

# ZAWARTOSC OPRACOWANIA

## I OŚWIADCZENIE

## II OPIS TECHNICZNY

1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
3 ZEWNĘTRZNE INSTALACJE .....	6
3.1 Warunki gruntowo-wodne.....	6
3.2 Kanalizacja sanitarna.....	6
3.2.1 Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej.....	7
3.2.2 Instalacja – materiały kanalizacji deszczowej.....	7
3.2.3 Instalacja – materiały opaska drenażowa.....	7
3.2.4 Studnie włączowe DN 1000.....	7
3.2.5 Studnie inspekcyjne DN 400.....	7
3.2.6 Posadowienie studni.....	8
3.2.7 Włazy.....	8
3.2.8 Próba szczelności – kanalizacja.....	8
3.3 Kanalizacja deszczowa.....	8
3.3.1 Obliczeniowe natężenie deszczu.....	8
3.3.2 Instalacja - materiały.....	9
3.3.3 Wpusty uliczne.....	9
3.3.4 Separator ropopochodnych i piasku.....	9
3.3.5 Przepompownia wód gruntowych.....	9
3.3.6 Zbiornik retencyjny wód opadowych.....	10
3.3.7 Hydrant ogrodowy do podlewania zieleni.....	10
3.3.8 Próba szczelności – kanalizacja grawitacyjna.....	10
3.4 Wymienniki gruntowe.....	10
3.4.1 Zastosowane sondy.....	10
3.4.2 Zastosowane przewody tranzytowe.....	10
3.4.3 Zastosowana studnia rozdzielcza i rozdzielacz.....	11
3.4.4 Obliczenia instalacji.....	11
3.4.5 Armatura.....	11
3.4.6 Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	11
3.4.7 Prace wiertnicze.....	11
3.4.8 Wykonanie, próby i eksploatacja.....	12
3.5 Przejścia wodoszczelne.....	12
3.6 Roboty ziemne.....	12
3.7 Odwodnienie wykopów.....	13
3.8 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.....	13
4 WEWNĘTRZNE INSTALACJE.....	13
4.1 Wewnętrzna instalacja wody zimnej ciepłej i cyrkulacji, hydrantowa.....	13
4.1.1 Obliczenia hydrauliczne .....	13
4.1.2 Przepływ obliczeniowy w instalacji wody.....	13
4.1.3 Instalacja zimnej i ciepłej wody.....	14
4.1.4 Zasobnik c.w.u.....	14
4.1.5 Armatura.....	14
4.1.6 Filtr wody dla WC.....	15
4.1.7 Pompownia wody dla WC.....	15
4.1.8 Hydranty.....	15
4.1.9 Instalacja ppoż.....	15
4.1.10 Próba szczelności.....	15
4.1.11 Próba szczelności kanalizacji ciśnowej.....	15
4.2 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej, deszczowej.....	16
4.2.1 Wewnętrzna kanalizacja sanitarna – grawitacyjna.....	16
4.2.2 Wewnętrzna kanalizacja sanitarna – tłoczna.....	16
4.2.3 Ciśnieniowa kanalizacja deszczowa.....	16
4.2.4 Wewnętrzna kanalizacja deszczowa – grawitacyjna.....	17
4.2.5 Przepompownia ścieków - sanitaria.....	17
4.2.6 Przepompownia ścieków – pom techniczne .....	17
4.2.7 Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej.....	17
4.2.8 Próba szczelności – kanalizacja grawitacyjna.....	17
4.2.9 Próba szczelności kanalizacji ciśnowej.....	17
4.3 Instalacja grzewcza i chłodnicza.....	17
4.3.1 Parametry pracy instalacji grzewczej.....	18
4.3.2 Parametry pracy instalacji chłodniczej.....	18
4.3.3 Obliczenia hydrauliczne .....	18

4.3.4	Instalacja - materiały.....	18
4.3.5	Aktywne belki chłodząco-grzewcze.....	18
4.3.6	Regulacja pracą aktywnej belki chłodząco-grzejącej.....	19
4.3.7	Armatura.....	19
4.3.8	Ogrzewanie podłogowe - armatura.....	19
4.3.9	Ogrzewanie podłogowe - rozdzielacze.....	19
4.3.10	Ogrzewanie podłogowe - sterowanie.....	19
4.3.11	Ogrzewanie podłogowe – instalacja.....	19
4.3.12	Ogrzewanie podłogowe - regulacja.....	20
4.3.13	Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	20
4.3.14	Próba szczelności.....	20
4.4	Maszynownia.....	20
4.4.1	Sterowanie pracą instalacji grzewczo-chłodzącej.....	21
4.4.2	Układ zabezpieczeń instalacji .....	22
4.4.3	Automatyka sterująca .....	22
4.4.4	Armatura – obiegi wodne.....	22
4.4.5	Armatura – obiegi glikolowe.....	22
4.4.6	Próba szczelności.....	22
4.5	Instalacja wentylacji.....	23
4.5.1	Bilans powietrza.....	23
4.5.2	Zespół nawiewno-wyiewny N1, CNW2 i CNW4.....	23
4.5.3	Wentylacja pomieszczeń biurowych CNW3.....	23
4.5.4	Wentylacja pomieszczeń konferencyjnych CNW5.....	24
4.5.5	Wentylacja klatek schodowych.....	24
4.5.6	Wentylacja wiatrołapu i oranżerii.....	24
4.5.7	Anemostaty.....	25
4.5.8	Kratki wyciągowe.....	25
4.5.9	Kratki transferowe.....	25
4.5.10	Przepustnice stałego wydatku.....	25
4.5.11	Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej.....	25
4.5.12	Wykonanie i montaż.....	26
4.5.13	Otwory rewizyjne.....	26
4.6	Instalacja odprowadzenia skroplin.....	26
4.6.1	Instalacja odprowadzenia skroplin.....	26
4.7	Mocowania.....	27
4.8	Zabezpieczenie termiczne instalacji.....	27
5	SPOSÓB ZABEZPIECZANIA PPOŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH.....	28
5.1	Wentylacja.....	28
5.2	Instalacja wodne.....	28
5.3	Kłapy ppoż.....	28
5.4	Zawory pożarowe.....	28
5.5	Płyty o odporności ogniowej.....	29
6	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	29
6.1	Bilans mocy elektrycznej.....	29
6.2	Wytyczne elektryczne i automatyki.....	30
6.3	Wytyczne budowlane .....	30
7	WPŁYW INSTALACJI NA ŚRODOWISKO.....	30
7.1	Ochrona przed hałasem i drganiami.....	30
7.2	Ochrona środowiska.....	30
8	UWAGI.....	31
	.....	31

### III INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### IV ZAŁĄCZNIKI

## V RYSUNKI

IS1	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – INSTALACJE SANITARNE	1:500
IS2	KANALIZACJA SANITARNA – PROFIL	( )
IS3	KANALIZACJA DESZCZOWA – PROFIL	( )
IS4	WODA NA CELE WC – PROFIL	( )
IS5	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY MASZYNOWNI	( )
IS6	INSTALACJA WOD-KAN. – RZUT PIWNICY	1:100
IS7	INSTALACJA WOD-KAN. – RZUT PARTERU	1:100
IS8	INSTALACJA WOD-KAN. – RZUT PIETRA +1	1:100
IS9	INSTALACJA WOD-KAN. – RZUT PIETRA +2	1:100
IS10	INSTALACJA GRZEWCZA I CHŁODNICZA – RZUT PIWNICY	1:100
IS11	INSTALACJA GRZEWCZA I CHŁODNICZA – RZUT PARTERU	1:100
IS12	INSTALACJA GRZEWCZA I CHŁODNICZA – RZUT PIETRA +1	1:100
IS13	INSTALACJA GRZEWCZA I CHŁODNICZA – RZUT PIETRA +2	1:100
IS14	INSTALACJA WENTYLACJI – RZUT PIWNICY	1:100
IS15	INSTALACJA WENTYLACJI – RZUT PARTERU	1:100
IS16	INSTALACJA WENTYLACJI – RZUT PIETRA +1	1:100
IS17	INSTALACJA WENTYLACJI – RZUT PIETRA +2	1:100
IS18	INSTALACJE SANITARNE – RZUT DACHU	1:100

## I OŚWIADCZENIE

Gostynin, dn. 10.03.2016 r.

### OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy „prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami, oświadczam, że niniejszy projekt opracowania jest projekt budowlany budynku urzędu gminy w Gostyninie wraz z infrastrukturą towarzyszącą, budową miejsc postojowych dla samochodów osobowych oraz wykonaniem masztów do mocowania flag, tablic reklamowych i ogrodzenia terenu. Niniejsze opracowanie zawiera projekty instalacji sanitarnych w zakresie:

- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz ze zbiornikiem na deszczówkę
- pompy ciepła wraz z pionowymi wymiennikami gruntowymi
- wewnętrzna instalacja wod-kan.
- instalacja wentylacji,
- instalacja ogrzewania,
- instalacja chłodzenia.

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:	Sprawdzający:
<p><b>MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK</b>                      SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI,                      INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,                      GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH,                      UPR. BUD.NR MAZ/0425/PWBS/15</p>	<p><b>MGR INŻ. MARCIN ŁUKASZEWSKI</b>                      SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI                      I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,                      WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, UPR. BUD.NR                      LOD/1665/POOS/11</p>

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budynku Urzędu Gminy w Gostyninie wraz z infrastrukturą towarzyszącą, budową miejsc postojowych dla samochodów osobowych oraz wykonaniem masztów do mocowania flag, tablic reklamowych i ogrodzenia terenu. Niniejsze opracowanie zawiera projekty instalacji sanitarnych w zakresie:

- zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz ze zbiornikiem na deszczówkę,
- pompy ciepła wraz z pionowymi wymiennikami gruntowymi,
- wewnętrzna instalacja wod-kan,
- instalacja wentylacji,
- instalacja ogrzewania,
- instalacja chłodzenia.

### 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Wytyczne inwestora: Standard rozwiązań technologicznych i technicznych;
- Wytyczne inwestora;
- Pomiar i dokumentacja fotograficzna obiektu wykonane przez autorów opracowania;
- Inwentaryzacja architektoniczna do celów projektowych;
- Koncepcja przebudowy budynku uzgodniona z Inwestorem;
- Projekt architektoniczno-budowlany budynku;
- Katalogi producentów;
- Aktualne normy i przepisy prawa.

### 3 ZEWNĘTRZNE INSTALACJE

#### 3.1 Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowe należy ocenić jako proste, ponieważ w podłożu występują grunty nośne- piaski wodnolodowcowe podścielane gliną morenową. Osady te przykryte są cienką warstwą gruntów nasypowych.

Nasypy niebudowlane mają miąższość 0,5-0,8 m. Są to nasypy glebowe z domieszką piasku, kamieni i gruzu. Grunty te w całości zaliczono do niebudowlanych.

Piaski wodnolodowcowe zalegają pod nasypami warstwą o miąższości przeważnie 1,5-2,0 m. Są one wykształcone głównie jako piaski drobne i tylko lokalnie jako piaski średnie. Jak wynika z sondowania dynamicznego DPL grunty te znajdują się w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,55$ . Piaski stanowią warstwę geotechniczną I.

Dla dolnej, nawodnionej części warstwy piasków określono współczynnik filtracji  $k$ , który wpisano na kartach uziarnienia gruntu i w zestawieniu wyników badań laboratoryjnych.

Gliny morenowe, zaliczone do genetycznej grupy B, nawiercono na głębokości 1,5 – 2,5 m i do 7,0 m nie zostały przewiercone. Gliny te, reprezentowane przez gliny piaszczyste, z uwagi na różnice stopnia plastyczności podzielono na dwie warstwy geotechniczne. Warstwa IIa obejmuje stropową partię glin o miąższości 1,5 – 2,5 m, które są w stanie plastycznym. Na podstawie badań makroskopowych w terenie oraz analiz laboratoryjnych przyjęto dla tej warstwy stopień plastyczności  $IL=0,35$ . Pod glinami warstwy IIa zalegają gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności  $IL=0,20$ . Gliny te stanowią warstwę geotechniczną IIb. Układ warstw gruntów przedstawiono na przekrojach geotechnicznych i kartach wierceń.

Ciągły poziom wody gruntowej występuje w piaskach leżących na glinie. Woda ma zwierciadło swobodne, które w czasie badań znajdowało się na głębokości 1,6 – 1,8 m od powierzchni terenu.

Należy przewidywać, że podczas wiosennych roztopów i po długotrwałych deszczach lustro wody okresowo może się podnosić o 0,3 – 0,5 m.

#### 3.2 Kanalizacja sanitarna

Obiekt będzie wytwarzał ścieki bytowo-socjalne. Ścieki sanitarne z projektowanego budynku będą odprowadzane przez nowo projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej, które będzie włączone do sieci kanalizacyjnej biegnącej w ul. Bierzewickiej.

#### UWAGA

Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego pracownia

### 3.2.1 Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej

Przybór sanitarny	Ilość	Równoważnik odpływu $AW_s$	Suma $Aws$
Umywalka	25	0,5	12,5
Bidet	15	0,5	7,5
Zlewozmywak	8	1	8
Pisuary	4	0,5	2
Wpusty podłogowe:	0		0
$d=0,10$	9	2	18
Miska ustępowa	15	2,5	37,5
Suma			85,5

$$Q_s = 0,5 \sqrt{\Sigma AW_s}$$

Odływ	Wartość	Jednostka
$Q_s =$	4,62	$dm^3/s$

### 3.2.2 Instalacja – materiały kanalizacja deszczowa

Instalacje wykonać w systemie rur i kształtek z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U w kolorze pomarańczowo – brązowym z uszczelką Sewer-Lock. Uszczelnienie składa się z dwuelementowej, montowanej automatycznie w fazie produkcji uszczelki zapewniającej pełną szczelność i trwałość systemu, co skraca czas montażu rur. Dobrane materiały przeznaczone są przeznaczone do beczciśnieniowego przesyłu ścieków.

Charakterystyczne dane:

- materiał PVC-U,
- średnice od 110 do 400 mm,
- klasa sztywności SN= 8 kN/m<sup>2</sup>,
- długości typowe L=0,5, 1, 2, 3, 6,
- sposób łączenia kielichowy.

UWAGA

Na potrzeby projektu do obliczeń hydraulicznych użyto materiałów firmy PipeLife. Dopuszcza się zastosowanie materiałów i rozwiązań równoważnych. Zastosowanie innych materiałów wiąże się z ponownym przeliczeniem hydraulicznym instalacji.

### ~~3.2.3 Instalacja – materiały opaska drenażowa~~

~~W celu zabezpieczenia budynku przed wodami gruntowymi zaprojektowano opaskę drenażową. Opaskę drenażową zaprojektowano z rur karbowanych PVC-U perforowanych na całym obwodzie o średnicy zewnętrznej DN160mm, z filtrem z włókna z PP-450. Kształtki i rury łączone są ze sobą za pomocą zatrzasków zapewniających łatwy i szybki montaż. Zaprojektowano studzienki drenażowe z polipropylenu PP-B DN400mm z osadnikiem 70l wysokości 2,0m, z teleskopowym zwieńczeniem studzienek z pokrywą pełną w klasie D400.~~

### 3.2.4 Studnie wjazdowe DN 1000

Studnie kanalizacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-99/B-10729 „Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne”. Studzienki wjazdowe o średnicach  $\geq 1000$  mm przystosowane do wchodzenia i wychodzenia z powierzchni terenu w celu wykonania czynności eksploatacyjnych. Przejścia kanałów przez ścianki studni należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przy wykonywaniu przejść trzeba mieć na uwadze zabezpieczenie kanału przed załamaniem przy różnym osiadaniu studzienki i kanału. Studnie betonowe lub żelbetowe należy wykonać dla klasy ekspozycji XA3. Dla powyższej klasy cechy betonu są następujące:

- beton klasy C35/45 o  $w \leq 0,45$ ,
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m<sup>3</sup>,
- kruszywo grube łamane bazaltowe,
- nasiąkliwość betonu 5%,
- wodoszczelność W10.

Studnie wykonane z elementów prefabrykowanych. Studnia składa się z komory roboczej i dna, jako elementu prefabrykowanego, stanowiącego monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki powinno być odpowiednio do kształtu kanału wykonane fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik. Właz kanalizacyjny stanowi zwieńczenie studni kanalizacyjnych. Należy stosować włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy wg normy PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm, pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana.

### 3.2.5 Studnie inspekcyjne DN 400

Studnie kanalizacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-99/B-10729 „Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne”. Studzienki niewjazdowe (inspekcyjne) o średnicach 400 mm służące do wykonywania czynności eksploatacyjnych z powierzchni terenu. Przejścia kanałów przez ścianki studni należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przy wykonywaniu przejść trzeba mieć na uwadze zabezpieczenie kanału przed załamaniem przy różnym osiadaniu studzienki i kanału.

Studzienki składają się z trzech części:

- kinety z PP (podstawy studzienki, połączonej z rurociągiem).
- rury trzonowej karbowana z PP-B,
- pierścień uszczelniający,
- rury teleskopowej z PVC ,
- właz z żeliwna szarego.

Kineta wykonana jest z formowanego wtryskowo PP-B o wysokiej odporności na uderzenia, odporności na niskie i wysokie temperatury, długim okresie trwałości i dużej odporności chemicznej na agresywne ścieki. Kineta posiada wyprofilowane dno ze spadkiem 2% co w połączeniu z gładką powierzchnią daje bardzo dobrą charakterystykę hydrauliczną.

### 3.2.6 Posadowienie studni

Studnie należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości min. 10÷15 cm i o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na odpowiednio przygotowanym zagęszczonej podsypce piaskowej – zależnie od warunków gruntowo-wodnych.

### 3.2.7 Włazy

Dla kanalizacji sanitarnej należy wykonać włazy niewentylowane w pasach drogi i chodników. Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe, z betonu o parametrach jak kręgi betonowe. W terenie o nawierzchni nieutwardzonej, włazy kanałowe należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym, o średnicy o 50 cm większej od średnicy włazu (stosować beton min. klasy C 16/20). Zwieńczenia włazów kanałowych muszą spełniać wymagania normy - PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”, określającej grupy i klasy wytrzymałości z podziałem na klasy. Odpowiednie klasy stosuje się zależnie od miejsca zabudowy:

- Grupa 1 (min klasa A 15) - powierzchnie przeznaczone wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,
- Grupa 2 (min klasa B 125) - drogi i obszary dla pieszych, powierzchnie równorzędne, parkingi lub tereny parkowania samochodów osobowych,
- Grupa 3 (min klasa C 250) - dla zwieńczeń wpustów ściekowych usytuowanych przy krawężnikach,
- Grupa 4 (min klasa D 400) - jezdnie dróg, utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe,
- Grupa 5 (min klasa E 600) - powierzchnie poddane dużym naciskom od kół.

### 3.2.8 Próba szczelności – kanalizacja

Warunki przeprowadzenia próby szczelności należy uzgodnić z odbiorcą ścieków. Próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Polega ona na wypełnieniu rurociągów sieci (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Po- przez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji +/- 100 mm w stosunku do wartości początkowej.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza 0,20 l/m<sup>2</sup> powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

## 3.3 Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe i roztopowe z terenów utwardzonych będą zbierane projektowanym systemem wpustów z osadnikiem, następnie będą podczyszczane w separatorze ropopochodnych i piasku. Następnie będą magazynowane w podziemnym zbiorniku i wykorzystywane do podlewania zieleni oraz w spłuczkach WC. W sytuacji przepełnienia zbiornika, nadmiar wody będzie usuwany przez rurę przelewową do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej. Projekt przyłącza kanalizacji deszczowej do sieci będzie realizowany wg odrębnego opracowania.

### UWAGA

**Woda z wodociągu nie będzie służyła do podlewania zieleni.**

### 3.3.1 Obliczeniowe natężenie deszczu

Obliczeniowy przepływ ścieków deszczowych  $q_d$  (wg PN-92 / B-01707).

Odprowadzenie wód opadowych z dachu projektowanego budynku:

$$q_1 = \psi \cdot A \cdot I / 10000 = 8,20 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$\psi$ –	współczynnik spływu (bezwymiarowy)	0,8 [-]
$A$ –	powierzchnia odwadniana	782 [m <sup>2</sup> ]
$I$ –	natężenie deszczu	131 [dm <sup>3</sup> /(s·ha)]

Odprowadzenie wód opadowych z projektowanych terenów utwardzonych:

$$q_2 = \psi \cdot A \cdot I / 10000 = 12,25 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$\psi$ –	współczynnik spływu (bezwymiarowy)	0,6 [-]
$A$ –	powierzchnia odwadniana	1558 [m <sup>2</sup> ]
$I$ –	natężenie deszczu	131 [dm <sup>3</sup> /(s·ha)]

Obliczeniowy przepływ ścieków deszczowych  $q_c$  (wg PN-92 / B-01707).

$$q_c = 20,44 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

### 3.3.2 Instalacja - materiały

Instalacje wykonać w systemie rur i kształtek z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U w kolorze pomarańczowo – brązowym z uszczelką Sewer-Lock. Uszczelnienie składa się z dwuelementowej, montowanej automatycznie w fazie produkcji uszczelki zapewniając pełną szczelność i trwałość systemu, co skraca czas montażu rur. Dobrane materiały przeznaczone są do beciśnieniowego przesyłu ścieków. Charakterystyczne dane:

- materiał PVC-U,
- średnice od 110 do 400 mm,
- klasa sztywności SN= 8 kN/m<sup>2</sup>,
- długości typowe L=0.5, 1, 2, 3, 6,
- sposób łączenia kielichowy.

### 3.3.3 Wpusty uliczne

Wpusty uliczne służą do wychwytywania i odprowadzania wód deszczowych z ciągów komunikacyjnych takich jak: ulice, chodniki, place parkingowe i zabawowe. Średnica wewnętrzna poszczególnych elementów wynosi 500 mm. Połączenie wpustu z kanalizacją wykonuje się za pomocą przykanalika z rur PCV-U 160. Połączenie powinno być wykonane szczelnie i przegubowo. Wpusty z osadnikiem wykonywane są w wersji dla kwadratowej kraty żeliwnej 300 x 440 mm. Dodatkowym wyposażeniem wpustu ulicznego są wiadra, podwieszane poniżej nasady, w celu zbierania zanieczyszczeń. Poszczególne elementy wpustu łączone są na zaprawę montażową. W skład wpustu ulicznego wchodzi następujące elementy prefabrykowane:

- dno wpustu bez odpływu,
- krąg pośredni,
- krąg z odpływem,
- krąg górny,
- pierścień wyrównawczy wpustu,
- kratka żeliwna.

### 3.3.4 Separator ropopochodnych i piasku

W celu podczyszczenia wód opadowych z terenów utwardzonych typu wewnętrzne drogi i chodniki zaprojektowano separator ropopochodny i piasku. Dobrano separator o parametrach technicznych:

- Q<sub>nom</sub> (NS) = 3 dm<sup>3</sup>/s - przepływ nominalny,
- Q<sub>max</sub> = 30 dm<sup>3</sup>/s – największe obciążenie hydrauliczne bezpieczne dla urządzenia i zanieczyszczeń w nim zgromadzonych,
- V<sub>os</sub> = 600 dm<sup>3</sup> – objętość części osadowej,
- efekt oczyszczania < 5 mg/dm<sup>3</sup> substancji ropopochodnych spełnia kryteria Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07. 2006 r. (Dz.U. 137 poz. 984): < 15 mg/dm<sup>3</sup> substancji ropopochodnych w odprowadzanych ściekach oraz Normy PN-EN 858 dla separatorów klasy I: Efekt pracy separatora < 5 mg/dm<sup>3</sup> substancji ropopochodnych,
- pojemność całkowita 1650 dm<sup>3</sup>,
- pojemność magazynowania oleju 150 dm<sup>3</sup>,
- pojemność części osadowej 1030 dm<sup>3</sup>,
- waga całkowita 5400 kg,
- średnica zewnętrzna 1500mm.

Korpus separatora stanowi monolityczna studnia betonowa EU. Studnia zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Wnętrze separatora podzielone jest na 3 komory: dopływową, separacji i odpływową. Komora separacji wyposażona jest w blok lamelowy wspomagający separację grawitacyjną. Zamknięta komora odpływowa uniemożliwia zgromadzonym zanieczyszczeniom przedostanie się do kanalizacji. Część osadowa znajduje się w pierwszej i drugiej komorze pod pakietem lamelowym. Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania i uszczelniania.

Czyszczenia separatora może odbywać się z powierzchni terenu i nie wymaga schodzenia do wnętrza urządzenia. Sekcje lamelowe są elementem demontowanym i są wyposażone w linki do ich wyjmowania np. podczas czyszczenia separatora. Sekcje lamelowe mogą być używane wielokrotnie. Kontrolę stanu technicznego urządzenia wykonywać 1 na rok. Kontrolę ilości zgromadzonych zanieczyszczeń 1 na pół roku.

Ważne: Dla danego rozwiązania zastosować instalację alarmową informującą zdalnie o osiągnięciu maksymalnego poziomu zanieczyszczeń.

#### UWAGA

Na potrzeby projektu użyto materiałów firmy Ecol-Unicon oraz wysoko sprawny separator lamelowy z osadnikiem ESL -H 3/30/600. Dopuszcza się zastosowaniu materiałów i rozwiązań równoważnych.

### 3.3.5 Przepompownia wód gruntowych

W celu podsuszenie terenu wokół budynku zaprojektowano opaskę drenażową, z której wody odprowadzane są do studni zbiorczej. W studni przewidziano pompownię, która jest załączana pływakiem. W celu zabezpieczenia objętości do magazynowania wody opadowej w zbiorniku retencyjnym, pompownia wód gruntowych nie załącza się gdy wolna objętość w zbiorniku jest mniejsza niż 18 m<sup>3</sup>.



### 3.3.6 Zbiornik retencyjny wód opadowych

W celu wykorzystania wód opadowych do zasilania spłuczek w toaletach zaprojektowano zbiornik retencyjny. Zbiornik Weho retencyjny wykonany ze strukturalnej rury PEHD Weholite SN8 DN 2000. Pojemność całkowita zbiornika  $V_c = 30 \text{ m}^3$ . Długość całkowita zbiornika  $L_c = 9,77 \text{ m}$ . Zbiornik z kominem o średnicy DN 800 i wysokości montowanym na gniazdo z drabinką. Zbiornik z dolotami: 1xDN25, 2xDN200. Zbiornik z przegrodą z płyty PI20 o wysokości 0,6m + wzmocniona (trójkąty) dla zbiornika.

### 3.3.7 Hydrant ogrodowy do podlewania zieleni

W celu wykorzystania wody zmagazynowanej w zbiorniku retencyjnym do podawania zieleni, zaprojektowano hydrant ogrodowy nadziemny DN25 z opcją spustu wody gdy hydrant jest w pozycji zamkniętej oraz pompę. Pompa jest uruchamiana łącznikiem zewnętrznym.

### 3.3.8 Próba szczelności – kanalizacja grawitacyjna

Warunki przeprowadzenia próby szczelności należy uzgodnić z odbiorcą ścieków. Próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Polega ona na wypełnieniu rurociągów sieci (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Poprzez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji  $\pm 100 \text{ mm}$  w stosunku do wartości początkowej.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza  $0,20 \text{ l/m}^2$  powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

## 3.4 Wymienniki gruntowe

Elementem pobierającym ciepło z gruntu na potrzeby pracy pompy ciepła jest wymiennik gruntowy. Instalacja wyrownika gruntowego jest złożona z pionowych odwiertów, studni rozdzielającej z rozdzielaczem i elementów instalacji pomiędzy rozdzielaczem, a agregatem chłodniczym (pompą ciepła). Dla projektowanego obiektu przewiduje się wykorzystanie wymienników gruntowych (pionowe odwierty do głębokości 100m), które w okresie grzewczym będą źródłem ciepła dla budynku (zastosowanie pomp ciepła) a latem będą wymienniki się regenerowały poprzez zaprojektowanie chłodzenia pasywnego w budynku. Jako czynnik roboczy krążący w wymiennikach, przewidziano wodny roztwór glikolu wodny roztwór glikolu etylenowego 25%, temperatury pracy  $5/0^\circ\text{C}$ . Ciśnienie robocze 2,5bar.

Opracowany system składa się z układu 30 sztuk pionowych sond geotermalnych z materiału PE-Xa pojedynczych o długości czynnej 100 m każda i średnicy 40x3,7 mm. Cały system podzielony jest na 2 sekcje (po 15 sond). W każdej sekcji sondy podłączone są poprzez przewody PE-Xa SDR 11 o średnicy 40x3,7 mm do zainstalowanych w studniach rozdzielaczy z regulatorami przepływu. Z każdej studni do budynku poprowadzone zostały preizolowane przewody UNO zaopatrzone w rurę medialną PE-Xa o średnicy 90x8,2 mm.

Wszystkie przewody prowadzone poziomo powinny być układane od 20 do 40 cm poniżej głębokości przemarzania gruntu występującej na danym terenie. W przypadku przewodów tranzytowych nieizolowanych termicznie, w miejscach w których jest to możliwe należy zachować rozstaw pomiędzy przewodami zasilania i powrotu minimum 0,7 m. Przy podejściu przewodów do przegrody budynku należy wykonać izolację cieplną tych rur na długości min 1,5 m.

### UWAGA

**Gruntowy wymiennik ciepła jest integralną częścią całego systemu pompy ciepła.**

**Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania wymienników opracuje i uzgodni projekt robót geologicznych.**

**Wykonawca w celu weryfikacji ilości odwiertów wykona badanie TRT, wyniki badań przekaże jednostce projektowej, na podstawie której będzie ustalona ostateczna ilość odwiertów.**

**W związku że pompa ciepła nie wykorzystuje wód gruntowych, instalacja obiegu glikolu w wymienniku jest zaprojektowana w układzie zamkniętym, nie jest wymagany operat wodno-prawny.**

#### 3.4.1 Zastosowane sondy

Sonda pojedyncza wykonana z polietylenu sieciowanego PE-Xa według PN-EN ISO 15875 z warstwą zewnętrzną ochronną z PE. Wysoka odporność polietylenu sieciowanego umożliwia układanie w gruncie rodzimym bez konieczności wykonywania obsypki oraz eliminuje niebezpieczeństwo rozprzestrzeniania się rys. Sondy cechują się wysoką odpornością na zginanie, udarność, obciążenia punktowe oraz mikropęknięcia w wyniku naprężeń.

Chropowata warstwa zewnętrzna gwarantuje lepsze połączenie zewnętrznej ścianki sondy z materiałem wypełniającym i prawie całkowitą szczelność na przenikanie wody wzdłuż ścianki sondy.

Głowica sondy jest wykonana bez połączenia zgrzewanego z jednego odcinka rury wygiętego w specjalnej technologii w warunkach fabrycznych. Miejsce wygięcia umieszczone w osłonie wykonanej z żywicy wzmacnianej włóknem szklanym. Rozwiązanie takie eliminuje niebezpieczeństwo nieszczelności spawów lub innych połączeń.

Klasa ciśnienia PN 15 przy temperaturze medium  $20^\circ\text{C}$ . Zakres temperatury użytkowania to od  $-40^\circ\text{C}$  do  $+95^\circ\text{C}$ . Sondy PE-Xa powinny posiadać Rekomendację Techniczną COCH.

#### 3.4.2 Zastosowane przewody tranzytowe

Rury tranzytowe od studni rozdzielaczowych do kotłowni to przewody preizolowane składające się z płaszcza zewnętrznego, wewnętrznej izolacji termicznej oraz przewodu do przesyłu medium.

Rura medialna wykonana jest z polietylenu sieciowanego PE-Xa z warstwą antydyfuzyjną (EVOH), szereg wymiarowy SDR 11 (PN 6), zgodne z normą PN-EN ISO 15875.

Izolacja cieplna wypełniająca wewnętrzną przestrzeń wykonana jest z PE. Ilość warstw otulin jest uzależniona od średnicy rury. Całość pokryta jest od zewnątrz płaszczem z PE-HD.

Dzięki wzmocnionym ściankom płaszcza osłonowego zapewniona została wysoka szczelność obwodowa i duża odporność

mechaniczna. Ponadto poprzez zastosowanie pofalowanego płaszcza możliwe jest łatwe zaginanie rur.

### 3.4.3 Zastosowana studnia rozdzielcza i rozdzielacz

Studnia rozdzielcza wyposażona w rozdzielacz modułowy. Studnia wykonana z polietylenu składa się z podstawy oraz stożka skręcanych szczelnie ze sobą za pomocą śrub. Zwieńczenie studni wg ISO 15398 (testowane przez TÜV) odporne jest na ruch pieszcy do 200 kg oraz szczelne na wody opadowe.

Rozdzielacz modułowy zmontowany i sprawdzony pod kątem szczelności, wykonany jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknom szklanym. Rozdzielacz ten odporny jest na wysokie i niskie temperatury oraz charakteryzuje się wysoką izolacją cieplną (współczynnik przewodzenia ciepła 0,30 W/mK). Średnica wewnętrzna belek rozdzielacza to 2½" (64 mm). Każdy moduł zasilania i powrotu zintegrowany jest z zaworem kulowym (ID 25), moduły powrotne posiadają dodatkowo przepływomierze z tworzywa sztucznego (ID 25). Podłączenie poszczególnych obwodów realizuje się poprzez śrubunki zaciskowe. Każda belka rozdzielacza wyposażona jest w zawory napełniająco-spustowe oraz odpowietrzniki. Rozdzielacz przeznaczony jest dla ciśnienia roboczego maksymalnie 6 bar (ciśnienie próbne maksymalnie 10 bar).

### 3.4.4 Obliczenia instalacji

#### ZAŁOŻENIE

Medium przesyłowe: glikol etylenowy o stężeniu:	25 %
Punkt krystalizacji:	-12 °C
Punkt pracy:	5 °C
Gęstość:	1042,3 kg/m <sup>3</sup>
Ciepło właściwe:	3,86 kJ/kgK
Współczynnik lepkości kinematycznej:	3,3 mm <sup>2</sup> /s

#### OBLICZENIA CIEPLNE - WYMAGANA WIELKOŚĆ SYSTEMU

Zapotrzebowanie na ciepło z instalacji:	95,1 kW
Ilość roboczogodzin pracy instalacji w ciągu sezonu:	2300 h
Typ zastosowanej sondy: pojedyncze	
Obliczeniowa wydajność cieplna gruntu (rodzaj gruntu, ilość roboczogodzin, typ sondy):	35 W/mb
Wymagana długość całkowita odwiertów geotermalnych:	2717,0 m
Przyjęta długość całkowita odwiertów geotermalnych:	3000,0 m
Długość czynna jednej sondy:	100,0 m
Ilość sond:	30 szt.
Zalecane minimalne odstępny pomiędzy sondami (dla danej długości sond):	8 m
Różnica temperatur zasilanie/powrót:	5 °C

### 3.4.5 Armatura

Armaturę przewidziano, jako kulową na ciśnienie 0,6 MPa (instalacja wewnętrzna) oraz 2,0MPa (wymiennik gruntowy), które są ogólnie dostępną w handlu. Połączenie rur z armaturą na połączenia gwintowanie i kołnierzowe.

### 3.4.6 Prowadzenie przewodów i kompensacja

- przewody wodne prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku dolnego źródła,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- w miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne, w najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi Dn15,
- przejścia przez zewnętrzne przegrody budowlane zabezpieczyć przed wodami gruntowymi

### 3.4.7 Prace wiertnicze

Zakład wykonujący prace wiertnicze powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującym prawem geologicznym i górniczym.

W każdym przypadku należy wykonać projekt prac wiertniczych w uzgodnieniu ze zleceniodawcą.

Zakład wykonujący prace wiertnicze opracowuje projekt wykonawczy robót, który podlega zgłoszeniu do właściwego organu, po zakończeniu prac należy sporządzić dokumentację geologiczną i przekazać ją organowi administracji geologicznej.

Przy budowie stanowiska wiertniczego należy wykonać następujące przedsięwzięcia przygotowawcze:

- zapewnić odpowiedni dojazd,
- przyłączyć do sieci elektrycznej 3x400V,
- przyłączyć wody.

#### UWAGA

Przygotowanie projektu robót geologicznych, będzie wykonane wg odrębnego opracowania.

Przed przystąpieniem do montażu wymienników należy zrobić próbę termiczną odwiertu i na podstawie uzyskanych wyników skorygować ilość odwiertów z biurem projektowym.

### 3.4.8 Wykonanie, próby i eksploatacja

Instalację należy wykonać zgodnie z:

- Technologią pracy przy montażu instalacji z PE opisaną w materiałach opracowanych przez producenta, rur i kształtek oraz warunków technicznych zawartych w opracowaniu:
- Zeszyt 6 COBRTI – INSTAL.
- Po zakończeniu montażu instalacje należy dokładnie wypłukać. Płukanie polega na trzykrotnym napełnieniu instalacji wodą oraz jej spuszczeniu. Spuszczenie wody powinno być jak najszybsze.

Zmontowane, lecz jeszcze nie zakryte przewody instalacji należy napełnić wodą w sposób gwarantujący ich odpowietrzenie.

Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej instalację należy przepłukać wodą sieciową. Po napełnieniu instalacji zapewniającym pełne odpowietrzenie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową, według wytycznych zawartych w opracowaniu, COBRIT – INSTAL zeszyt nr 6 (lub wg zaleceń producenta):

- maksymalna wielkość ciśnienia próbnego nie może przekroczyć dopuszczalnego maksymalnego ciśnienia roboczego określonego przez producenta dla danego typu rur;
- kolejność czynności podczas próby ciśnienia:
- wytworzyć 2-krotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 min,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w ciągu 30 min ciśnienie w instalacji nie powinno obniżyć się więcej niż 0,6 bar,
- po następnych 2 godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,2 bary w stosunku do wartości odczytanej po 30 min.

Sprawdzenie:

- Każde połączenie należy skontrolować wzrokowo,
- Badania szczelności połączeń należy wykonać przez powlekanie badanych miejsc środkiem pianotwórczym.

### 3.5 Przejścia wodoszczelne

Przez przegrody zewnętrzne należy wykonać szczelnie przejścia, które zapobiegają penetracji wód gruntowych do wnętrza budynku. W tym celu należy zastosować systemowe rozwiązania.

W celu zachowywania szczelności przegrody, przejścia instalacje wykonać wiertnicą, w betonie wodoszczelnym, a następnie osadzić rurę osłonową za pomocą zaprawy zalewowej „Kröner Superfix 10”. Rura osłonowa z RAU-PVC porowata struktura powierzchni zewnętrznej, materiał odporny na korozję i mrozy. Zaprawa zalewowa „Kröner Superfix 10” szybkowiążąca, niekurczliwa, odporna na mróz, oleje, dobra przyczepność do podłoża. Ochrona wnętrza rury przed zabrudzeniem podczas osadzania zaślepka typu „Kröner B 1090”, materiał: LD- PE.

Uszczelnienie dla przegrody o grubości < 300 mm należy wykonać z: 1x pierścienia uszczelniającego typ Kröner "S" V2A (jednoczęściowy, z EPDM odporny na wody gruntowe i gazy) + 1x Korek stabilizujący z uszczelką wargową. Uszczelnienie dla przegrody o grubości > 300 mm należy wykonać z: 2x Pierścienia uszczelniającego Typ Kröner "S" V2A (jednoczęściowy, z EPDM odporny na wody gruntowe i gazy).

### 3.6 Roboty ziemne

- Wymieniane rurociągi układać w wykopie wąsko przestrzennym zabezpieczonym poprzez szalowanie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy wykonywać ręcznie, zabezpieczając jednocześnie w/w przewody przed uszkodzeniem w przypadku wcześniejszej budowy infrastruktury podziemnej.
- Minimalne zagłębienie rur powinno być poniżej głębokości przemarzania gruntu.
- Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej o grubości min. 15 cm.
- Zasypanie przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:
  - warstwy ochronnej wys. 30 cm ponad wierzch przewodu,
  - warstwy do powierzchni terenu,
- Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:
  - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur,
  - po próbie szczelności wykonania warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu,
  - zasypanie wykopu do powierzchni terenu.
- Warstwę ochronną należy wykonywać ręcznie piaskami średnioziarnistymi bez grudek i kamieni, ze starannym ubiciem warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury z obu stron przewodu. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu w tzw. pachach przewodu.
- Dalszą zasypkę do poziomu terenu można wykonywać mechanicznie zagęszczając grunt warstwami, co 20 cm w miarę postępu. Współczynnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,97.
- W obrębie dróg należy całkowicie wymienić grunt na piasek, współczynnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 1,0.
- Wykopy należy zabezpieczyć poprzez ustawienie znaków ostrzegawczych i barierek zabezpieczających, odpowiednio oświetlonych w godzinach nocnych.
- Rury na placu budowy należy składować i przemieszczać tak, aby nie były narażone na uszkodzenie. Przed zamontowaniem każdą rurę należy dokładnie sprawdzić zwłaszcza w obrębie łączonych powierzchni, aby wyeliminować ewentualne uszkodzenia. Zaleca się również sprawdzać drożność rury i ewentualnie czy nie jest ona zanieczyszczona.
- Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości. Następnie należy ułożyć w wykopie taśmę ostrzegawczą PCV koloru brązowego na podsypce z wbudowanym drutem lokalizacyjnym. Rury należy łączyć zgodnie z zaleceniami ich producenta.
- Środki ostrożności należy zachować również podczas usuwania deskowania, szalunków lub innych zabezpieczeń wykopów, aby uniknąć rozluźnienia zagęszczonego materiału. Usuwanie zabezpieczeń należy wykonywać stopniowo, równoległe z za-

gęszczeniem kolejnych warstw obsypki tak, aby zruszenia zagęszczanych warstw były jak najmniejsze. Powstające pustki należy wypełniać i ponownie zagęszczać. Jeżeli możliwości zruszenia zagęszczanego gruntu nie da się wykluczyć z wystarczająco dużym stopniem prawdopodobieństwa, to należy użyć rur, które są w stanie tolerować tak niepewne warunki montażu.

### 3.7 Odwodnienie wykopów

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane we wszystkich tych przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Obniżenie poziomu wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu realizowanego rurociągu ani w podłożu sąsiednich budowli. Poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Wykop powinien być ponadto zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych, elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0,15 m ponad ściśle przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop. Odwodnienie wykopów przewiduje się za pomocą igłofiltrów rozmieszczonych po obu stronach wykopu w rozstawie 1,0 m, w odległości 1 m od brzożu wykopu przy wydajności jednego igłofiltru ok. 0,2 m<sup>3</sup>/h. Poziom wody gruntowej należy utrzymywać na założonym poziomie pod projektowanym dnem wykopu przez cały okres realizacji posadawiania rurociągu. Zaprzestanie pompowania może nastąpić dopiero po przykryciu rurociągu. Dla sieci gdzie poziom wód gruntowych jest niższy odwadnianie wykopów będzie wykonywane lokalnie. W tym wypadku zakłada się pompowanie wody bezpośrednio z wykopu, poprzez specjalne studnie wykonane z kręgów betonowych 600 o głębokości 1,5 m poniżej dna wykopu umieszczone w odległości ok. 2,0 m od wykopu lub za pomocą igłofiltrów. Wykonawca w kalkulacji kosztów odwodnienia musi uwzględnić możliwość podniesienia poziomu wód gruntowych w stosunku do podanego wg badań geologicznych. Wykonawca w zależności od rzeczywistych warunków może przyjąć inną technologię odwadniania, o ile zapewni ona prawidłowe odwodnienie wykopów w całym okresie trwania robót ziemnych.

### 3.8 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Mapa do celów projektowych zawiera informacje o istniejącym uzbrojeniu podziemnym. W przypadku natrafienia podczas prac na nie zinwentaryzowane przewody należy je traktować jako czynne, zabezpieczyć i powiadomić użytkownika oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez podwieszenie lub podparcie.

## 4 WEWNĘTRZNE INSTALACJE

### 4.1 Wewnętrzna instalacja wody zimnej ciepłej i cyrkulacji, hydrantowa

Zimna woda do budynku będzie doprowadzona z lokalnej sieci wodociągowej, magistrala wodna będzie biegła w ulicy Bierzewickiej. Do budynku jest projektowane wg odrębnego pracownia przyłącze wodociągowe. Woda w projektowanym budynku będzie wykorzystywana na cele socjalno-bytowe oraz ppoż. Planuje się lokalizację zestawu wodomierzowego w piwnicy w pomieszczeniu technicznym.

Dla obiektu zaprojektowano instalację c.w.u.. Woda jest przygotowywana w zasobniku 300 litrów z wężownicą dostosowaną do współpracy w pompą ciepła. Zasobnik w celu umożliwienia okresowego przegrzewu, wyposażono w grzałkę elektryczną 6 kW. Dodatkowo w budynku przewidziano instalację cyrkulacji c.w.u. Instalację cyrkulacji w celu poprawnej pracy wyposażono w cyrkulacyjne ograniczniki temperatury.

Instalacja ppoż. w budynku jest oparta na hydrantach. W części podpiwniczonej jest to hydrant DN52, natomiast w części nadziemnej są to hydranty DN25. Instalację hydrantową zaprojektowano w oparciu o rury stalowe ocynkowane. Instalacja jest rozprowadzona po budynku oddzielną instalacją. Na instalacji wody bytowej zaprojektowano zawór pierwszeństwa. Piony instalacji hydrantowej są zakończone odejściem wody na WC. Instalacja hydrantowa jest dodatkowo zabezpieczona przed niekontrolowanym wpływem przez zastosowanie zaworu nad przepływem.

#### 4.1.1 Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia hydrauliczne wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych instalacji wodnych InstalSystem – Instal San wersja 4.13.

#### 4.1.2 Przepływ obliczeniowy w instalacji wody

NORMATYWNY WYPŁYW Z PUNKTÓW CZERPALNYCH						
Rodzaj punktu czerpalnego		Ilość	Wypływ normatywny		Suma wypływów	
			Woda zimna	Woda ciepła	Woda zimna, $q_z$	Woda ciepła, $q_c$
Zawór czerpalny bez perlatora	dn 15	6,00	0,15	0,15	0,90	0,00
Zawór spłukujący pisuarów	dn 15	4,00	0,30	0,00	1,20	0,00
Bateria czerpalna do zlewozmywaków	dn 15	8,00	0,07	0,07	0,56	0,56
Bateria czerpalna do umywalk	dn 15	25,00	0,07	0,07	1,75	1,75
Płuczka zbiornikowa	dn 15	15,00	0,13	0,00	1,95	0,00
RAZEM					6,36	2,31
					$\Sigma, q_{cal}$	8,67

**W budynkach biurowych i administracyjnych  $\Sigma q_c \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$**

$Q_{qc} = 0,682 \cdot (\Sigma q_c)^{0,45-0,14}$
$Q_{qz} = 0,682 \cdot (\Sigma q_z)^{0,45-0,14}$
$Q_{qca} = 0,682 \cdot (\Sigma q_{ca})^{0,45-0,14}$

Przepływ obliczeniowy:	Wartość	Jednostka
Ciepła woda, $Q_{qc}$	0,85	$\text{dm}^3/\text{s}$
Zimna woda, $Q_{qz}$	1,43	$\text{dm}^3/\text{s}$
Łącznie przepływ ciepłej i zimnej wody, $Q_{qca}$	1,66	$\text{dm}^3/\text{s}$

#### 4.1.3 Instalacja zimnej i ciepłej wody

Instalacje zimnej wody, ciepłej i cyrkulacji wykona z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PE-X z warstwą antydyfuzyjną z aluminium (Al) oraz kształtek połączeniowych zaprasowywanych i skręcanych. Projektowany system jest dostępny w zakresie średnic od 16 mm do 63 mm.

Materiał	PE-X/AL/PE-X
Średnice	DN/OD 16, 20, 26, 32, 40, 50, 63 mm
Ciśnienie nominalne	PN PN 10 (bar)
Długości handlowe	Sztangi 4, 5 m zwoje 50, 100, 200 m
Sposób łączenia	złącza zaprasowywane, skręcane

Budowa rur wielowarstwowych:

1. warstwa zewnętrzna PE-Xb,
2. warstwa adhezyjna,
3. warstwa antydyfuzyjna z aluminium AL,
4. warstwa adhezyjna,
5. warstwa wewnętrzna PE-Xb (c),

Cechy charakterystyczne rurociągów:

- maksymalnej temperatury roboczej do 95° C przy ciśnieniu 10 bar,
- warstwa antydyfuzyjna w 100% chroni przed dyfuzją tlenu powodującego korozję części metalowych instalacji,
- całkowita odporność PE-X na korozję oraz zarastanie kamieniem kotłowym,
- rury po wygięciu zachowują kształt,
- bardzo dobra odporność mechaniczna rur i złączy mosiężnych,
- doskonała odporność chemiczna,
- doskonałe parametry hydrauliczne  $k=0,0004$ ,
- obojętność fizjologiczna na wodę (nie reagują z wodą),
- tłumienie drgań i hałasu,
- współczynnik wydłużalności termicznej ( $\alpha=0,024$ ) zbliżony do miedzi.

#### UWAGA

Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych firmy PipeLife. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.

#### 4.1.4 Zasobnik c.w.u.

DO przygotowania c.w.u. zaprojektowano wymienniki c.w.u. z wężownicą spiralną do pomp ciepła typ SGW(S) MAXI 300 - wolnostojący, pionowy. Zasobnik charakteryzuje się:

- emalia ceramiczna EXTRA GLASS plus anoda magnezowa,
- ocieplenie: twarda pianka poliuretanowa,
- elektryczny komplet grzejny do montażu w wymienniku,
- wysokość 1450mm,
- średnica z izolacją termiczną 670mm,
- ErP Klasa efektywności energetycznej C,
- pojemność magazynowa 257l,
- straty postojowe 85W,
- powierzchnia wymiennika 3,8m<sup>2</sup>.

#### 4.1.5 Armatura

W celu oszczędności wody i obniżenia jej zużycia przez umywalki, przewidziano zawory umywalkowe z czasowym, mechanicznym, sztorcowym z automatycznym zamknięciem wypływu wody, kalibrator przepływu z rubinu, bezrowkowy system samoczyszczenia głowicy z iglicą ze stali nierdzewnej, system płynnego zamykania antyuderzeniowego chroniącego instalację, mechanizm bezmembranowy, przycisk nieobrotowy bezzaślępkowy, stały czas wypływu wody, brak zewnętrznej regulacji parametrów głowicy, wewnętrzna regulacja wypływu wody, napieniacz antyosadowy, mechanizm wytrzymały na dezynfekcję termiczną antylegionella.

W celu oszczędności wody i obniżenia jej zużycia przez pisuary, przewidziano zawór pisuarowy, czasowy mechaniczny,

podtynkowy z automatycznym zamknięciem wypływu wody, kalibrator przepływu z rubinu, bezrowkowy system samoczyszczenia głowicy z iglicą ze stali nierdzewnej, system płynnego zamykania antyuderzeniowego chroniącego instalację, mechanizm bezmembranowy, przycisk bezzaślękowy, stały czas wypływu wody, brak zewnętrznej regulacji parametrów głowicy, w zestawie filtr oraz stalowa rozeta ochronna.

#### UWAGA

**Baterie pozwalające na obniżenie zużycia wody zostały oparte na rozwiązaniach firmy PRESTO. Dopuszcza się zamianę systemu na równoważny o rozwiązaniach technicznych porównywalnych w zaproponowanym.**

#### 4.1.6 Filtr wody dla WC

W celu podczyszczania wody opadowej z zanieczyszczeń i aby można ją było zastosować do użycia w spłuczkach WC zastosowano następujący zestaw filtracyjny:

- stacja dozująca podchloryn DOZOMAT 60AT.MT2,
- wodomierz kontaktowy 1"
- filtr z automatycznym płukaniem (czasowym) INFINITY A 3/4 – 1 1/4,
- moduł przyłączeniowy
- filtr MSF NBP 28/21

#### UWAGA

**W celu otrzymania wymaganych parametrów wody do pracy spłuczek, oparto się na produktach firmy BWT. Dopuszcza się zamianę systemu na równoważny o rozwiązaniach technicznych porównywalnych w zaproponowanym.**

#### 4.1.7 Pompownia wody dla WC

W celu zaopatrzenia w wodę miski ustępowe dobrano zestaw hydroforowy, którego pompa będzie zasysała wodę ze zbiornika, a następnie przepompowywała do zbiornika hydroforowego, następnie indywidualnie zaprojektowaną instalacją, woda będzie zasilala projektowane spłuczki zbiornikowe WC i zawory pisuarów.

#### 4.1.8 Hydranty

W części nadziemnej budynku (powierzchnie biurowe) zaprojektowano hydranty HP25 (6szt). Wymagany wydatek dla hydrantu HP25 to 1,0 dm<sup>3</sup>/s i ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność określoną dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy i być nie mniejsze niż 0,2 MPa. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa zapewnia możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych. Budynek został wyposażony w hydranty wewnętrzne nadtynkowe z węzłem półsztywnym 30m.

W części podziemnej budynku (powierzchnie magazynowe, archiwa, pom. techniczne) zaprojektowano hydrant HP52 (1szt). Wymagany wydatek dla hydrantu HP52 to 2,5 dm<sup>3</sup>/s i ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu zapewnia możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych. Budynek został wyposażony w hydranty wewnętrzne nad tynkowe DN 52 z węzłem płasko składanym 20 m.

Zgodność z normą PN-EN 671-1, certyfikat CE. Po wykonaniu próby szczelności, należy przeprowadzić badanie wydajności hydrantu zgodnie z PN-EN 671-3:2002. Hydranty wewnętrzne są umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej, w szczególności:

- przy wejściach do budynku,
- w przejściach i na korytarzach.

Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie obejmuje całą powierzchnię chronionego budynku, z uwzględnieniem długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego określonej w normach efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych. Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych muszą być umieszczone na wysokości 1,35±0,1 m od poziomu podłogi. Przed hydrantem wewnętrznym zapewnia się dostateczną przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

#### 4.1.9 Instalacja ppoż.

Ze względu na ilość hydrantów oraz pionów ppoż. zaprojektowano instalacje w układzie trójkowym. Instalacje ppoż. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi powinny być pomalowane farbą podkładową oraz dwukrotnie farbą antykorozyjną. Instalacje zabezpieczyć termicznie przed rośnięciem instalacji. W celu zapewnienia w czasie wody na cele pożarowe. Na instalacji wody użytkowej, należy zamontować zawór pierwszeństwa typu VV 300 – 50A (montaż wg. zaleceń producenta). W zapobiegnięciu zagniwaniu wody w instalacji ppoż. najdalsze punkty instalacji hydrantowej, zasilają w wodę spłuczki, przy takim rozwiązaniu w celu zabezpieczenia instalacji ppoż. przed niekontrolowanym wypływem wody w trakcie pożaru na instalacji WC zastosowano zawór nad przepływem typu DH300 3/4".

W sytuacji gdy w zbiorniku retencyjnym jest za mała ilość wody na cele pracy instalacji napełniania spłuczek, woda w instalacji hydronowej pełni awaryjne źródło zasilania w wodę spłuczki zbiornikowe.

#### 4.1.10 Próba szczelności

Wewnętrzną instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności przy odłączonej armaturze zabezpieczającej. Wykonanie badania szczelności instalacji wodą zimną należy wykonać po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rośnięcia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji, za pomocą pompy do badania szczelności. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego maksymalnego ciśnienia roboczego, lecz nie więcej niż 9 barów. Badanie należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu, COBRIT-INSTAL zeszyt nr 7 (lub wg zaleceń producenta).

#### 4.1.11 Próba szczelności kanalizacji ciśnieniowej

Odcinki instalacji kanalizacji ciśnieniowej należy poddać próbie szczelności. Należy wykonać badania szczelności wodą

zimną po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy osiągnąć ciśnienie w instalacji, za pomocą pompy do badania szczelności. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 6 barów. Badanie należy wykonać analogicznie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu, COBRIT-INSTAL zeszyt nr 7 (lub wg zaleceń producenta).

## 4.2 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej, deszczowej

Z budynku zaprojektowano dwa wyjścia kanalizacji sanitarnej (oddzielne części podpiwniczonej i z części niepodpiwniczonej). Powstające ścieki w budynku mają charakter socjalno-bytowy.

Wody opadowe z dachu budynku, z terenów utwardzonych oraz wody gruntowe, które przenikną do opaski drenażowej ułożonej wokół budynku są podczyszczane w separatorze ropopochodnych i piasku, po czym są czasowo magazynowane w zbiorniku. Wody te są wykorzystywane po przejściu przez dodatkowy stopień filtracji do napełniania spłuczek WC i pisuarów.

### 4.2.1 Wewnętrzna kanalizacja sanitarna – grawitacyjna

System kanalizacji wewnętrznej zaprojektowano w rurach z polipropylenu kopolimerowego PP-b, o połączeniach kielichowych.

Materiał	Polipropylen PP-b
Średnice	32, 40, 50 mm w kolorze białym 50, 75, 110 mm w kolorze szarym
Długości handlowe	0.25, 0.315, 0.5, 1.0, 2.0 w kolorze białym 0.25, 0.315, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 w kolorze szarym
Sposób łączenia	kielichowy

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

- odporność na działanie wysokich temperatur umożliwia stosowanie systemów z PP-b w warunkach zwiększonego przepływu ścieków o wysokiej temperaturze,
- wytrzymałość na działanie zasad, kwasów i soli nieorganicznych,
- dobre parametry hydrauliczne dzięki gładkiej i lśniącej powierzchni wewnętrznej oraz dzięki kształtowi kielicha. Cechy te przeciwdziałają osadzaniu się tłustych substancji co zabezpiecza instalację przed zatykaniem,
- odporność instalacji na korki lodowe,
- uszczelka jest bowiem zamontowana w taki sposób, by podczas montażu systemu nie uległa przesunięciu,
- wyroby z PP-b mają znacznie wyższą odporność na temperaturę - niższa wytrzymałość PVC w podwyższonej temperaturze zmusza do produkcji rur o grubszych ściankach tzw. PVC/HT,
- system kanalizacji wewnętrznej z PP-b jest bezpieczniejszy niż z PVC z punktu widzenia szkodliwości produktów wytworzonych w wyniku spalania.

### 4.2.2 Wewnętrzna kanalizacja sanitarna – tłoczna

Odcinki kanalizacji sanitarnej tłoczne zaprojektowano w systemie rur z PE100.

Materiał	PE 80, PE 100
Średnice rur w zwojach	20 do 110 mm
Średnice rur w sztangach	75 do 500 mm
SDR	7,4 do 41
Klasy ciśnienia	PN 2,5 do PN 20
Standardowe długości sztangi	12 m, zwoje 50, 100, 150, 200 m
Sposób łączenia	zgrzewanie doczołowe, elektrooporowe, połączenie skręcane

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

- łatwy i szybki montaż z użyciem szybkozłączek zaciskowych,
- odporność na działanie większości związków chemicznych,
- odporność na działanie bakterii, grzybów itp.,
- gładkie ściany rur powodują małe opory przepływu oraz nieodkładanie się osadów,
- odporność na prądy błądzące (nie przewodzi prądu),
- duża elastyczność powoduje tłumienie fali uderzenia hydraulicznego,
- możliwość układania rurociągów w ziemi bez stosowania kompensacji,
- mała przewodność cieplna bez konieczności stosowania izolacji termicznej,

### 4.2.3 Ciśnieniowa kanalizacja deszczowa

Odprowadzenie wód opadowych z poziomu dachu budynku zaprojektowano w systemie kanalizacji ciśnieniowej. Na połaciach dachu zaprojektowano wpusty dachowe podgrzewane elektrycznie. Dla każdej części dachu przewidziano przelewy bezpieczeństwa zlokalizowane w attykach. Całość instalacji kanalizacji deszczowej należy izolować termicznie izolacją kauczukową gr. 2cm. Instalacja kanalizacji ciśnieniowej odprowadza wody z dachu do projektowanego podziemnego zbiornika retencyjnego

#### UWAGA

Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych firmy Geberit. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.

#### 4.2.4 Wewnętrzna kanalizacja deszczowa – grawitacyjna

Poziome odcinki ciśnieniowej instalacji kanalizacji deszczowej są, odprowadzane są do pionów kanalizacji deszczowej grawitacyjnej. Wszystkie odcinki pionowe kanalizacji deszczowej zaprojektowano w systemie kanalizacji niskosumowej. Każdy pion należy wykonać z rewizją. Każdy pion jest wyprowadzony ponad dach w celu odpowietrzenia instalacji. Dobrane materiały przeznaczone są do bezciśnieniowego przesyłu ścieków.

#### 4.2.5 Przepompownia ścieków - sanitaria

W celu odprowadzenia ścieków z sanitariatu z poziomu piwnicy zastosowano przepompownię ścieków. Dla węzła sanitarnego wyposażonego w miskę ustępową i umywalkę zastosowano urządzenie rozdrabniająco-pompujące, o parametrach technicznych:

- wydajności 350 l/min,
- mak. wysokość tłoczenia 11 m,
- maksymalna odległość tłoczenia 150 m,
- króćce tłoczne 32/40 mm.

W celu odprowadzenia ścieków z pomieszczeń technicznych zaprojektowano studnie zbierające z pompą przetłaczającą ścieki, która jest załączana za pomocą pływaka. Parametry techniczne urządzenia:

#### UWAGA

Na potrzeby projektu jako urządzenie rozdrabniająco-pompujące użyto materiałów firmy BORYSOWSKI oraz typu VORTOLIFT 2SPLIT. Dopuszcza się zastosowaniu materiałów i rozwiązań równoważnych.

#### 4.2.6 Przepompownia ścieków – pom techniczne

Ścieki w pomieszczeniach technicznych będą gromadzone w zamkniętym i szczelnym zbiorniku, do którego będą spływać grawitacyjnie ścieki z umywalki, wpustów, spuszczenia wody z instalacji oraz powstawania skroplin z urządzeń. W celu przepompowania ścieków do kanalizacji grawitacyjnej przewidziano pompę zatapialną umieszczoną w zbiorniku, która jest uruchamiana za pomocą mechanizmu pływaka. Pompa dodatkowo zawiera zawiesie, zasuwę i zawór zwrotny. Parametry techniczne urządzenia.

- wydajność 10 m<sup>3</sup>/h,
- mak. wysokość tłoczenia 4 m,
- króćce tłoczne 32 mm.
- Masa 11,5 kg

#### UWAGA

Na potrzeby projektu użyto pomp zatapianych firmy LFP typ DP 40N. Dopuszcza się zastosowaniu materiałów i rozwiązań równoważnych.

#### 4.2.7 Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej

Montaż rurociągów instalacji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Piony spustowe, poziomy odpływowe, podejścia instalować według załączonych rysunków. Wszystkie przewody kanalizacyjne (pionowe, poziome, podejścia do przyborów sanitarnych należy prowadzić w sposób umożliwiający ich całkowite zakrycie (tj. w kanałach, bruzdach lub w obudowach). Należy zachować dostęp do rewizji i czyszczaków.

Przewody prowadzone po ścianach należy montować za pomocą uchwyty lub wsporników albo wieszaków z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór dla przewodów poziomych należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Piony wykonane z PVC, powinny z uwagi na wydłużenia cieplne mieć podpory stałe na każdej kondygnacji budynku i jedno mocowanie przesuwne. Uchwyty pionów powinny mocować rurę pod kielichem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Prace związane z budową kanalizacji powinny być prowadzone zgodnie z wymogami zawartymi w PN-EN 1610:2002 oraz z obowiązującymi przepisami BHP na w/w prace.

#### 4.2.8 Próba szczelności – kanalizacja grawitacyjna

Warunki przeprowadzenia próby szczelności należy uzgodnić z odbiorcą ścieków. Próbę szczelności sieci kanalizacyjnej należy przeprowadzić jako tzw. próbę wodną. Polega ona na wypełnieniu rurociągów sieci (łącznie ze studnią) wodą do poziomu terenu. Po- przez uzupełnianie poziomu wody, wysokość słupa wody należy utrzymywać w tolerancji +/- 100 mm w stosunku do wartości początkowej.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza 0,20 l/m<sup>2</sup> powierzchni zwilżonej w czasie 30 min. dla rurociągów łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

#### 4.2.9 Próba szczelności kanalizacji ciśnieniowej

Wewnętrzną instalację kanalizacji ciśnieniowej należy poddać próbie szczelności. Należy wykonać badania szczelności wodą zimną po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy osiągnąć ciśnienie w instalacji, za pomocą pompy do badania szczelności. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 6 barów. Badanie należy wykonać analogicznie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu, COBRIT-INSTAL zeszyt nr 7 (lub wg zaleceń producenta).

### 4.3 Instalacja grzewcza i chłodnicza

Elementami grzewczymi i chłodzącymi w pomieszczeniach gdzie jest wymagane równoczesne chłodzenie i grzanie (pom. biurowe i sale spotkań) są aktywne belki chłodząco-grzewcze, w pozostałej części budynku gdzie jest wymagane tylko grzanie (pom. socjalne, sanitarne) przewidziano ogrzewanie powierzchniowe typu podłogowe. Ze względu na lokalizację archiwów w piwnicy, w



tych pomieszczeniach przewidziano ogrzewanie całoroczne.

#### 4.3.1 Parametry pracy instalacji grzewczej

Parametry powietrza zewnętrznego: PN-76/B-03420

ZIMA:

- $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\phi = 100\%$

Parametry powietrza wewnętrznego zgodna z rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.

Parametry instalacji:

- czynnik roboczy – woda,
- temperatura: 40/35oC
- ciśnienie pracy instalacji 2,5bar

#### 4.3.2 Parametry pracy instalacji chłodniczej

Parametry powietrza zewnętrznego: PN-76/B-03420

LATO:

- $t = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\phi = 52\%$

Parametry powietrza wewnętrznego: PN-78/B-03421

LATO:

- $t = 26\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $\phi$  – niekontrolowane

Parametry instalacji wody lodowej:

- czynnik roboczy – woda lodowa,
- temperatura: 16/20oC
- ciśnienie pracy instalacji 2,5bar

#### 4.3.3 Obliczenia hydrauliczne

Dobór przepływów i średnic przewodów oraz nastaw wstępnych na zaworach regulacyjnych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych instalacji wodnych InstalSystem – Instal therm HRC, wersja 4.13.

#### 4.3.4 Instalacja - materiały

Instalacje zimnej wody, ciepłej i cyrkulacji wykona z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PE-X z warstwą antydyfuzyjną z aluminium (AL) oraz kształtek połączeniowych zaprasowywanych i skręcanych. Projektowany system jest dostępny w zakresie średnic od 16 mm do 63 mm.

Materiał	PE-X/AL/PE-X
Średnice	DN/OD 16, 20, 26, 32, 40, 50, 63 mm
Ciśnienie nominalne	PN PN 10 (bar)
Długości handlowe	Sztangi 4, 5 m zwoje 50, 100, 200 m
Sposób łączenia	złącza zaprasowywane, skręcane

Budowa rur wieowarstwowych:

1. warstwa zewnętrzna PE-Xb,
2. warstwa adhezyjna,
3. warstwa antydyfuzyjna z aluminium AL,
4. warstwa adhezyjna,
5. warstwa wewnętrzna PE-Xb (c),

Cechy charakterystyczne rurociągów:

- maksymalnej temperatury roboczej do 95° C przy ciśnieniu 10 bar,
- warstwa antydyfuzyjna w 100% chroni przed dyfuzją tlenu powodującego korozję części metalowych instalacji,
- całkowita odporność PE-X na korozję oraz zarastanie kamieniem kotłowym,
- rury po wygięciu zachowują kształt,
- bardzo dobra odporność mechaniczna rur i złączy mosiężnych,
- doskonała odporność chemiczna,
- doskonałe parametry hydrauliczne  $k=0,0004$ ,
- obojętność fizjologiczna na wodę (nie reagują z wodą),
- tłumienie drgań i hałasu,

współczynnik wydłużalności termicznej ( $\alpha=0,024$ ) zbliżony do miedzi.

#### 4.3.5 Aktywne belki chłodząco-grzewcze

W pomieszczeniach, w których wymagane jest zarówno chłodzenie i grzanie zaprojektowano aktywne belki chłodząco-grzewcze, które łączą w sobie systemy powietrzno-wodne. Dobrane urządzenia charakteryzują się:

- montażem w stropach podwieszanych szerokości nominalnej 600 mm i wysokości urządzenia 24 cm,

- zabudowa zlicowana z powierzchnią sufitu,
- regulacja kierunku wypływu powietrza za pomocą przestawialnych kierownic,
- nawiew czterostronny,
- wymiennik ciepła umieszczony pionowo z tacką kondensatu do pracy przy niskiej temperaturze wody chłodzącej,
- wymienniki ciepła do systemów czterorurowych,
- możliwe ogrzewanie i chłodzenie,
- generowane ciśnieni akustyczne na urządzeniu 24-32dB(A),
- wymagany wydatek powietrza 70-110 m<sup>3</sup>/h,
- opory przepływu powietrza 50-100 Pa.

#### UWAGA

Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych firmy TROX. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.

#### 4.3.6 Regulacja pracą aktywnej belki chłodząco-grzejącej

Na króćcach zasilając belki zastosować regulator przepływu z siłownikiem 3 położeniowym 230V, który współpracuje z regulatorem temperatury w pomieszczeniu. Kompletny zestaw umożliwia płynną pracę belki chłodząco-grzejącej zarówno w trybie grzania jak i chłodzenia. Dodatkowo sterownik dokonuje pomiaru wilgotności, co zapobiega wykopleniu się pary wodnej z powietrza podczas pracy belki w trybie chłodzenia.

#### UWAGA

Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych firmy Herz (regulator przepływu Kombiventyl+siłownik 1771110 NC, 230 V w zestawie ze sterownikiem 1 7794 23. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.

#### 4.3.7 Armatura

Na odejściach instalacji na poszczególne piętra oraz przy każdej aktywnej belce chłodząco-grzejącej należy stosować zawory odcinające, równe średnicy króćców przyłączy medium.

Na odejściach instalacji na poszczególne piętra, należy stosować zawory różnicy ciśnienia współpracującego z zaworem równoważącym (z możliwością dokonania pomiarów i spustem wody).

Na zakończeniu każdego odejścia na poszczególnej kondygnacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne dn15.

#### 4.3.8 Ogrzewanie podłogowe - armatura

Ze względu na ilość pętli dla parteru i piętra zaprojektowano ogrzewanie podłogowe z zastosowaniem rozdzielaczy ogrzewania podłogowego. Rozdzielacze są wyposażone dodatkowo w z rotametry na każdym obiegu, odpowietrzniki spustu wody, oraz odcięcia na poszczególne obiegi.

#### 4.3.9 Ogrzewanie podłogowe - rozdzielacze

W celu poprawnej pracy instalacji ogrzewania podłogowego, zaprojektowano rozdzielacze wyposażone w: rotametry, zawory odcinające, zawór spustowy, odpowietrznik, zespół pompowy do podmieszania. Moduł hydrauliczny składa się z pompy (Wilo-Stratos PICO 15/1-4), zaworu mieszającego z siłownikiem (zawór 3- drogowy 1/2" z siłownikiem dla mieszania), sterownika z pomiarem i regulacją temperatury w reprezentatywnym pomieszczeniu.

#### 4.3.10 Ogrzewanie podłogowe - sterowanie

Do każdego zestawu niemieszającego dobrano sterownik Euroster 11M współpracującego z regulatorem Euroster Q7. Dobrany zestaw umożliwia:

- pomiar temperatury w pomieszczeniu,
- regulację z programatorem tygodniowym temperatury w pomieszczeniu,
- regulację pracy pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego.

#### UWAGA

Sterowanie zostało wykonane na podstawie danych technicznych firmy Euroster. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego doboru sprzętu.

#### 4.3.11 Ogrzewanie podłogowe – instalacja

Projektuje się ogrzewanie podłogowe oparte w całości o system ogrzewania podłogowego. W skład systemu wchodzi:

- maty styropianowe 5 cm z folią aluminiową z podziałką
- rury polietylenowe 17x2,0, systemu,
- taśmy dylatacyjne, brzegowe oraz uchwyty mocujące,
- rozdzielacze, termostaty i siłowniki

Projektuje się 2 rozdzielacze wieloobwodowe na parterze. Każdy z rozdzielaczy wyposażony jest w manometr i zawór regulujący przepływ oraz pompę mieszającą. Praca pompy mieszającej jest regulowana przez sterownik pokojowy. Instalacja ogrzewania podłogowego obliczono dla parametrów zasilania 40/33 °C. Rury należy układać na matach styropianowych mocowane spinkami w formie węzłownic spiralnych. Układ obwodów pokazano na rzucie instalacji c.o. Na parterze zastosować maty izolacyjne o grubości 5 cm. Sposób układania oraz odległości pomiędzy poszczególnymi rurami ogrzewania podłogowego został zamieszczony na rysunku dotyczącym instalacji c.o.

Należy zapewnić wg danych producenta min. 6,5 cm grubość jastrychu (betonu), do którego należy bezwzględnie dodać uplastycznierz w odpowiednich proporcjach.

#### 4.3.12 Ogrzewanie podłogowe - regulacja

Instalacja odpowietrzana będzie za pomocą odpowietrzników ręcznych, będących wyposażeniem grzejników oraz odpowietrzników automatycznych umieszczonych na zakończeniu pionu instalacji.

Regulacja ilości czynnika grzewczego dopływającego do każdego z grzejników dokonana zostanie poprzez ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych.

#### 4.3.13 Prowadzenie przewodów i kompensacja

- Przewody wodne prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielacza.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- W miejscach krzyżowania się instalacji w warstwach posadzki, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką rabitza.
- Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo oraz w posadzce kompensowane są poprzez izolację termiczną.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych.
- Rury muszą być tak mocowane, aby nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).
- Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne.
- W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi dn15.

#### 4.3.14 Próba szczelności

Po zakończeniu montażu instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać płukanie sieci przewodów i po stwierdzeniu czystości instalacji, należy wykonać próbę szczelności. Badania szczelności należy wykonać przed zakryciem przewodów. Przed próbą ciśnieniową napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTi Instal przyjmując ciśnienie próbne  $p_{pr} = 0,5$  MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,25 MPa.
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco powinna być poprzedzona, co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

### 4.4 Maszynownia

Jako źródło ciepła przewidziano agregat chłodniczy pracujący podczas grzania w funkcji pompy ciepła. Jako dolne źródło przewidziano pionowe wymienniki gruntowe. Odbiornikami ciepła w budynku są: zasobnik c.w.u., ogrzewanie podłogowe oraz aktywne belki pracujące w trybie grzania.

Jako podstawowe źródło chłodu przewidziano chłód pozyskiwany pasywnie z gruntu za pośrednictwem płytowego wymiennika ciepła, który oddziela instalację wymiennika gruntowego od instalacji wody lodowej w budynku. Odbiornikami chłodu w budynku są aktywne belki pracujące w trybie chłodzenia. W sytuacjach szczytowego zapotrzebowania na chłód, instalacja wody lodowej będzie korzystała z aktywnego chłodzenia, uzyskanego z pracy agregatu chłodniczego.

Parametry techniczne agregatu chłodniczego:

- moc grzewcza 129 kW,
- moc chłodnicza 95 kW
- EER 3,31
- ESEER 4,57
- IPLV 5,57
- COP 4,42
- moc elektryczna 32 kW
- czynnik chłodniczy R4 10A
- wysokość 1066 mm
- długość 2432 mm
- szerokość 928 mm
- masa jednostki 608 kg.

#### UWAGA

Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych firmy DAIKIN. Zamiana urządzenia spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.

#### 4.4.1 Sterowanie pracą instalacji grzewczo-chłodzącej

##### Tryb grzania.

Ogrzewanie. W okresie gdy średnia temperatura z dwóch ostatnich godzin na zewnątrz jest poniżej +4oC. Automatyka agregatu, na podstawie odczytu temperatury zewnętrznej uruchamia agregat w trybie pracy grzania (pompa ciepła).

Zawór 3 drogowy nr1 praca w pozycji A-C.

Zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-B.

Zawór 3 drogowy nr3 praca w pozycji A-B.

Pompy obiegowe na rozdzielaczu nr 3 są wyłączone (odcięte zasilanie).

Przygotowanie c.w.u. Zasobnik c.w.u. w trybie ciągłym jest podgrzewany ciepłem odpadowym z chłodzenia sprężarki. Pompa nr9 pracuje wtedy gdy pracuje sprężarka agregatu. W trybie grzania gdy w zasobniku c.w.u. czujnik temperatury umieszczony w zasobniku wykaże temperaturę poniżej 38oC, agregat pracujący w funkcji pompy ciepła przechodzi w priorytet przygotowania c.w.u. Funkcja ta jest realizowana gdy zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-C. Po osiągnięciu temperatury w zasobniku 45oC, zawór 3 drogowy nr2 powraca do pracy w pozycji A-B. Zawsze pierwszego dnia miesiąca o godzinie 1:00 załączana jest grzałka elektryczna, która wygrzewa instalację c.w.u. i cyrkulacji do temperatury +70oC. Grzałka się wyłącza gdy czujnik temperatury umieszczony na cyrkulacji w pom. technicznym wykaże temperatura +70oC. W momencie osiągnięcia w zasobniku c.w.u. temperatury 70oC załącza się pompa cyrkulacyjna. Pompa cyrkulacyjna jest wyłączona gdy grzałka przegrzewająca zasobnik się wyłączy.

Chłodzenie – brak.

Tryb grzania i chłodzenia pasywnego. W okresie gdy średnia temperatura z dwóch ostatnich godzin na zewnątrz jest w przedziale od +4oC do +10oC. Automatyka agregatu, na podstawie odczytu temperatury zewnętrznej uruchamia agregat w trybie pracy grzania (pompa ciepła) oraz umożliwia chłodzenie pasywne budynku.

Zawór 3 drogowy nr1 praca w pozycji A-C.

Zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-B.

Zawór 3 drogowy nr3 praca w pozycji A-C.

Pompy obiegowe na rozdzielaczu nr 3 mają możliwość załączenia.

Przygotowanie c.w.u. Zasobnik c.w.u. w trybie ciągłym jest podgrzewany ciepłem odpadowym z chłodzenia sprężarki. Pompa nr9 pracuje wtedy gdy pracuje sprężarka agregatu. W trybie grzania gdy w zasobniku c.w.u. czujnik temperatury umieszczony w zasobniku wykaże temperaturę poniżej 38oC, agregat pracujący w funkcji pompy ciepła przechodzi w priorytet przygotowania c.w.u. Funkcja ta jest realizowana gdy zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-C. Po osiągnięciu temperatury w zasobniku 45oC, zawór 3 drogowy nr2 powraca do pracy w pozycji A-B. Zawsze pierwszego dnia miesiąca o godzinie 1:00 załączana jest grzałka elektryczna, która wygrzewa instalację c.w.u. i cyrkulacji do temperatury +70oC. Grzałka się wyłącza gdy czujnik temperatury umieszczony na cyrkulacji w pom. technicznym wykaże temperaturę +70oC. W momencie osiągnięcia w zasobniku c.w.u. temperatury 70oC załącza się pompa cyrkulacyjna. Pompa cyrkulacyjna jest wyłączona gdy grzałka przegrzewająca zasobnik się wyłączy.

Tryb chłodzenia pasywnego. W okresie gdy średnia temperatura z dwóch ostatnich godzin na zewnątrz jest w przedziale od +10oC do +32oC. Automatyka agregatu, na podstawie odczytu temperatury zewnętrznej uruchamia agregat w trybie pracy grzania (pompa ciepła) oraz umożliwia chłodzenie pasywne budynku. Tryb grzania ograniczony jest jedynie do utrzymania wymaganej temperatury +18oC w pomieszczeniach archiwów. Dlatego możliwość pracy ma tylko pompa obiegu c.o. 1 (ogrzewanie podłogowe piwnicy), pozostałe pompy mają odcięte zasilanie.

Zawór 3 drogowy nr1 praca w pozycji A-C.

Zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-B.

Zawór 3 drogowy nr3 praca w pozycji A-C.

Pompy obiegowe na rozdzielaczu nr 3 mają możliwość załączenia.

Przygotowanie c.w.u. Zasobnik c.w.u. w trybie ciągłym jest podgrzewany ciepłem odpadowym z chłodzenia sprężarki. Pompa nr9 pracuje wtedy gdy pracuje sprężarka agregatu. W trybie grzania gdy w zasobniku c.w.u. czujnik temperatury umieszczony w zasobniku wykaże temperaturę poniżej 38oC, agregat pracujący w funkcji pompy ciepła przechodzi w priorytet przygotowania c.w.u. Funkcja ta jest realizowana gdy zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-C. Po osiągnięciu temperatury w zasobniku 45oC, zawór 3 drogowy nr2 powraca do pracy w pozycji A-B. Zawsze pierwszego dnia miesiąca o godzinie 1:00 załączana jest grzałka elektryczna, która wygrzewa instalację c.w.u. i cyrkulacji do temperatury +70oC. Grzałka się wyłącza gdy czujnik temperatury umieszczony na cyrkulacji w pom. technicznym wykaże temperaturę +70oC. W momencie osiągnięcia w zasobniku c.w.u. temperatury 70oC załącza się pompa

cyrkulacyjna. Pompa cyrkulacyjna jest wyłączona gdy grzałka przegrzewająca zasobnik się wyłączy.

**Tryb chłodzenia aktywnego.** Jest to tryb awaryjny, w momencie gdy pomimo chłodzenia pasywnego, temperatura w pomieszczeniach utrzymuje się powyżej 28°C. Automatyka agregatu wchodzi w tryb chłodzenia aktywnego, gdy w danej strefie jeden z czujników temperatury pomieszczenia wykaże temperaturę powyżej 28°C.

Zawór 3 drogowy nr1 praca w pozycji A-C.

Zawór 3 drogowy nr2 praca w pozycji A-B.

Zawór 3 drogowy nr3 praca w pozycji A-C.

Pompy obiegowe na rozdzielaczu nr 2 są wyłączone (odcięte zasilanie).

Tryb grzania – nieaktywny.

## UWAGA

**Czujniki temperatury pomieszczenia umieszczać w miejscu zacienionym, nienarażonym na padanie promieni słonecznych na wysokości 1,5m ponad podłogą.**

### 4.4.2 Układ zabezpieczeń instalacji

Zarówno po stronie parownika jak i skraplacza zaprojektowano zawory bezpieczeństwa, które zabezpieczają instalacje przed niekontrolowanym przyrostem ciśnienia w instalacji, dodatkowym zabezpieczeniem stabilizującym ciśnienie w instalacji są zaprojektowane zamknięte naczynia wzbiorcze.

### 4.4.3 Automatyka sterująca

Należy przewidzieć centralny układ sterowania, który kontroluje pracę agregatu chłodniczego, zaworów trój drogowych, pomp obiegowych, temperatur w instalacji grzewczej, temperatur w instalacji wody lodowej, temperatury czynnika w wymienniku gruntowym, temperatury w zbiorniku renuncyjnym wodę opadową, sygnał awarii poszczególnego urządzenia. Centralny panel sterowniczy umieścić w pomieszczeniu technicznym -1.4, do punktu informacji/biuro podawcze wyprowadzić sygnały awarii.

### 4.4.4 Armatura – obiegi wodne

Armaturę przewidziano, jako kulową na ciśnienie 0,6 MPa która jest ogólnie dostępną w handlu. Połączenie rur z armaturą na połączenia gwintowanie. W najwyższych punktach instalacji zastosować automatyczne odpowietrzniki DN15.

### 4.4.5 Armatura – obiegi glikolowe

Armaturę przewidziano, jako kulową na ciśnienie 0,6 MPa która jest ogólnie dostępną w handlu. Połączenie rur z armaturą na połączenia gwintowanie. Jest dopuszczona do kontaktu z wodnym roztworem glikolu propylenowego 25%. W najwyższych punktach instalacji zastosować automatyczne odpowietrzniki DN15.

### 4.4.6 Próba szczelności

Po zakończeniu montażu instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać płukanie sieci przewodów i po stwierdzeniu czystości instalacji, należy wykonać próbę szczelności. Badania szczelności należy wykonać przed zakryciem przewodów. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy, mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTi Instal przyjmując ciśnienie próbne  $p_{pr} = 0,5$  MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,25 MPa.
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych,
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona, co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół

## UWAGA

**Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.**

## 4.5 Instalacja wentylacji

W celu osiągnięcia oczekiwanego komfortu użytkowników budynku, w całym obiekcie zastosowano wentylację mechaniczną. Dobrane centrale wentylacyjne posiadają wysoko sprawne sekcje odzysku ciepła, wentylator w technologii EC, filtry powietrza, chłodnice wody lodowej oraz systemy zabezpieczające sekcje odzysku ciepła przed zamarznięciem. Przez poszczególne kondygnacje zaprojektowano szachty techniczne, które będą służyły do poprowadzenia głównych kanałów wentylacyjnych. Z szachtu na poszczególnych kondygnacjach będą wychodziły kanały wentylacyjne na poszczególne strefy wentylacyjne. W celu poprawnej regulacji hydraulicznej instalacji wentylacji na głównych odgałęzieniach odcinków wentylacji zaprojektowano przepustnice stałego wydatku, które odpowiadają za odpowiednią ilość dostarczanego powietrza w danej strefie. Instalacja wentylacji w zależności od funkcji oraz od dostępnego miejsca jest wykonana z kanałów ze stali ocynkowanej łączonych na kołnierz lub wsuwkę. W miejscach o ograniczonej przestrzeni pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym wykonać połączenia kanałów wsuwane – kanał w kanał. Łączenia nitować. Gotowe połączenie wsuwane uszczelniać od zewnątrz taśmą samo-przylepną aluminiową. Przed każdym nawiewnikiem, wywiewnikiem należy zastosować max 0,5 m odcinki kanałów typu flex.

### 4.5.1 Bilans powietrza

Przyjęto wydatki powietrza:

- na osobę dorosłą 30 m<sup>3</sup>/h,
- na pisuar 25 m<sup>3</sup>/h,
- na miskę ustępową 50 m<sup>3</sup>/h,
- na natrysk 5 wym/h.

Załącznik nr1 – Bilans powietrza.

### 4.5.2 Zespół nawiewno-wywiewny N1, CNW2 i CNW4

W celu doprowadzenie odpowiedniej ilości świeżego powietrza do pomieszczeń technicznych, zaprojektowano instalację wentylacji N1. Układ pracuje w trybie ciągłym, za wyjątkiem pożaru kiedy jest odcinane zasilanie do urządzenia. W trybie pracy normalnej powietrze z pomieszczeń technicznych, w których powietrze jest „zanieczyszczone” ciepłem z pracy urządzeń, jest wyciągane przez centrale obsługującą pomieszczenia archiwum w piwnicy CNW2 oraz centrale obsługującą sanitariaty. Powyższe rozwiązanie pozwala na rezygnację w centralach CNW2 i CNW4, do których świeże powietrze jest podgrzane ciepłem odpadowym z pracy urządzeń elektrycznych. Centrala CNW2 ze względu na obsługiwane pomieszczenia archiwów pracuje w trybie ciągłym, natomiast centrala CNW4, która obsługuje WC powinna się załączać godzinę przed rozpoczęciem pracy budynku i wyłączać 2h po zakończeniu pracy obiektu. W tym czasie gdy pracuje tylko centrala CNW2 wentylator N1 dopasowuje się do wydatku centrali CNW2.

Powyższe rozwiązania wymuszają zaziolowanie całej instalacji N1 wełną mineralną grubości 8cm, a instalację wyciągową z pomieszczeń technicznych należy zaziolować wełną mineralną grubości 4cm i  $\lambda=0,035$ . Dodatkowo izolacja termiczna powinna być paroszczelna.

Dobrano wentylator nawiewny N1

- przepływ 2155m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie statyczne 250Pa
- SFP 454 W/(m<sup>3</sup>/s)
- sprawność całkowita pracy wentylatora 53%
- prędkość przepływu 3,9m/s.

Dobrano centralę wentylacyjną CNW2 o efektywności energetycznej A+ wg Eurovent. Emisja hałasu z obudowy 44dB(A), prędkość powietrza przez centralę poniżej 0,9m/s. Masa całego urządzenia 649kg.

CNW2 po stronie nawiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny F5,
- sekcje dozysku ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności temperaturowej 79%,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%.

Centrala CNW2 po stronie wywiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny G4,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%.

Dobrano centralę wentylacyjną CNW4 o efektywności energetycznej A+ wg Eurovent. Emisja hałasu z obudowy 50dB(A), prędkość powietrza przez centralę poniżej 0,7m/s. Masa całego urządzenia 544kg.

CNW4 po stronie nawiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny F5,
- sekcje dozysku ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności temperaturowej 73%,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%.

Centrala CNW4 po stronie wywiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny G4,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%.

### 4.5.3 Wentylacja pomieszczeń biurowych CNW3

W celu utrzymania optymalnych warunków pracy w pomieszczeniach biurowych, zaprojektowano instalację nawiewno-wywiewną CNW3. Instalacja oprócz dostarczania wymaganej ilości świeżego powietrza, odpowiada za poprawną pracę aktywnych belek chłodząco-grzewczych. Aby belki pracowały poprawnie jest wymagany przepływ powietrza zgodnie z wytycznymi producenta elementów grzewczo-chłodzących, w przeciwnym razie mogą nie zostać dotrzymane wymagane temperatury w pomieszczeniach. W

związku z powyższym w charakterystycznych punktach instalacji zaprojektowano przepustnice stałego wydatu, które odpowiadają za dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza na do poszczególne pomieszczenia. W celu optymalizacji pracy centrali wentylacyjnej, w pomieszczeniu będzie wykorzystywane powietrze recykulowane. Ilość powietrza obiegowego będzie uzależniona od stężenia w powietrzu usuwanym dwutlenku węgla. Centrala wentylacyjna o efektywności energetycznej A wg Eurovent. Emisja hałasu z obudowy 56dB(A), prędkość powietrza przez centrale poniżej 1,6m/s. Masa całego urządzenia 2145kg.

CNW3 po stronie nawiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny G4,
- sekcje dozysku ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności temperaturowej 78%,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%,
- chłodnice z czynnikiem roboczym wodą o parametrze 10/15oC,
- minimalną ilość świeżego powietrza to 2000m<sup>3</sup>/h,
- maksymalną ilość świeżego powietrza to 3780m<sup>3</sup>/h.

Centrale CNW3 po stronie wywiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny F5,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%.

#### 4.5.4 Wentylacja pomieszczeń konferencyjnych CNW5

W celu utrzymania optymalnych warunków pracy w salach konferencyjnych, zaprojektowano instalację nawiewno-wywiewną CNW5. Instalacja oprócz dostarczania wymaganej ilości świeżego powietrza, odpowiada za poprawną pracę aktywnych belek chłodząco-grzewczych. Aby belki pracowały poprawnie jest wymagany przepływ powietrza zgodnie z wytycznymi producenta elementów grzewczo-chłodzących, w przeciwnym razie mogą nieostać dotrzymane wymagane temperatury w pomieszczeniach. W związku z powyższym w charakterystycznych punktach instalacji zaprojektowano przepustnice stałego wydatu, które odpowiadają za dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza na do poszczególne pomieszczenia. W celu optymalizacji pracy centrali wentylacyjnej, w pomieszczeniu będzie wykorzystywane powietrze recykulowane. Ilość powietrza obiegowego będzie uzależniona od stężenia w powietrzu usuwanym dwutlenku węgla. Centrala wentylacyjna o efektywności energetycznej A wg Eurovent. Emisja hałasu z obudowy 54dB(A), prędkość powietrza przez centrale poniżej 1,6m/s. Masa całego urządzenia 1150kg.

CNW5 po stronie nawiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny G4,
- sekcje dozysku ciepła z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności temperaturowej 79%,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%,
- chłodnice z czynnikiem roboczym wodą o parametrze 10/15oC,
- minimalną ilość świeżego powietrza to 1000m<sup>3</sup>/h,
- maksymalną ilość świeżego powietrza to 2340m<sup>3</sup>/h.

Centrale CNW5 po stronie wywiewu należy wyposażyć w:

- filtr wstępny F5,
- wentylator z silnikiem naprąd stały o efektywności pracy 67%.

#### 4.5.5 Wentylacja klatek schodowych

Klatka schodowa w części południowej budynku, która jest częściowo przeszkolona, posiada wentylację grawitacyjną opartą na systemie okresowego przewietrzania. System przewietrzania ma za zadanie zapobiegać przed nadmiernym przegrzewaniem się klatki schodowej. Zlokalizowany w tej klatce wyłaz dachowy, jest wyposażony w siłownik, który umożliwia w określonych warunkach jego otwarcie. Otwarcie wylazu następuje gdy w klatce schodowej, umieszczony czujnik temperatury wskaże temperaturę powyżej 30oC, wtedy następuje otwarcie wylazu dachowego. Przez które ulatuje ciepłe powietrze. Jednocześnie na poziomie klatki schodowej w piwnicy, na kanale doprowadzającym świeże powietrze otwiera się przepustnica, dzięki czemu jest zachowana odpowiednia cyrkulacja powietrza. Układ się zamyka (zamyka się wylaz i przepustnica na kanale doprowadzającym powietrze, w momencie gdy temperatura w klatce spadnie poniżej 22oC. Układ jest wyposażony w czujnik deszczu, który w momencie prawdopodobieństwa wystąpienia deszczu zamyka wylaz.

Środkowa klatka schodowa jest wentylowana układem wentylacyjnym CNW3, który także wentyluje drogi komunikacyjne.

Klatka schodowa umieszczona w północnej części budynku jest wentylowana w sposób naturalny (infiltracja i aeracja).

#### 4.5.6 Wentylacja wiatrołapu i oranżerii

Przeszklenie zlokalizowane w zachodniej części budynku, na które składa się wiatrołap, oranżeria na piętrze +1 i +2, posiadają wentylację nawiewno-wywiewną, która zapobiega przed nadmiernym przegrzewaniem się pomieszczeń. Wentylator wyciągowy W6 pracuje okresowo 15min raz na godzinę, zapewniając poprawną cyrkulację powietrza w wymienionych pomieszczeniach, wentylator pracuje wtedy z wydajnością  $V_w=450\text{m}^3/\text{h}$ . Natomiast gdy czujnik temperatury w oranżerii na kondygnacji +1 lub +2 wykryje temperaturę w pomieszczeniu powyżej 26oC następuje załączenie wentylatora nawiewnego N6 oraz wentylator W6 wchodzi na pełną wydajność.

Układ powraca do stanu pracy podstawowej gdy temperatura w pomieszczeniach oranżerii spadnie poniżej 22oC.

Dobrano wentylator nawiewny N6:

- przepływ 2500m<sup>3</sup>/h,
- ciśnienie statyczne 120Pa,
- SFP 350 W/(m<sup>3</sup>/s),
- sprawność całkowita pracy wentylatora 36%,
- prędkość przepływu 4,37m<sup>3</sup>/s.

Dobrano wentylator wyciągowy W6:

- przepływ na wydajności nominalnej 450m<sup>3</sup>/h, przepływ dla pracy w stanie wyjątkowym 2500m<sup>3</sup>/h

- ciśnienie statyczne dla przepływu maksymalnego 180Pa,
- SFP 447W/(m<sup>3</sup>/s),
- sprawność całkowita pracy wentylatora 40%,
- prędkość przepływu 4,37m<sup>3</sup>/s.

#### 4.5.7 Anemostaty

W pomieszczeniach, w których instalacja wentylacji pełni funkcje doprowadzenia świeżego powietrza (pomieszczenia techniczne, sanitariaty, ciągi komunikacyjne), zaprojektowano okrągłe anemostaty nawiewne ze skrzynkami rozprężnymi, przeznaczonymi do montażu w suficie podwieszanym.

Dla instalacji wentylacji wyciągowej dobrano wywiewnik z aerodynamicznie wyprofilowaną przesłoną regulacyjną w kształcie stożka.

#### UWAGA

**Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych asortymentu firmy TROX. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.**

#### 4.5.8 Kratki wyciągowe

Na prostokątnych kanałach wyciągowych zastosowano kratki wywiewne. Dzięki dużej wolnej powierzchni wypływu, kratka stawia niskie opory przepływu.

#### UWAGA

**Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych asortymentu firmy TROX. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.**

#### 4.5.9 Kratki transferowe

W celu poprawnego przepływu powietrza pomiędzy pomieszczeniami, zastosowano kratki transferowe. Kratki przystosowane są do montażu w przegrodzie.

Drzwi do pojedynczych toalet, kabin natryskowych, pomieszczeń porządkowych wyposażać w kratki kontaktowe o powierzchni ok. 0,04 m<sup>2</sup> lub 3 cm szczeliny pod drzwiami.

#### UWAGA

**Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych asortymentu firmy TROX. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.**

#### 4.5.10 Przepustnice stałego wydatku

W celu utrzymania wymaganych przepływów w poszczególnych strefach wentylacyjnych, zaprojektowano przepustnice stałego wydatku, które są kalibrowane fabrycznie. Przed realizacją zamówienia urządzeń należy sprawdzić poprawność asortymentu.

#### UWAGA

**Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych asortymentu firmy TROX. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.**

#### 4.5.11 Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej

W obiekcie przewiduje się kanały wentylacyjne wykonane z blachy ocynkowanej. Kanały wykonać i zmontować w klasie szczelności A – normy PN-EN 12237:2005 i PN-EN 1507:2007. Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości ścian kanałów wynoszą:

Kanały okrągłe:

- O100÷ O125 – 0,50 mm,
- O160÷ O250 – 0,60 mm,
- O280÷ O710 – 0,75 mm,
- Powyżej O710 – 1,00 mm.

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

- do 750 mm – 0,75 mm,
- powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm,
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

Dodatkowe wzmocnienia będą zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające zespawane ze sobą po zewnętrznym obwodzie kanałów. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Kanały okrągłe elastyczne projektuje się jako wykonane ze spiralnie zwijanej taśmy aluminiowej łączonej na potrójny zamek zakładkowy.

Kanały powietrzne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-76001: 1996 w klasie szczelności. Połączenia elementów instalacji wentylacyjnej należy wykonać przez:

- zastosowanie kołnierzy stalowych z uszczelnieniem elastycznym i zacisków do obrzeży tzw. „C” – dla kanałów o przekroju prostokątnym;
- zastosowanie kształtek kołnierzowych z uszczelką wargową – dla kanałów o przekroju okrągłym.

Jako elementy nawiewne oraz wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne, wyposażone w regulowane kierownice i przepustnice.



## UWAGA

Wszystkie centrale i rekuperatory należy połączyć z instalacją w sposób elastyczny uniemożliwiający przenoszenie drgań od urządzeń na instalację.

Kanały okrągłe należy wyposażać w silikonowe uszczelki.

Kanały prostokątne należy łączyć z wykorzystaniem uszczelnienia silikonowego.

### 4.5.12 Wykonanie i montaż

Podwieszenie instalacji wentylacyjnej do elementów konstrukcyjnych budynku należy wykonać za pomocą wsporników stalowych i taśmy perforowanej stalowej. Obciążenie konstrukcyjne przekazać do branży budowlanej.

Obejmy przytwierdzone są do elementów konstrukcyjnych budynku przy pomocy cynkowanych galwanicznie prętów gwintowanych i tulei wkrętów kotwiących.

Elementy typu nawiewni i wywiewni łączyć z przewodami zbiorczymi przy pomocy odcinków przewodu wentylacyjnego elastycznego. Połączenie powinno być wykonane w sposób trwały, dodatkowo za pomocą opasek. Odcinek elastyczny będzie miał długość max 0,25 m.

Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejść przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (ze względu na EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Połączenia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996. Zastosowane połączenia elastyczne powinny zapewniać szczelność połączenia odpowiadającą przyjętej klasie szczelności instalacji.

W celu uszczelnienia połączeń kanałów okrągłych, zaleca się stosowanie taśmy aluminiowej na kleju akrylowym o grubości 0,03 mm i szerokości 10 cm. W miejscach przyłączania kanałów elastycznych zaleca się wykorzystanie taśm zaciskowych z zaciskami.

Podczas montażu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na warunki gwarancyjne poszczególnych urządzeń zabezpieczając je przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Sposób zabudowy urządzeń oraz instalacji musi gwarantować możliwość wykonania koniecznych czynności serwisowych w trakcie późniejszej eksploatacji urządzenia i instalacji.

Instalacje wewnątrz budynku mocować do ścian i stropów przy pomocy systemu kształtowników stalowych, prętów gwintowanych i obejm, ocynkowanych elektrolitycznie, projektu w systemie Walraven. Rodzaj kotew dobrać odpowiednio do materiału podłoża.

### 4.5.13 Otwory rewizyjne

Wszystkie kanały wentylacyjne zostaną wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie oraz okresową dezynfekcję kanałów. Odległość maksymalna otworów rewizyjnych wynika z zasięgu urządzeń czyszczących (wałek giętki ze szczotką obrotową lub samobieżny robot czyszczący) i wynosi max 30 m.

Otwory rewizyjne mają umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Wielkość i lokalizacje otworów należy dopasować do przyjętej technologii, które będą dostępne także po zakończeniu inwestycji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

## 4.6 Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny powstałe w wyniku schładzania powietrza chłodnic należy odprowadzić do pionów kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem syfonu (o min. wysokości 15 cm), uniemożliwiającego przenikanie zapachów do instalacji skroplin, a w konsekwencji do pomieszczeń. Instalacje skroplin należy prowadzić ze spadkiem min. 1% w kierunku odpływu. Instalacje odprowadzenia skroplin prowadzić ze spadkiem 1% w kierunku pionu kanalizacyjnego lub innego elementu kanalizacji sanitarnej, do którego są odprowadzane skropliny. W niniejszym projekcie skropliny należy odprowadzić z central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych.

### 4.6.1 Instalacja odprowadzenia skroplin

Instalacje odprowadzenia skroplin zaprojektowano w systemie rur z PP-R. Wyroby produkowane są w zakresie średnic od 16 mm do 160 mm. Barwa rur jest jasnoszara. Zaproponowany system ten charakteryzuje się wysoką odpornością na temperaturę, korozję i prądy błądzące, niskim przewodnictwem cieplnym oraz bardzo cichą pracą instalacji. Dzięki zastosowanej technologii oraz użyciu najwyższej klasy surowców cały system jest higieniczny i gwarantuje niezawodność w czasie eksploatacji.

Materiał	PP-R, PP-RCT
Średnice	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160 mm
Klasy ciśnienia	PN 10, PN 16 i PN 20
Długości handlowe	sztangi 3 i 4 m. zwoje 100 m

Sposób łączenia zgrzewanie polifuzyjne (matrycą grzewczą), złączki skręcane

Występują dwa rodzaje kształtek:

- kształtki w całości wykonane z PP-R,
- kształtki PP-R z zatopionymi metalowymi (Cr-Ni) gwintowanymi wkładkami.

Rury i kształtki PP-R łączone są poprzez zgrzewanie oraz złączki gwintowane skręcane (gwint zewnętrzny lub wewnętrzny).

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

- bardzo dobra odporność na wysoką temperaturę i ciśnienie,
- bardzo prosty i szybki montaż poprzez zgrzewanie oraz złączki gwintowane,
- całkowita odporność na korozję oraz zarastanie kamieniem kotłowym,
- bardzo dobra odporność mechaniczna,
- bardzo dobra odporność chemiczna,
- doskonałe parametry hydrauliczne  $k=0,007$ ,
- obojętność fizjologiczna na wodę (nie reagują z wodą),
- bardzo korzystne właściwości termoizolacyjne - przewodność cieplna PP-R(CT) jest 242 razy mniejsza niż dla rur stalowych oraz aż 1750 razy mniejsza niż dla rur miedzianych,
- odporność na uderzenia hydrauliczne.

## 4.7 Mocowania

Kanały wentylacyjne oraz rurociągi wewnątrz budynku mocować do ścian i stropów przy pomocy systemu kształtowników stalowych, prętów gwintowanych i obejm, ocynkowanych elektrolitycznie, projektu i produkcji. Rodzaj kotew dobrać odpowiednio do materiału podłoża.

Elementy instalacji i urządzeń zlokalizowanych na dachu montować na systemowym rozwiązaniu, które nie ingeruje w konstrukcję i powłokę dachu. Projektowany system składa się z ram montażowych. Praca przy temperaturach zewnętrznych od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ . Trzy wersje długości ramy: 1, 2 lub 3-metrowa. W systemie można precyzyjnie regulować wysokość nóg podpór, w zakresie 100 mm. Dzięki temu można dokładnie skompensować nierówności dachu celu właściwego wypoziomowania urządzenia. Położenie ram poprzecznych podpór można regulować względem ram wzdłużnych, tym samym zapewniając właściwą pozycję urządzeń, które na nich spoczywają. Stopy i podpory zwykle wysunięte są poza obrys ramy montażowej. Jednak w przypadkach szczególnych mogą spoczywać wewnątrz obrysu ramy.

## 4.8 Zabezpieczenie termiczne instalacji

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238).

l.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m <sup>2</sup> K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1. 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów,	½ wymagań z poz. 1.4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1,4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników,	½ wymagań z poz. 1.4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
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 budynku2)	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100% wymagań z lp. 1-4

## 5 SPOSÓB ZABEZPIECZANIA PPOŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH

Pomieszczeniem wydzielonym pożarowo jest piwnica oraz pomieszczenia techniczne, które są wydzielone ścianami o klasie odporności ogniowej REI 60 i stropem w klasie odporności ogniowej REI 60. Przejścia instalacyjne o średnicy większej niż 0.04 m zostaną zabezpieczone do klasy odporności ogniowej wymaganej dla ściany i stropu EI 60 (ściany i strop piwnicy oraz wentylatorni).

### 5.1 Wentylacja

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, odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 4 m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego.

Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej, w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji.

Ze względu na rodzaj i podział stref budynku są wymagane klapy p.poż.. Pomieszczenia z centralami wentylacyjnymi należy wyposażać w gaśnice proszkowe o ładunku 2 kg (ABC). Przeciwożarowe klapy odcinające o odporności ogniowej EIS dobrano odpowiednio do klasy odporności ogniowej elementu oddzielenia p.poż. Dobrane zabezpieczenia p.poż charakteryzują się:

- wyzwalaczem topikowym.

Klapy są wyposażone we wskaźniki krańcowe: początek i koniec do monitoringu położenia przegrody klapy.

Wszystkie pomieszczenia wentylatorni i techniczne stanowią odrębną strefę ogniową, przy przejściach przez przegrody ww. pomieszczeń należy zastosować przeciwpożarowe klapy EIS do klasy odporności ogniowej elementu oddzielenia p.poż z siłownikiem współpracującym z systemem alarmowym.

### 5.2 Instalacja wodne

Instalacje wodociągowe, kanalizacyjne i ogrzewcze- zastosowane w tych instalacjach izolacje cieplne i akustyczne powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Przepusty instalacyjne poprzez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności ogniowej przenikanego elementu. Odstępstwa od tej zasady dotyczą wyłącznie pojedynczych instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,

Podczas instalowania przewodów należy przestrzegać zasady, aby przepusty o średnicy powyżej 4 cm we wszystkich ścianach i stropach, dla których wymagana jest klasa, co najmniej EI 60 (pomimo iż nie pełnią funkcji oddzielenia przeciwpożarowego), również miały odporność ogniową (EI) przenikanego elementu, w przypadku prowadzenia instalacji grzewczej w szachtach obudowa tych szachtów powinna spełniać klasę EI 120, przy przejściu przez ściany i stropy REI i EI zastosować przepusty w klasie oddzielania przeciwpożarowego.

Przejścia przewodów przez ściany i strop należy wykonać w rurach stalowych osłonowych stosując wypełnienie masą ognioodporną o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody. Przejścia zabezpieczyć zaprawą ogniochronną i masą ogniochronną (montaż należy przeprowadzić wg zaleceń producenta systemu).

Rury z tworzyw sztucznych należy zabezpieczyć kołnierzami pęczniącymi w czasie pożaru (montaż należy przeprowadzić wg zaleceń producenta systemu).

### 5.3 Klapy ppoż.

W celu poprawnego zabezpieczenia przejść ppoż. w projekcie oparto się na następującym asortymencie:

- na kanały okrągłe do średnicy 200 mm zastosowano klapy mcr Fid Pro,
- w pozostałych przypadkach zastosowano klapy nisko oporowe typu mcr FID s/.. c/p,
- klapy ppoż. zlokalizowane w piwnicy budynku zaprojektowano w oparciu o klapy mcr FID S/...p/p.

#### UWAGA

Obliczenia zostały wykonane na podstawie danych technicznych asortymentu firmy Mercor. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego przeliczenia hydraulicznego instalacji.

### 5.4 Zawory pożarowe

W celu zabezpieczenia instalacji wentylacji na kondygnacji piwnicy przy przechodzeniu instalacji wentylacji pomiędzy pomieszczeniami wydzielonymi pożarowo, zastosowano zawory pożarowe. Przeciwożarowy zawór odcinający posiada odporność ogniową:

- EI120S dla montażu kanałowego w ścianach i stropach,
- EI120 dla montażu bez kanałów w stropach.

Dobrano zawór z wyzwalaczem termicznym – wyzwalanie automatyczne. Zawory produkowane są w następujących wymiarach -

średnicach:

- Ø100,
- Ø125,
- Ø160,
- Ø200.

## 5.5 Płyty o odporności ogniowej

We wskazanych miejscach w części graficznej projektu, należy zastosować płyty o odporności ogniowej. Kanały zabezpieczyć płytą spełniając wymagania wszystkich klas odporności ogniowej przegrody. Płyta do wykonywania zabezpieczeń ogniochronnych przewodów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i oddymiających. W celu otrzymania szczelności dymowej, kanały zabezpieczyć masą ogniochronną.

## 6 WYTYCZNE BRANŻOWE

**Należy zapewnić swobodny i oznakować dostęp do każdego urządzenia, rewizji, czyszczaka, zaworów odcinających i regulacyjnych.**

### 6.1 Bilans mocy elektrycznej

l.p.	Urządzenie	Napięcie [V]	Moc elektryczna [W]	Tryb pracy	Uwagi
1	N1 – wentylator nawiewny	230	272	praca ciągła	Wentylacja
2	W1 – wentylator wywiewny	230	453	praca okresowa	Wentylacja
3	CNW2	400	2x1050	praca okresowa	Wentylacja
4	CNW3	400	4x1900	praca ciągła	Wentylacja
5	CNW4	400	2x1050	praca okresowa	Wentylacja
6	CNW5	400	4x1050	praca ciągła	Wentylacja
7	N6	230	243	praca okresowa	Wentylacja
8	W6	230	311	praca okresowa	Wentylacja
9	Sterowania systemem przewietrzania południowej klatki (PK)	230	10	praca okresowa	Wentylacja
10	Agregat chłodniczy	400	29200	praca okresowa	Ogrzewanie i chłodzenie
11	Grzałka elektryczna dla cwu	400	6000	praca okresowa	c.w.u.
12	Pompa obiegu skraplacza	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie i chłodzenie
13	Pompa obiegu parownika	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie i chłodzenie
14	Pompa obiegu cwu	230	100	praca okresowa	CWU
15	Pompa obiegu co1 (piwnica)	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie
16	Pompa obiegu co2 (łazienki i pom. socjalne)	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie
17	Pompa obiegu co3 (belki storna wschodnia)	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie
18	Pompa obiegu co4 (belki storna zachodnia)	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie
19	Pompa obiegu co5 (belki sale konferencyjne)	230	500	praca okresowa	Ogrzewanie
20	Pompa obiegu wl1 (belki storna wschodnia)	230	500	praca okresowa	Chłodzenie
21	Pompa obiegu lw2 (belki storna zachodnia)	230	500	praca okresowa	Chłodzenie
22	Pompa obiegu wl3 (belki sale konferencyjne)	230	500	praca okresowa	Chłodzenie

23	Pompa obiegu w4 (centrale wentylacyjne)	230	500	praca okresowa	Chłodzenie
24	Pompa wody dla WC (Pwc)	3x230/400	830	praca okresowa	deszczówka
25	Przepompownia 1 (PP1)	230	600	praca okresowa	kanalizacja
26	Przepompownia 2 (PP2)	230	300	praca okresowa	kanalizacja
27	Przepompownia 3 (PP3)	230	300	praca okresowa	kanalizacja
28	Podgrzewane wpusty (3szt)	230	11	praca okresowa	kanalizacja
29	Przepompownia na opasce drenażowej	230	300	praca okresowa	Kanalizacja
30	Sterownik tem pomieszczenia	230	15	praca ciągła	Ogrzewanie i chłodzenie
31	Sterowania systemem przewietrzania południowej klatki (PK)	230	11	praca okresowa	Wentylacja
32	Przepompownia na cele podlewania zieleni	230	300	praca okresowa	Kanalizacja

## 6.2 Wytyczne elektryczne i automatyki

- Centrale wentylacyjne posiadają własne centraliki zasilająco-sterujące. Urządzenia te należy podłączyć do instalacji elektrycznej. Parametry pracy urządzenia oraz elementy wyposażenia uzgodnić należy z producentem. Wykonać ochronę urządzenia elektrycznego zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla poszczególnego modelu.
- Zasilic urządzenia wentylacyjne z oddzielnych obwodów elektrycznych.
- Urządzenia uziemić.
- Wszystkie urządzenia, kanały i konstrukcje wsporcze należy objąć połączeniami wyrównawczymi. Pomiary skuteczności ww. połączeń należy wykonać w ramach pomiarów elektrycznych. Urządzenia zewnętrzne umieszczone na dachu budynku muszą być wyposażone w instalację odgromową.
- Wszelkie prace elektryczne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami w tym zakresie.
- Zasilic urządzenia w pom tech -1.4 na oddzielnym obwodzie elektrycznym.
- Wykonać ochronę urządzeń elektrycznych zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony dla poszczególnych urządzeń.
- Wszelkie prace elektryczne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami w tym zakresie.

## 6.3 Wytyczne budowlane

- Przy przejściu instalacji przez dach należy wykonać obróbkę dekarską.
- Urządzenia wywołujące drgania należy ustawić na podkładkach chroniących przed przenoszeniem wibracji.
- W miejscach wskazanych na rysunkach wykonać otwory dla przeprowadzenia instalacji.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod urządzenia zlokalizowane na dachu.
- Otwory dla przejść instalacyjnych 8 cm większe od wymiaru kanału z każdej strony.
- Ocieplenie i obróbki wykończeniowe konstrukcji wsporczych oraz cokołów na dachu.
- Obudowy kanałów wentylacyjnych w budynku (zgodnie z wytycznymi).

# 7 WPŁYW INSTALACJI NA ŚRODOWISKO

## 7.1 Ochrona przed hałasem i drganiami

Mocowanie i posadowienie urządzeń wywołujących drgania (np. centrala wentylacyjna, wentylatory, agregat sprężarkowy itp.) do konstrukcji budynku wykonać w sposób zabezpieczający przed powstawaniem i rozchodzeniem się drgań i hałasu w obiekcie. Przy mocowaniu, lub posadowieniu stosować przekładki gumowe, lub wibroizolacyjne. Połączenia central wentylacyjnych oraz wentylatorów z instalacjami wykonać poprzez złącza wibroizolacyjne.

Zabezpieczenia akustyczne wykonać wg. PN-87/B-02151/02 oraz z wytycznymi zawartymi w opracowaniu branży akustycznej. Połączenia urządzeń wentylacyjnych z kanałami poprzez króćce elastyczne.

## 7.2 Ochrona środowiska

Ze względu na charakter instalacji nie jest wymagane oczyszczanie powietrza zużytego. Należy pamiętać o zachowaniu następujących odległościami pomiędzy wyrzutnią a czerpnią, oraz pomiędzy wyrzutnią a oknami (Dz.U.75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami).

## 8 UWAGI

- Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe. Zamawiający i wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty.
- Podczas prac montażowych nie używać otwartego ognia.
- Wszystkie zmiany dotyczące instalacji należy konsultować z jednostką projektową.
- Kanały i kształtki wentylacyjne, rurociągi i armatura powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.
- Wszystkie stosowane materiały i urządzenia powinny posiadać świadectwa i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Montaż i obsługa urządzeń wg zaleceń producenta.
- Uzupełnieniem opisu technicznego i specyfikacji jest część graficzna.
- Przed montażem urządzeń i elementów budowlanych obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzić wymiar bezpośrednio na miejscu budowy.

### Projektant:

**MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK**

SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI,  
INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH,  
GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH,  
UPR. BUD.NR MAZ/0425/PWBS/15

### Sprawdzający:

**MGR INŻ. MARCIN ŁUKASZEWSKI**

SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, UPR. BUD.NR LOD/1665/POOS/11

### **III INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**NAZWA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO**

**BUDOWA BUDYNKU URZĘDU GMINY W GOSTYNINIE WRAZ Z  
INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCĄ, BUDOWĄ MIEJSC  
POSTOJOWYCH DLA SAMOCHODÓW OSOBOWYCH ORAZ  
WYKONANIEM MASZTÓW DO MOCOWANIA FLAG, TABLIC  
REKLAMOWYCH I OGRODZENIA TERENU**

**ADRES OBIEKTU  
BUDOWLANEGO**

**NR EWID. 1302/2, 0001 GOSTYNIN  
W GOSTYNINIE, PRZY UL. BIERZEWICKIEJ,**

**NAZWA INWESTORA  
I ADRES**

**GMINA GOSTYNIN  
RYNEK 26, 09-500 GOSTYNIN**

**IMIE, NAZWISKO I ADRES  
PROJEKTANTA**

**MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK  
BIAŁOTARSK 36B  
09-500 GOSTYNIN**

Gostynin, marzec 2016r.

## INFORMACJA O PLANIE BIOZ

### INFORMACJA O ZAKRESIE WYKONYWANYCH ROBÓT

Zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego rozdz. 3, art. 20, Pkt. 1 b informuję że w trakcie wykonywania instalacji sanitarnych wykonywane będą następujące roboty:

Roboty przygotowawcze:

- prace ziemne związane z wykonaniem instalacji zewnętrznych,
- rozkucie i wycięcie otworów montażowych dla wewnętrznych instalacji.

Roboty montażowe:

- montaż instalacji zewnętrznych i wewnętrznych,
- próby szczelności instalacji, rozruchy i pomiary.

### WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszym opracowaniem, budynek posiada możliwość przyłączenia instalacji wody, kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

### WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Brak

### WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA

Wykonanie powyższych robót wiąże się między innymi z:

- zaproszeniem oczu, (podczas rozkuwania ścian),
- poparzeniem ciała (podczas spawania / lutowania),
- zaproszeniem ognia (podczas spawania / lutowania),
- możliwość zasypania podczas prac ziemnych (wykonywanie zewnętrznych instalacji),
- możliwość upadku z wysokości (podczas montażu instalacji, prac w pobliżu wykopów lub na dachu).

### WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH;

Przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót należy przeprowadzić przeszkolenie pracowników w zakresie bhp obejmujące ogólne zasady bhp oraz zagadnienia i wymagania bhp dotyczące poszczególnych robót. Przeszkolenie takie powinna przeprowadzić osoba (osoby) z odpowiednimi uprawnieniami. Poza tym należy zapoznać pracowników z wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz z zasadami obsługi i korzystania ze sprzętu i urządzeń oraz ze sposobem korzystania ze sprzętu i środków ochrony osobistej. Pracownicy powinni potwierdzić odbycie przeszkolenia.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w środki i sprzęt ochrony osobistej (atestowany). Należy przeprowadzić imienny przydział prac oraz określić zakres odpowiedzialności pracowników.

Prace wymagające posiadania właściwych uprawnień wydanych przez właściwe komisje kwalifikacyjne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających takie uprawnienia.

Pracownicy powinni posiadać aktualne orzeczenia lekarskie o dopuszczeniu do określonych prac oraz posiadać kwalifikacje przewidziane dla danego stanowiska.

Należy określić zasady używania oraz sposób przechowywania i zabezpieczenia, sprzętu i urządzeń.

Należy określić zasady postępowania w przypadku konieczności ewakuacji (zapewnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapewniające sprawną komunikację i ewakuację ze stref szczególnego zagrożenia

### WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIANIE BEZPIECZNOŚCI I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ

Prace należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami bhp, przepisami bhp przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, ogólnymi wytycznymi branżowymi wynikającymi z przepisów branżowych



## INSTALACJE SANITARNE

Roboty i prace budowlane i organizacyjne prowadzić pod kierunkiem i nadzorem kierowników budowy posiadających stosowne uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Do budowania używać materiałów posiadających atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce.

Zapewnić pracownikom środki i sprzęt ochrony osobistej.

UWAGA! W trakcie realizacji przedsięwzięcia należy stosować przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr13, poz. 93) oraz w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 884, ze zmianą: Dz. U. Nr 91, poz. 811 z 2002r.) oraz w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 92, poz. 460, ze zmianą:Dz. U. Nr 102, poz. 507 z 1995r)

Opracował:

mgr inż. Rafał Marciniak

## **IV ZAŁĄCZNIKI**

# V RYSUNKI