

## PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJE SANITARNE

TEMAT PROJEKTU: Budowa sali gimnastycznej z instalacjami,  
ADRES: Tłuczań, działki nr 1155/9, 1105/9,  
obręb: 0013, jedn. ewidencyjna 121802\_2 Brzeźnica,  
INWESTOR: GMINA BRZEŹNICA,  
ul. Krakowska 109, 34-114 Brzeźnica,  
JEDNOSTKA  
PROJEKTOWANIA: Pracownia Projektów Robert Wójcik,  
ul. Wadowicka 61B, 32-640 Zator

### PROJEKTANCI:

Projektant:

**mgr inż. Aleksander Szczurek**

upr. bez ogr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w  
zak. sieci, instalacji i urz. ciepłych, wentyl., gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych

MAP/0330/PWBS/16

Sprawdzający:

**mgr inż. Paweł Budziński**

upr. bez ogr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w  
zak. sieci, instalacji i urz. ciepłych, wentyl., gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych

MAP/194/PWOS/11

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 07.07.1994 r. prawo budowlane, oświadczamy, iż niniejszy projekt budowlany, jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

grudzień 2020

## SPIS TREŚCI:

### CZĘŚĆ OPISOWA

1. INFORMACJE OGÓLNE.....	4
1.1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.3. OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.....	4
2. INSTALACJA GAZU .....	4
2.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY .....	4
2.2. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI GAZOWEJ .....	5
2.3. ODPROWADZENIE SPALIN, WENTYLACJA.....	5
2.4. ODBIORY INSTALACJI GAZOWEJ .....	6
2.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI GAZOWEJ .....	6
3. INSTALACJA WODNA .....	6
3.1. PODSTAWOWE OBLICZENIA INSTALACJI WODNEJ.....	6
3.1.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ .....	6
3.1.2. OBLICZENIA WYMAGANEGO CIŚNIENIA DYSPOZYCYJNEGO ZIMNEJ WODY.....	6
3.2. DOBÓR WODOMIERZA .....	6
3.3. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WODNEJ .....	7
3.4. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....	9
3.5. WYKONANIE ROBÓT I PRÓBA SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI WODNEJ .....	9
3.6. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	9
4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	9
4.1. ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....	9
4.2. OPIS PROJEKTOWANEJ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	10
4.3. OPIS PROJEKTOWANEJ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	11
4.4. WYKONANIE ROBÓT I BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH.....	11
5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	11
5.1. POTRZEBY CIEPLNE BUDYNKU .....	11
5.2. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - KONWEKCYJNEGO .....	12
5.3. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - PŁASZCZYZNOWEGO .....	14
5.3.1. KONSTRUKCJA PODŁOGI GRZEJNEJ .....	14
5.3.2. NAPEŁNIANIE INSTALACJI I PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	15
5.3.3. WŁĄCZENIE INSTALACJI ORAZ REGULACJA .....	15
5.4. WYKONANIE ROBÓT I PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI .....	15
5.5. ZAGADNIENIA BHP .....	15
5.6. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ.....	16
5.6.1 OPIS PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI.....	16
5.6.2. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI.....	16
5.6.3. DOBÓR POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI .....	17
5.6.4. WYKONAWSTWO ROBÓT.....	18
6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI .....	19
6.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	19
6.2. WENTYLACJA SALI ĆWICZEŃ Z ANTRESOLĄ– UKŁAD NW1.....	20
6.2.1. CENTRALA WENTYLACYJNA NW1 I WYPOSAŻENIE DODATKOWE.....	20
6.2.2. BILANS POWIETRZA, DOBÓR NAWIEWNIKÓW .....	21
6.3. WENTYLACJA POZOSTAŁYCH POMIESZCZEŃ.....	21
6.4. PRZEWODY WENTYLACYJNE I UZBROJENIE .....	21

6.5. WYTYPY BRANŻOWE.....	22
6.6. WYMAGANIA I ZALECENIA.....	23
7. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	24
7.1. OBLICZENIE ILOŚCI WÓD OPADOWYCH.....	24
7.2. OKREŚLENIE STANU I SKŁADU ŚCIEKÓW.....	26
7.3. JAKOŚĆ ODPROWADZANYCH WÓD ORAZ PRZEWIDYWANEGO SPOSOBU I EFEKTU ICH OCZYSZCZANIA.....	26
7.4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	27
7.5. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH.....	27
7.6. ROBOTY ZIEMNE I WARUNKI REALIZACJI.....	28
7.6.1. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM.....	28
7.6.2. PRZEJŚCIE PRZEZ DROGĘ.....	28
7.6.3. WYKOPY POD RUROCIĄGI.....	28
7.6.4. MONTAŻ, UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU.....	28
7.7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ORAZ ODBIÓR.....	29
7.8. WYMAGANIA BHP.....	29
7.9. UWAGI KOŃCOWE.....	29
8. UWAGI.....	29
9. OŚWIADCZENIE.....	30

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NR RYS.	NAZWA	SKALA
S-G-1	RZUT PARTERU – INSTALACJA GAZOWA	1:100
S-G-2	ROZWINIĘCIE AKSONOMETRYCZNE INSTALACJI GAZOWEJ	
S-WK - 1	RZUT PARTERU - INSTALACJA WODNA	1:100
S-WK - 2	RZUT PARTERU - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNA	1:100
S-WK - 3	RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:100
S-CO - 1	RZUT PARTERU – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO - 2	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:100
S-CO - 3	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI GAZOWEJ	
S-WM-1	RZUT PARTERU - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
S-WM-2	RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
S-WM-3	ROZWINIĘCIE INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	1:100
S-K-1	PLAN SYTUACYJNY - INSTALACJE SANITARNE	1:500
S-K-2	PROFIL PODŁUŻNY BUDOWY INSTALACJI KANALIZACJI SANIT.	1:100/500
S-K-3.1	PROFIL PODŁUŻNY BUDOWY INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZ.- ODWODNIENIE TERENU	1:100/500
S-K-3.2	PROFIL PODŁUŻNY BUDOWY INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZ.- ODWODNIENIE DACHU	1:100/500
S-K-4.1	SZCZEGÓŁ UŁOŻENIA RUR KANALIZACYJNYCH W WYKOPIE	
S-K-4.2	SZCZEGÓŁ UŁOŻENIA RUR PVC W WYKOPIE NA TERENIE PRZEJAZDOWYM PRZY ZAGŁĘBIENIU MNIEJSZYM NIŻ 0,9m	
S-K-5	SZCZEGÓŁ WPUSTU ULICZNEGO Z OSADNIKIEM	1:20

# OPIS TECHNICZNY INSTALACJI BRANŻY SANITARNEJ

**Temat projektu:** „Budowa sali gimnastycznej z instalacjami”

**Adres inwestycji:** Tłuczań, działki nr 1155/9, 1105/9, obręb: 0013, jedn. ewidencyjna 121802\_2 Brzeźnica

**Inwestor:** Gmina Brzeźnica, 34-114 Brzeźnica, ul. Krakowska 109.

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

### 1.1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wewnętrznej instalacji gazowej, instalacji wody bytowej, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej z dachu i terenu, instalacji centralnego ogrzewania z kotłownią gazową, oraz wentylacji mechanicznej dla w/w obiektu.

Celem projektu jest przedstawienie rozwiązania instalacji dla budynku, lokalizacja urządzeń oraz wytyczenie tras prowadzenia instalacji.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt w/w wewnętrznych instalacji sanitarnych, a także szczegółowe wytyczne dla branży architektoniczno-budowlanej i elektrycznej.

### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku
- Projekt zagospodarowania terenu
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa
- Uzgodnienia z Biurem Architektonicznym i Inwestorem oraz Projektantami branżowymi
- Obowiązujące przepisy i normatywy projektowania
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Przepisy BHP i P.POŻ.

### 1.3. OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Przedmiotem inwestycji jest budowa budynku sali gimnastycznej przy zespole szkolno-przedszkolnym w Tłuczani.

Gaz ziemny będzie dostarczany przyłączem z sieci, do szafki gazowej z kurkiem głównym i układem redukcyjno -pomiarowym, zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku a następnie wewnętrzną instalacją gazową do pomieszczenia kotłowni.

Do projektowanego budynku zostanie doprowadzona woda i gaz niezależnymi przyłączami wg odrębnych opracowań. Przyłącza stanowią odrębne postępowania administracyjne. Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej do istniejącej studzienki zabudowanej na terenie zespołu szkolno-przedszkolnego a następnie do istniejącego szczelnego zbiornika - szamba.

Wody opadowe z dachu budynku będą odprowadzane instalacją bezpośrednio do istniejącej studni kanalizacji deszczowej. Wody opadowe i roztopowe z projektowanych terenów utwardzonych zostaną przechwycone przez typowe wpusty uliczne z osadnikami a następnie po oczyszczeniu w urządzeniach osadczyczych i oczyszczających (separatorze substancji ropopochodnych) zostaną odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Lokalizacja instalacji i zbiornika wg projektu zagospodarowania terenu na działce inwestora.

Powyższa inwestycja nie będzie wpływać niekorzystnie na środowisko i otoczenie. Rozpatrywany teren inwestycji jest poza obszarem „Natura 2000” oraz nie podlega nadzorowi konserwatora zabytków. Teren inwestycji nie objęty jest wpływami eksploatacji górniczej. Odpadki niebezpieczne nie występują.

## 2. INSTALACJA GAZU

### 2.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY

Niniejszy projekt obejmuje rozprowadzenie i doprowadzenie gazu niskiego ciśnienia do kotła gazowego z punktu redukcyjno-pomiarowego. Zapotrzebowanie na gaz wynosi:

RODZAJ URZĄDZENIA	IŁOŚĆ	MOC; kW	ZAPOTRZEBOWANIE GAZU; m <sup>3</sup> /h
Kondensacyjny kocioł gazowy o mocy P <sub>n</sub> =75,3 kW h = 97-107,3%	1	75,3	8,0
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu dla obiektu wynosi:			<b>8,0 m<sup>3</sup>/h.</b>

Ciśnienie robocze instalacji gazu w zakresie p<sub>min</sub>=1,8 [kPa], p<sub>max</sub>=2,5 [kPa]

## 2.2. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI GAZOWEJ

Instalacja wewnętrzna gazu rozpoczyna się za kurkiem głównym umieszczonym w szafce gazowej wentylowanej zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku na wys. około 0,7 m nad poziomem terenu. Do skrzynki gazowej doprowadzone będzie przyłącze gazowe zakończone kurkiem głównym. Za kurkiem głównym zabudowany będzie punkt redukcyjno -pomiarowy składający się z reduktora ciśnienia MIX25 i gazomierza miechowego GM BK-10. W skrzynce zgodnie ze schematem instalacji należy za gazomierzem zabudować zawór odcinający.

Następnie w dodatkowej skrzynce gazowej na ścianie budynku zabudować elektrozawór szybkozamykający typ MSV DN40. Zawór stanowi część Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazu. Jego zadaniem jest wykrycie stężenia gazu przekraczającego określony poziom, uznawany za niebezpieczny, włączenie sygnalizacji optycznej ostrzegającej otoczenie o zaistniałej sytuacji zagrożenia wybuchem gazu. Sygnalizację optyczno-akustyczną zabudować w miejscu wskazanym przez inwestora. System umożliwia odcięcie dopływu gazu do budynku za pomocą zaworu szybkozamykającego, zamykanego impulsem elektrycznym. Detektor awaryjnego wypływu gazu zabudować w pomieszczeniu kotłowni.

Za szafką pomiarową po zewnętrznej ścianie budynku wykonać odcinek gazociągu z rury stalowej DN40 (stal wg PN-EN 10208-1:2000), łączenia wykonać metodą spawania elektrycznego. Elementy stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną odpowiadającą klasie C zgodnie z PN-EN 12068. Rurociąg stalowy zaizolować taśmą Merit z 50% zakładką, na podkładzie gruntującym, ze spadkiem w kierunku do szafki gazowej, a przy skrzynce uziemić.

Instalację wewnętrzną wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych ze sobą metodą spawania gazowego o średnicach jak na rysunkach. Instalacje należy prowadzić natynkowo. Połączenia rozłączne dopuszczalne są w miejscach połączenia armatury i urządzeń z rurą stalową. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne o odpowiednio większych średnicach, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczelnym elastycznym. Tuleje przechodzące przez przegrodę budowlaną mają wystawać ok. 2cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przewody instalacji gazowej prowadzić na powierzchni ścian w odległości co najmniej 10 cm od innych przewodów instalacyjnych, a na skrzyżowaniach z nimi w odległości 2 cm. Przewody gazowe prowadzone po elewacji budynku nie mogą krzyżować się z instalacją odgromową. Odległość przewodu instalacji odgromowej od przewodu gazowego, nie powinna być mniejsza niż 1,0 m.

Przed urządzeniem gazowym należy zabudować zawór odcinający i filtr gazowy. Kocioł połączyć na stałe z przewodem gazowym za pomocą dwuzłączki i zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

Zastosowany kocioł i materiały do budowy instalacji gazowej powinny posiadać odpowiednie atesty i być przystosowane do spalania gazu ziemnego „E”.

## 2.3. ODPROWADZENIE SPALIN, WENTYLACJA

Czopuch i komin należy wykonać zgodnie z przepisami i zaleceniami producenta kotła. Spaliny z kotła odprowadzone zostaną koncentrycznym przewodem powietrzno-spalinowym Ø80/125 zakończony odpowiednim adapterem. Przewiduję się wykonanie komina z wkładem ze stali kwasoodpornej Ø80mm ponad dach budynku z zapewnieniem poprawnej pracy wg wytycznych producenta kotłów.

Instalacja wentylacyjna, powinna umożliwić spełnienie warunków wymiany i czystości powietrza oraz bezpieczeństwa pożarowego określonego w rozporządzeniu i przepisach szczególnych, a także warunków dotyczących wymiany powietrza określonej w Polskich Normach.

W kotłowni należy zapewnić naturalną wentylację nawiewną i wywiewną. Wentylacja wywiewna z kotłowni odbywa się poprzez komin grawitacyjny o przekroju min. 200cm<sup>2</sup>. Powietrze do kotłowni doprowadzić poprzez kanał nawiewny typu „Z” o przekroju min 340 cm<sup>2</sup>. Wylot powietrza zabudować 30 cm nad posadzką.

Kubatura i wysokość pomieszczenia odpowiada wymaganiom stawianym dla kotłów z zamkniętą komorą spalania- minimum 6,5 m<sup>3</sup> i wysokości min.2,2m.

**Zabrania się stosowania wentylacji mechanicznej wywiewnej. Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń. Przejścia instalacji wykonać jako ognioszczelne.**

## 2.4. ODBIORY INSTALACJI GAZOWEJ

Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności w obecności inspektora i wykonawcy instalacji gazu. Próbę wykonuje się przez napełnienie przewodów powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa po uprzednim odłączeniu urządzeń. Przy próbie głównej pomiar spadku ciśnienia należy rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza z temperaturą otoczenia. Jeżeli w ciągu 30 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest ujemny, nieszczelne elementy instalacji należy wymienić względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Po wykonaniu próby z pozytywnym wynikiem z próby należy sporządzić protokół.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

## 2.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI GAZOWEJ

Przewody gazowe po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie z rdzy,
- odtłuszczenie,
- malowanie farbą podkładową,
- malowanie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

## 3. INSTALACJA WODNA

### 3.1. PODSTAWOWE OBLICZENIA INSTALACJI WODNEJ

#### 3.1.1. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Zapotrzebowanie na wodę wynika z potrzeb socjalno-bytowych. Obliczone ilości sporządzono w oparciu o jednostkowe wskaźniki zapotrzebowania wody wg wytycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.

- średnie dobowe  $Q_{dśr} = \sum U \cdot q_c = 72 \cdot 15 + 8 \cdot 15 + 18 \cdot 66 + 1 \cdot 60 = 2448 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- maksymalne dobowe  $Q_{dmax} = Q_{dśr} \cdot N_d = 2448 \cdot 1,4 = 3427 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- średnie godzinowe  $Q_{hśr} = Q_{dmax}/T = 3427/10 = 342,7 \text{ dm}^3/\text{h}$
- maksymalne godzinowe  $Q_{hmax} = Q_{hśr} \cdot N_h = 342,7 \cdot 2,0 = 685,4 \text{ dm}^3/\text{h}$

U – liczba użytkowników (72 uczniów, 8 personelu, 20 osób ćwiczących, 2 osoby sprzątające)

τ – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby (10 h/d)

N – współczynnik nierównomierności rozbioru

Do projektowanego budynku sali gimnastycznej będzie doprowadzenie wody przyłączem z gminnej sieci wodociągowej. Zgodnie z normą PN-B-01706:1992 chwilowy rozbiór wody do celów bytowo-gospodarczych obliczono na podstawie powyższej normy:

$$q = 0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

gdzie:  $q_n$  [dm<sup>3</sup>/s] – normatywny wypływ z punktów czerpalnych

Stąd przepływ obliczeniowy:

$$q = 0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14 = 1,14 \text{ dm}^3/\text{s}$$

#### 3.1.2. OBLICZENIA WYMAGANEGO CIŚNIENIA DYSPOZYCYJNEGO ZIMNEJ WODY

Przepływ w źródle wynosi 1,14 [dm<sup>3</sup>/s]

Ciśnienie dyspozycyjne na poziomie źródła:

- ciśnienie przed odbiornikiem na trasie krytycznej – 100 kPa
- ciśnienie hydrostatyczne -  $\Delta p_{hyd} = 42,61 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia na zestawie wodomierzowym  $\Delta p_{wod} = 42,0 \text{ kPa}$
- pozostała strata ciśnienia dla strat miejscowych i na długości przewodów  $\Delta p_{POZ} = 20,98 \text{ kPa}$

**WYMAGANE CIŚNIENIE WODY NA POZIOMIE ŹRÓDŁA – 205,59 kPa**

Wymagane ciśnienie w rurociągu przyłącza wodociągowego w punkcie wejścia do budynku dla poprawnej pracy instalacji wewnętrznej wynosi 205,59 kPa. W przypadku niewystarczającego ciśnienia dyspozycyjnego w sieci wodociągowej za zestawem wodomierzowym należy zabudować zestaw hydroforowy do podnoszenia ciśnienia. W przypadku nadmiernego ciśnienia wody w sieci należy zabudować reduktor ciśnienia wody. Pomiar ciśnienia wody wykonać na budowie po wykonaniu przyłącza wodociągowego.

### 3.2. DOBÓR WODOMIERZA

Zestaw wodomierzowy należy zabudować w pom. technicznym nr 1.02 na parterze za pierwszą ścianą zewnętrzną ok. 0,5 metra nad podłogą, w pomieszczeniu wentylowanym oraz posiadającym wpust podłogowy. Przed zainstalowaniem wodomierza rurociąg powinien być przepłukany w celu usunięcia

zanieczyszczeń. Wodomierz powinien być łatwo dostępny w celu odczytywania wskazań i prac konserwacyjnych.

**Zestaw wodomierzowy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, dostępem osób nieupoważnionych i zamarznięciem.**

Dobór wodomierza głównego wg odrębnego opracowania przyłącza wodociągowego.

Zestaw wodomierzowy na cele bytowo-gospodarcze należy wyposażać w: dobrany wodomierz, 2x zawór odcinający grzybkowy Dn40, zawór antyskażeniowy typ EA Dn32 (np. EA-RV 280 firmy Honeywall lub inny równoważny) zgodnie z normą PN-EN 1717:2003, filtr siatkowy Dn40, zawór odcinający Dn40. Za zestawem wodomierzowo –antyskażeniowym zabudować odejście z zaworem DN15 do opróżniania instalacji wodnej.

**UWAGA:** przy montażu wodomierza należy przestrzegać zasad przedstawionych w normach: PN-B/10720:1999 „Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze”.

PN-ISO 4064-1 „Pomiar objętości w przewodach. Wodomierze do wody pitnej. Wymagania”.  
PN-ISO 4064-2+Ad1 „Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne”.

### 3.3. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WODNEJ

Instalację ciepłej i zimnej wody oraz cyrkulacji zaprojektowano stosując rury tworzywowe wielowarstwowe systemu Mepla PE-Xb/Al/PEHD lub inne równorzędne typu PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie oraz rury stalowe ocynkowane.

Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane Mepla albo inne równorzędne, wykonane z PVDF lub miedzi / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej. Zaciśk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce.

Rury stalowe łączyć poprzez złączki zaciskowe i kołnierze: ze stali węglowej C-Stahl ocynkowanej 1.0034 PN EN 10305. Złączki zaciskowe wyposażone we wskaźnik zaciśnięcia (indykator zaprasowania-VID) sygnalizujący niezaprasowane połączenie w kolorze czerwonym wraz z zaślepkami w kolorze białym.

Rury z armaturą lub bateriami łączy się poprzez kształtki przejściowe gwintowane.

Obliczenia zostały wykonane dla rur systemowych firmy Geberit. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego wykonania obliczeń instalacji.

#### Montaż przewodów:

- Rury stalowe C-Stahl należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Rury tworzywowe wielowarstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.

- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień gięcia większy niż 3,5 x d.

- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego (np. ParaliQ PM 35). Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.

- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.

- Szczegółowe zasady montażu wg projektu wykonawczego oraz instrukcji producenta rur.

#### Maksymalny rozstaw obejm rurowych wynosi:

Średnica nominalna	System Mepla		System Mapress		
	Dz [mm]	Rozstaw [m]	Dz [mm]	Pionowo [m]	Poziomo [m]
DN 12	16 x 2,25	1,00	-	-	-
DN 15	20 x 2,50	1,00	18,0	2,00	1,50
DN 20	26 x 3,00	1,50	22,0	2,60	2,00
DN 25	32 x 3,00	2,00	28,0	2,90	2,25
DN 32	40 x 3,50	2,00	35,0	3,50	2,75
DN 40	50 x 4,00	2,00	42,0	3,90	3,00

Do projektowanego budynku sali zostanie doprowadzone przyłącze wody pitnej  $\Phi 50\text{PE}$  do zasilania w wodę na cele bytowo-gospodarcze z istniejącej sieci wodociągowej.

Ułożenie rur w wykopie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania wodociągu muszą być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych, muszą posiadać aktualny atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.

### INSTALACJA CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY

W budynku piony i przewody do przyborów prowadzić w bruzdach ściennych, a przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem na parterze oraz pod posadzką w warstwie izolacji. Rozprowadzenie wody zimnej i ciepłej wykonać z rur o średnicach zgodnych z rysunkami.

Ciepła woda będzie przygotowywana centralnie w pojemnościowym podgrzewaczu wody zasilanym z kotła gazowego. Lokalizacja i pojemność podgrzewacza została przedstawiona na rysunkach. Należy do podgrzewacza doprowadzić instalację zimnej wody. Podgrzewacz c.w.u. z kotłem gazowym należy połączyć wg schematu technologicznego kotłowni dołączonego do opracowania. Z podgrzewacza należy rozprowadzić ciepłą wodę do poszczególnych przyborów równolegle z przewodami wody zimnej. Na wejściu do podgrzewacza zamontować zawór bezpieczeństwa SYR 2115 6bar, naczynie wzbiórcze, zawór zwrotny oraz na podejściu i wyjściu zawory odcinające. Za podgrzewaczem na wyjściu ciepłej wody zabudować układ podmieszania wody z termostatycznym zaworem trójdrogowym, mieszającym.

Dla prawidłowej pracy instalacji ciepłej wody należy zamontować przewód cyrkulacyjny pomiędzy podgrzewaczem, a najdalej położonymi przyborami w poszczególnych pomieszczeniach o średnicach opisanych na rysunkach rzutów. Cyrkulację prowadzić razem z rurami ciepłej i zimnej wody. Na przewodzie cyrkulacyjnym przy wyjściu z podgrzewacza zamontować pompę cyrkulacyjną z wyłącznikiem czasowym, zawór zwrotny oraz zawory odcinające.

Dla ochrony użytkowników instalacji c.w.u. przed zarażeniem się bakterią Legionella, należy zamontować na instalacji wody cyrkulacyjnej zawory Aquastrom T-Plus dostosowane do funkcji dezynfekcyjnej. Zawory te należy zamontować na zakończeniu nitek cyrkulacyjnych, w wnękach ściennych rewizyjnych.

W budynku zaprojektowano zestawy WC z miską do zabudowy wiszącej, deska sedesowa twarda z zawiasami ze stali nierdzewnej. Włączenie płuczki ustępowej poprzez zawór kątowy 1/2" chrom z rozetą oraz wąż elastyczny.

W pomieszczeniach porządkowych oraz pomieszczeniu WC z pisuarem zamontować zawory czerpalne z wężowym złączem śrubowym 1/2" z przerywaczem strugi, na wysokości 50 cm nad posadzką.

Na zasilaniu umywalk w miejscach ogólnodostępnych należy zamontować mieszacze proporcjonalne PRESTO PREMIXING CWU oraz baterie czasowe Presto 605S i 705. W łazience dla niepełnosprawnych należy zabudować przybory sanitarne tj: umywalka z baterią, zestaw WC oraz pochwyt przystosowane dla niepełnosprawnych.

W kotłowni uzupełnianie zładu instalacji c.o. musi być wykonane przez zawór CA, stację uzdatniania wody technologicznej oraz wąż elastyczny, który po każdym napełnieniu instalacji należy zdemonstrować. Stacja uzdatniania wody wg opracowania kotłowni.

Przewody rozdzielcze prowadzić z minimalnym spadkiem 2‰ w kierunku przyłącza.

Wydłużenia ciepłe rurociągów prowadzonych w budynku kompensowane są naturalnie, poprzez odpowiednie ułożenie przewodów oraz przez zastosowanie kompensatorów U-kształtowych. **Ze względu na znaczną rozszerzalność cieplną rur tworzywowych oraz ich małą sztywność, przy układaniu rur należy bezwzględnie przestrzegać zasad kompensacji wydłużeń poprzez zmianę kierunku prowadzenia rur oraz przez zastosowanie kompensatorów U-kształtowych. Przewody wykonane z rur tworzywowych należy układać luźno, łukami - nie przeszywniać rurociągu.**

Kompensatory U-kształtowe montować na głównych rozprowadzeniach w odległościach określonych przez producenta rur. Przewody mocować zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych. Miejsca nieosłonięte rurami peszel i izolacją (kształtki) odizolować od zaprawy warstwą miękkiego materiału. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników.

Przewody zaizolować cieplnie i przeciw roszczeniu.

Przewody instalacji zimnej wody zaizolować cieplnie izolacją o grubości 6 i 10 mm:

Przewody instalacji ciepłej wody zaizolować cieplnie izolacją o grubości 6 - 50 mm:

- dla rur prowadzonych nadtyńkowo: THERMAFLEX FRZ lub równoważną

- dla rur prowadzonych posadzkach i bruzdach ściennych: THERMACOMPACT S lub równoważną.

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.):



	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji Ciepłej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3
5	Przewody wg poz.1-3, położone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami	½ wymagań z poz. 1-3

Odpowietrzenie instalacji odbywa się poprzez rozbiór wody z punktów czerpalnych. Spust wody odbywa się za pomocą króćca spustowego umieszczonego za zestawem wodomierzowym.

### 3.4. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

- armatura, podparcia, zawieszenia posiadają zabezpieczenia antykorozyjne fabryczne,
- instalacje z polietylenu nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

### 3.5. WYKONANIE ROBÓT I PRÓBA SZCZELNOŚCI DLA INSTALACJI WODNEJ

Instalacje wodne należy wykonać zgodnie z projektem, „Warunkami technicznymi Wykonania Robót Budowlano - Montażowych” cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe, Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach, co 10 minut.

Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

Wszystkie prace powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi producenta.

Badanie wodą szczelności instalacji wykonanych w systemie Mepla należy przeprowadzać jak dla instalacji z rur stalowych, zgodnie z zalecanymi przez Ministerstwo Infrastruktury warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

Wodna próba szczelności instalacji wody pitnej powinna być przeprowadzona z użyciem wody o jakości odpowiadającej wodzie pitnej.

Badanie odbiorcze instalacji można przeprowadzić również sprężonym powietrzem. Badanie przeprowadza się dwustopniowo przy zachowaniu następujących warunków:

#### 1. Próba szczelności

- ciśnienie próbne wynosi 110 mbar,
- czas trwania próby wynosi co najmniej 30 min przy pojemności przewodów maksymalnie 100 l;
- jeśli pojemność przewodów w instalacji będzie większa, to na każde następne 100 l pojemności przedłuża się czas trwania próby o 10 minut,
- po badaniu szczelności przeprowadzana jest próba wytrzymałości.

#### 2. Próba wytrzymałości

- ciśnienie próbne wynosi maksymalnie 3 bary dla przewodów o średnicy do DN 50; dla przewodów o średnicy DN 50 – DN 100 maksymalne ciśnienie próbne wynosi 1 bar
- czas trwania próby wynosi 10 minut

W czasie trwania badania nie może nastąpić spadek ciśnienia.

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy należy prowadzić, jako ognioszczelne.

### 3.6. WYTYCZNE BRANŻOWE

#### INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Należy doprowadzić zasilanie elektryczne ACV~230V z niezależnego obwodu do:

- szafy sterującej pracą kotłowni i pompy cyrkulacyjnej.

## 4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 4.1. ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Ogólna ilość odprowadzanych ścieków sanitarnych równa będzie zapotrzebowaniu wody (odczytana z pomiaru na głównym wodomierzu). Odpływ ścieków nastąpi projektowaną instalacją kanalizacji sanitarnej do istniejącej kanalizacji sanitarnej na działce inwestora. Obliczeniowy przepływ ścieków z projektowanego obiektu obliczono na podstawie PN-EN 12056-2:

$$q_s = K(\Sigma DU)^{0,5} \quad K = 0,5 \text{ (współczynnik częstości)}$$

Niżej podaje się zgodnie z normą *PN-EN 12056-2* wartości *odpływów jednostkowych DU* dla przyborów sanitarnych oraz średnice pojedynczych podejść odpowiadających podanym przyborom oraz przyłącza do odpowiednich pionów kanalizacyjnych.

Przybory sanitarne	DU	Ilość (ścieki sanitarne)	Średnica podejścia [ m]
Ustęp ze zbiornikiem 6,0 l	2,0	4 szt	0,11
Umywalka	0,5	8 szt	0,04
Zlew/ zlewozmywak	0,8	1 szt	0,05
Brodzik prysznicowy	0,8	3 szt	0,05
Pisuar	0,5	2 szt	0,05
Wpust podłogowy Ø50	0,8	5 szt	0,05
Razem $\Sigma DU=$	20,8		

$$Q_s = 0,5 \times (20,8)^{0,5} = 2,28 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano przewód odpływowy kanalizacji sanitarnej o średnicy  $d_n = 0,15 \text{ m}$ .

Z budynku ścieki bytowo-gospodarcze będą odprowadzane rurą  $\Phi 160 \text{ PVC-U SN8 (SDR34)}$  z rdzeniem litym (rura kanalizacyjna do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej) poprzez trzy wyjścia w miejscach przedstawionych na rys. rzutu parteru instalacji kanalizacji sanitarnej S-WK-2.

#### 4.2. OPIS PROJEKTOWANEJ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Instalację wewnętrzną w budynku wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC łączonych na uszczelkę gumową. Rury przewodowe wraz z kształtkami prowadzone w gruncie pod posadzką należy zastosować rury kielichowe PVC-U SN4 z rdzeniem litym, łączone na kielichy z fabrycznie wbudowaną uszczelką w specjalnie wyprofilowanych rowkach kielichów wg PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2012, PN-EN 681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006. Rury i kształtki kanalizacji wewnętrznej – piony i podejścia do przyborów - zastosowano rury kielichowe PVC-U lub HT, łączone na kielichy z fabrycznie wbudowaną uszczelką w specjalnie wyprofilowanych rowkach kielichów, zgodne z PN-EN 1329-1:2001 i aprobatami technicznymi. Instalacja w budynku rozprowadzona jest podposadzkowo oraz pod stropem i po ścianach zgodnie z rysunkami rzutów. Wpięcia poszczególnych pionów kanalizacyjnych oraz odcinki zbiorcze wykonać pod posadzką na parterze. Na każdym pionie należy zamontować czyszczak. Piony kanalizacyjne przy ścianach zewnętrznych należy zaizolować przeciwwoszeniowo. Poszczególne piony prowadzić w zabudowie G-K przy ścianach oraz w bruzdach ściennych, a podejścia do przyborów w posadzce i pod tynkiem, zwłaszcza tam gdzie przewidziano położenie płytek ceramicznych. W miejscach gdzie przewody będą prowadzone po ścianach, należy mocować je specjalnymi obejmami. Instalację przewodów pionowych, podejść poziomych oraz rozmieszczenie obejm należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta. Należy zapewnić właściwe rozmieszczenie obejm akustycznych tłumiących drgania.

Napowietrzanie i odpowietrzanie instalacji kanalizacyjnej odbywać się będzie za pomocą wywiewek kanalizacyjnych wyprowadzonych ponad dach budynku.

Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym, lecz ma być nie mniejsze niż 2% celem zapewnienia grawitacyjnego spływu ścieków. Spadek przewodów poziomych kanalizacji sanitarnej utrzymać stały wynoszący 0,5% dla odpływu z kratek ściekowych oraz 2% po włączeniu pozostałych punktów.

Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Odgązlenia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ . Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne tłumiące. Na pionach należy zastosować jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo, co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

W budynku wszystkie wpusty podłogowe muszą być zasyfonowane oraz posiadać zawór zwrotny w celu zabezpieczenia przed cofaniem się ścieków. Miejsca lokalizacji kratek ściekowych, zaworów czerpalnych i przyborów sanitarnych pokazano w części rysunkowej.

W pomieszczeniu technicznym (kotłowni gazowej) zabudować umywalkę, wpust podłogowy oraz wyjścia na odpływ z zaworów bezpieczeństwa, kondensatu z komina i kotła gazowego. Odpływ kondensatu z kotła poprzez neutralizator. Wszystkie kratki do odprowadzenia skroplonej wody należy wyposażyć w zawór zapachowy. Odpływ z pom. kotłowni należy wykonać z rur kanalizacyjnych odpornych na podwyższoną temperaturę ścieków.

Rury w posadzce na parterze układać na starannie wyrównanym i zagęszczonym podłożu na podsypce wyrównawczej z piasku gruboziarnistego o grubości 10 cm. Z boków i nad rurą do wysokości 20 cm wykonać warstwę ochronną z gruntu sypkiego, drobnego o dobrej zagęszczalności.

Przejścia przez mur wykonać w rurze ochronnej, zabezpieczyć manszetami.

Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych i polietylenowych wg instrukcji producenta.

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy o różnych strefach pożarowych należy prowadzić, jako ogniochronne.

#### **4.3. OPIS PROJEKTOWANEJ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki bytowo-gospodarcze z obiektu odprowadzane będą zewnętrzną instalacją a następnie istniejącą instalacją kanalizacji sanitarnej do zbiornika bezodpływowego na terenie inwestycyjnym.

Z budynku ścieki bytowo-gospodarcze będą odprowadzane grawitacyjnie poprzez 3 wyjścia rurą  $\Phi 160$  PVC-U SN8 (SDR34) z rdzeniem litym (rura kanalizacyjna do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej) a następnie poprzez studnie rewizyjne pośrednie do studni kanalizacyjnej włączeniowej.

Kanalizację sanitarną zewnętrzną wykonać z rur PVC-U kl.SN4-SN8  $\Phi 160$ mm. Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej należy prowadzić zgodnie z częścią rysunkową. Połączenia wykonać w systemie rur. Włączenie do projektowanych i istniejących studni wykonać jako szczelne.

Wszystkie studnie betonowe /żelbetowe zabudowane na instalacji kanalizacji sanitarnej muszą posiadać dopuszczenie stosowania do ścieków sanitarnych potwierdzone odpowiednimi atestami lub aprobatami -wykonane z cementu siarczanoodpornego zgodnie z PN-EN 197-1.

Grunt pod podstawą studni należy zagęścić do wskaźnika I s- 0,98, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z opisem zawartym w punkcie 7.

Montaż studni i rur zgodnie z wytycznymi producenta. Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych, montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

**Szczegółowe rozwiązania budowy niniejszej instalacji wg opracowania projektu wykonawczego.**

#### **4.4. WYKONANIE ROBÓT I BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH**

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przewodów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napęlić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Po wykonaniu próby należy wszystkie złącza zabezpieczyć obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem.

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

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

Po realizacji przedmiotowego zadania należy zgłosić wykonaną kanalizację do odbioru. Wymagane materiały do odbioru:

- projekt budowlany, inwentaryzację ułożonej kanalizacji, wynik próby szczelności przewodów.

### **5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

#### **5.1 POTRZEBY CIEPLNE BUDYNKU**

Potrzeby cieplne pomieszczeń określono w oparciu o następujące normy:

- PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metodyka obliczeń.”,
- PN-B-02403;1982 „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-B-02402;1982 „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”,
- PN-B-03430; „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”,
- PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne"

- PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego"  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

**Uwaga:** Obliczenia współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród budowlanych oraz zapotrzebowania ciepła pomieszczeń, znajdują się w archiwum projektanta. Do obliczeń przegrody okien zewnętrznych przyjęto współczynnik  $U=0,9\text{W/m}^2\text{K}$ , dla drzwi zewnętrznych przyjęto  $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$ .

Temperaturę obliczeniową powietrza na zewnątrz budynku, dla III strefy klimatycznej przyjmuje się  $-20^\circ\text{C}$

Obliczeniowe sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla obiektu wynosi:  $Q_{\text{ozc}} = 61,91\text{kW}$

Założono pracę instalacji centralnego ogrzewania bez obniżen nocnych temperatury.

Wartości współczynników ciepła dla poszczególnych przegród zestawiono w charakterystyce energetycznej budynku.

Straty ciepła budynku		W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma\Phi_T$	20619
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma\Phi_{V,\text{min}}$	28397
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma\Phi_{V,\text{inf}}$	3480
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma\Phi_{V,\text{su}}$	36924
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma\Phi_{V,\text{mech,inf}}$	890
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma\Phi_V$	41295

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$	61914
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma\Phi_{RH}$	0
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$	61914

Własności budynku				
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{\text{ogrz,bud}}$	1553 m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL} / A_{\text{ogrz,bud}}$	39,9 W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{\text{ogrz,bud}}$	4920 m <sup>3</sup>	$\Phi_{HL} / V_{\text{ogrz,bud}}$	12,6 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	$A$	3638 m <sup>2</sup>		

### SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNE INSTALACJI

- sprawność regulacji i wykorzystania ciepła dla ogrzewania wodnego: 89%
- sprawność przesyłu ciepła: 96%
- sprawność wytwarzania ciepła w węźle cieplnym: 95%
- sprawność akumulacji: 100%

### 5.2. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - KONWEKCYJNEGO

Instalacja grzejnikowa centralnego ogrzewania w budynku zaprojektowana została, jako wodna, dwururowa z rozdziałem dolnym i z wymuszonym obiegiem przez pompę zabudowaną w kotłowni za rozdzielaczem na poszczególnym obiegu. Obliczeniowe parametry czynnika grzewczego dla temperatury zewnętrznej  $-20^\circ\text{C}$  wynoszą  $70/50^\circ\text{C}$ .

Instalację zaprojektowano stosując rury tworzywowe wielowarstwowe systemu Mepla PE-Xb/Al/PEHD lub inne równorzędne typu PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie oraz rury przewodowe cienkościenne ze szwem ze stali Cr-Ni-Mo austenitycznej, nierdzewnej materiał nr 1.4401 (AISI 316) wg PN EN 10088 systemu Mapress Edelstahl lub równoważnych.

Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane Mepla albo inne równorzędne, wykonane z PVDF lub mosiądzu / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej. Zacisk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce. Rury stalowe łączyć poprzez:

- złączki zaciskowe i kołnierze: ze stali Cr-Ni-Mo austenitycznej, nierdzewnej materiał nr 1.4401/1.4571 wg PN EN 10088. Złączki zaciskowe wyposażone we wskaźnik zaciśnięcia (indykator zaprasowania-VID) sygnalizujący niezaprasowane połączenie w kolorze niebieskim wraz z zaślepkami w kolorze białym.

Rury z armaturą łączy się poprzez kształtki przejściowe gwintowane.

Obliczenia zostały wykonane dla rur systemowych firmy Geberit. Zamiana systemu spowoduje konieczność ponownego wykonania obliczeń instalacji.

### Montaż przewodów:

- Rury stalowe Mapress Edelstahl należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędzia. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.
- Rury tworzywowe wielowarstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.
- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień gięcia większy niż  $3,5 \times d$ .
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego (np. ParaliQ PM 35). Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.
- Szczegółowe zasady montażu wg projektu wykonawczego oraz instrukcji producenta rur.

### Maksymalny rozstaw obejm rurowych wynosi:

Średnica nominalna	System Mepla lub równoważny		System Mapress lub równoważny		
	Dz [mm]	Rozstaw [m]	Dz [mm]	Pionowo [m]	Poziomo [m]
DN 12	16 x 2,25	1,00	-	-	-
DN 15	20 x 2,50	1,00	18,0	2,00	1,50
DN 20	26 x 3,00	1,50	22,0	2,60	2,00
DN 25	32 x 3,00	2,00	28,0	2,90	2,25
DN 32	40 x 3,50	2,00	35,0	3,50	2,75
DN 40	50 x 4,00	2,00	42,0	3,90	3,00

Rury do zabudowy w posadzce (podłoga na gruncie) należy układać na min. 5 cm warstwie styropianu w celu uniknięcia strat ciepła czynnika grzewczego. Rurociągi instalacji c.o. należy zaizolować izolacją THERMACOMPACT S lub THERMAFLEX FRZ o grubości zgodnej z warunkami z dnia 6 listopada 2008 r. dla rur prowadzonych nadtyńkowo i 6mm w posadzkach i bruzdach ściennych. Przewody instalacji grzewczej należy prowadzić w miejscach i o średnicach wg rysunków. Przejścia rur przez ściany i stropy należy wykonać w rurach osłonowych. Wolne przestrzenie wypełnić miękkim materiałem izolacyjnym. W tulei nie może znajdować się połączenie na przewodzie.

Rury należy zaizolować zgodnie z WT:

p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji Ciepłej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.1-3,łożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-3

W projekcie zastosowano grzejniki płytowe Rettig Purmo Ventil Compact z wbudowaną wkładką zaworową lub równoważne. Wielkości grzejników opisano na rzutach instalacji. Grzejniki wyposażać w zawory zespolone odcinające VK i głowice termostatyczne. Podłączenie grzejnika z instalacją należy wykonać niklowanym zestawem przyłączeniowym i zaworem odcinającym. W pom. WC zaprojektowano grzejniki płytowe ocynkowane galwanicznie. Grzejniki wyposażać w zawór i głowice termostatyczną oraz zawór odcinający. Regulacja wydajności cieplnej grzejników odbywać się będzie poprzez nastawy wstępne zaworów termostatycznych. Wielkości nastaw opisano na rysunkach instalacji c.o.

Każdy grzejnik należy wyposażać w odpowietrznik. Na zakończeniu każdego z pionów grzewczych zabudować odpowietrzniki automatyczne.

Ogrzewanie pomieszczenia sali sportowej zaprojektowano za pomocą aparatów grzewczych tj. nagrzewnicy wodnej z wentylatorem AC typu LEO FB25 typu V, firmy Flowair lub równoważnych o parametrach nominalnych czynnika grzewczego 70/50°C. Przed nagrzewnicą należy zabudować zawór SRC2d, umożliwia on odcięcie przepływu czynnika przez wymiennik ciepła, nagrzewnice należy wyposażyć w termostat i regulator 3-stopniowej wydajności wentylatora. Na instalacji powrotu przed nagrzewnicą należy zabudować zawór równoważący przepływ.

Ze względu na znaczną rozszerzalność cieplną rur oraz ich małą sztywność, przy układaniu rur należy bezwzględnie przestrzegać zasad kompensacji wydłużeń poprzez zmianę kierunku prowadzenia rur. Przewody wykonane z rur tworzywowych wielowarstwowych należy układać luźno, łukami - nie przeszywniać rurociągu.

Podczas montażu rur i urządzeń instalacji c.o. należy przestrzegać wytycznych podanych przez producenta.

Instalacja odpowietrzana będzie zaworami odpowietrzającymi, znajdującymi się przy grzejnikach i na pionach.

Przy przejściach przez przegrodę oddzielającą pomieszczenia o różnych strefach pożarowych należy zastosować kołnierze lub masę p.poż.

**Szczegółowe rozwiązania budowy niniejszej instalacji wg opracowania projektu wykonawczego.**

### **5.3. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - PŁASZCZYZNOWEGO**

W budynku w pomieszczeniach zgodnie z rysunkami rzutów c.o. zaprojektowano ogrzewanie podłogowe. Medium grzewczym jest woda technologicznie uzdatniona o temperaturze na zasilaniu i powrocie + 40,0/28°C.

Woda grzewcza doprowadzana będzie do dwóch rozdzielaczy OP przewodami instalacji centralnego ogrzewania z wymuszonym obiegiem przez grupę pompowo-mieszającą zabudowaną za rozdzielaczem głównym w kotłowni (obieg nr 3). Do OP zaprojektowano rozdzielacze Geberit z przepływomierzami, które należy zabudować w szafce podtynkowej.

Na zasilaniu i powrocie rozdzielacza w szafce należy zamontować zawory odcinające i regulacyjne. Regulacja hydrauliczna poszczególnego obiegu ogrzewania odbywa się na rozdzielaczu za pomocą zaworów regulacyjnych. Do ogrzewania podłogowego zastosowano rury wielowarstwowe o średnicy  $\Phi 16 \times 2,25$  mm systemu Mepla PE-Xb/Al/PEHD lub inne równorzędne typu PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową lub równoważną.

Przewody przyłączeniowe obiegi grzejne z rozdzielacza na zasilaniu należy zaizolować.

Regulacja wydajności cieplnej ogrzewania podłogowego odbywać się będzie poprzez układ automatyki pokojowej – system 230V wykonany z:

- układ sterujący (siłownik) TA230 zabudowany na każdym obiegu grzewczym,
- skrzynka podłączeniowa VE230
- termostat pokojowy RF 230 zabudowany w każdym pomieszczeniu, w którym jest projektowane ogrzewanie podłogowe.

#### **5.3.1. KONSTRUKCJA PODŁOGI GRZEJNEJ**

Powierzchnia stropu betonowego powinna być pozioma i równa. W razie nierówności powierzchnia powinna być wyrównana poprzez ułożenie warstwy wyrównawczej. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej należy ułożyć izolację przeciwwilgociową tam gdzie jest ona zalecana (łazienka). Cała powierzchnia podłogi powinna być wyłożona warstwą izolacji cieplnej wg wymagań temperaturowych.

Dla pomieszczeń na parterze zaleca się zastosowanie warstwy styropianu o grubości minimum 150 mm (100+50 mm); odpowiada to wymaganiom cieplnym dla przegrody. Styropian musi spełniać wymagania na ściskanie  $\sim 30 \text{ kg/m}^2$  oraz posiadać odpowiednią klasę niepalności.

Aby zapobiegać odpływowi ciepła na boki należy przewidzieć izolację wzdłuż ścian pomiędzy warstwą posadzki a ścianą. Izolacja taka spełnia również rolę dylatacji pomiędzy ścianą a jastrychem. Proponuje się ułożyć wzdłuż ścian paski elastycznego materiału umożliwiające rozszerzalność płyty podłogowej, o co najmniej 5 mm. Jako materiał elastyczny należy stosować folie ze spienionego polietylenu. Szerokość paska wynosi 150-180 mm.

Jako izolacji przeciwwilgotnościowej należy użyć folii polietylenowej o grubości 0.2 mm. Folia zabezpieczająca zapobiega zawilgoceniu izolacji cieplnej poprzez wilgotną wylewkę. Kolejne arkusze powinny zachodzić na siebie, na co najmniej 10 cm. W przypadku stropów układanych na ziemi należy stosować osłonę przeciwwilgotnościową z folii polietylenowej, następnie położyć warstwę izolacyjną, na niej rozłożyć folię z PE i dopiero rury.

W pomieszczeniu wilgotnym (np. łazienka) zalecane jest stosowanie folii również pod izolacyjną matą podłogową, jako zabezpieczenie przed parą.

W ogrzewaniu podłogowym proponuje się jastrych cementowy, wymagana grubość wylewki wynosi 65 mm. Okres wiązania jastrychu wynosi 28 dni. Ogrzewanie podłogowe powinno być uruchomione

dopiero po upływie tego terminu. W celu poprawy zaprawy jastrychowej stosuje się domieszki do zaprawy tzw. plastifikator. Przy wszystkich przeszkodach takich jak szczeliny dylatacyjne, drzwi, ściany jak również w miejscach nieosłoniętych podejść do rozdzielaczy rurę grzewczą należy poprowadzić w dodatkowej rurze osłonowej. Przewody zasilające na wyjściu z rozdzielacza należy zaizolować cieplnie. Rura osłonowa musi wystawać z obydwu stron przeszkody na dł. 0.25 m.

Wężownice grzejne, rozstaw rur oraz miejsca dylatacji należy wykonać zgodnie z rysunkami.

Po ułożeniu na podłodze folii z podziałką, która staje się wykresem ułożenia trasy wężownic mocujemy rurę klipsami do styropianu. Przy wykonywaniu cokołów z płytek ceramicznych należy ułożyć na gotowej posadzce ceramicznej cienki pas taśmy dylatacyjnej o grubości 2-3 mm aby zaprawa lub klej nie przedostawały się do szczeliny dylatacyjnej. Pomiędzy posadzką i cokołem powinna pozostać szczelina umożliwiająca przesuwanie się.

Na rysunku rzutu podłogi grzejnej przedstawiono zastosowane materiały wykończeniowe. W przypadku zmiany materiału wykończeniowego podłogi należy sprawdzić obliczenia.

### **5.3.2 Napełnianie instalacji i próba ciśnieniowa**

Po wykonaniu instalacji należącej do danego zespołu rozdzielacza trzeba przed przystąpieniem do wylania jastrychu przeprowadzić próbę ciśnieniową. Przede wszystkim należy odpowietrzyć, a potem napełnić instalację.

Odpowietrzenie wężownic należy przeprowadzić indywidualnie. W tym celu należy otworzyć zawór zasilający i powrotny danej wężownicy tak, aby przepływająca woda wyparła powietrze, a następnie je zamknąć. Po usunięciu powietrza z każdej wężownicy należy całą instalację danego zespołu rozdzielczego poddać próbie pod ciśnieniem 3 bar. W celu ułatwienia okresowych kontroli można po zalaniu rur betonem pozostawić manometry. Należy pamiętać, że manometry będą wskazywały pewne wahania ciśnienia spowodowane rozszerzalnością rur i zmianami temperatury.

### **5.3.3. Włączenie instalacji oraz regulacja**

Przed włączeniem źródła ciepła należy otworzyć zawory regulacyjne i armaturę zamykającą. Jednocześnie należy skontrolować wartość nastawy czujnika temperatury.

Po przyłączeniu instalacji do źródła ciepła należy ją skontrolować. Należy sprawdzić, czy nastawy i regulacje odpowiadają firmowym zaleceniom.

Należy uruchomić pompę na najwyższych przewidzianych obrotach i sprawdzić, czy wężownice nie są zapowietrzone. Najczęściej powietrze dostaje się do instalacji podczas przyłączania zasilania i powrotu do rozdzielaczy i musi ono być usunięte przed przystąpieniem do regulacji hydraulicznej wężownic.

Należy sprawdzić, czy temperatura wody zasilającej odpowiada temperaturze obliczeniowej. Wszystkie zawory regulacyjne na rozdzielaczu powrotnym należy nastawić na wartości podane na rysunkach.

Należy szczególnie pamiętać, że przy pierwszym uruchomieniu instalacji, nagrzewanie betonowej podłogi będzie trwało dość długo. Zaleca się, aby podwyższanie temperatury wody zasilającej odbywało się powoli - przez okres kilku dni.

Po całkowitym wyposażeniu pomieszczeń i ustaleniu się warunków otoczenia, może zachodzić potrzeba ostatecznego wyregulowania temperatur wężownic.

### **5.4. Wykonanie robót i próba szczelności instalacji**

Instalacje c.o. należy wykonać zgodnie z projektem, „Warunkami technicznymi Wykonania Robót Budowlano - Montażowych” cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe, Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

Po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania wszystkie zawory grzejnikowe należy nastawić na maksymalne otwarcie i instalację 3-krotnie przepłukać wodą. Po wypłukaniu należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,6 MPa wodą zimną. Następnie wykonać próbę na gorąco i wyregulować instalację poprzez ustawienie nastaw wstępnych zaworów grzejnikowych. Z przeprowadzonych prób sporządzić protokół odbiorów.

### **5.5. Zagadnienia BHP**

1. Montaż kotła i podgrzewacza, uruchomienie i konserwacja mogą być wykonywane przez uprawnioną do tego firmę.
2. Woda obiegu grzewczego musi spełniać następujące wartości : pH <8,5; zawartość chlorków < 20 mg/l, przewodność właściwa < 500 m.s./cm przy 25°C, inhibitory korozji mogą być stosowane tylko pod warunkiem uzyskania świadectwa producenta o ich nieszkodliwości.
3. Wymiary przekroju przewodu powietrzno-spalinowego, dopuszczalną długości oraz wymagane średnice przewodów powietrzno-spalinowych podaje producent kotłów.

## 5.6. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

### 5.6.1 OPIS PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI

Dla określonych potrzeb cieplnych dobrano wysokosprawny, kondensacyjny kocioł gazowy VICTRIX PRO 80 2 ERP firmy Immergas lub równoważny o mocy 7,2 - 73,0 kW (przy param.80/60 °C) z zabudowanym układem regulacyjno – sterowniczym, utrzymującym zadane parametry. Dla zrealizowania wszystkich funkcji układ sterowania kotła należy wyposażać w szereg elementów pomiarowych i zabezpieczających takich jak: czujniki temperatury zasilania i powrotu, czujnik przegrzewu po stronie wodnej i spalinowej, czujnik ciśnienia wody, czujnik ciśnienia spalin. W/w kocioł gazowy przeznaczony jest do użytku w budynkach komercyjnych i publicznych.

Parametry pracy instalacji 70/50°C. Regulacja odbywa się za pomocą wbudowanego regulatora który kontroluje wszystkie funkcje urządzenia, założone parametry pracy, a także sprawdza funkcjonowanie podzespołów.

W celu rozdzielenia obiegów grzewczych od kotłowego projektuje się sprzęgło hydrauliczne, co zapewni niezależność działania obiegu grzewczego i kotłowego bez konieczności równoważenia przepływów. Do zasilania obiegów grzewczych w budynku, przewiduje się wykorzystanie grup pompowych. Układ połączeń kotłowni wg schematu załączonego do opracowania oraz wytycznych producenta kotła i powiązanych z nim urządzeń. W projekcie przyjmuje się priorytetowy system przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Kocioł gazowy zaprojektowano w wydzielonym pomieszczeniu technicznym nr 1.02 (kotłowni). Kubatura i wysokość pomieszczenia odpowiada wymaganiom stawianym dla kotłów z zamkniętą komorą spalania - min.6,5 m<sup>3</sup> i wysokości min.2,2m.

Kotłownia nie wymaga stałej obsługi, lecz tylko okresowego dozoru.

Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza do spalania dla kotła odbywa się poprzez dwupłaszczowy czopuch o średnicy Ø80/125.

Uzupełnianie zładu instalacji należy przeprowadzać poprzez wąż elastyczny, który po każdym napełnieniu instalacji należy zdemonstrować. Spust wody poprzez zawór spustowy w najniższym punkcie instalacji. Kondensat z kotła i komina należy odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizator. Aby mógł nastąpić odpływ kondensatu na drodze spalin, wszystkie poziome rury spalinowe muszą być zainstalowane ze spadkiem 3°. Na spuście kondensatu z kotła należy zabudować syfon.

Układ połączenia kotła wykonać zgodnie ze schematem ideowym oraz wytycznymi producenta kotła.

W kotłowni należy zapewnić naturalną wentylację nawiewną i wywiewną. Wentylacja wywiewna z kotłowni odbywa się poprzez ciąg grawitacyjny, kanałem wentylacyjnym o przekroju 17x12 cm. Powietrze do kotłowni doprowadzić poprzez kanał nawiewny typu „Z” o przekroju 22x16cm.

Zabrania się stosowania wentylacji mechanicznej wywiewnej.

**Szczegółowe rozwiązania budowy niniejszej instalacji wg opracowania projektu wykonawczego.**

### 5.6.2. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

Dla obiegów zasilania instalacji wewnętrznych, projektuje się układ zamknięty. Zgodnie z obowiązującymi przepisami urządzenia zabezpieczające instalację ogrzewania wodnego systemu zamkniętego stanowią:

- a) zawór bezpieczeństwa dla instalacji wody technologicznej

$$\text{Dla cieczy : } m = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \sqrt{(p_1 - p_2) \rho_1} \quad [\text{kg/h}]$$

$m$  [kg/h] – przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$\alpha_c$  – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa, dla cieczy – 0,3 (SYR 1915, 3/4")

$A$  [mm<sup>2</sup>] – obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu, obliczona wg.

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 15^2}{4} = 177 \text{ mm}^2$$

$p_1$  [MPa] – ciśnienie zrzutowe 0,3+0,0625

$p_2$  [MPa] – ciśnienie odpływowe 0,0

$\rho_1$  [kg/m<sup>3</sup>] – gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy nadciśnieniu 0,3MPa i temp.=90°C,  $\rho_1=967$  [kg/m<sup>3</sup>]

$$m = 5,03 \cdot 0,3 \cdot 177 \cdot \sqrt{(0,3625 - 0) \cdot 967} = 5,0 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$m \geq N ; \quad N = 80 \cdot 0,86/20 = 3,44 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

**Dla w/w kotła przyjmuje się zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 lub równoważny,  $\phi$  króćca wlotowego 3/4", najmniejsze  $\phi$  kanału dolotowego 20mm,  $\alpha_c=0,3$ , dla  $p_1=3\text{bar}$ .**



b) zawór bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u. – dla podgrzewacza  
Projektuje się zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115,  $\phi$  króćca wlotowego 3/4", najmniejsze  $\phi$  kanału dolotowego 14mm,  $p_1=6\text{bar}$ .

c) przeponowe naczynie wzbiornicze instalacji c.o. – zbiornik ciśnieniowy przejmujący zmiany objętości wody, wywołane zmianami jej temperatury w instalacji grzewczej

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$v = 0,643 [\text{m}^3]$  – pojemność instalacji

$\rho_1 = 998,2 [\text{kg}/\text{m}^3]$  – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$

$\Delta v = 0,0287 [\text{dm}^3/\text{kg}]$  – przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , do średniej temperatury obliczeniowej  $t_m = 90^\circ\text{C}$

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 1,1 \cdot 0,643 \cdot 998,2 \cdot 0,0287 = 20,26 [\text{dm}^3]$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia:

$$V_N = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$p_{\max} = 0,3 [\text{MPa}]$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

$p = 0,15 [\text{MPa}]$  – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia

$$V_N = 20,26 \cdot ((0,3+0,1)/(0,3-0,15)) = 54,03 [\text{dm}^3]$$

**Przyjmuje się przeponowe naczynie wzbiornicze typ NG80 firmy Reflex lub równoważne o następujących parametrach:**

Pojemność nominalna: 76 litrów

Max pojemność użytkowa: 68 litrów

Przyłącze: R 1"

Złączka typ SU R1x 1"

**Przyjmuje się rurę wzbiorniczą DN25 dla naczynia NG80.**

d) przeponowe naczynie wzbiornicze instalacji c.w.u. –zbiornik ciśnieniowy przejmujący zmiany objętości wody, wywołane zmianami jej temperatury w instalacji

Projektuje się przeponowe naczynie wzbiornicze typ DD25 firmy Reflex lub równoważne o pojemności całkowitej 25  $\text{dm}^3$ .

### 5.6.3. DOBÓR POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI

Dobór pozostałych urządzeń kotłowni należy wykonać projekcją wykonawczą.

#### KOMIN

Wysokość i przekrój komina oraz dokładność jego wykonania powinny zapewnić utrzymanie wymaganej wielkości ciągu kominowego (około 25-35 Pa).

Zgodnie z wytycznymi producenta kotłów gazowych, projektuje się koncentryczny układ systemu powietrzno-spalinowego  $\varnothing 80/125\text{mm}$ . Należy zastosować kompletny system spalinowy zgodnie z wytycznymi producenta kotłów. Przewiduję się zabudowę systemu powietrzno –spalinowego ponad dach budynku.

**Uwaga:** Przydatność komina do eksploatacji oraz jego zgodność z wymaganiami DTR powinna być potwierdzona (na piśmie) przez uprawnionego kominarza

#### AUTOMATYKA PRACY KOTŁOWNI I INSTALACJI C.O.

W obiegach centralnego ogrzewania, zaprojektowano automatyczną regulację ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej i czasu, która realizowana będzie za pomocą regulatorów zabudowanych na kotle.

Układ AKPiA wykonać wg odrębnego projektu wykonawczego.

**Uwaga:** czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na ścianie północnej, na wysokości min. 2m nad poziomem terenu.

#### SYSTEM DETEKCJI GAZU

Kotłownia wyposażona zostanie w „System detekcji gazów ALPA” firmy „Atest Gaz”, sygnalizujący obecność tlenku węgla w kotłowni. W skład systemu wchodzi: centralka alarmowa Eco-ALPA oraz czujnik gazu PicoGaz, sygnalizator optyczno – akustyczny, elektrozawór odcinający. Układ zestawiono w opracowaniu instalacji gazu.

## **POMPY OBIEGOWE**

Dobór pomp obiegowych instalacji c.o. należy wykonać w projekcie wykonawczym.

## **NEUTRALIZATOR KONDENSATU**

W celu neutralizacji skroplin ze spalin przyjęto neutralizator kondensatu.

## **URZĄDZENIE ZMIĘKCZAJĄCE WODĘ**

Zgodnie z wytycznymi producenta kotłów układ należy uzupełnić wodą uzdatnioną. Celem usunięcia z wody obiegowej nieuzdatnionej soli wapniowych i magnezowych zaleca się zastosowanie urządzenia uzdatniającego wodę instalacyjną. Woda obiegu grzewczego powinna spełniać poniższe wymagania:

- współczynnik pH < 8,5
- zawartość chlorków < 20 mg/l
- przewodność właściwa < 500 m.s./cm
- inhibitory korozji mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania świadectwa producenta o ich nieszkodliwości.

## **WENTYLACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA**

Wg PN-B-02431-1 powierzchnia kanału nawiewnego – 5 cm<sup>2</sup> na każde 1163 W

Kotłownia gazowa:

$$5\text{cm} \times 75,3\text{kW} / 1.163 = 323,7\text{cm}^2$$

Należy wykonać otwór o wymiarach 220x160mm. Wylot powietrza zabudować 30 cm nad posadzką.

Otwór wywiewny zapewniający wentylację grawitacyjną stanowi połowę pola nawiewu – stąd nie powinien być mniejszy od 200 cm<sup>2</sup>. Wentylacja wywiewna z kotłowni odbywa się poprzez komin grawitacyjny.

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

### **5.6.4. WYKONAWSTWO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się PN-87/B-02411, PN-B-02431-1 oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru kotłowni na paliwa gazowe i ciekłe.

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi normami Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, oraz przepisami BHP.

W pomieszczeniu kotłowni nie mogą znajdować się inne niezwiązane z instalacjami kotłowni materiały łatwopalne.

Przed i wewnątrz pomieszczenia kotłowni winien znajdować się podręczny sprzęt gaśniczy (gaśnice proszkowe oraz koce gaśnicze). Kontrola urządzeń kotłowni winna odbywać się min. 1 raz w miesiącu. Nadzór i kontrola winna być prowadzona przez uprawnione osoby (serwis firmowy).

W projekcie budowlanym wstępnie dobrano część urządzeń, poprawność doboru należy sprawdzić w projekcie wykonawczym.

### **ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ.**

1. Montaż kotłów, uruchomienie i konserwacja mogą być wykonywane przez uprawnioną do tego firmę.
2. Do obowiązków właściciela kotłowni należy przeprowadzanie okresowych kontroli zgodnie z Rozp. Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.08.1999 r. (Dz.U.Nr 74 z 1999 r.).
3. Woda obiegu grzewczego musi spełniać następujące wartości : pH <8,5; zawartość chlorków < 20 mg/l, przewodność właściwa < 500 m.s./cm przy 25°C, inhibitory korozji mogą być stosowane tylko pod warunkiem uzyskania świadectwa producenta o ich nieszkodliwości .
4. Kotłownię należy wyposażyć w sprzęt gaśniczy.
5. Kotłownia powinna być wyposażona w instrukcję technologiczno - ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek pożaru - wraz z wykazem telefonów alarmowych.
6. Kotłownia jest prowadzona w ruchu automatycznym, wymaga okresowej obsługi ok 1 godziny /dobę.
7. Prace budowlane i montażowe prowadzić zgodnie z :
  - Rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003, Dziennik Ustaw nr 121, pozycja 1138
  - Rozporządzeniem Nr 7/74 Głównego Komendanta Straży Pożarnych z dnia 7.08.74 w sprawie wytycznych zabezpieczenia p.poż w procesach spawalniczych podczas prac remontowo –budowlanych
8. Kategorie zagrożenia ludzi, przewidywana ilość osób w poszczególnych pomieszczeniach -zagrożenie ludzi nie występuje. Obsługa kotłowni - 1 człowiek .
9. Ocena zagrożenia wybuchem oraz przestrzeni zewnętrznych - zagrożenie wybuchem nie występuje w związku z tym nie określa się stref zagrożonych wybuchem. Obiekt posiada wentylację naturalną nawiewno - wywiewną oraz system sygnalizujący pojawienie się gazu.
10. Elementy budowlane spełniają wymogi ppoż. zgodnie z klasą odporności ogniowej.
11. Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy i urządzenia ratownicze wraz z ich rozmieszczeniem. Przewidziano podręczny sprzęt gaśniczy natomiast urządzenia ratownicze nie są wymagane.

## **WYTYCZNE BRANŻOWE ROBOTY ELEKTRYCZNE**

1. Wykonać rozdzielnię elektryczną i doprowadzić energię do urządzeń kotłowni.
2. Przed pomieszczeniem kotłowni zlokalizować awaryjny wyłącznik bezpieczeństwa, pozwalający w nagłych wypadkach odciąć zasilanie elektryczne kotłowni.
3. Wykonać oświetlenie kotłowni, przy czym osprzęt oświetleniowy powinien posiadać stopień ochrony IP65.
4. Wykonać połączenia elementów automatyki i opomiarowania.
5. Wykonać uziemienie urządzeń i komina.
6. Zabezpieczyć instalację przed porażeniem.  
Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z warunkami technicznymi PN-E-05009/01;1991.  
Instalację elektryczną wykonać wg odrębnego opracowania instalacji elektrycznej.

## **6. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI**

### **6.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

**Odzysk ciepła** – na każdej instalacji wentylacji mechanicznej przewiduje się odzysk ciepła ze względu na dużą wydajność systemu wentylacyjnego ( $>500\text{m}^3/\text{h}$ ).

**Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych** - izolowane będą wszystkie kanały wentylacyjne.

Zastosowane zostały następujące grubości izolacji:

- wełna mineralna gr. 40 mm dla kanałów nawiewnych i wywiewnych prowadzonych w budynku,
- 100 mm pod płaszczem z blachy dla kanałów nawiewnych i wywiewnych prowadzonych na zewnątrz budynku,
- wełna mineralna gr. 80mm dla kanałów powietrza świeżego i usuwanego prowadzonych w budynku.

- wełna mineralna gr. 60 mm o odporności ogniowej EIS120 dla kanałów prowadzonych przez nieobsługiwaną strefę pożarową oraz do izolacji odcinków kanałów w przypadku montażu klapy ppoż. poza przegrodą budowlaną o odporności ogniowej.

Armatura i wszystkie rurociągi, za wyjątkiem rurociągów skroplin, podlegają izolacji termicznej.

Rurociągi freonowe zaizolowane zostaną otulinami z pianki na bazie syntetycznego kauczuku gr.13mm, dopuszcza się stosowanie rur preizolowanych pianką polietylenową gr. 6mm.

**Oczyszczanie powietrza** - powietrze świeże dla wentylacji oczyszczane będzie w centrali wentylacyjnej. Zastosowane zostaną filtry na nawiewie oraz na wywiewie.

**Ogrzewanie budynku** - pomieszczenia ogrzewane będą poprzez ogrzewanie grzejnikowe i podłogowe. Centrala wentylacyjna wyposażona zostanie w elektryczne nagrzewnice powietrza wentylacyjnego.

**Chłodzenie budynku** – chłodzenie sali sportowej realizowane będzie za pomocą chłodnicy freonowej zamontowanej w centrali wentylacyjnej, współpracującej z agregatem skraplającym. Pozostałe pomieszczenia nie będą chłodzone.

Czynnikiem chłodzącym będzie freon R410A.

**Osuszanie** – powietrze nie będzie osuszane.

**Nawilżanie** - powietrze nie będzie nawilżane.

**Skropliny** - skropliny z centrali wentylacyjnej oraz agregatu odprowadzane zostaną do kanalizacji.

**Automatyka** - centrala wentylacyjna pracować będzie automatycznie. Automatyka ma za zadanie utrzymywanie właściwych parametrów powietrza, kontrolę prawidłowej pracy urządzeń oraz sygnalizowanie stanów alarmowych. Automatyka winna wchodzić w zakres dostawy urządzeń. Urządzenia zasilane będą napięciem 230V oraz 400V/50Hz.

**Lokalizacja urządzeń** - urządzenia wchodzące w skład instalacji wentylacji mechanicznej montowane będą zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

**Strefy pożarowe** - pomieszczenia wchodzące w zakres opracowania znajdują się w jednej strefie pożarowej. Przebiecia na zewnątrz budynku należy wykonać jako przeciwpożarowe.

Zastosowane zostaną zabezpieczenia przeciwpożarowe na instalacjach, w miejscu przejść przez granice stref pożarowych oraz elementy budowlane o wymaganej odporności ogniowej (klapy ppoż. na kanałach wentylacyjnych, opaski na rurociągach).

**Obsługa instalacji** - Urządzenia wentylacyjne pracować będą automatycznie. Istnieje jednak niezbędna potrzeba stałego nadzoru nad ich pracą. Sprowadza się ona do okresowych przeglądów urządzeń, wymiany filtrów, czyszczenia wymienników ciepła i tac skroplin.

## **ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ**

### **I. Temperatura zewnętrzna i wewnętrzna, wilgotność względna**

#### lato:

- temperatura zewnętrzna/wilgotność: max. 32°C/  $\varphi=50\%$ ,
- temperatura wewnętrzna/wilgotność: – wynikowa, na sali sportowej 24°C
- temperatura wewnętrzna/wilgotność – w pozostałych pomieszczeniach wynikowa

#### zima:

- temperatura zewnętrzna/wilgotność: oblicz. -20°C/ $\varphi=95\%$
- temperatura wewnętrzna/wilgotność: sala sportowa 18°C, pomieszczenia użytkowe, sanitariaty 20°C/ $\varphi$ =wynikowa, szatnie, łaznie 24°C/  $\varphi$ =wynikowa

### **II. Ilość powietrza higienicznego i wymian powietrza**

- w sanitariatach założono ilość wyciąganego powietrza: 50m<sup>3</sup>/h na miskę ustępową, 25m<sup>3</sup>/h na pisuar, 60-100m<sup>3</sup>/h na natrysk,
- w sali sportowej założono 2 – krotną wymianę powietrza do wys. 4,0m
- szatnie – 4 wymiany/h
- łaznie – 4-6 wymian/h

### **6.2. WENTYLACJA SALI ĆWICZEŃ Z ANTRESOLĄ– UKŁAD NW1**

#### **6.2.1. CENTRALA WENTYLACYJNA NW1 I WYPOSAŻENIE DODATKOWE**

Dla wentylacji mechanicznej sali sportowej - ćwiczeń zaprojektowano stojącą centralę nawiewno-wyiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła i automatyką o wydajności 5180m<sup>3</sup>/h – wg karty doboru firmy Frapol lub równoważną. Szczegółowe parametry zostały opisane na rysunkach i w karcie doborowej dołączonej do opracowania. Pracą centrali steruje zintegrowana automatyka. Instalacja oparta została na centrali wentylacyjnej pracującej na 100% powietrza świeżego. Powietrze świeże pobierane z czerpni, po obróbce odpowiedniej do pory roku (filtracja, odzysk ciepła, grzanie, chłodzenie), nawiewane będzie do pomieszczeń poprzez sieć kanałów zakończonych nawiewnikami.

Centrala zlokalizowana została w pomieszczeniu technicznym na piętrze nr 2/01, montaż centrali na konstrukcji wsporczej - zgodnie z wytycznymi branży konstrukcyjnej. Centrala wentylacyjna nawiewno-wyiewna pracować będzie w trakcie korzystania z sali sportowej. Włączanie i wyłączanie odbywać się będzie za pomocą szafy sterowniczej zlokalizowanej w miejscu niedostępnym dla gości i obsługiwane przez uprawnione osoby.

Elementy składowe i parametry centrali:

- króćce elastyczne wejściowe i wyjściowe,
- przepustnice regulacyjne z siłownikami,
- filtry kieszeniowe klasy M5 -2 szt,
- nagrzewnica elektryczna o mocy 18.0kW (moc znamionowa 2x9kW)/~3x400V,
- chłodnica DX o wydatku chłodu 21,22kW, moc jawna 18,04kW - czynnik R410A,
- wymiennik obrotowy o sprawności 77,0%,
- Całkowita sprawność odzysku 52,43 kW,
- moc elekt. wentylatorów max 2x 2.68kW/~3x400V,
- masa centrali: 671kg,
- automatyka z okablowaniem.

#### **Założone parametry:**

- nawiew w zimie: 18°C
- nawiew w lecie: 24°C
- max. ilość powietrza nawiewanego: **5180 m<sup>3</sup>/h**
- max. ilość powietrza wyciąganego: **5180 m<sup>3</sup>/h**

Centrala składa się z poszczególnych podzespołów. Każdy podzespół ma własne drzwi inspekcyjne z klamkami. Centrala posiada prostokątne wyjścia króćców do połączenia z kanałami. Obsługa z boku. Centralę należy wyposażyć w nagrzewnicę elektryczną oraz chłodnicę freonową zasilaną z agregatu skraplającego zabudowanego na zewnątrz budynku – agregat np. model RAV-SM2246AT8-E wraz z modułem do centrali RBC-DXC031 firmy Toshiba.

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w kompletny układ AKPiA. Automatyka centrali będzie sterowała całym procesem obróbki powietrza.

Zasilanie elektryczne do centrali należy doprowadzić z szafy sterowniczej. Dla ochrony pomieszczenia przed hałasem wywołanym pracą wentylatorów w projektowanej instalacji przewidziano tłumiki akustyczne. Sieć kanałów wyposażona zostanie w komplet tłumików akustycznych, przepustnic i innych elementów niezbędnych do jej prawidłowego funkcjonowania. Lokalizacja tłumików zgodnie z rysunkami.

Czerpnię należy zabudować na ścianie elewacyjnej, a wyrzutnię powietrza na dachu i zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi.

Instalacja wykonana zostanie z kanałów stalowych ocynkowanych w klasie szczelności A. Należy zapewnić dostęp do centrali w celu umożliwienia okresowych przeglądów oraz wymiany filtrów powietrza.

### **6.2.2. BILANS POWIETRZA, DOBÓR NAWIEWNIKÓW**

Kubatura wentylacyjna:

$$601,8 \times 4 \approx 2400 \text{ m}^3$$

Krotność wymiany:

2,0 wymiany/godzinę

Wentylacja sali sportowej pracować będzie dwustopniowo. Przy małym natężeniu korzystania z sali centrala będzie pracować na około 53% wydajności zapewniając ok. 1 wymianę powietrza na godzinę tj.  $2400 + 380 = 2780 \text{ m}^3/\text{h}$ .

W przypadku dużej ilości osób, zawodów sportowych i uroczystości, wentylacja będzie pracować na pełnej wydajności  $5180 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Nawiew powietrza świeżego do sali odbywa się z wykorzystaniem tkaninowych nawiewników uszytych z tkanin na bazie poliestru modyfikowanego. Tkaninowe nawiewniki typu AIRMIX lub równoważne wykonane są z poliestru modyfikowanego PES o klasyfikacji ogniowej B-s1-d0 oraz o zakresie temperatur roboczych od  $-40$  do  $80^\circ\text{C}$ .

Na kanale wyciągowym bezpośrednio za tłumikiem należy zamontować odcinek kanału prostego, na którym należy zamontować dwie kratki wyciągowe.

Wymagany strumień powietrza wentylacyjnego został zaznaczony w części rysunkowej opracowania.

### **6.3. WENTYLACJA POZOSTAŁYCH POMIESZCZEŃ**

Pozostałe pomieszczenia wentylowane będą grawitacyjnie zgodnie z normą PN-B-03421:1978 „Wentylacja i klimatyzacja-parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego pobytu ludzi”. Nawiew świeżego powietrza poprzez infiltrację i nawiewniki ciśnieniowe zabudowane w ścianach oraz w ramach okiennych. Za nawiewnikami ciśnieniowymi w ścianach oddzielenia pożarowego pomiędzy szkołą należy zabudować klapy p.poż. Powietrze z sanitariatów usuwane będzie za pomocą wentylatorów łazienkowych nad dach. Wentylatory w pomieszczeniach sanitariatów będą uruchamiane z czujników ruchu oraz czujników wilgotności względnej. We wszystkich pomieszczeniach zgodnie z rysunkami należy zabudować na kanałach wentylacyjnych wentylatory wyciągowe z opóźnieniem czasowym wyłączania i wbudowaną przepustnicą zwrotną. Na dachu na kominach grawitacyjnych zamontować nasady wentylacyjne ze wspomaganiem ciągu wentylacyjnego. Na kominach- kanałach wentylacyjnych, do których podłączone są wentylatory wyciągowe, zabudować kominki wentylacyjne. W pomieszczeniach, w których występuje tylko wyciąg powietrza należy zapewnić możliwość przedostawania się do nich powietrza, poprzez kratki drzwiowe lub zachowanie odpowiedniego prześwitu pod drzwiami lub kraty kompensacyjne. Prędkość przepływającego powietrza nie powinna przekroczyć  $1 \text{ m/s}$ .

Lokalizacja i wydajności wentylatorów zostały przedstawione na rysunkach.

### **6.4. PRZEWODY WENTYLACYJNE I UZBROJENIE**

Przewody należy prowadzić zgodnie z rysunkami. Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z PN-B-03434 i PN-B-03410. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1505 i PN-EN-1506. Przy zmianie kierunku przepływu powietrza należy stosować łuki, natomiast przy zmianie przekroju przewodu należy stosować zwężki. W miejscach rozdziału powietrza należy zastosować trójniki - nasady.

Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25.

Podpory i podwieszenia w obrębie centrali wentylacyjnej oraz w odległości nie mniejszej niż  $15 \text{ m}$  od źródła drgań powinny być wykonane z zastosowaniem podkładek z gumy. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami i amortyzatory gumowe. Wymagane pręty nagwintowane M8 i M10, (M8 – do  $320 \text{ kg}$ ; M10 do  $500 \text{ kg}$ ).

Centrale wentylacyjne łączyć z instalacją za pomocą króćców elastycznych. Stosować króćce dostarczone przez producenta central. Króćce powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych.

Przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych należy przestrzegać zalecenia normy PN-78/B-10440 oraz stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (zesz. nr 5).

Zgodnie z w/w zaleceniami należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszeń, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów, filtrów, komór i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń.

Należy przewidzieć otwory serwisowe w przewodach instalacji oraz możliwość demontażu elementu składowego instalacji celem umożliwienia czyszczenia instalacji. Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°. W przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m. W przypadku odcinków przewodów pionowych otwory kontrolne powinny znajdować się w górnej i dolnej części każdego odcinka pionowego.

Po montażu w celu oczyszczenia instalacji wentylacyjnej należy przedmuchać sieć przewodów.

Prowadzić systematyczny monitoring instalacji wentylacyjnej pod kątem występowania zanieczyszczeń. Należy zapewnić „głębokie” czyszczenie instalacji wentylacyjnej i urządzeń do obróbki powietrza co najmniej raz w roku przez wyspecjalizowaną firmę serwisową udostępniając informacje o wielkości, rodzajach i lokalizacji otworów serwisowych.

W instrukcji eksploatacji instalacji wentylacyjnej należy podać częstotliwość kontroli pod względem częstotliwości oczyszczania elementów instalacji wentylacyjnej oraz sposoby usuwania zanieczyszczeń.

Sposób przyłączenia instalacji zasilania nagrzewnic powinien ułatwić ich naturalne odpowietrzenie. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z całej instalacji. W przewodach zasilających i powrotnych zainstalować zawory odpowietrzające i odwadniające. Przewody rurowe nie powinny utrudniać demontażu nagrzewnicy.

Filtry powinny być wyposażone we wskaźnik stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego. Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem. Wszelkie naprawy, regulację urządzeń i wymianę filtrów należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny. Okresowo należy sprawdzać stan filtrów, czyścić je, a w razie konieczności - wymienić.

Po zakończeniu robót montażowych celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy:

- porównać elementy wykonanej instalacji z projektem,
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzić czystość instalacji,
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg PN-ISO 5221) celem uzyskania pewności że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

Do wszystkich central należy zapewnić dostęp w celach serwisowych.

**Szczegółowe rozwiązania budowy niniejszej instalacji wg opracowania projektu wykonawczego.**

## **6.5. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **INSTALACJA SANITARNA**

Centrala posiada wannę na skropliny z króćcem odpływowym. Do króćca należy podłączyć syfon, będący na wyposażeniu centrali, zapobiegający podsysaniu powietrza. Należy wykonać odprowadzenie skroplin przewodem elastycznym i wpiąć do pionu kanalizacyjnego. Z agregatów chłodniczych należy wykonać odprowadzenie skroplin do najbliższego odbiornika kanalizacji sanitarnej. Odpływ z urządzeń do kanalizacji sanitarnej należy wykonać poprzez zastosowanie syfonu z barierą antyzapachową.

### **BRANŻA BUDOWLANA**

Należy wykonać niezbędne przebicia przez mury dla kanałów wentylacyjnych. Przebicia w murach uszczelnić masą wypełniającą. Gruz wywieźć na miejskie składowisko odpadów. Przebicia przez dach zabezpieczyć obróbką blacharską. Przewidzieć obudowy dla kanałów wentylacyjnych. Wykonać ocieplane cokoły dachowe. Przewidzieć konstrukcję pod centralę wentylacyjną na piętrze budynku. Przewidzieć podpory pod kanały wentylacyjne. Zastosować drzwi z kratką przepływową, podcięciem lub tulejami wentylacyjnymi do pomieszczeń sanitariatów, porządkowych itp., Przewidzieć rewizje do urządzeń oraz siłowników klap p.poż. w przestrzeni sufitu podwieszonego.

### **INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

W ramach projektu zasilania elektrycznego należy:

- zaprojektować zabezpieczenie przeciwporażeniowe urządzeń elektrycznych oraz rurociągów i kanałów blaszanych.
- doprowadzić energię elektryczną do poszczególnych urządzeń wg opisów na rysunkach.

## **6.6. WYMAGANIA I ZALECENIA.**

### **Wymagania przeciwpożarowe.**

Projektowane instalacje wentylacyjne nie stwarzają zagrożenia pożarowego. Przewody wentylacyjne, orurowanie oraz izolacje wykonane będą z materiałów niepalnych. Izolacje termiczne stosowane będą na zewnętrznej powierzchni kanałów wentylacyjnych i orurowania. Zewnętrzna izolacja termiczna przewodów jest wykonana z materiałów nierozprzestrzeniających ognia NRO.

### **Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy.**

Zaprojektowane instalacje wentylacyjne spełniają warunki obowiązujących przepisów BHP jak:

- odpowiednia prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi,
- odpowiednie różnice temperatur powietrza nawiewanego w strefie przebywania ludzi,
- odpowiednie temperatury w pomieszczeniach,
- odpowiednia głośność w pomieszczeniach od urządzeń wentylacyjnych.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat CE, certyfikat zgodności z Polska Norma lub z aprobatą techniczną) Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP. Montaż instalacji i urządzeń musi być prowadzony przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami BHP. Pracownicy zatrudnieni przy robotach budowlanych i montażowych powinni być przeszkoleni pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy stosownie do wymaganych przepisów w zakresie szkolenia BHP oraz posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do wykonywania określonych prac na wysokości. Ze względu na specyfikę obiektu podczas realizacji zadania projektowego wymagane jest bezwzględne stosowanie się do zasad BHP dotyczących bezpieczeństwa pracy na wysokości. Strefy robot na wysokościach powinny być odpowiednio oznaczone i odgródzone, a pracownicy powinni posiadać odzież i sprzęt ochrony osobistej dostosowany do zagrożeń występujących przy wykonywanych pracach. Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z wymogami przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy wykonywali pracę z zachowaniem odpowiednich wymagań sanitarnych i bezpieczeństwa. Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należytych stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednią odzież służące ochronie życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Na całym terenie prowadzenia robot obowiązywać powinien nakaz noszenia kasków ochronnych przez wszystkich pracowników. Niezależnie od powyższych wskazań, kierownik budowy opracowując plan BIOZ zobowiązany jest uwzględnić wymogi przepisów:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 z zm. Nr 56, poz. 462 z 2009)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac, które muszą być wykonane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288)
- Jeżeli na terenie budowy jednocześnie wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców należy zapewnić nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wg zasad art. 208 Kodeksu Pracy.

### **Wymagania sanitarno - higieniczne.**

Powietrze nawiewane do pomieszczeń jest filtrowane. W strefie przebywania ludzi zachowane są wymagane parametry środowiska powietrznego w granicach zgodnych z wymaganiami sanitarno - higienicznymi.

### **Wymagania ochrony akustycznej.**

Wewnątrz wentylowanych pomieszczeń źródłem hałasu mogą być elementy nawiewne i wywiewne, jednak ich dobór przeprowadzono biorąc pod uwagę dopuszczalny hałas w pomieszczeniu.

### **Wymagania ochrony środowiska.**

Powietrze usuwane na zewnątrz przez instalację wentylacyjną nie zawiera czynników szkodliwych /gazów, par, pyłów/, o których mowa w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 28.04.1998r. w sprawie dopuszczalnych wartości stężeń substancji zanieczyszczających w powietrzu /Dziennik Ustaw nr 55 z 1998r. poz. 355/.

### **Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji.**

- rysunki rozpatrywać wraz z opisem technicznym,
- instalacja winna być montowana zgodnie z dokumentacją projektową oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót,
- montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR,
- zwraca się uwagę, aby przed zamówieniem kształtek wentylacyjnych dokonać analizy aktualnej sytuacji w obszarze, w którym mają być te kształtki zamontowane. Należy potwierdzić zgodność zaprojektowanych tras kanałów wentylacyjnych z aktualną sytuacją budowlaną i innymi instalacjami.
- należy zapewnić stały dostęp do centrali wentylacyjnej i klap przeciwpożarowych, montaż armatury przy centralach powinien być wykonany w sposób umożliwiający prowadzenie okresowych czynności eksploatacyjnych, tzn. wymiany filtrów, czyszczenia wymienników,
- sieć kanałów wentylacyjnych winna spełniać warunki szczelności klasy A,
- przepustnice oraz klapy przeciwpożarowe montować tak, aby zachować dojście do ich dźwigni/siłowników,
- wszystkie przejścia kanałów przez ściany należy uszczelnić, a w sposób szczególny należy zwrócić uwagę na przejścia instalacji przez przegrody o odporności ogniowej (w takich przypadkach stosować materiały posiadające aprobaty ITB),
- zachować montowaną sieć w czystości i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez inne branże,
- regulację ilości powietrza w instalacji oraz badania wynikające z normy PN-78/B-10440 i z „Wytocznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” należy wykonać po zmontowaniu instalacji. Jako uzupełnienie w/w normy należy traktować „Zasady regulacji i warunki odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” opracowane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej.
- podczas prowadzenia robót instalacyjno-budowlanych oraz prób należy przestrzegać obowiązujących przepisów i zarządzeń odnośnie BHP i ppoż.

### **Transport urządzeń.**

Zastosowane urządzenia transportowane będą drogami komunikacyjnymi, dostarczone zostaną w podzespołach ułatwiających transport.

### **Wymagania w zakresie użytkowania instalacji.**

Projektowane instalacje wentylacyjne będą całkowicie zautomatyzowane. Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych im w projekcie jest właściwa jej eksploatacja.

## **7. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **7.1. OBLICZENIE ILOŚCI WÓD OPADOWYCH**

Bilans wód opadowych sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu;
- bilansu powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych;
- współczynnika spływu powierzchniowego;

Ilość wód deszczowych wyliczono w oparciu o wytyczne projektowania kanalizacji deszczowej posługując się wzorem:

$$Q = q \times F \times \Psi \text{ dm}^3/\text{s}$$

Gdzie:

Q- ilość wód opadowych;

F- powierzchnia zlewni:

- |                                                                             |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1) - projekt. budynek sali sportowej (powierzchnia dachu w rzucie)          | Fda = 870m <sup>2</sup> |
| 2) powierzchnie utwardz.:- nawierzchnia z kostki bruk.-droga wewn., parking | Ftd = 795m <sup>2</sup> |
| 3) powierzchnie utwardz.:- nawierzchnia z kruszywa - miejsca post.          | Ftp = 289m <sup>2</sup> |
| 4) powierzchnie utwardz.:- nawierzchnia z kostki bruk.-chodniki             | Ftk = 215m <sup>2</sup> |

Ψ – współczynnik spływu:

- 1) dla dachów o nachyleniu – poniżej 15° = 0,9
- 2) dla terenu utwardzonego: - dojazd i plac manewrowy z parkingiem – 0,75
  - utwardzenie kruszywem - 0,4
  - chodniki i dojścia–kostka brukowa - 0,65

Natężenie deszczu miarodajnego wyznaczono wg modelu Błaszczyka z zależności:

$$q = \frac{6,631 \sqrt[3]{H^2 C}}{t_d^{0,667}}$$

t – czas trwania deszczu miarodajnego 15min



c – częstotliwość pojawienia się deszczu (przyjęto c=5 lat, co oznacza prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu p=20%)

H- Natężenie opadu dla miasta: **Zator 743[mm]** (Wg danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej)

Na tej podstawie wyliczono natężenie deszczu miarodajnego:

$$q = 152,8 \text{ dm}^3/\text{s ha} = 0,0153 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$$

Przyjęta liczba dni deszczowych w roku wynosi **td=176 dni**

Średnia dobowa ilość wód opadowych obliczono ze wzoru:  $Q_{Zsd} = Q_{Zsr} / t_d$  [m³/dobę]

Średnia roczna ilość opadu:  $Q_{Zsr} = F_{zred} \cdot h_{sr} / 1000$  [m³/rok]

Maksymalna godzinowa ilość wód opadowych:  $q_{60} = 43,4 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$

$$Q_{Zmaxh} = F_{zred} \cdot q_{60} \cdot 3600 / 1000 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

#### DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO:

ZLEWNIA WD1	Powierzchnia rzeczywista zlewni $F_z$		Powierzchnia zredukowana $F_{zr} = F_z \cdot \Psi$	Max ilość wód opadowych $Q_{Zmax} = q \cdot F_{zr}$		Średnia roczna ilość wód opad. $Q_{Zsr}$	Średnia dobowa $Q_{Zsd}$	Max. godz. ilość wód opad. $Q_{Zmaxh}$
	[ha]	[m²]	[m²]	[dm³/s]	[m³/s]	[m³/rok]	[m³/dobę]	[m³/h]
Dach budynku	0,0870	870	783,0	11,96	0,0120	581,77	3,31	17,08
droga – kostka bruk.	0,0795	795	596,3	9,11	0,0091	443,01	2,52	13,01
Chodniki-kostka bruk.	0,0215	215	139,8	2,14	0,0021	103,83	0,59	3,05
P.kruszywo	0,0289	289	115,6	1,77	0,0018	85,89	0,49	2,52
<b>OGÓŁEM</b>	<b>0,2169</b>	<b>2169</b>	<b>1634,6</b>	<b>24,98</b>	<b>0,0250</b>	<b>1214,51</b>	<b>6,90</b>	<b>35,67</b>

#### Sprawdzenie przekroju kanalizacji:

- dla kanalizacji odp. z dachów kd200 PVC-U SN8 -  $i_{min}=0,5\%$

$Q_z = 11,96 \text{ dm}^3/\text{s} > 25,02 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow$  przepustowość wystarczająca

Dla  $Q=11,96 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow$  wypełnienie rurociągu 53,7%,  $v=0,8 \text{ m/s}$

- dla kanalizacji odp. z terenu kd200PVC-U SN8 -  $i_{min}=0,5\%$

$Q_z = 13,01 \text{ dm}^3/\text{s} > 25,02 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow$  przepustowość wystarczająca

Dla  $Q=13,01 \text{ dm}^3/\text{s} \rightarrow$  wypełnienie rurociągu 56,2%,  $v=0,8 \text{ m/s}$

**Wniosek:** Przekrój kanalizacji dobrano prawidłowo. Średnica kanalizacji zapewni swobodny przepływ wód z objętej opracowaniem zlewni.

#### DOBÓR SEPARATORA SUBSTANCJI ROPOPOCHODNYCH

**Przyjęte do obliczeń powierzchnie terenu:**

„ $F_{ZT-R}$ ”- powierzchnia zredukowana zlewni =  $851,6 \text{ m}^2 = 0,0852 [\text{ha}]$

- natężenie deszczu obliczeniowe  $q_{nom} = 15 \text{ l/s ha} = 0,0015 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

- wielkość opadu przy deszczu nawalnym  $Q_{DR} = 16,39 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy ( $C=10$   $q_{dn} = 192,5 \text{ l/s ha}$ )

- współczynnik gęstości ścieków  $f_d = 1,0$

- przepustowość nominalna

$$Q_N = (F \times \phi \times q_{nom}) \times f_d$$

$$Q_N = (851,6 \times 0,0015) \times 1,0 = 1,28 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano separator substancji ropopochodnych (koalescencyjny) typ MAK-II-B-3/30-0.6 zintegrowany z osadnikiem, auto-zamknięciem i obejściem burzowym 10-krotnym prod. NAVO-TECH lub równoważny, o przepływie  $NG=3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$   $QM=30,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Sprawdzenie:  $\frac{NG}{F} = q_{obl} \geq q_{nom} \quad 3 / 0,0852 = 35,22 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \geq 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \quad q_{nom}$

$$QM > Q_{DR} \quad 30,0 \text{ dm}^3/\text{s} > 16,39 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Za odpływem z separatora ścieków, zabudować studzienkę kontrolną do poboru prób ścieków.

Przed separatorem należy zabudować osadnik zawieszin mineralnych. Wielkość osadnika ustala się na podstawie nominalnej wydajności separatora, przyjmując  $200 \text{ dm}^3$  pojemności czynnej na  $1 \text{ dm}^3/\text{s}$  wydajności nominalnej.

$$V_N = 100 \cdot NG / f_d = 200 \cdot 3,0 / 1,0 = 600 \text{ dm}^3$$

## 7.2. OKREŚLENIE STANU I SKŁADU ŚCIEKÓW

Wody opadowe z powierzchni drogi, placu manewrowego i parkingu ujęte w system odwodnienia mogą zawierać:

- produkty naftowe z samochodów poruszających się po drogach (substancje ropopochodne),
- zawiesiny na skutek ruchu pojazdów,
- inne zanieczyszczenia, jakie mogą zawierać wody opadowe zbierane z terenu inwestycji są zanieczyszczeniami naturalnymi związanymi ze środowiskiem lub mogącymi wystąpić wypadkami losowymi.

Spyły wody opadowe charakteryzuje duża nierównomierność ilościowa i jakościowa zależna od funkcji obiektu, pory roku i doby. Mogą one mieć charakter silnie zanieczyszczonych wód tzw. Ścieków opadowych, w szczególności po dłuższym okresie pogody suchej, wskutek dużej akumulacji zanieczyszczeń na powierzchni.

Jakość wód opadowych odprowadzanych w dużym stopniu zależy od utrzymania czystości na terenie zlewni.

## 7.3. JAKOŚĆ ODPROWADZANYCH WÓD ORAZ PRZEWIDYWANEGO SPOSOBU I EFEKTU ICH OCZYSZCZANIA

Obowiązujące rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu wód do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska:

*§ 17. 1. Wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej:*

*1. terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,*

*–mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, z wyjątkiem przypadków, o których mowa w art. 75a ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, o ile nie zawierają substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesiny ogólnej oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.*

*2. Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z powierzchni innych niż powierzchnie, o których mowa w ust. 1, mogą być wprowadzane do wód lub do urządzeń wodnych, z wyjątkiem przypadków, o których mowa w art. 75a ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, bez oczyszczania.*

**Objęta niniejszym wnioskiem inwestycja kwalifikuje się do obszarów podlegających przepisom § 17ust.1 pkt 2 rozporządzenia.** Inwestycja zobligowana jest do posiadania uregulowanego systemu gospodarki wodno – ściekowej z konieczności stosowania dodatkowych systemów podczyszczania.

Ze względu na odprowadzenie wód do istniejącej kanalizacji deszczowej zastosowano dodatkowo urządzenie podczyszczające w postaci separatora substancji ropopochodnych. Przed odprowadzeniem wód opadowych z dróg, parkingów i terenów utwardzonych do sieci wody opadowe i roztopowe będą oczyszczone w separatorze substancji ropopochodnych z filtrem koalescencyjnym, auto-zamknięciem i by-pasem o przepływie nominalnym 3/30 l/s.

Wody opadowe wstępnie będą podlegały oczyszczeniu w urządzeniach osadniczych (osadniki wpustów ulicznych oraz osadnik główny przed separatorem. W wyniku procesu sedymentacji będzie gromadzony nadmierny osad. Użytkownik będzie zobowiązany do kontroli zalegania osadu oraz podpisania umowy z zakładem posiadającym odpowiednio koncesje na wybieranie i czyszczenie urządzeń oczyszczających i osadnikowych. Wybierany osad należy wywieźć na wysypisko lub miejską oczyszczalnię ścieków.

**Jakość wód w miejscu zamierzonego wprowadzania ścieków** ujętych w szczelny system kanalizacji deszczowej i po przepłynięciu przez urządzenia oczyszczające do miejsca wypływu do sieci kanalizacyjnej będą spełniały wymagane parametry:

- wartość zawiesiny ogólnej – **poniżej 100 mg/dm<sup>3</sup>**
- wartość węglowodorów ropopochodnych – **poniżej 15 mg/dm<sup>3</sup>**

## SKUTECZNOŚĆ USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ

W pierwszej kolejności zanieczyszczenia płynące z wodami opadowymi i roztopowymi charakteryzują się dużą ilością zawiesiny ogólnej (w tym wypadku głównie piaski, pyły), które zostaną wyłapane w osadnikach. Ze względu na natężenie ruchu ilość związków węglowodorów ropopochodnych będzie niewielka.

Skuteczność oczyszczania ścieków powinna spełniając wymagania obowiązującego Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy

wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych.

***Zaleca się czyszczenie osadników przynajmniej dwa razy w roku. Częstotliwość czyszczenia osadników ustalić w czasie eksploatacji.***

#### **7.4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Wody opadowe z dachu budynku będą odprowadzane instalacją kanalizacji deszczowej bezpośrednio do istniejącej kanalizacji deszczowej występującej na działce inwestora.

Wody opadowe i roztopowe z projektowanych terenów utwardzonych zostaną przechwycone przez typowe wpusty uliczne z osadnikami a następnie po oczyszczeniu w urządzeniach osadczych i oczyszczających (separatorze substancji ropopochodnych) zostaną odprowadzane do zbiorczej kanalizacji deszczowej.

Szczegółową trasę projektowanej kanalizacji deszczowej do obiektu j.w. przedstawiono na planie zagospodarowania w skali 1:500. Kanalizację wykonać z rur kielichowych PVC-U  $\Phi 160-200$  SN4-8 stosowanych do kanalizacji zewnętrznej ze ścianką litą. Odpływ wody opadowej z dachu budynku odbywać się będzie przez system rynien i rur spustowych zewnętrznych wyposażonych w kosze szlamowe (wg projektu architektonicznego). Rury odpływowe z rur spustowych łączone będą w kolektor zbiorczy.

Odwodnienie terenów utwardzonych wykonać poprzez typowe wpusty uliczne z osadnikiem. Wpusty uliczne wykonać z gotowych prefabrykowanych elementów betonowych z osadnikiem i umocowaniem wpustu żeliwnego na niezależnym od studzienki, żelbetowym pierścieniu odcciążającym. Głębokość części osadowej winna wynosić min. 0,8m. W osadniku wpustów ulicznych następuje sedymentacja zawiesziny. Ilość osadu oraz stan urządzeń ocenia się na podstawie przeprowadzanych, co najmniej 2 razy do roku, przeglądów eksploatacyjnych urządzeń oczyszczających. Należy indywidualnie określić częstotliwość czyszczenia osadników na podstawie obserwacji w pierwszych okresach eksploatacji. Nie należy dopuszczać do całkowitego wypełnienia osadnika. Minimalna różnica poziomów pomiędzy dnem rury odpływowej a lustrem osadu wynosi 0,3m. Odpompowanie osadu można wykonać przy użyciu wozu asenizacyjnego z wywozem na oczyszczalnię ścieków lub wysypisko śmieci.

W miejscach zmiany kierunku trasy oraz przy włączeniach przykanalików zabudować studnie betonowe łączone elastycznie lub studnie tworzywowe, które należy zabudować z pierścieniem odcciążającym lub adapterem teleskopowym do studni tworzywowych i włazem żeliwnym typu D400 (w drodze i na miejscach postojowych) oraz pokrywową typu A15 w pasie zieleni.

Dno studni powinno mieć płytę fundamentową oraz wykonaną fabrycznie kinetę wraz z przejściami szczelnymi dostosowanymi do kolektora. Miejsca łączenia kręgów wewnątrz i na zewnątrz studni spoinować na gładko. Włączenie do projektowanych studni wykonać, jako szczelne.

Kanały deszczowe należy prowadzić ze spadkiem wynikającym z profili podłużnych w kierunku studni i zbiornika kanalizacji deszczowej.

Montaż studni i rur zgodnie z wytycznymi producenta. Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych, montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

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

***Prowadzenie prac w pobliżu istniejących sieci należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem odpowiednich służb, z powiadomieniem przed przystąpieniem do robót.***

Inwestycja nie będzie stwarzać zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników obiektu i jego otoczenia w odniesieniu do terenu, dla którego odnosi się tytuł prawny i terenów sąsiednich. W czasie eksploatacji rurociągi kanalizacyjne wraz z studniami osadnikowymi należy regularnie czyścić nie dopuszczając do zalegania osadów.

#### **7.5. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH**

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przewodów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napęlnić całkowicie wodą i poddać obserwacji. Oddzielnie sprawdzać poszczególne odcinki kanalizacji a oddzielnie studzienki rewizyjne.

Po wykonaniu próby należy wszystkie złącza zabezpieczyć osypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim zagęszczeniem. Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym.

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

## **7.6. ROBOTY ZIEMNE I WARUNKI REALIZACJI**

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić zgodność wymiarów na budowie z projektem. Zlokalizować i odkryć istniejące kable, przewody i kanały, które kolidują z wykonywanymi robotami. Roboty ziemne przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-06050, wykopy otwarte zgodnie z normą PN-B-10736. Wykopy powyżej 1,25 m wykonać, jako obudowane zgodnie z wymogami PN-B-06050.

Przekrój wykopu pod rurociąg przedstawia rysunek dołączony do opracowania.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych, trasę projektowanej kanalizacji należy wytyczyć i oznaczyć.

W przypadku zagłębienia kanalizacji mniej niż 1,2 m należy rurę zabezpieczyć cieplnie poprzez zastosowanie warstwy o grubości 30cm żużla wielkopieczowego lub ułożenie nad i po obu stronach rurociągu łupin styropianowych o gr. 5cm.

Włączenie kanalizacji przewodem z PVC do studni betonowej realizuje się poprzez stosowanie adapterów lub muf przyłączeniowych. Rzędne górne studni dostosować do rzędnych z projektu drogowego, w razie wątpliwości należy je uzgodnić z autorem opracowania. Po zakończeniu prac ziemnych należy przywrócić teren do stanu pierwotnego. Nadmiar gruntu rodzimego należy wywieźć w miejsce wskazane przez inwestora.

Biorąc pod uwagę wyniki badań geotechnicznych wzdłuż głębszych wykopów może kształtować się poziom wód gruntowych lub okresowe zalewanie wykopów. W zależności od terminu prowadzenia robót ustabilizowany poziom wody gruntowej może być znacznie niższy lub wyższy i może znajdować się poniżej projektowanego dna wykopu. Jeśli wykopy będą prowadzone po intensywnych długotrwałych opadach lub w okresach nasycenia ustabilizowany poziom wody gruntowej może znaleźć się nawet nad dnem kanalizacji lub zbiorników retencyjnych.

Projektowaną kanalizację należy wykonać z zachowaniem wymogów normy PN EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Odwodnienie wykopów prowadzić za pomocą drenażu ułożonego w dnie wykopu w obsypce żwirowej. W przypadku wyższego poziomu wody gruntowej dopuszcza się stosowanie igłofiltrów w porozumieniu z Inżynierem i w dostosowaniu do rzeczywistych warunków zastanych na budowie.

Wody z wykopów odwieźć na oczyszczalnię wozem asenizacyjnym. Przy odprowadzeniu wód z odwodnienia wykopów do istniejących odbiorników należy zastosować urządzenia wytrącające zanieczyszczenia stałe (np. osadniki piasku). Wody odprowadzane do odbiornika nie mogą zawierać piasku i zanieczyszczeń stałych.

### **7.6.1. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM**

W rejonie kolizji z istniejącymi sieciami prace należy poprzedzić przekopami kontrolnymi pod nadzorem przedstawiciela zarządcy uzbrojenia. Całość robót prowadzić w sposób ręczny, po odsłonięciu kolizyjnego uzbrojenia należy go zabezpieczyć. W przypadku przerwania kabla lub przewodu należy natychmiast przerwać prace, zabezpieczyć teren i powiadomić właściciela uzbrojenia.

W miejscu skrzyżowań kanalizacji z kablami energetycznymi N/N i teletechnicznymi należy kable zabezpieczyć rurą ochronną AROTA typ A-PS  $\Phi 110$ ,  $L=3,0m$ . Ponadto miejsce nad kablem oznakować folią koloru odpowiadającemu napięciu.

W miejscu skrzyżowania kanalizacji z wodociągiem należy zachować odległość między przewodami (skrajnie w pionie) min. 20cm. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana należy na wodociąg założyć rury ochronne.

W miejscu skrzyżowania z gazociągiem należy zachować odległość między przewodami zgodnie Dz.U. z 2013r. poz. 640. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana, należy na gazociąg założyć rury ochronne.

### **7.6.2. PRZEJŚCIE PRZEZ DROGĘ**

Przejście przez drogi dojazdowe (wewnętrzne) lub parkingi wykonać przekopem z odkładem na poszczególne warstwy celem przywrócenia drogi do stanu pierwotnego. Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego z odtworzeniem nawierzchni utwardzonej.

### **7.6.3. WYKOPY POD RUROCIĄGI**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną terenu. Wykopy wykonać przy użyciu koparki oraz ręcznie w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzanie do rur tymczasowych zamknięć.

### **7.6.4. MONTAŻ, UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Przed przystąpieniem do układania rur w wykopie, dno wykopu powinno być dokładnie wyczyszczone z kamieni i korzeni oraz wygładzone przez podsypkę piaskową. Wielkość podsypki piaskowej dla projektowanego przyłącza kanalizacji wynosi min. 20 cm. Po zainstalowaniu rur w wykopie i po uzyskaniu pozytywnych wyników z przeprowadzonej próby szczelności przyłącza, należy przystąpić do zasypania wykopu. Do wysokości ok. 30 cm nad górną tworzącą rurociągu zastosować obsypkę piaskową piaskiem specjalnie przywiezionym, który zaleca się ubić specjalnym ubijakiem lub zagęścić polewając wodą. Dalszą część obsypki wykonać przy użyciu gruntu rodzimego. Wskaźnik zagęszczenia 0,95 w przypadku gruntów niespoistych i 0,92 w przypadku gruntów spoistych zgodnie z PN-88/B-64481. Obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 30 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 97% zmodyfikowanej wartości Proctora. Ten sam stopień zagęszczenia wymagany jest dla warstwy zasypu dla kanałów usytuowanych pod drogami na głębokości poniżej 1,2 m od poziomu niwelety robót ziemnych, powyżej tego poziomu wykonawca musi dogłębić grunt do  $I_s = 1,0$ . W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, wymienić je zagęścić do  $I_s = 1,0$ .

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do przygotowanego podłoża piaskowego na całej swej długości. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność PVC w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5°C. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych i polietylenowych wg instrukcji producenta.

**UWAGA:** Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem rurociągu w wykopie winny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zniszczenia wnętrza rury bądź jej uszkodzenia.

Roboty wykonywać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 „Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne- wymagania i badania przy odbiorze”.

#### **7.7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ORAZ ODBIÓR**

Po wykonaniu projektowanych instalacji należy zgłosić je do odbioru. Wymagane materiały do odbioru:

- projekt budowlany
- inwentaryzacja geodezyjna ułożonej instalacji wodociągowej, kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- wynik próby szczelności przewodów ułożonych w wykopie.

Inwentaryzacja geodezyjna powinna być wykonana przez uprawnionego geodetę oraz winna posiadać pieczęć właściwego Starostwa Powiatowego.

Po ukończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **7.8. WYMAGANIA BHP**

Przy realizacji projektowanych robót wykonawcę obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP z zakresu prac ziemnych, montażowych oraz transportowych. Do nadzorowania realizacji niniejszej inwestycji należy przewidzieć osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie z zakresu BHP.

#### **7.9. UWAGI KOŃCOWE**

- rozpoczęcie prac winno być poprzedzone załatwieniem formalności zgodnie z wymogami prawa budowlanego,
- przed przystąpieniem do robót należy zabezpieczyć przestrzeń liniową w zasięgu prac ziemnych i spenetrować istniejące uzbrojenie podziemne,
- przed zasypaniem wykopów należy zgłosić gotowe instalacje celem dokonania odbioru końcowego,
- całość robót wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz obowiązującymi przepisami BHP na plac budowy.
- Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie zawodowe.
- Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normą, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

**UWAGA:** przed zamówieniem gotowych studni należy sprawdzić niwelację terenu do punktu zerowego i skorygować wysokości studni do terenu. Należy sprawdzić dokładny kąt włączenia odpływów w studni i zamówić odpowiednie ryny kierunkowe z kinetami.

### **8. UWAGI**

**Szczegółowe rozwiązania budowy niniejszej instalacji wg opracowania projektu wykonawczego.**

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie elementy instalacji należy montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją tych elementów.

Instalację gazową należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błędnych oraz objęta systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Instalację wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75) z późniejszymi zmianami.

Roboty spawalnicze dla instalacji gazowej należy wykonać w oparciu o następujące normy:

PN-M-69009;1987. Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze; PN-M-69008;1987. Spawalnictwo, klasyfikacja konstrukcji spawanych; PN-M-69772;1987. Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy doczołowych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych; PN-M-69777;1989 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie zawodowe.

Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normą, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

**Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.**

**Wymienione w wykazie elementów instalacji nazwy firm mają na celu wskazanie ich standardów technicznych i jakościowych. Możliwa jest - za zgodą projektanta - zmiana producenta/dostawcy przy zachowaniu ich parametrów technicznych i walorów jakościowych**

## **9. OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z zapisami w artykule 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipiec 1994 r. – Prawo Budowlane oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**mgr inż. Aleksander Szczurek**  
**nr uprawnień: MAP/0330/PWBS/16**

### Bilans powietrza - Sala gimnastyczna -Tłuczań

NR POM.		Nazwa pomieszczenia	powierzchnia pom.	wysokość pom.	kubatura pom.	ilość wymian powiet.	ilość F na osobę	max ilość osób	ilość powietrza na osobę	ilość misek WC	ilość powiet. na miskę WC	ilość pisua rów	ilość powietrza na pisuar	ilość natrys ków	ilość powiet. na natrysk	nawiew/ ilość powiet. dostarcz	wywiew/ ilość powiet. wyciąg.	ilość powiet.z zewnątrz	ilość powiet. z pomieszcz.	usuwane/ ilość powiet. usuw.na zewn.	Instalacja went.	Nr pom. przepływ. powiet.
			m²	m	m³	1/h	m²/os.	szt.	m³/h/os.	szt.	m³/h/misk.	szt.	m³/h/pis.	szt.	m³/h/natr.	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h		
PARTER	1/01	Sala do ćwiczeń	601,80	7,96	4790	1,0										4800	5180			40	NW1	
	1/02	Kotłownia	12,42	3,25	40,4	1,0												40		40	grawit.	
	1/03	Szatnia damska	15,65	2,70	42,3	4,0										170		70	100	20	W1	1/08
	1/04	Węzeł sanitarny	11,87	2,70	32,0	4,7				2	50	0	25	1	50			0	150	150	W2	1/03
	1/05	Łazienka dla np.	6,01	2,70	16,2	6,2				1	50	0	25	1	50			0	100	100	W3	1/08
	1/06	Węzeł sanitarny	10,75	2,70	29,0	4,3				1	50	1	25	1	50			0	125	125	W4	1/07
	1/07	Szatnia męska	15,65	2,70	42,3	4,0										170		70	100	45	W5	1/08
	1/08+1/09	komunikacja, hall	84,82	3,35	284,1	1,2												345			N1-5	
	1/10	portiernia	5,70	3,00	17,1	1,8													30	30	grawit.	1/09
	1/11	pom.porządkowe	3,19	3,00	9,6	1,6													15	15	grawit.	1/09
	1/12	magazyn sprzętu	11,70	3,00	35,1	0,6				1	50	0	25						20	20	grawit.	1/01
	1/13	Biuro-administrator	14,70	3,00	44,1	1,1	7,4	2	25										50	50	grawit.	
	K	klatka schodowa	10,54	6,62	69,8	0,5															grawit.	
PIĘTRO		Razem	804,80																			
	2/01	Pom. techniczne	14,12	3,02	43	0,5											21	21			grawit.	
	2/02	Antresola	121,70	3,02	368	1,0										380					NW1	1/01
	2/03	Pokój szkoleń	35,27	3,02	107	2,0	3	11	20								0	220		220	grawit.	
		Razem	171,09																			
							Ozn. WM	Naw. WM	Wyciąg WM	Dopl.powietrza Nawiewnik			Dopl.powietrza Kratka kompens.									
	RAZEM: NW1 - SALA ĆWICZEŃ Z ANTRESOLĄ																					
	RAZEM: W1 - PARTER SZATNIA 1/03						W1	0	20	m3/h	70	1	100	280								
	RAZEM: W2 - POM.1/04						W2	0	150	m3/h	0		150	420								
	RAZEM: W3 - POM.1/05						W3	0	100	m3/h	0		100	280								
	RAZEM: W4 - POM.1/06						W4	0	125	m3/h	0		125	350								
	RAZEM: W5 - POM.1/07						W5	0	45	m3/h	70	1	100	280								
	RAZEM: N1-5 - POM.1/08, 1/09										345	3										