

$$32 \leq 100$$

gdzie:

- q – rzeczywisty przepływ przez wodomierz (przepływ obliczeniowy) [m<sup>3</sup>/h],
- Q<sub>max</sub> – maksymalny strumień objętości [m<sup>3</sup>/h],
- D<sub>Nw</sub> – średnica nominalna wodomierza [mm],
- D<sub>Np</sub> – średnica nominalna przewodu, na którym wodomierz będzie ustawiony [mm].

Ze względu na konieczność opomiarowania również wody na zewnętrzne cele p.poż zakładając działanie jednego hydrantu Dn80 wodomierz projektuje się również dla przepływu  $Q=10 \text{ l/s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zaprojektowano zawór antyskażeniowy z możliwością podwójnego nadzoru na podstawie:

- przepływu,
- kategorii płynów.

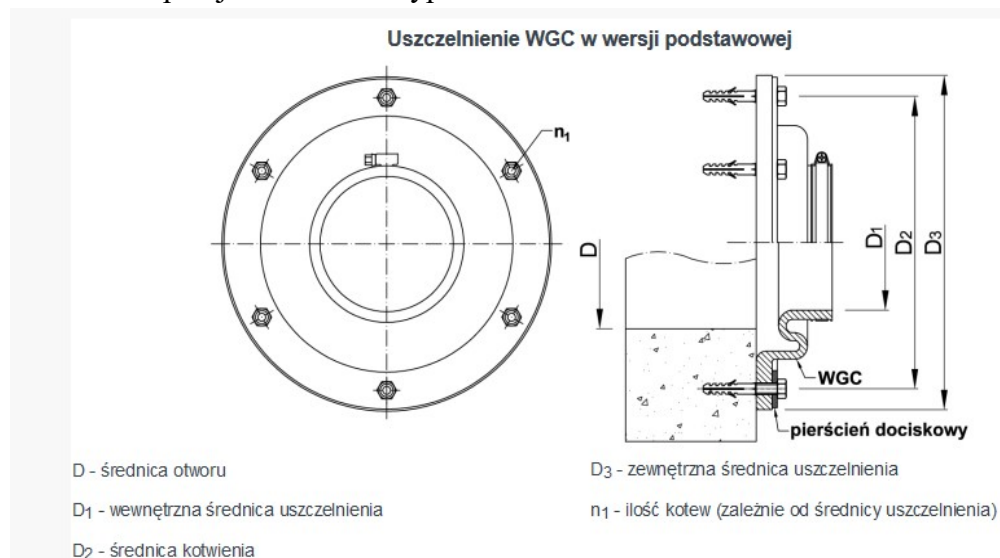
Wodomierz będzie liczył zużycie wody na cele socjalno-bytowe oraz p.poż dla całości Inwestycji. Dobrano wodomierz sprzężony MWN/WS 50/4,0-S DN50 zabudowany pomiędzy zaworami odcinającymi Dn50, filtrem siatkowym Dn50 oraz zaworem antyskażeniowym Dn50 typu EA. Lokalizacja komory wodomierzowej zgodnie z częścią rysunkowa.

Przejścia wodociągu przez ściany komory należy wykonać jako szczelne.

### **3.1.3 Komora wodomierzowa**

Komorę wodomierzową należy wyposażać w odwodnienie. Przejścia wodociągu przez ściany komory należy wykonać jako szczelne. Pod komorę wykonać podłoże fundament grubości 15cm z chudego betonu.

Komorę wyposażać w szczelne żeliwne powlekane PVC rozmieszczone co 30 cm. Włazy osadzić na płycie pokrywowej 100/625. Do przykrycia studni zastosowano włazy klasy B-125 o średnicy DN600mm. Zastosować włazy dwu lub czteroottworowe, z wypełnieniem betonowym. Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Przejście przez ściany należy wykonać jako szczelne z uwzględnieniem wodo i gazoszczelności. Projektuje się zastosować przejście szczelne typu WGC.



## **3.2 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

### **3.2.1 Przepompownia**

Ze względu na brak możliwości grawitacyjnego odprowadzenia kanalizacji sanitarnej projektuje się przepompownię ścieków fekalnych na parametry  $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz wysokość podnoszenia  $H=5,0 \text{ m}$ . Projektuje się pompy pracujące w trybie (praca + rezerwa) o mocy

elektrycznej nominalnej 1,50 kW (1 pompa). Ścieki sanitarne z przepompowni będą transportowane za pomocą przewodu tłocznego Dz90 PE100RC SDR17 do studni rozprężnej i w sposób grawitacyjny zostaną odprowadzone do istniejącej studni kanalizacji sanitarnej zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

### **3.2.2      R u r y**

Projektowana kanalizacja sanitarna będzie odprowadzała ścieki sanitarne z toalet, natrysków oraz umywalk z budynków gospodarczego i głównego oraz z pomieszczeń spikerki (trybuny) do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej ks200 w ul. Kusocińskiego. Przyłącze kanalizacji sanitarnej w działce drogowej (ul. Kusocińskiego) należy wykonać w sposób nienaruszający nawierzchni drogowej. Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej na działce Inwestora oraz przyłącze kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-U SDR34 SN8 Dz160 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. 30cm. Minimalne przykrycie kanalizacji  $h=1,2$  m, przewody ułożone powyżej ocieplić.

Na ciągach kanalizacji sanitarnej projektuje się:

- Studzienki rewizyjne tworzywowe D425 wyposażone we właz żeliwny klasy B125
- Studzienki betonowe Dn1000
- Przepompownia tworzywowa o średnicy modułu technicznego Dz1200

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).

Normatywne natężenie odpływu dla instalacji sanitarnej – wyniesie:

$$\Sigma AW_s = 123,5$$

Przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_s = Kx = 0,5 \times (123,5)^{0,5} = 5,56 \text{ dm}^3/\text{s}$$

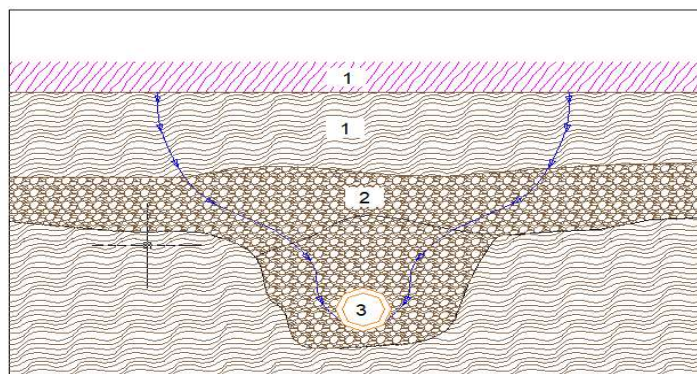
### **3.3      Z e w n ę t r z n a   k a n a l i z a c j a   d e s z c z o w a**

#### **3.3.1      S y s t e m   d r e n a r s k i**

Odwodnienie płyt boisk (boisko główne, boisko do piłki nożnej (małe)), strefy rekreacji rodzin oraz siłowni zewnętrznej 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 DN100-125 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 projektuje się zbiornik retencyjny o pojemności całkowitej 400 m<sup>3</sup> z odprowadzeniem grawitacyjnym do kanalizacji deszczowej. Lokalizacja zbiornika zgodna z załączonymi rysunkami. Dodatkowo wody deszczowe zmagazynowane w zbiorniku retencyjnym będą wykorzystywane do nawadniania boiska głównego oraz boiska małego do piłki nożnej - 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 zatapialnej 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 O90 - 600 µm) powinny być wykonane zgodnie z aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

### **3.3.2 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 O90 - 600 µm ) powinny być wykonane zgodnie z aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB),

### **3.3.3      W o d y   o p a d o w e**

Wody opadowe z dachu projektowanego budynku i z systemu drenażu oraz powierzchni utwardzonych (boisk i chodników) odprowadzane będą grawitacyjnie do projektowanego zbiornika wód deszczowych o pojemności retencyjnej 400 m<sup>3</sup> przez projektowany system kanalizacji deszczowej rurami Dz400-Dz160 PVC-U SDR34 SN8.

Na ciągach kanalizacji deszczowej projektuje się:

- Studzienki drenarskie tworzywowe D315 wyposażone we właz żeliwny klasy A15
- Studzienki rewizyjne tworzywowe D600 wyposażone we właz żeliwny klasy A15/B125/D400, część wyposażona w kaskadę zewnętrzną
- Studzienki rewizyjne tworzywowe D800 wyposażone we właz żeliwny klasy A15/B125/D400, część wyposażona w kaskadę zewnętrzną
- Studzienki betonowe Dn1000 wyposażone we właz żeliwny klasy B125, z lub bez kaskady zewnętrznej
- Studzienki betonowe Dn1200 wyposażone we właz żeliwny klasy D400, z lub bez kaskadą zewnętrzną
- odwodnienia liniowe z rusztem klasy D400
- studzienki betonowe wpustowe z wpustem ulicznym D400 i osadnikiem min. 0,8m

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).

### **3.4      I n s t a l a c j a   n a w a d n i a n i a   b o i s k**

#### **3.4.1      Ź r ó d ł o   s y s t e m u   n a w a d n i a n i a**

Źródłem systemu nawadniania ma być woda zgromadzona w zbiorniku retencyjno-magazynowym o pojemności przeznaczonej do nawadniania wynoszącej 400 m<sup>3</sup>. 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 wyposażać w sito.

Charakterystyka urządzeń nawadniających

Nawadnianie odbywa się przy zastosowaniu zraszaczy wynurzanych, boiskowych rozmieszczonych równomiernie na płycie boiska z trawą naturalną. Zraszacze zabudowane w polu gry muszą posiadać gumową donicę o głębokości 12 cm wypełnioną naturalną darnią.

Pobór wody odbywa się ze zbiornika wody drenażowej oraz uzupełnianej z projektowanego przyłącza wodociągowego. Opomiarowanie zużycia wody przez instalacje nawadniania znajduje się w projektowanej studni wodomierzowej.

Wszystkie zraszacze posiadać będą wbudowane zawory elektromagnetyczne, należy zapewnić zasilanie dla zaworów elektromagnetycznych.

Zasilanie w wodę dla poszczególnych zraszaczy wykonane będzie z podziemnego pierścienia wykonanego dookoła płyty boiska głównego z rur polietylenowych PE DN 63 – PN 10 układanego na głębokości około 40 – 50 cm poniżej powierzchni terenu, wyposażony dodatkowo w zawór spustowy umożliwiający odwodnienie sieci podziemnej podczas prac serwisowych i okresu zimowego. Rurociąg zasilający boisko wykonać z rur PE DN 75.

Dodatkowo z pierścienia wokół boiska głównego należy również wykonać odejście na potrzeby zasilenia pierścienia wokół boiska do piłki nożnej, które również będzie nawadniane (boisko z trawą naturalną).

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

#### **3.4.2 Zasady pracy systemu nawadniającego**

Woda do zraszaczy doprowadzana jest rurociągiem PE  $\varnothing$  63. Każdy zraszacz posiada wbudowany elektrozawór, do którego doprowadzony jest również przewód sterujący. Sterownik w odpowiedniej kolejności uruchamia elektrozawory zraszaczy.

Nawodnienie odbywa się w 17 cyklach (13 na boisku głównym oraz 4 na boisku do piłki nożnej) - wszystkie zraszacze pracują pojedynczo.

Zamontowany czujnik deszczu, powoduje automatyczne wyłączenie instalacji w przypadku wystąpienia naturalnych opadów o wymaganej dawce.

Dla opróżniania systemu z wody przed okresem zimowym, stosuje się przedmuchiwanie instalacji za pomocą kompresora, który mocuje się do wykonanego w tym celu specjalnego przyłącza po stronie tłocznej pompy. Kompresor nie jest integralnym elementem systemu i jest potrzebny raz w roku, w okresie jesiennym na około 4 godziny.

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.

### **3.5 Warunki techniczne wykonania robót**

#### **3.5.1 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 30 cm, z podbiciem na całej długości i zasypywać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni. Zagęszczanie poszczególnych warstw i dalsza zasypka 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.

### **3.5.2      O cie p l e n i e   p r z e w o d ó w**

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.

### **3.5.3      O d w o d n i e n i e   w y k o p ó w**

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 górniczym oraz prawem wodnym.

Technologię odwodnienia wykopów wraz z wymaganymi pozwoleniami opracowuje Wykonawca.

### **3.5.4      P r ó b a   s z c z e l n o ś c i**

Po zakończeniu układania rur należ 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/m<sup>2</sup> powierzchni przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi.

Po próbach i odbiorze rurociągi zasypać zgodnie z punktem 3.4.1.

### **3.5.5      R o b o t y   z i e m n e**

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.

### **3.6 W y t y c z n e b r a n ż o w e**

Branża elektryczna:

- Przepompownia ścieków fekalnych: założenia dla 1 pompy ( 1,5 kW, 400V), pompy pracują w układzie praca+rezerwa
- Zasilenie pompy w zbiorniku wód deszczowych (na potrzeby nawadniania boisk) należy zapewnić zasilanie 3x400V, 50Hz

Branża konstrukcyjna:

- posadowienie zbiornika magazynowego o pojemności czynnej ~400 m<sup>3</sup>



## 4. INSTALACJA ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

### 4.1 Opis instalacji wodociągowej

Projektowany budynek zasilany będzie w zimną wodę z nowoprojektowanego przyłącza wodociągowego (studnia wodomierzowa wraz z licznikiem zlokalizowana na działce Inwestora). Źródłem ciepłej wody będą pompy ciepła z zasobnikami c.w.u – lokalizacja wg rysunków c.o. W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację wodociągową zgodnie z normą PN-EN 806.

### 4.2 Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe

Bilans wody – cele socjalno-bytowe dla całej Inwestycji

ZAKRES OPRACOWANIA				
Lp.	RODZAJ PRACOWNIKA, GOŚCIA, MIESZKAŃCA (i)	IŁOŚĆ OSÓB	JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE WODY	CZĄSTKOWE ŚREDNIE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE
		m [os.]	j <sub>zw</sub> [dm <sup>3</sup> /pr·d]	Q <sub>wśrd</sub> [dm <sup>3</sup> /d]
1	Pracownicy	16	15	240
2	Użytkownicy korzystający z natrysków	35	60	2100
3	Użytkownicy niekorzystający z natrysków	15	15	225
4	Kibice (trybuny)	1300	15	19500
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody Q <sub>wśrd</sub> [m <sup>3</sup> /d]				<b>22,07</b>
Współczynnik nierównomierności dobowej N <sub>d</sub> [-]				1,1
Współczynnik nierównomierności godzinowej N <sub>h</sub> [-]				2,2
Ilość godzin przyjętych do wyliczenia zapotrzebowania wody n <sub>g</sub> [h]				12
Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody Q <sub>wmaxd</sub> [m <sup>3</sup> /d]				<b>24,27</b>
Maksymalne godzinowe zapotrzebowania wody Q <sub>wmaxh</sub> [m <sup>3</sup> /h]				<b>4,45</b>

### 4.3 Węzły sanitarne

Węzły sanitarne projektuje się wyposażać w :

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

### 4.4 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 ćwierćobrotowych 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 wytwarzana będzie centralnie, niezależnie dla obu budynków, w pom. technicznych, pobór wody ciepłej z zasobników - zasobnik wg. wytycznych i doboru branży grzewczej. 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 wielowarstwowymi PP typu StabiGlas.

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 termostatycznej składającej się z zaworu odcinającego, zaworu termostatycznego 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. Dezynfekcje 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.

#### **4.5 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 ulegała zmianie, gdyż może zafałszować wynik.

Maksymalne ciśnienie robocze nie powinno przekraczać 6 bar.

#### 4.6 Źródło c.w.u.

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 pompą ciepła - typ, wielkość i dobór zasobnika wg. opracowania branży grzewczej.

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

#### 4.7 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 <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

## **5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **5.1 Opis instalacji kanalizacji sanitarnej**

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacyjną zgodnie z normą PN-EN 12056 w zakresie średnic Dz50-Dz110 HTPVC i Dz110-Dz160 PVC SN4. Instalacja kanalizacyjna przeznaczona jest do odprowadzenia ścieków z przyborów sanitarnych. Trasy poziomów zostały dostosowane do umożliwienia odbioru ścieków sanitarnych.

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

### **5.2 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 + uchwyty - 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 podłączeniem zmywarki + zawory kątowe
- zlew gospodarczy + bateria zlewozmywakowa + syfon zlewozmywakowy
- bateria natryskowa + zestaw natryskowy z wpustem i syfonem
- wanna + bateria natryskowa + syfon wannowy
- zawór ze złączką do węża
- pisuar + zawór spłukujący + syfon podtynkowy

### **5.3 Obliczeniowy odpływ ścieków sanitarnych**

Normatywne natężenie odpływu dla instalacji sanitarnej – wyniesie:

$$\Sigma AW_s = 123,5$$

Przepływ obliczeniowy wynosi:

$$q_s = K_x \sqrt{\Sigma AW_s} = 0,5 \times (123,5)^{0,5} = 5,56 \text{ dm}^3/\text{s}$$

### **5.4 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 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.

## **5.5 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.

## **6. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **6.1 Opis instalacji kanalizacji deszczowej**

W budynkach zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacyjną deszczową przeznaczoną do odprowadzenia wód deszczowych z dachu budynków z wykorzystaniem wpustów dachowych grawitacyjnych/podciśnieniowych.

Instalacja kanalizacji podciśnieniowej odwadniająca dach budynku głównego składa się z wpustów dachowych podciśnieniowych, przewodów odpływowych podciśnieniowych oraz przewodów podposadzkowych kanalizacji deszczowej grawitacyjnej (po rozprężu instalacji podciśnieniowej). Wpusty dachowe projektuje się jako wyposażone w podgrzew z odejściem pionowym. Przewody podciśnieniowe należy prowadzić w strefie nad sufitem podwieszonym do projektowanej lokalizacji pionu, a następnie bezpośrednio nad posadzką rozprężyć i prowadzić pod posadzkowo w kierunku wyjścia z budynku jako przewody grawitacyjne. Wszystkie przejścia przez ławy fundamentowe należy wykonać w rurach ochronnych Dz250. Odwodnienie tarasów nad parterem budynku głównego należy wykonać jako grawitacyjnie, przewody odpływowe prowadzić w strefie nad sufitem podwieszonym na parterze w kierunku projektowanego wyjścia z budynku.

Instalacja kanalizacji deszczowej dla budynku gospodarczego składa się z systemu rynien oraz rur spustowych prowadzonych na zewnątrz budynku (dokładny typ wg. projektu architektury).

### **6.2 Wykonanie robót**

Instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjnej zaprojektowano jako pod posadzkową PVC-U klasy SN 8, instalację podciśnieniową oraz 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 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.

### **6.3 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.

### **6.4 Wytyczne międzybranżowe**

#### **Wytyczne konstrukcyjne**

- wykonać przelewy awaryjne na dachu budynku głównego
- wykonać spadkowanie w kierunku projektowanych wpustów kanalizacyjnych (deszczowych i sanitarnych)

#### **Wytyczne elektryczne**

- wykonać zasilanie podgrzewu wpustów dachowych

## **7. OGRZEWANIE POMIESZCZEŃ BUDYNKU**

### **7.1 Opis instalacji ogrzewania**

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będą powietrzne pompy ciepła składająca się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. Jednostki zewnętrzne pomp ciepła zlokalizowane zostały na dachach obsługiwanych budynków. Budynek główny oraz budynek gospodarczy ogrzewany jest za pomocą grzejników płytowych dolnozasilanych. Medium grzewczym jest woda o parametrach  $50^{\circ}\text{C}/\Delta t=10\text{K}$ . Przewody grzewcze wykonane w technologii PERT/AL/PERT prowadzić w posadzce lub pod stropem pomieszczeń.

## 7.2 Źródło ciepła

### Budynek główny

Dla zaspokojenia podstawowych potrzeb centralnego ogrzewania budynku oraz ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalację z 2 pompami ciepła powietrze-woda.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowych podgrzewaczach wody o łącznej pojemności 1500 litrów (2 zasobniki o pojemności 750l). Podgrzewacze cwu będą dodatkowo wyposażone w grzałkę elektryczną o mocy 6kW każdy.

Obieg c.w.u. należy wyposażyć w armaturę odcinającą, armaturę zwrotną, filtry, wodomierz zimnej wody, zawór bezpieczeństwa, przepływowe naczynie wzbiórcze, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz elektroniczną pompę cyrkulacyjną. W obiegu centralnego ogrzewania projektuje się również jedną pompę obiegową.

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

W celu zapewnienia optymalnej pracy układu grzewczego instalacja wyposażona zostanie dodatkowo w zasobnik buforowy o pojemności 500l.

Stabilizację ciśnienia w układach zapewniać będą naczynia wzbiórcze przeponowe dobrane zgodnie z obowiązującymi normami.

- Źródło ciepła zlokalizowane w pomieszczeniu 1.03:
  - pompa ciepła wielkość 22 o mocy 21,7kW
  - pompa ciepła wielkość 16 o mocy 14,19kW
  - naczynie zbiorcze instalacji c.o. o pojemności 25l
  - naczynie wzbiórcze cwu o pojemności 2x60l

Parametry pompy ciepła:

$Q_g=21,7\text{kW}$

jedn. wewn:

$P_n=0,3\text{kW}$   $U=230\text{V}$

Grzałka -  $P_n=9\text{kW}$ ,  $U=400\text{V}$

Jedn. zewn:

$P_n=5,48\text{kW}$ ,  $U=400\text{V}$

Moduł hydrauliczny wewnętrzny zawiera: konsolę sterowniczą z programowalną regulacją pogodową, skomunikowaną z jednostką zewn., skraplacz, sprężdło hydrauliczne, pompę obiegową c.o, naczynie wzbiórcze o poj. 10l, manometr elektroniczny, zawór bezpieczeństwa, odpowietrzniki automatyczne, czujnik przepływu, filtr magnetyczny.

Jednostka zewnętrzna zawiera:- wysokowydajną sprężarkę, parownik powietrzny, wentylatory osiowe, separator cieczy, zbiornik akumulator mocy, 2 elektr. zawory rozprężne, filtr, presostaty, zab. wysokiego i niskiego ciśnienia, zawór rewersyjny, ogr. Prądu rozruchowego, płytę mocy i filtrującą

Wymiary:

jednostka wewn.: 600x510x1003mm(szer x gł x wys)

jednostka zewn.: 1050x417x1338mm(szer x gł x wys)

Parametry pompy ciepła:

$Q_g = 14,19 \text{ kW}$

jedn. wewn:

$P_n = 0,2 \text{ kW}$   $U = 230 \text{ V}$

Grzałka -  $P_n = 9 \text{ kW}$ ,  $U = 400 \text{ V}$

Jedn. zewn:

$P_n = 3,94 \text{ kW}$ ,  $U = 400 \text{ V}$

Moduł hydrauliczny wewnętrzny zawiera: konsolę sterowniczą z programowalną regulacją pogodową, skomunikowaną z jednostką zewn., skraplacz, sprężdło hydrauliczne, pompę obiegową c.o, naczynie wzbiornicze o poj. 10l, manometr elektroniczny, zawór bezpieczeństwa, odpowietrzniki automatyczne, czujnik przepływu, filtr magnetyczny.

Jednostka zewnętrzna zawiera:- wysokowydajną sprężarkę, parownik powietrzny, wentylatory osiowe, separator cieczy, zbiornik akumulator mocy, 2 elektr. zawory rozprężne, filtr, presostaty, zab. wysokiego i niskiego ciśnienia, zawór rewersyjny, ogr. Prądu rozruchowego, płytę mocy i filtrującą

Wymiary:

jednostka wewn.: 400x403x670mm(szer x gł x wys)

jednostka zewn.: 950x330x1350mm(szer x gł x wys)

### Budynek gospodarczy

Dla zaspokojenia podstawowych potrzeb centralnego ogrzewania budynku oraz ciepłej wody użytkowej zaprojektowano instalacje z pompą ciepła powietrze-woda.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody o pojemności 177 litrów (zasobnik zintegrowany z pompą ciepła). Obieg c.w.u. należy wyposażyć w armaturę odcinającą, armaturę zwrotną, filtry, wodomierz zimnej wody, zawór bezpieczeństwa, przepływowe naczynie wzbiornicze, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz elektroniczną pompę cyrkulacyjną. W obiegu centralnego ogrzewania projektuje się również jedną pompę obiegową. Uzupełnianie zładu obiegów grzewczych odbywać będzie się z sieci wodociągowej poprzez stację uzdatniania wody. Na przewodzie uzupełniania należy zamontować zawór uzupełniania zładu.

W celu zapewnienia optymalnej pracy układu grzewczego instalacja wyposażona zostanie dodatkowo w zasobnik buforowy o pojemności 120l.

Stabilizację ciśnienia w układach zapewniać będą naczynia wzbiornicze przeponowe dobrane zgodnie z obowiązującymi normami.

Parametry układów grzewczych:

- Źródło ciepła zlokalizowane w pomieszczeniu 1.07:
  - pompa ciepła wielkość 8 o mocy 7,9kW
  - naczynie zbiorcze instalacji c.o. o pojemności 12l
  - naczynie wzbiornicze cwu o pojemności 12l

Parametry pompy ciepła:

$Q_g = 7,9 \text{ kW}$

jedn. wewn:



$P_n=0,2\text{kW}$   $U=230\text{V}$

Grzałka -  $P_n=6\text{kW}$ ,  $U=400\text{V}$

Jedn. zewn:

$P_n=2,06\text{kW}$ ,  $U=400\text{V}$

Moduł hydrauliczny wewnętrzny zawiera: konsolę sterowniczą z programowalną regulacją pogodową, skomunikowaną z jednostką zewn., skraplacz, sprężdło hydrauliczne, pompę obiegową c.o, naczynie wzbiórcze o poj. 8l, manometr elektroniczny, zawór bezpieczeństwa, odpowietrzniki automatyczne, czujnik przepływu, filtr magnetyczny.

Jednostka zewnętrzna zawiera:- wysokowydajną sprężarkę, parownik powietrzny, wentylatory osiowe, separator cieczy, zbiornik akumulator mocy , 2 elektr. zawory rozprężne, filtr, presostaty, zab. wysokiego i niskiego ciśnienia, zawór rewersyjny, ogr. Prądu rozruchowego, płytę mocy i filtrującą

Wymiary:

jednostka wewn.: 600x728x1250mm(szer x gł x wys)

jednostka zewn.: 950x370x943mm(szer x gł x wys)

### **7.3 Elementy grzejne**

Ogrzewanie pomieszczeń będzie realizowane za pomocą wodnych stalowych grzejników płytowych dolnozasilanych z wkładką zaworową.

Grzejniki będą zasilane czynnikiem o parametrach 50/40°C wytwarzanym centralnie w źródle ciepła.

Instalację c.o. projektuje się w systemie trójnikowym. Główne przewody rozdzielcze wychodzące z pom. źródła ciepła prowadzi się pod stropem, a następnie pionami do posadzki. Piony należy prowadzić w szachtach bądź ściankach instalacyjnych . Doprowadzenie do poszczególnych grzejników przewiduje się w posadzce w warstwie styropianu lub wylewki. Podejście do grzejników zlokalizowanych na piętrze odbywać się będzie pod stropem parteru.

Przewody instalacji c.o. prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych projektuje się z rur wielowarstwowych PERT/AL/PERT.

Podejścia przewodów do poszczególnych grzejników wykonać w bruzdach ściennych z uwagi na łatwiejsze utrzymanie czystości pod grzejnikiem. Wszystkie grzejniki wyposażone będą w odpowietrzniki ręczne, zawory termostatyczne i powrotne zawory odcinające. Regulacja wydajności grzejników płytowych realizowana będzie przy pomocy grzejnikowych zaworów termostatycznych z nastawą wstępną.

Dla umożliwienia dostosowania wydajności grzejników do aktualnych warunków zewnętrznych i potrzeb użytkowników przewiduje się montaż głowic termostatycznych. Dla umożliwienia miejscowego demontażu stosuje się zawory przyłączeniowe z możliwością odwodnienia.

### **7.4 Rurociągi i armatura**

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- Rury tworzywowe wielowarstwowe

Główne przewody rozdzielcze należy prowadzić ze spadkiem 0,3-0,5 %, zapewniającym w razie konieczności odwodnienie instalacji.

Przewody instalacji należy mocować do ścian i stropów przy pomocy podpór stałych i przesuwnych z zachowaniem samokompensacji. Na załomach należy pozostawić przestrzeń wolną, pozwalającą na swobodne wydłużenie przewodów. Odgałęzienia od pionów należy wykonać z zastosowaniem ramion kompensacyjnych.

Całość instalacji należy mocować za pomocą obejm systemowych z wkładką gumową.

Podpory przesuwne zaleca się stosować w rozstawie zależnym od średnicy rurociągów:

DN15 – 1,5m

DN20 – 2,0m

DN25 – 2,0m

DN32 – 2,5m

DN40 – 2,5m

DN50 – 3,0m

DN65 – 3,5m

DN80 – 4,0m

DN100 -4,5m

DN125 – 5,0m

DN150 – 5,5m

Powyższe wartości są orientacyjne – na etapie realizacji należy zastosować się do wytycznych producenta rur.

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 wyposażać w króćce pomiarowe oraz króciec spustowy.

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, 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.

### **7.5 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.

### **7.6 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.

### **7.7 Izolacja termiczna**

Po pozytywnej próbie szczelności, próbie na gorąco rurociąg doprowadzający do rozdzielacza podłogowego należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej,  $\lambda=0,038$  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 $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ <sup>1)</sup> )
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 <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

## 7.8 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.

## 8. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### 8.1 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 zależny od rodzaju i przeznaczenia budynku.

Układy wentylacyjne zapewniać będą wymianę powietrza w ilości:

- pomieszczenia sanitarnych – 50 m<sup>3</sup>/h, pisuar 25m<sup>3</sup>/h
- Szatnie – 4 wym/h
- Pom. socjalne – 2wym/h
- Pomieszczenia biurowe, mała gastronomia, sala wykładowa – 30m<sup>3</sup>/h na os.
- Pom. pomocnicze – 1wym/h
- Garaż – 1,5wym/h

Bilans powietrza wentylacyjnego

Nr. Pom.	Pow. Pom.	Wys	kubatura	Nazwa pomieszczenia	Ilość osób	Ilość powietrza nawiewanego	Ilość powietrza wywiewanego
1.01	11,2	3	33,6	Holl		180	
1.02	58,7	3	176,1	Komunikacja			
1.03	5,6	3	16,8	Pom. techniczne			30
1.04	9,6	3	28,8	Szatnie		175	
1.05	5,3	3	15,9	łazienka /przebieralnia			150
1.06	9,6	3	28,8	Szatnia		175	
1.06	18,9	3	56,7	Umywalnia			350
1.07	25	3	75	Duża szatnia damska		400	
1.08	14,9	3	44,7	Umywalnia			400
1.09	16,2	3	48,6	Umywalnia			375
1.10	22,5	3	67,5	Duża szatnia męska		375	
1.11	11,9	3	35,7	Toaleta damska		100	100
1.12	6,4	3	19,2	Toaleta dla niep.		75	75
1.13	12,6	3	37,8	Toaleta męska		100	100
1.14	14,5	3	43,5	Magazyn/zaplecze gastr.			30
1.16	7,7	3	23,1	Klatka schodowa			
1.17	9,4	3	28,2	Pom. medyka		50	
1.18	4,5	3	13,5	Toaleta dla niep.			50
1.19	21,3	3	63,9	Umywalnia			650
1.20	29,2	3	87,6	Szatnia		650	
1.21	29,1	3	87,3	Szatnia		650	
1.22	21,3	3	63,9	Umywalnia			650
1.23	11,8	3	35,4	Pom. sędziów		150	
1.24	4,1	3	12,3	łazienka			150
1.25	4,1	3	12,3	łazienka			150
1.26	11,8	3	35,4	Pom. trenerów		150	
2.01	12	3	36	Klatka schodowa			
2.02	32,6	3	97,8	Komunikacja		145	
2.03	6,4	3	19,2	Serwerownia		40	40
2.04	10,4	3	31,2	Korytarz		160	
2.05	4,2	3	12,6	pom. socjalne		50	
2.06	2,2	3	6,6	wc			50
2.08	3,2	3	9,6	mała gastronomia - zmywalnia			50
2.07	3,2	3	9,6	mała gastronomia - przygotowanie posiłków			100
2.09	7,6	3	22,8	bar		170	50
2.10	31,5	3	94,5	sala konsumcyjna		480	480
2.11	76,5	3	229,5	sala wykładowa		1500	1470
2.12	9,2	3	27,6	zaplecze Sali			30
2.13	14,1	3	42,3	magazyn			30
2.15	3,4	3	10,2	Komunikacja			
2.14	12,1	3	36,3	Toaleta męska			150
2.15	4,7	3	14,1	Toaleta np.			75
2.16	12	3	36	Toaleta damska			100
2.17	17,2	3	51,6	Poczekalnia		60	
2.20	16,9	3	50,7	Biuro		60	60
2.21	16,9	3	50,7	Biuro		60	60
2.22	22,8	3	68,4	Biuro		90	90
2.23	16,9	3	50,7	Biuro		60	60
2.20	9,5	3	28,5	Pom. socjalne			60
2.25	2,5	3	7,5	Komunikacja			
2.26	3,5	3	10,5	Pom. porządkowe			30
2.27	7,5	3	22,5	Pom. sprzątaczek		30	
1.01	5,4	3	16,2	Komunikacja			
1.02	7	3	21	Szatnia		205	
1.03	2,8	3	8,4	Pom. porządkowe			30
1.04	13,4	3	40,2	Umywalnia			175
1.05	9,5	3	28,5	pom. socjalne		60	60
1.06	72,5	4	290	Magazyn		0	145
1.07	17,3	4	69,2	Magazyn			35
1.08	72,5	4	290	Garaż		420	420

## **8.2 Układ nawiewno-wywiewny – pomieszczenia szatni z natryskami – budynek główny**

Dla pomieszczeń szatni z natryskami projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie na dachu budynku.

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 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 pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia.

Dane projektowanej centrali nawiewno – wywiewnej N1W1 z wymiennikiem krzyżowym :

- $V_n = 2580 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 2475 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{nel} = 3,1 \text{ kW}$
- $P_n = 1,4 \text{ kW}$ ,
- $P_w = 1,4 \text{ kW}$ ,
- $U = 230 \text{ V}$
- $M = 510 \text{ kg}$ ,
- Wym:  $2500 \times 1150 \times 1150 \text{ mm}$

## **8.3 Układ nawiewno-wywiewny N2W2 – pomieszczenia sanitarne na parterze – budynek główny**

Dla pomieszczeń sanitarnych projektuje się indywidualny system nawiewny oraz wywiewny.

Poprzez czerpnię ścienną powietrze zewnętrzne (świeże) dostarczone będzie przewodowo do wentylatora, a następnie odpowiednio przygotowane i nawiane kanałami wentylacyjnymi do pomieszczeń. Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu nagrzewnicy elektrycznej o mocy 5kW.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do wentylatora wywiewnego, a następnie zostanie usunięte na zewnątrz budynku, poprzez wyrzutnie dachową.

#### **8.4 Układ nawiewno-wywiewny N3W3 – mała gastronomia – budynek główny**

Dla pomieszczeń małej gastronomii projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego w pom. 2.06.

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 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 pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia. Z pomieszczenia przygotowania posiłków przewidziano indywidualny wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylator dachowy.

Dane projektowanej centrali nawiewno – wywiewnej N3W3 z wymiennikiem krzyżowym :

- $V_n = 860 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 580 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{nel} = 2,7 \text{ kW}$
- $P_n = 0,4 \text{ kW}$ ,
- $P_w = 0,4 \text{ kW}$ ,
- $U = 230 \text{ V}$
- $M = 180 \text{ kg}$ ,
- Wym:  $1650 \times 1100 \times 527 \text{ mm}$

#### **8.5 Układ nawiewno-wywiewny N4W4 – sala wykładowa – budynek główny**

Dla Sali wykładowej wraz z zapleczem projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego w pom. 2.13.

W centrali zabudowano obrotowy 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 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 pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia. Z pomieszczenia przygotowania posiłków przewidziano indywidualny wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylator dachowy.

Dane projektowanej centrali nawiewno – wywiewnej N4W4 z wymiennikiem krzyżowym :

- $V_n = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{nel} = 3,9 \text{ kW}$
- $P_n = 0,7 \text{ kW}$ ,
- $P_w = 0,7 \text{ kW}$ ,
- $U = 230 \text{ V}$
- $M = 280 \text{ kg}$ ,
- Wym:  $2060 \times 1210 \times 527 \text{ mm}$

#### **8.6 Układ nawiewno-wywiewny N5W5 – pomieszczenia biurowe – budynek główny**

Dla pomieszczeń biurowych projektuje się system nawiewno-wywiewny z centralą wentylacyjną. Urządzenie zlokalizowane będzie w przestrzeni sufitu podwieszanego w pom. 2.20.

W centrali zabudowano obrotowy 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 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 pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do centrali wentylacyjnej, a następnie po odzysku ciepła zostanie usunięte na zewnątrz. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zastosowano tłumiki akustyczne w celu ograniczenia hałasu od wentylatorów do otoczenia. Z pomieszczenia przygotowania posiłków przewidziano indywidualny wyciąg powietrza realizowany poprzez wentylator dachowy.

Dane projektowanej centrali nawiewno – wywiewnej N4W4 z wymiennikiem krzyżowym :

- $V_n = 545 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w = 370 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{nel} = 2,8 \text{ kW}$
- $P_n = 0,5 \text{ kW}$ ,
- $P_w = 0,5 \text{ kW}$ ,

- U=230V
- M= 150 kg,
- Wym:1380x940x480 mm

#### **8.7 Układ nawiewnoN6 – pomieszczenia sanitarne, pom. socjalne, magazyny – budynek gospodarczy**

Dla pomieszczeń projektuje się indywidualny system nawiewny oraz wywiewny. Poprzez czerpnię ścienną powietrze zewnętrzne (świeże) dostarczone będzie przewodowo do wentylatora, a następnie odpowiednio przygotowane i nawiane kanałami wentylacyjnymi do pomieszczeń. Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu nagrzewnicy elektrycznej o mocy 6kW.

Powietrze wywiewane z pomieszczeń zostanie doprowadzone przewodowo do wentylatorów wywiewnych, a następnie zostanie usunięte na zewnątrz budynku, poprzez wyrzutnie dachowe.

#### **8.8 Układ nawiewnoN7 – garaż– budynek gospodarczy**

Dla pomieszczeń projektuje się indywidualny system nawiewny oraz wywiewny. Poprzez czerpnię ścienną powietrze zewnętrzne (świeże) dostarczone będzie przewodowo do wentylatora, a następnie odpowiednio przygotowane i nawiane kanałami wentylacyjnymi do pomieszczeń. Powietrze wentylacyjne w okresie zimnym będzie ogrzewane dzięki zastosowaniu nagrzewnicy elektrycznej o mocy 6kW.

Powietrze wywiewane z pomieszczenia zostanie doprowadzone przewodowo do wentylatora wywiewnego, a następnie zostanie usunięte na zewnątrz budynku, poprzez wyrzutnie dachową.

#### **8.9 Układ dla pomieszczeń pomocniczych**

Wentylację pomieszczeń pomocniczych takich jak pom. elektryczne, magazynowe, wc itp zapewniać będą indywidualne układy wywiewne. Układy te będą się składać z wyrzutni dachowej, wentylatora kanałowego izolowanego akustycznie oraz tłumika kanałowego. Powietrze do pomieszczenia będzie nawiewane za pomocą krat transferowych z pomieszczeń sąsiadujących.

#### **8.10 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 sprzężami 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 zawieszach instalacyjnych z elementami wibroizolacyjnymi, na podparciach należy wykonać podkładki z gumy.

### **8.11      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 przejęcie 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 zawiesznień wentylacji należy dokładnie zapoznać się z technologią wykonanych ścian i dachu, aby wybrać właściwe zawieszenia.

### **8.12      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  $45^\circ$ , 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.

### **8.13      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.

#### **8.14      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,

#### **8.15      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

#### **8.16      Wytyczne międzybranżowe**

##### **Wytyczne konstrukcyjne**

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

##### **Wytyczne elektryczne**

- wykonać zasilanie urządzeń wentylacyjnych: centrale wentylacyjne, wentylatory oraz nagrzewnice elektryczne

## **9. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

### **9.1 Opis instalacji**

Zyski ciepła z pomieszczeń biurowych oraz Sali wykładowej usuwane będzie za pomocą system typu VRF ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego (R410A). Zyski ciepła z małej gastronomii usuwane będą za pomocą klimatyzatora typu Split. Chłodzenie pomieszczeń będzie odbywało się za pomocą klimatyzatorów kasetonowych. Jednostki wewnętrzne zostaną wyposażone w zestaw zaworów rozprężnych oraz pompki skroplin. System chłodzenia usuwać będzie zyski ciepła od klimatu zewnętrznego, ludzi, oświetlenia oraz zyski ciepła od urządzeń zamontowanych w tym pomieszczeniu.

Jednostka zewnętrzne zlokalizowane będą na dachu budynku.

### **9.2 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.

### **9.3 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 PP.

Odprowadzenie skroplin z klimatyzatora odbywać się będzie poprzez włączenie do:

- trójnika przy syfonie podumywalkowym

## **10. 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

## 11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### 11.1 Instalacja kanalizacji deszczowej (wewnętrzna)

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Przewody grawitacyjne, kanalizacyjne, PVC-U SDR34 SN8, z „litą” budową ścianki, z wydłużonym kielichem, wraz z kształtkami - Dz110 - Dz160	mb.	6 2	typ handlowy	
2.	Rury kanalizacyjne HDPE: - Dz40 - Dz50 - Dz56	mb.	5 10 25	typ handlowy	
3.	Rura ochronna Dz250, L=0,5m	szt.	1	typ handlowy	
4.	Kołano HDPE - Fi40 88° 30' stopni - Fi50 88° 30' stopni - Fi50 45° - Fi56 45°	szt.	2 1 4 11	typ handlowy	
5.	Trójnik HDPE redukcyjny - 50/40 45° - 56/50 45°	szt.	1 2	typ handlowy	
6.	Czyszczak HDPE z gwintowanym zamknięciem Fi56	szt.	1	typ handlowy	
7.	Mufa elektrooporowa HDPE - Fi40 - Fi50 - Fi56	szt.	2 8 20	typ handlowy	
8.	Redukcja HDPE niecentryczna - 50/40 - 56/50	szt.	3 3	typ handlowy	
9.	Ocynkowana obejma Fi56 x G1/2 bez śruby i kołka do punktów stałych i przesuwnych	szt.	18	typ handlowy	
10.	Kołnierz płaski ze stali ocynkowanej do obejm G1/2"	szt.	18	typ handlowy	
11.	Pręt gwintowany M10 x 2M	szt.	5	typ handlowy	
12.	Wpust podciśnieniowy do pokryć hydroizolacyjnych, połączenie pionowe 14l/s, perforowana płyta	szt.	4	typ handlowy	
13.	Szyna montażowa L=6m	m	24	typ handlowy	
14.	Łącznik płaski do szyn montażowych L=164mm	szt.	3	typ handlowy	
15.	Podkładka szynowa "U"	szt.	9	typ handlowy	
16.	Nakrętka M10	szt.	18	typ handlowy	
17.	Podkładka 10.5x40x2 mm	szt.	9	typ handlowy	
18.	Przewód przeciwzamrozeniowy 230V / 25W	szt.	4	typ handlowy	



LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	IŁOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
19.	Ocynkowana obejma do punktów stałych do montażu na szynach - Fi50 - Fi56	szt.	11 21	typ handlowy	
20.	Wpust dachowy Dz75 (montaż na daszku nad wejściem do budynku), odpływ poziomy, z podgrzewem	kpl.	1	typ handlowy	
21.	Rura spustowa Dz75 PVC (montaż w elewacji)	mb	5	typ handlowy	
22.	Mocowania rurociągów w całym budynku, podwieszenia rurociągów magistralnych, punkty stałe, szyny montażowe, łączniki kątowe, podkładki, śruby, pręty gwintowane, obejmy wraz z materiałami montażowymi	kpl.	1	Typowe uchwyty do rur kanalizacyjnych	

### **11.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej (wewnętrzna)**

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	IŁOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Przewody grawitacyjne, kanalizacyjne, PVC-U SDR34 SN8, z „litą” budową ścianki, z wydłużonym kielichem, wraz z kształtkami - Dz110 - Dz160	mb.	59 130	typ handlowy	
2.	Rury kanalizacyjne wewnętrzne kielichowe z HTPVC wraz z kształtkami : - Dz110 - Dz75 - Dz50	mb.	106 70 76	typ handlowy	
3.	Rewizja na pionie kanalizacyjnym - Dz75 - Dz110	szt.	8 12	typ handlowy	
4.	Rura ochronna - Dz250 L=1m - Dz250 L=0,5m	szt.	8 3	typ handlowy	
5.	Syfon umywalkowy do podłączenia skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych	szt.	3	typ handlowy	POM. 2.24, 2.16, 2.09
6.	Syfon umywalkowy z podwójnym podpięciem - do podłączenia skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych i odpływu ze zmywarki	szt.	1	typ handlowy	POM. 2.08
7.	Rura wywiewna z wywiewką Dz110/Dz160	szt.	3	typ handlowy	wyprowadzić 1 m ponad połac dachu
8.	Zawór napowietrzający na pionie kanalizacyjnym Dz75 Dz110	szt.	4 4	typ handlowy	
9.	Wpusty podłogowy pionowy Dn70 łazienkowy do uszczelnień płynnych masami izolacyjnymi z syfonem z kratką ze stali nierdzewnej +kołnierz do uszczelnień płynnymi masami izolacyjnymi lub folią	szt.	16	typ handlowy	wpusty w sanitariatach

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
10.	Wpust podłogowy z kratką szczelinową ze stali nierdzewnej z odpływem bocznym dn50	szt.	17		montaż przy natryskach
11.	Mocowania rurociągów w całym budynku, podwieszenia rurociągów magistralnych, punkty stałe, szyny montażowe, łączniki kątowe, podkładki, śruby, pręty gwintowane, obejmy wraz z materiałami montażowymi	kpl.	1	Typowe uchwyty do rur kanalizacyjnych	

### **1 1.3 Instalacja wodociągowa (wewnętrzna)**

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Przewody ciśnieniowe z PPRT PN16 do wody zimnej: - Dz20x2,8 - Dz25x3,5 - Dz32x4,4 - Dz40x5,5 - Dz50x6,9 - Dz63x8,6	mb.	292 100 86 15 8 12	typ handlowy	WODA ZIMNA na cele bytowo-gospodarcze
2.	Otulina z plastycznej pianki na bazie kauczuku, o min. klasie reakcji na ogień B <sub>L</sub> -S3,d0 (grubość izolacji dla materiału o wsp. przew. 0,035 W/m <sup>2</sup> K lub mniejszym) - rura Dz20x2,8- izolacja Dw18 gr.19mm - rura Dz25x3,5- izolacja Dw28 gr.19mm - rura Dz32x4,4- izolacja Dw35 gr.19mm - rura Dz40x5,5 - izolacja Dw42 gr.19mm - rura Dz50x6,9- izolacja Dw54 gr.19mm - rura Dz63x8,6- izolacja Dw67 gr.19mm	mb.	292 100 86 15 8 12	typ handlowy	Na wodzie zimnej
3.	Przewody ciśnieniowe z PPRT PN20 Stabi do wody ciepłej i cyrkulacji: - Dz16x2,7 - Dz20x3,4 - Dz25x4,2 - Dz32x5,4 - Dz40x6,7 - Dz50x8,3	mb.	270 60 68 60 19 3	typ handlowy	CIEPŁA WODA I CYRKULACJA na cele gospodarcze
4.	Otulina z plastycznej pianki na bazie kauczuku, o min. klasie reakcji na ogień B <sub>L</sub> -S3,d0 (grubość izolacji dla materiału o wsp. przew. 0,035 W/m <sup>2</sup> K lub mniejszym): - rura Dz16x2,7- izolacja Dw18 gr.19mm - rura Dz20x3,4 - izolacja Dw18 gr.19mm - rura Dz25x4,2 – izolacja Dw28 gr.19mm - rura Dz32x5,4 – izolacja Dw35 gr.32mm - rura Dz40x6,7 - izolacja Dw42 gr.40mm	mb.	270 60 68 60 19	typ handlowy	Na wodzie ciepłej i cyrkulacji
5.	Otulina z wełny mineralnej, o klasie reakcji na ogień A2 <sub>L</sub> -S1,d0 (grubość izolacji dla materiału o wsp. przew. 0,035 W/m <sup>2</sup> K lub mniejszym) - rura Dz50x8,3 – izolacja Dw54 gr.50mm	mb.	3	typ handlowy	Na wodzie ciepłej
6.	Rura ochronna PE100 SDR17 – Dz160 L=1,0 m – Dz90 L=1,0m	szt.	1 1	Typ handlowy	wejście wody pod ławą fundamentową do budynku

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
7.	Miejsce na podlicznik (opcja): - wodomierz Dn32 JS10 – 1 szt. - zawór odcinający Dn32 – 1 szt. - zawór antyskażeniowy Dn40 – 1 szt. - zawór odcinający Dn40 – 1 szt.	kpl.	1	Typ handlowy	budynek szatni
8.	Miejsce na podlicznik (opcja): - wodomierz Dn20 JS4 – 1 szt. - zawór odcinający Dn20 – 1 szt. - zawór antyskażeniowy Dn20 – 1 szt. - zawór odcinający Dn20 – 1 szt.	kpl.	1	Typ handlowy	budynek gospodarczy
9.	Zawór odcinający - Dn40 - Dn32 - Dn25 - Dn20 - Dn15		1 1 9 17 68	Typ handlowy	
10.	Zawór antyskażeniowy typ HA dn20	szt.	4	Typ handlowy	przed zaworem ze złączką do węża
11.	Zawór ze złączką do węża - Dn15 PN16	szt.	4	Typ handlowy	
12.	Zawór kątowy PN16 - Dn15	szt.	113	Typ handlowy	podejście pod umywalki, zlew
13.	Zawór spłukujący	szt.	6	Typ handlowy	pod pisuar
14.	Grupa termostatyczna: - Zawór termostatyczny MTCV-B Dn15 - filtr siatkowy Dn15	kpl.	7	Typ handlowy	
15.	Zlew jednokomorowy kuchenny + bateria zlewowa stożąca + syfon kuchenny	szt.	9	Typ handlowy	
16.	Zlew dwukomorowy kuchenny + bateria zlewowa stożąca + syfon kuchenny	szt.	1	Typ handlowy	
17.	Zlew jednokomorowy kuchenny z ociekaczem + bateria zlewowa stożąca + syfon kuchenny	szt.	1	Typ handlowy	
18.	Zlew gospodarczy + bateria zlewowa ścienna + syfon zlewozmywakowy z możliwością podłączenia skroplin klimatyzacyjnych	szt.	1	Typ handlowy	
19.	Zlew gospodarczy + bateria zlewowa ścienna + syfon zlewozmywakowy	szt.	1	Typ handlowy	
20.	Bateria natryskowa natynkowa ze słuchawką prysznicową	szt.	17	Typ handlowy	
21.	Wanna z baterią natryskowa natynkową ze słuchawką prysznicową	szt.	2	Typ handlowy	
22.	Umywalka + bateria umywalkowa stożąca + syfon umywalkowy	szt.	27	Typ handlowy	
23.	Umywalka dla osób niepełnosprawnych + bateria umywalkowa stożąca dla osób niepełnosprawnych + syfon umywalkowy + uchwyty	szt.	3	Typ handlowy	
24.	Umywalka + bateria umywalkowa stożąca + syfon umywalkowy z możliwością podłączenia skroplin klimatyzacyjnych	szt.	2	Typ handlowy	
25.	Miska ustępowa + stelaż + zawór spłukujący+ deska wolnoopadająca	szt.	24	Typ handlowy	

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
26.	Miska ustępowa dla osób niepełnosprawnych + stelaż + zawór spłukujący+ deska wolnoopadająca + uchwyty	szt.	3	Typ handlowy	
27.	Pisuar + syfon podtynkowy	szt.	6	Typ handlowy	
28.	Dokładny typ białego montażu do ustalenia na budowie wg zaleceń Architekta i Inwestora				

#### **11.4 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej+ przyłącze kanalizacyjne**

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Rura PVC-U SDR34 lita z wydłużonym kielichem - Dz160	mb.	195	Typ handlowy	
2.	Rura ciśnieniowa Dz90 PE100 SDR17	mb.	3	Typ handlowy	
3.	Przepompownia ścieków fekalnych w zbiorniku tworzywowym o średnicy 1,2m, wysokość 4,52 m, plus szafa sterownicza dla 2 szt pomp + sterownik z sonda hydrostatyczną, zawór zwrotny Dn80, zawór odcinający Dn80, na parametry: - Q= 10m3/h - H podn = 5,00m - moc elektryczna 1,5 kW ( nominalna) - pobór mocy 2,1 kW ( 1 pompa) - 3~400 V - stopień ochrony IP68 - praca + rezerwa	kpl.	1		Doprowadzić zasilanie elektryczne
4.	Studnia betonowa Dn1000 z włazem kl. D400 (najazdowa) + kaskada zewnętrzna	szt.	2	Typ handlowy	
5.	Studnia betonowa Dn1000 z włazem kl. D400 (najazdowa) - studnia rozprężna	szt.	1	Typ handlowy	
6.	Studnia betonowa Dn1000 z włazem kl. D400 (najazdowa)	szt.	2	Typ handlowy	
7.	Studnia tworzywowa D425 PP + kineta zbiorcza 160/160+ właz żeliwny kl. D400 + pierścień żelbetowy odcinający + rura wznosna D400 SN4	szt.	2	Typ handlowy	
8.	Studnia tworzywowa D425 PP + kineta zbiorcza 160/160+ właz żeliwny kl. A15+ rura wznosna D400 SN4 + kaskada zewnętrzna	szt.	1	Typ handlowy	
9.	Przejścia szczelne z tworzywa sztucznego z uszczelką wargową (przejścia w ścianach studni betonowych)	kpl.	1	Typ handlowy	

#### **11.5 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej**

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Rura PVC-U SDR34 lita z wydłużonym kielichem - Dz160 - Dz200 - Dz250	mb.	315 625 30	Typ handlowy	

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	IŁOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
	- Dz400		24		
2.	Rura drenarska - D125 - D100 - D65	mb.	585 86 920	Typ handlowy	
3.	Studzienka drenarska D315 ( kineta, rura wznosna) + właz kl. A15	szt.	10	Typ handlowy	
4.	Studnia tworzywowa D600 PP + kineta zbiorcza 160/160 + właz żeliwny kl. B125 + pierścień żelbetowy odciążający + rura wznosna D400 SN4	szt.	5	Typ handlowy	
5.	Studnia tworzywowa D600 PP + kineta zbiorcza 160/160 + właz żeliwny kl. B125 + pierścień żelbetowy odciążający + rura wznosna D400 SN4 + kaskada zewnętrzna	szt.	1	Typ handlowy	
6.	Studnia tworzywowa D600 PP + kineta zbiorcza 160/160 + właz żeliwny kl. D400 + pierścień żelbetowy odciążający + rura wznosna D400 SN4 + kaskada zewnętrzna	szt.	1	Typ handlowy	
7.	Studnia tworzywowa D600 PP + kineta zbiorcza 200/200 + właz żeliwny kl. D400 + pierścień żelbetowy odciążający + rura wznosna D400 SN4	szt.	1	Typ handlowy	
8.	Studnia tworzywowa D600 PP + kineta zbiorcza 200/200 + właz żeliwny kl. A15 + pierścień żelbetowy odciążający + rura wznosna D400 SN4	szt.	16	Typ handlowy	
9.	Studnia tworzywowa D800 PP + kineta zbiorcza 200/200+ właz żeliwny D400 + pierścień żelbetowy odciążający+rura wznosna D400 SN4 + kaskada zewnętrzna	szt.	3	Typ handlowy	
10.	Studnia tworzywowa D800 PP + kineta zbiorcza 160/160 + właz żeliwny B125 + pierścień żelbetowy odciążający+rura wznosna D400 SN4	szt.	2	Typ handlowy	
11.	Studnia tworzywowa D800 PP + kineta zbiorcza 160/160 + właz żeliwny B125 + pierścień żelbetowy odciążający+rura wznosna D400 SN4 + kaskada zewnętrzna	szt.	2	Typ handlowy	
12.	Studnia tworzywowa D800 PP + kineta zbiorcza 200/200+ właz żeliwny D400 + pierścień żelbetowy odciążający+rura wznosna D400 SN4	szt.	1	Typ handlowy	
13.	Studnia tworzywowa D800 PP + kineta zbiorcza 200/200+ właz żeliwny A15 + pierścień żelbetowy odciążający+rura wznosna D400 SN4	szt.	2	Typ handlowy	
14.	Studnia tworzywowa D800 PP + kineta zbiorcza 250/200+ właz żeliwny D400 + pierścień żelbetowy odciążający+rura wznosna D400 SN4	szt.	1	Typ handlowy	
15.	Studnia betonowa Dn1000 z włazem kl. B125 (najazdowa) + kaskada zewnętrzna	szt.	1	Typ handlowy	
16.	Studnia betonowa Dn1000 z włazem kl. B125 (najazdowa)	szt.	1	Typ handlowy	
17.	Studnia betonowa Dn1200 z włazem kl. D400 (najazdowa) + kaskada zewnętrzna	szt.	1	Typ handlowy	
18.	Studnia betonowa Dn1200 z włazem kl. D400 (najazdowa)	szt.	4	Typ handlowy	
19.	Studzienka do rur spustowych - podłączenie rur spustowych	szt.	8	Typ handlowy	

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
20.	Odwodnienie liniowe + studnia osadnikowa+ ruszt żeliwny klasy D400, - długość odwodnienia L=8m - długość odwodnienia L=5m	kpl.	1 1	Typ handlowy	
21.	Studzienka wpustowa Dn600 betonowa z wpustem ulicznym Dz425, klasy D400, z osadnikiem min. 0,8m	kpl.	3	Typ handlowy	
22.	Zbiornik retencyjny o pojemności użytkowej Vuż=402 m3 dla wysokości użytkowej Huż=2,72m o wymiarach wewnętrznych 22,9m x 6,6mx 3,0m (długość x szerokość x wysokość) + przejścia szczelne dla przewodów wlotowych/wylotowych + kominy żłazowe zakończone włazami żeliwnymi klasy D400 zamykanymi (zabezpieczone przed dostępem osób trzecich) + drabina żłazowa x2	kpl.	1	Typ handlowy	dokładne wyposażenie wymagane oraz parametry wg. rysunku SWK05

### **11.6 Zewnętrzna instalacja wodociągowa + przyłącze wodociągowe**

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Rura ciśnieniowa SDR11 PE100 - Dz63 - Dz75 - Dz90 - Dz110	mb.	14 72 4 62	Typ handlowy	
2.	Trójnik równoprzelotowy Dz110 do zgrzewania doczołowego	szt.	1	Typ handlowy	
3.	Taśma PVC z wkładką metalową o szerokości 20 cm, koloru niebieskiego z napisem WODOCIĄG	mb.	152	Typ handlowy	
4.	Zasuwa Dn50 kołnierзова z żeliwa sferoidalnego PN16	szt.	3	Typ handlowy	
5.	Kolano zgrzewane doczołowo Dz110 PE100 Dz75 PE100	szt.	3 2	Typ handlowy	
6.	Kolano elektrooporowe Dz32	szt.	3	Typ handlowy	
7.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR17 Dz110/Dz63 do zgrzewania doczołowego	szt.	2	Typ handlowy	
8.	Redukcja elektrooporowa Dz63/32	szt.	1	Typ handlowy	
9.	Tuleja kołnierзова PE100 SDR11 do zgrzewania elektrooporowego Dz63/Dz32 z kołnierzem PP/Stal Dz63/Dz32	szt.	1	Typ handlowy	
10.	Tuleja kołnierзова PE100 SDR11 do zgrzewania elektrooporowego Dz63/Dn50 z kołnierzem PP/Stal Dz63/Dn50	szt.	1	Typ handlowy	
11.	Tuleja kołnierзова PE100 SDR11 do zgrzewania Dz75/Dn50 z kołnierzem PP/Stal Dz75/Dn50	szt.	1	Typ handlowy	

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	ILOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
12.	<p>Studnia wodomierzowa betonowa o wymiarach wewnętrznych 1,20 x 2,7 x 1,90m z dwoma włączami żeliwnymi kl. D400 (szczelne) i rzapią. Wyposażona w wentylację (kominek wentylacyjny Dn100) oraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasuwa odcinająca z żeliwa sferoidalnego kołnierзова (zabudowa krótka) Dn80 PN16</li> <li>- zwężka kołnierзова Dn80/Dn65 PN16z żeliwa sferoidalnego</li> <li>- króciec z żeliwa sferoidalnego dwukołnierзовy Dn65 L=min. 325mm</li> <li>- wodomierz wielostrumieniowy Dn65 z modulem do zdalnego odczytu wskazań z wodomierza</li> <li>- wstawka montażowa Dn65 PN16 z żeliwa sferoidalnego L=min. 195mm</li> <li>- zwężka kołnierзова Dn80/Dn65 PN16z żeliwa sferoidalnego</li> <li>- zasuwa odcinająca z żeliwa sferoidalnego kołnierзова (zabudowa krótka) Dn80 PN16</li> <li>- filtr siatkowy Dn80 PN16z żeliwa sferoidalnego</li> <li>- zawór antyskażeniowy Dn65 EA</li> </ul> <p>zasuwa odcinająca z żeliwa sferoidalnego kołnierзова (zabudowa krótka) Dn80 PN16 + manszeta z elastomeru z opaską zaciskową na rurze wodociągowej + pierścień dociskowy kotwiony do ściany zewnętrznej</p>	kpl.	1	Typ handlowy	
13.	Hydrant nadziemny Dn80 PN16 + łuk kołnierзовy 90 stopni ze stopką z żeliwa sferoidalnego Dn80 PN16	szt.	1	Typ handlowy	
14.	Króciec dwukołnierзовy z żeliwa sferoidalnego Dn80 L=800mm	szt.	1	Typ handlowy	
15.	Skrzynka uliczna z żeliwa do zasuw	szt.	5	Typ handlowy	
16.	Płyta podkładowa betonowa skrzynki ulicznej	szt.	5	Typ handlowy	
17.	Obudowa teleskopowa do zasuw	szt.	5	Typ handlowy	
18.	Zasuwa odcinająca z żeliwa sferoidalnego, kołnierзова (zabudowa krótka) PN16 Dn80	szt.	2	Typ handlowy	
19.	Tuleja kołnierзова PE100 SDR17 do zgrzewania doczołowego Dz90/Dn80 z kołnierзем PP/Stal Dz90/Dn80	szt.	1	Typ handlowy	
20.	Tuleja kołnierзова PE100 SDR11 do zgrzewania doczołowego Dz110/Dn80 z kołnierзем stalowym galwanizowanym Dn80	szt.	2	Typ handlowy	
21.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR17 Dz110/Dz90 do zgrzewania doczołowego	szt.	1	Typ handlowy	
22.	Trójnik redukcyjny PE100 SDR17 Dz110/Dz75 do zgrzewania doczołowego	szt.	1	Typ handlowy	
23.	Redukcja symetryczna doczołowa 110/90 SDR17	szt.	1	Typ handlowy	

## 11.7 Instalacja nawadniania boisk

LP.	NAZWA ELEMENTU	JEDN.	IŁOŚĆ	NORMA, KATALOG PRODUCENT	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1.	Rura ciśnieniowa + taśma PCV z metalową wkładką (oznaczenie trasy rurociągu) PE63 PN10 PE75 PN10	mb.	626 25	Typ handlowy	
2.	Pompa zatapialna w zbiorniku wód deszczowych - pompa na potrzeby nawadniania boisk, o parametrach: - wydajność Q = 16 m <sup>3</sup> /h - dla ciśnienia p = 7,0 bar wyposażone w zabezpieczenie przed sucho biegiem + zawór zwrotny + filtr siatkowy + manometry za pompą + złącze do podłączenia sprężarki + szafę sterowniczą wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami	kpl.	1	Typ handlowy	<i>należy zapewnić zasilanie 3x400V, 50Hz</i>
3.	Zrasczacze boczne (umieszczone po skrajni boiska) z dyszą Ø12mm, o regulowanym obszarze zraszania, wyposażone we wbudowane elektrozawory + pełny obrót zrasczacza w czasie krótszym niż 60 sekund, wymagany minimalny promień zraszania każdego zrasczacza wynosi 27m + sterowanie	kpl.	14	Typ handlowy	<i>wszystkie zrasczacze muszą posiadać możliwość wymiany każdego pojedynczego elementu</i>
4.	Zrasczacze pełnoobrotowe (umieszczone w części środkowej boiska) wyposażone we wbudowane elektrozawory + wyposażone w gumowe donice, w których można zamontować naturalną darń (głębokość gumowych donic minimum 12cm) + pełny obrót zrasczacza w czasie krótszym niż 60 sekund, wymagany minimalny promień zraszania każdego zrasczacza wynosi 26m+ sterowanie	kpl.	3	Typ handlowy	<i>wszystkie zrasczacze muszą posiadać możliwość wymiany każdego pojedynczego elementu</i>
5.	Studnia wodomierzowa betonowa o wymiarach wewnętrznych 1,20 x 2,7 x 1,90m z dwoma włazami żeliwnymi kl. D400 (szczelne) i rzepią. Wyposażona w wentylację (kominiek wentylacyjny Dn100) oraz: - zawór odcinający Dn50 - 3szt. - wodomierz Dn50 - zawór antyskażeniowy EA Dn40 - króciec z zaworem 1" do odwodnienia rurociągu - elektrozawór mosiężny MVR 2" - wyłącznik ciśnienia - manometr (1 do 16bar) - króciec z zaworem 1" do przedmuchu sprężonym powietrzem - pływak automatycznego napełnienia zbiornika (steruje elektrozaworem) - zasuwa odcinająca Dn65 - naczynie przeponowe minimum 25 litrów - czujnik deszczu	kpl.	1	Typ handlowy	<i>wg. schematu nr SWK06</i>