

## SPIS ZAWARTOŚCI

### I. STRONA TYTUŁOWA

### II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAKRES OPRACOWANIA
3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ
4. WARIANTY
5. PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH
6. OPIS TECHNICZNY

#### PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

- 6.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa.
- 6.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.
- 6.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

#### PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY – BRANŻA SANITARNA

- 6.4. Instalacja wodociągowa.
- 6.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej.
- 6.6. Instalacja ogrzewcza.
- 6.7. Kotłownia olejowa.
- 6.8. Instalacja wentylacyjna.

#### 7. UWAGI KOŃCOWE

### III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Nazwa	Skala
ISZ01	Projekt zagospodarowania terenu – instalacje sanitarne	1:500
ISZ02	Profil zewnętrznej instalacji wodociągowej	1:100
ISZ03	Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	1:100
ISZ04	Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej	1:100
IS01	Rzut parteru – instalacja wodociągowa	1:100
IS02	Rzut piętra 1 – instalacja wodociągowa	1:100
IS03	Rzut piętra 2 – instalacja wodociągowa	1:100
IS04	Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
IS05	Rzut piętra 1 – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
IS06	Rzut piętra 2 – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
IS07	Rzut dachu – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
IS08	Profile instalacji kanalizacji sanitarnej	1:100
IS09	Rzut parteru – instalacja ogrzewcza	1:100
IS10	Rzut piętra 1 – instalacja ogrzewcza	1:100
IS11	Rzut piętra 2 – instalacja ogrzewcza	1:100
IS12	Schemat kotłowni	-
IS13	Rzut parteru – instalacja wentylacji	1:100
IS14	Rzut piętra 1 – instalacja wentylacji	1:100
IS15	Rzut piętra 2 – instalacja wentylacji	1:100
IS16	Rzut dachu – instalacja wentylacji	1:100

### IV. ZAŁĄCZNIKI

- ZAŁĄCZNIK NR 1: ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO DOIIB.  
 ZAŁĄCZNIK NR 2: DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO.

## II. CZĘŚĆ OPISOWA BRANŻA SANITARNA

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- zlecenie Inwestora;
- obowiązujące normy i przepisy;
- literatura branżowa;
- wytyczne producentów;
- podkłady architektoniczne;
- mapa do celów projektowych;

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji sanitarnych w zakresie:

zewnątrznych instalacji:

- wodociągowe,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,

wewnętrznych instalacji:

- wodociągowej i kanalizacyjnej;
- ogrzewczej;
- olejowej;
- wentylacyjnej,

dla przebudowy części budynku szkoły podstawowej na budynek mieszkalny w Krościenku, dz. nr 324/5.

### 3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.

Dane, wymagania i ilości wyszczególnione choćby w jednym dokumencie stanowiącym część dokumentacji projektowej są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były w całej dokumentacji. Wszystkie roboty i materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową, ustaleniami z Inwestorem, a także z innymi obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego, jak również zobowiązany jest do zawarcia w ofercie wszystkich nie przewidzianych w dokumentacji, a mających zdaniem Wykonawcy wpływ na cenę elementów, koniecznych do poprawnego, zgodnego z wiedzą techniczną, funkcjonowania obiektu i pełnego zrealizowania zadania. W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem oferenta jest kontakt z Zamawiającym w celu ich wyjaśnienia.

Należy uwzględnić instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji, a obowiązkowych do stosowania Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

### 4. WARIANTY.

Rysunki i doборы urządzeń wykonano m.in. w oparciu o katalogi firm Wavin, Socla, Apator, KAN-therm, Uniwersal, Vents Group, Viessmann, IMI Hydronic, Syr, Air Trade Center, V&N, Grundfoss, Reflex. Wykonawca może zastosować materiały inne o nie gorszych parametrach, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inwestora, Inspektora Nadzoru oraz głównego projektanta.

Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art. 5 ust. Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwoli na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowane zostanie inne niż przewidziane w projekcie rozwiązanie techniczne wiążące się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności

publicznej i prywatnej. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

## 5. PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączną całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Nadzór autorski.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Pracownię Projektową.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami.

W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie.

Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

## 6. OPIS TECHNICZNY.

### PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

#### 6.1. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA.

##### Ogólna charakterystyka

Źródłem zaopatrzenia przebudowywanej części budynku w wodę są 2 istniejące studnie głębinowe. Woda doprowadzana jest do budynku 2 istniejącymi przyłączami wD32, do pomieszczenia Hydroforowni (1.58).

Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy sprawdzić stan techniczny studni głębinowych oraz zlokalizowanych w nich pomp. W przypadku stwierdzenia ich złego stanu technicznego należy dokonać niezbędnych napraw/wymian.

Niniejsze opracowanie nie wprowadza zmian w istniejące przyłącza i studnie głębinowe.

W pomieszczeniu hydroforu przewidziano rozdział wody na 2 instalacje:

- instalację wody użytkowej,
- instalację zasilania zewnętrznego zbiornika ppoż. o pojemności 100 m<sup>3</sup>.

Na odejściu instalacji zasilania zbiornika ppoż. zamontować zawór antyskażeniowy typu EA oraz zawór odcinający. Zewnętrzną instalację wodociągową zasilającą zbiornik ppoż. wykonać z rur PEHD SDR17. Trasowanie zewnętrznej instalacji wodociągowej zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Zużycie wody na cele bytowe i socjalne dla obiektu określa się na podstawie Polskiej Normy PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Bilans wody:

Przybory	Ilość	Zapotrzebowanie, dm³/s		
		Zimna	Ciepła	Suma
Woda na cele bytowe				
Płuczka zbiornikowa	23	0,13	-	2,99
Umywalka	23	0,07	0,07	3,22
Zlewozmywak	22	0,07	0,07	3,08
Natrysk	23	0,15	0,15	6,90
Zawór czerpalny DN15	1	0,30	-	0,30
Pralka	22	0,25	-	5,50
Razem				21,99

Przepływ obliczeniowy [dm <sup>3</sup> /s]			q	<b>2,55</b>
Zbiornik p. poź. (napełnianie)	1	1,50	-	1,50
Razem				1,50
Przepływ obliczeniowy [dm <sup>3</sup> /s]			q	<b>1,50</b>

Suma wypływów normatywnych dla wszystkich punktów czerpalnych w części bytowej wynosi 21,99 dm<sup>3</sup>/s. Przepływ obliczeniowy wyliczony ze wzoru dla budynków mieszkalnych  $q_s = 1,7 \cdot (\sum q_n)^{0,21} - 0,7$  wynosi 2,55 dm<sup>3</sup>/s (wg PN-92/B-01706). Zużycie wody do napełniania zewnętrznego zbiornika ppoż. wynosi 1,5 dm<sup>3</sup>/s.

#### Armatura i prowadzenie rurociągów

Zewnętrzną instalację wodociagową prowadzić na głębokości ok. 1,6 m poniżej poziomu terenu. Podłączenie instalacji do zbiornika ppoż. wg wytycznych producenta zbiornika.

Nad rurociągiem należy ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 20 cm z wtopioną wkładką metalową z zamocowaniem jej do zasuw. Taśmę prowadzić minimum 30 cm nad grzbietem przyłącza wodociagowego. Łączna długość projektowanej zewnętrznej instalacji wynosi około 54,5 m.

Przejścia przewodów PE przez konstrukcję budynku należy wykonać jako przejścia szczelne. Trasowanie zewnętrznej instalacji wodociagowej zgodnie z graficzną częścią opracowania.

#### Roboty montażowe

Połączenia rur wykonać przy pomocy złączek elektrooporowych. Montaż instalacji wskazany jest z jednego odcinka rur, ewentualnie łączonego przy pomocy elektrozłączek.

Przy zmianie kierunku trasy należy zastosować przede wszystkim łuki gięte wykorzystując względnie gotowe kształtki. Zabudowa rury i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Przy układaniu przewodów należy zwracać uwagę na montaż umożliwiający łatwe odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych (linia napisu powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury).

#### Roboty ziemne

Zewnętrzną instalację wodociagową wykonać metodą rozkopową. Wykopy pod przewody PE wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne - wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” Rury należy układać wg. PN-B-10725:1997, poniżej strefy przemarzania gruntu na ubitej podsypce piasku o grubości 0,10m wolnej od kamieni i gruzu.

Wykop należy oszalaować oraz oznaczyć i zabezpieczyć barierką. Znaki ostrzegawcze i zabezpieczające winny być pokryte materiałem odblaskowym. Po ułożeniu rurociągu obsypkę i pierwszą warstwę ok. 30 cm przykrywającą rurociąg należy usypać materiałem z podłoża wolnym od kamieni i gruzu lub piaskiem. Następnie ułożyć taśmę lokalizacyjno-wykrywczą (koloru niebieskiego) z zatopioną wkładką metalową o szerokości 20 cm. Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówki do skrzynki zasuw. Roboty zasypowe wykonać ręcznie. Przed zasypaniem rurociąg należy poddać próbie szczelności, należy wykonać inwentaryzację geodezyjną i zgłosić do odbioru.

Po zasypaniu wykonać oznakowanie naziemne zabudowanej armatury oraz przewodów zgodnie z PN-B-09700:1986.

Na początku wytyczania instalacji należy dokładnie zlokalizować istniejące uzbrojenie, a w następnej kolejności trasować projektowaną zewnętrzną instalację wodociagową. Nie wykluczono ponadto, że w miejscu wytyczonej instalacji nie ujawni się, w trakcie wykonywania wykopów jakieś dodatkowe istniejące uzbrojenie podziemne, co wymusi podjęcie odpowiedniej decyzji. Nie wykluczono również, że istniejące sieci znajdują się w rzeczywistości na innych rzędnych niż podane w projekcie co należy sprawdzić i zweryfikować na budowie.

#### Próba szczelności, dezynfekcja rurociągu

Próbę szczelności wykonanej instalacji wodociagowej wykonać z zachowaniem normy PN-B-10725:1997 na ciśnienie 1,2 MPa. Próbę uznaje się za dokonaną jeśli zadane ciśnienie nie ulegnie zmniejszeniu przez okres 0,5h.

Po przeprowadzeniu próby należy:

- wykonać zasypkę do poziomu 30 cm nad wierzch rury, zasypkę zagęścić,
- wykonać zasypkę w górnej części wykopu gruntem rodzimym zagęszczanym,
- o stworzyć nawierzchnię.

Wykonany rurociąg na 3 dni przed rozpoczęciem jego eksploatacji należy poddać dezynfekcji. Po dezynfekcji rurociąg przepłukać, a następnie wykonać badanie wody.

## 6.2. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

### Ogólna charakterystyka

Ścieki sanitarne z przebudowywanej części budynku odprowadzane będą do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Celem wpięcia do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej przewidziano wykonanie nowego podłączenia PVC-U  $\Phi 160$  SN8 oznaczonego w graficznej części opracowania.

Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy sprawdzić stan techniczny istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego instalację poddać renowacji lub wymienić na nową.

Niniejsze opracowanie nie wprowadza zmian w istniejącą zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej.

W ramach niniejszego opracowania przewidziano odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku przez nowoprojektowany odcinek zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej wpięty do istniejącej studni o rzędnych 406,57/405,47. Dodatkowo ścieki będą odprowadzane przez 2 istniejące wyjścia instalacji kanalizacji sanitarnej z budynku.

Trasowanie zgodnie z graficzną częścią opracowania.

### Ogólna charakterystyka

Wyznaczanie przepływu obliczeniowego ścieków sanitarnych wg PN-92/B-01707

Przybory	Ilość	Odpływ jednostkowy	Suma odpływów
Wpust	2	1,0	2
Zlewozmywak	22	1,0	22
Umywalka	23	0,5	11,5
Miska ustępowa	23	2,5	57,5
Natrysk	23	1,0	23,0
Pralka	22	1,5	33
Razem			149
Przepływ obliczeniowy		4,72	dm <sup>3</sup> /s

Przepływ obliczeniowy  $Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$

Przyjęto  $K=0,5$  jak dla budynku mieszkalnego stąd  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{149} = 6,10 \text{ dm}^3/\text{s}$

Obliczony przepływ  $6,10 \text{ dm}^3/\text{s}$  jest większy od największego odpływu jednostkowego wynoszącego  $2,50 \text{ dm}^3/\text{s}$  w związku z czym do dalszych obliczeń przyjęto  $6,10 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

### Materiał i armatura

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC-U kl. SN8 kielichowych łączonych na uszczelki gumowe, poliuretanowe.

### Roboty montażowe

Rury PVC-U należy układać na podsypce piaskowej, łącząc za pomocą kształtek dwukielichowych z uszczelkami i sprawdzając czy ściśle przylegają one do wgłębienia kielicha. Po wykonaniu złącza konieczna jest kontrola wcisku w celu zapewnienia swobodnej pracy kanałów podczas eksploatacji. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunków i spadków.

Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Na wysokości 30 cm ponad przyłączem umieścić taśmę ostrzegawczą.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny. Po zakończeniu montażu zasypać rurę piaskiem do połowy średnicy (z wyjątkiem złączy) i zagęścić piasek.

Projektowany odcinek należy zaizolować od góry 30 cm warstwą keramzytu.

### Roboty ziemne

Wykopy należy prowadzić sposobem mechanicznym, a w miejscu zbliżeń do istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego wyłącznie sposobem ręcznym. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie niższym od rzędnej projektowanej o  $2\div 5\text{cm}$ ,

a w gruntach nawodnionych o 20cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm niższym od projektowanego. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Projektuje się wykopy wąsko przestrzenne szalowane. Zalecane jest barierkowanie wykopu. Jednocześnie należy zlokalizować i zabezpieczyć istniejące uzbrojenie podziemne. W przypadku wątpliwych miejsc należy wykonać wykopy kontrolne. Przed ułożeniem kanałów należy wykonać podsypkę piaskową gr. 15-25 cm i wyprofilować. Podsypka nie powinna zawierać ostrych kamieni oraz innego rodzaju łamanego materiału. Należy pamiętać o dodatkowym wyprofilowaniu podłoża w miejscu złączy rur. Wyprofilowanie należy wykonać przed układaniem przewodów.

Należy na początku wytyczania zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej dokładnie zlokalizować istniejące uzbrojenie, a w następnej kolejności trasować projektowaną instalację. Nie wykluczono ponadto, że w miejscu wytyczonej instalacji w trakcie wykonywania wykopów nie ujawni się dodatkowe, istniejące uzbrojenie podziemne, co wymusi podjęcie odpowiedniej decyzji.

#### Próba szczelności kanalizacji i wykonanie zasypki

Przewody powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanałów. Próby szczelności należy przeprowadzić poprzez wolny przepływ wody. Sposób przeprowadzenia i pełny zakres wymagań związanych z próbą szczelności – normie PN-EN 1610:2002. Po przeprowadzeniu próby należy:

- wykonać zasypkę do poziomu 30 cm nad wierzch rury, zasypkę zagęścić
- wykonać zasypkę w górnej części wykopu gruntem rodzimym zagęszczanym
- odtworzyć nawierzchnię

### **6.3. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.**

#### Ogólna charakterystyka

Ścieki deszczowe z dachu budynku odprowadzane będą grawitacyjnie systemem rynnowym. System odprowadzenia wód deszczowych z dachów wg projektu architektury. W ramach niniejszego opracowania przewiduje się podłączenie zewnętrznych przewodów spustowych do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Wpięcia rur spustowych należy dokonać przez trójniki lub istniejące studnie.

Dodatkowo przewidziano odprowadzenie wody z przelewu awaryjnego zbiornika ppoż. do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Wpięcie przez istniejącą studnię o rzędnych 406,23/404,62.

Trasowanie instalacji zgodnie z graficzną częścią opracowania.

Obliczeniowy przepływ ścieków deszczowych:

WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO	
Przepływ obliczeniowy	
$q_d = \frac{\varphi \cdot A \cdot I}{10000} \cdot \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$	
I-miarodajne natężenie deszczu l/s*ha	
$\varphi$ - współczynnik spływu	
A-powierzchnia odwadniana, m <sup>2</sup>	
I=	200 l/s*ha
$\varphi$ 1=	1,00 - dach o nachyleniu powyżej 15°
A1=	1750 m <sup>2</sup>
$q_d = \frac{1,0 \cdot 1750 \cdot 200}{10000} = 35 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$	

#### Materiał i armatura

Zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjnej zaprojektowano z rur PVC-U kl. SN8 kielichowych łączonych na uszczelki gumowe, poliuretanowe. Wszystkie studnie i wläzy zlokalizowane wykonać jako dostosowane do ruchu kołowego w klasie D400. Zaprojektowano studzienki betonowe posadowione na gruncie rodzimym i na podsypce piaskowej.

#### Roboty montażowe

Rury PVC-U należy układać na podsypce piaskowej, łącząc za pomocą kształtek dwukielichowych z uszczelkami i sprawdzając czy ściśle przylegają one do wgłębienia kielicha. Po wykonaniu złącza konieczna jest kontrola wcisku w celu zapewnienia swobodnej pracy kanałów podczas eksploatacji. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunków i spadków.

Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Na wysokości 30 cm ponad przyłączem umieścić taśmę ostrzegawczą.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny. Po zakończeniu montażu zasypać rurę piaskiem do połowy średnicy (z wyjątkiem złączy) i zagęścić piasek.

Podłączenie przelewu awaryjnego zbiornika ppoż. do nowoprojektowanego odcinka kanalizacji deszczowej wg wytycznych producenta zbiornika.

#### Roboty ziemne

Wykopy należy prowadzić sposobem mechanicznym, a w miejscu zbliżeń do istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego wyłącznie sposobem ręcznym. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie niższym od rzędnej projektowanej o  $2 \div 5$  cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm niższym od projektowanego. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Projektuje się wykopy wąsko przestrzenne szalowane. Zalecane jest barierkowanie wykopu. Jednocześnie należy zlokalizować i zabezpieczyć istniejące uzbrojenie podziemne. W przypadku wątpliwych miejsc należy wykonać wykopy kontrolne. Przed ułożeniem kanałów należy wykonać podsypkę piaskową gr 15-25 cm i wyprofilować. Podsypka nie powinna zawierać ostrych kamieni oraz innego rodzaju łamanego materiału. Należy pamiętać o dodatkowym wyprofilowaniu podłoża w miejscu złączy rur. Wyprofilowanie należy wykonać przed układaniem przewodów.

Na początku wytyczania przebiegu zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej należy dokładnie zlokalizować istniejące uzbrojenie. Nie wykluczono ponadto, że w miejscu wytyczonej instalacji nie ujawni się, w trakcie wykonywania wykopów jakieś dodatkowe istniejące uzbrojenie podziemne, co wymusi podjęcie odpowiedniej decyzji.

Nowoprojektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej biegnącą powyżej strefy przemarzania gruntu należy zaizolować od góry 30 cm warstwą keramzytu.

#### Próba szczelności kanalizacji i wykonanie zasypki

Przewody powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanałów. Próby szczelności należy przeprowadzić poprzez wolny przepływ wody. Sposób przeprowadzenia i pełny zakres wymagań związanych z próbą szczelności – normie PN-EN 1610:2002. Po przeprowadzeniu próby należy:

- wykonać zasypkę do poziomu 30 cm nad wierzch rury, zasypkę zagęścić
- wykonać zasypkę w górnej części wykopu gruntem rodzimym zagęszczanym
- odtworzyć nawierzchnię.

### PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY – BRANŻA SANITARNA

#### **6.4. INSTALACJA WODOCIĄGOWA.**

##### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

##### Zimna woda użytkowa

Woda doprowadzana jest do budynku 2 istniejącymi przyłączami wD32, do pomieszczenia Hydroforowni (1.58) z istniejących studni głębinowych.

W pomieszczeniu Hydroforowni przewidziano rozdział wody na instalację wody użytkowej oraz instalację zasilania zewnętrznego zbiornika ppoż. o pojemności 100 m<sup>3</sup>.

W celu uzyskania wymaganego ciśnienia na wylocie z punktów czerpalnych przewidziano montaż zestawu hydroforowego np. Hydro Multi-E 3 CME5-4 firmy Grundfos. Na odejściu instalacji zasilania zewnętrznego zbiornika ppoż. przewidzieć zawór antyskażeniowy typu EA oraz zawory odcinające.

W Hydroforowni należy przewidzieć rezerwę miejsca pod wodomierz główny.

##### Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w dwóch podgrzewaczach o pojemności 750l np. Vitocell 100-V firmy Viessmann. Na instalacji zimnej wody przed podgrzewaczem przewidziano montaż układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji składającego się z zaworu bezpieczeństwa np. SYR2115 1" i przeponowego naczynia wzbiorczego np. Refix DT100. Podgrzewacz zasilany będzie z projektowanej kotłowni olejowej.

Zaprojektowano instalację cyrkulacyjną zapewniającą utrzymanie temperatury ciepłej wody użytkowej na zadanym poziomie 55-60°C. Obieg wody w przewodach cyrkulacyjnych wymuszany przez pompę cyrkulacyjną np. Star-Z 20/4 firmy Wilo.

W celu zapewnienia właściwej dezynfekcji termicznej, należy w sposób okresowy przegrzewać wodę w podgrzewaczu pojemnościowym do temperatury  $\geq +70^{\circ}\text{C}$  oraz wykonywać okresowy przegrzew instalacji c.w.u. i cyrkulacyjnej.

### PROWADZENIE INSTALACJI

Magistralne przewody instalacji wodociągowej prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym na systemowych obejmach. Przed każdym mieszkaniem na instalacji wody zimnej i c.w.u. należy przewidzieć wodomierze np. JS1,6 SMART firmy Apator oraz zawory odcinające zlokalizowane w szafce podtynkowej zamykanej na klucz. Instalację wodociągową w mieszkaniach prowadzić w posadzce, podejścia do punktów czerpalnych wykonać w bruzdach ściennych lub w ściankach instalacyjnych. Przewody instalacji wodociągowej należy układać ze spadkami tak, aby zapewnić możliwość odwodnienia instalacji. Konieczne skrzyżowania instalacji rozwiązywać układając rury wody zimnej pod przewodami wody ciepłej. Podłączenie urządzeń ma pozwalać na łatwy demontaż wyposażenia i być na tyle elastyczne, aby z jednej strony dylatacje nie wywoływały pęknięć ceramiki, z drugiej aby możliwa była wymiana urządzenia.

Rurociągi montować do konstrukcji budynku z wykorzystaniem systemowych rozwiązań. Przy przejściach przez przegrody stosować rury ochronne, a przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody. Trasowanie instalacji zgodnie z graficzną częścią opracowania.

Należy stosować kompensacje zgodnie z wytycznymi producenta rur.

### MATERIAŁY I ARMATURA

Przewody instalacji wody zimnej, c.w.u. oraz cyrkulacji zaprojektowano z rur PP Stabi Al PN20 łączonych przez zgrzewanie. Instalacje wodociągowe w kotłowni i pomieszczeniu hydroforu wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Na potrzeby cyrkulacji instalacji ciepłej wody zaprojektowano pompę np. Star-Z 20/4 firmy Wilo. Pompę należy zabezpieczyć przed suchobiegiem. Na rozgałęzieniach i odejściach od pionu należy zamontować przelotowe zawory odcinające typu kulowego, a w miejscach wymagających zabezpieczenia przed skutkami zmiany kierunku przepływu wody - zawory zwrotne. W najniższym punkcie instalacji, w miejscu zapewniającym możliwość spustu wody z całej instalacji należy zamontować zawór spustowy. Instalacja c.w.u. zabezpieczona zostanie zaworem bezpieczeństwa np. SYR 2115 1" oraz przeponowym naczyniem wzbiorczym np. Refix DT100. Celem zrównoważenia instalacji cyrkulacyjnej należy zastosować zawory termostaticzne do automatycznego równoważenia instalacji cyrkulacyjnej. Wszystkie materiały instalacyjne powinny posiadać świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do stosowania w kontakcie z wodą do picia.

### IZOLACJA CIEPLNA

Przewody ciepłej wody oraz cyrkulacji po pozytywnym wykonaniu próby szczelności zaizolować pianką poliuretanową. Izolacja termiczna przewodów – wg poniższej tabeli.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m <sup>2</sup> 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.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7.	Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

Przewody zimnej wody zaizolować izolacją o grubości: 6 mm do DN32, 9mm dla rur od DN40 do DN63. Po zakończeniu montażu rury cytelnie opisać.

### PRÓBA CIŚNIENIA

Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbie szczelności. Próbę szczelności wykonać wg. COBRTI INSTAL zeszyt 7. Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać wodą, oraz dokonać dezynfekcji. Po przeprowadzeniu dezynfekcji, instalację należy ponownie przepłukać czystą wodą. Po dezynfekcji i płukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody.

## 6.5 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Ścieki sanitarne z mieszkań odbierane będą z przyborów sanitarnych za pomocą podejść oraz poziomych przewodów odpływowych skąd trafiać będą do pionów kanalizacyjnych. Następnie instalacją kanalizacji sanitarnej podposadzkowej na parterze trafiać będą do istniejącej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i dalej do zbiornika bezodpływowego.

Rzędne istniejących wyjść kanalizacji sanitarnej z budynku przyjęto orientacyjnie. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić ich rzeczywiste rzędne wykonując wykopy kontrolne.

### MATERIAŁ I ARMATURA

Wewnętrzna instalację kanalizacji sanitarnej w mieszkaniach zaprojektowano z rur PVC łączonych za pomocą kształtek kielichowych. Instalację prowadzoną podposadzkowo wykonać z rur PVC-U SN8. Piony kanalizacyjne wykonać z rur niskosumowych np. PVC-HT lub PP-HT.

Piony instalacji kanalizacji sanitarnej przewidziano jako wykonane w systemie kanalizacji niskosumowej.

W celu zapewnienia wentylacji kanalizacji, piony wentylowane są za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych ponad dach 0,5 m, zakończonych wywiewką kanalizacyjną. Na każdym pionie nad posadzką na parterze przewidzieć rewizję.

W pomieszczeniu hydroforu i w kotłowni olejowej przewidziano wpusty podłogowe. Zaprojektowano wpusty podłogowe z rusztem ze stali nierdzewnej. Wpusty zabezpieczyć przed wydostawaniem się zapachów poprzez zasyfonowanie za pomocą suchego syfonu.

### PROWADZENIE INSTALACJI

Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane. Przy przejściach przez przegrody stosować rury ochronne. Piony należy przymocować do ściany pod każdym kielichem oraz prowadzić w szachtach instalacyjnych. Podejścia do przyborów sanitarnych oraz poziome przewody odpływowe przewiduje się jako prowadzone po wierzchu, w bruzdach ściennych, bądź w posadzce. Wszystkie przybory sanitarne powinny posiadać zamknięcia wodne o minimalnej wysokości:

- 100 mm - miski ustępowe
- 50 mm - pozostałe przybory sanitarne

Wysokość montażu przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru wynosi:

Rodzaj przyboru sanitarnego	wysokość montażu [m]
Umywalka	0,75-0,80
Zlewozmywak	0,85-0,90
Miska ustępowa wisząca	0,40
Miska ustępowa dla osób niepełnosprawnych	0,45-0,50

Średnice podejść kanalizacyjnych pod przybory należy przyjmować:

- umywalka DN 32-40 mm (DN 50 jeśli na podejściu są więcej niż dwa kolana)
- zlewozmywak DN50
- brodzik DN50
- pralka DN50
- miska ustępowa DN100.

Do łączenia podejść kanalizacyjnych na pionach należy stosować zoptymalizowane pod względem hydraulicznym trójniki 88 ½ (łagodne). Rurociągi prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Wszystkie przewody (piony, przewody odpływowe, podejścia kanalizacyjne) należy mocować do konstrukcji wyłącznie przy użyciu obejm rurowych systemowych z wkładką, zapewniających po pełnym skręceniu optymalne pod względem akustycznymi statycznym ściśnięcie obejm na rurze.

## PRÓBA SZCZELNOŚCI

Pionowe przewody poddać próbie szczelności przez zalanie ich wodą na całą wysokość. Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Przewody poziome kanalizacji sprawdzić na szczelność po napełnieniu ich wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

### **6.6. INSTALACJA OGRZEWcza.**

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Obliczeniowe temperatury powietrza wewnętrznego przyjęto według:

- Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami,
- PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

Temperaturę zewnętrzną określono na podstawie normy PN-82/B-02403. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne - przyjęto dla IV strefy klimatycznej: okres zimny: -22 °C. Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowana kotłownia olejowa, w której pracować będzie kaskada dwóch kotłów np. Viessmann Vitoradial 300-T o mocy nominalnej 129kW każdy.

Zaprojektowano 4 obiegi grzewcze:

- obieg z podmieszaniem obsługujący instalację grzejnikową w przebudowywanej części budynku o mocy 112 kW
- obieg rezerwowy na potrzeby sali gimnastycznej o mocy ok. 45 kW
- obieg rezerwowy na potrzeby części socjalnej budynku o mocy ok. 15 kW
- obieg bezpośredni zasilający podgrzewacze c.w.u.

Sala gimnastyczna oraz część socjalna budynku nie wchodzi w skład niniejszego opracowania. Wymienione części budynku są obecnie wyłączone z użytku, jednak z uwagi na możliwość przyszłej przebudowy zgodnie z wytycznymi Inwestora przy doborze technologii kotłowni założono rezerwę mocy.

Przy realizacji projektu przebudowy sali gimnastycznej oraz części socjalnej budynku należy bezwzględnie sprawdzić i w razie potrzeby zaktualizować dobór technologii kotłowni (w szczególności jej elementów zabezpieczających).

#### Instalacja grzejnikowa - c.o.

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70/50°C. Zaprojektowano instalację c.o. regulowaną pogodowo, w zależności od temperatury zewnętrznej. Zmiana temperatury zasilania następować będzie poprzez podmieszanie strumienia wody powrotnej, które realizowane będzie za pomocą zaworu trójdrogowego. Zaprojektowano centralne ogrzewanie w systemie rozdzielaczowym. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe wodne np. V&N Cosmo ze zintegrowanymi zaworami termostatycznymi oraz grzejniki łazienkowe (drabinkowe) wodne np. V&N Cosmo Standard z zaworami termostatycznymi. Podejścia do grzejników zaprojektowano jako dolne. Grzejniki wyposażać należy w głowice termostatyczne. W miejscach ogólnodostępnych głowice termostatyczne należy wyposażyć w elementy zabezpieczające przed kradzieżą i przestawieniem.

Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm. Jeżeli nie ma możliwości zachowania tych odległości dopuszcza się montaż grzejnika 70-110mm od podłogi i od parapetu. Jeżeli odległość ta jest mniejsza należy bezwzględnie zastosować grzejniki o mniejszej wysokości lub zwiększyć moc grzejnika o 10 %. Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po podłączeniu z grzejnikiem i skręceniu złązek nie spowodowały żadnego naprężenia. Lokalizacja grzejników zgodnie z graficzną częścią opracowania.

#### Instalacja zasilania zasobników c.w.u.

Czynnikiem grzewczym instalacji zasilania zasobnika w c.w.u. jest woda o parametrach 70/50°C. Instalacja ta będzie doprowadzała ciepło do 2 zasobników ciepłej wody użytkowej o pojemności 750l np. Viessmann Vitocell 100-V.

#### PROWADZENIE INSTALACJI

Przewody magistralne instalacji c.o. prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Przed każdym mieszkaniem należy przewidzieć rozdzielacz z przepływomierzami montowany w szafce podtynkowej zamykanej na klucz. W celu pomiaru ilości zużytego ciepła przed każdym rozdzielaczem należy zamontować ciepłomierz. Podejścia od rozdzielacza do grzejników prowadzić w posadzce.

Instalację zasilania zasobników c.w.u. czynnikiem grzewczym prowadzić po wierzchu ścian w kotłowni.

Instalację montować do przegród budynku z wykorzystaniem systemowych zawiesi np. firmy Walraven.

Należy przewidzieć kompensację wydłużeń termicznych zgodnie z wytycznymi producenta przewodów. Należy wykonać przebiecia instalacyjne. Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody.

#### MATERIAŁY I ARMATURA

Przewody rozdzielcze instalacji c.o. od kotłowni do rozdzielaczy zaprojektowano rur PP Stabi łączonych przez zgrzewanie np. w systemie KAN-therm. Podejścia do grzejników zaprojektowano z rur z zastosowaniem rur wielowarstwowych np. PERT/Al./PERT łączonych zaciskowo.

Instalację zasilaną zasobników c.w.u. oraz pozostałą część instalacji ogrzewczych w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych łączonych przez spawanie. W najwyższych punktach instalacji przewidziano zawory odpowietrzające, a w najniższych zawory spustowe. Jako armaturę zamykającą zastosowano zawory odcinające gwintowane na pracę do 0,6 MPa i temp. do 120°C. W najwyższych punktach instalacji zamontować zawory odpowietrzające, a w najniższych spustowe. Ponadto w skład instalacji ogrzewczych wchodzi armatura kontrolno – pomiarowa, pompy obiegowe, zawory regulacyjne, zawory równoważące.

<b>PRZEPONOWE NACZYNNIE WZBIORCZE INSTALACJI OGRZEWOCZEJ</b>
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym:
$P = P_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$
$P_{st}$ - ciśnienie słupa wody w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego.
Minimalna pojemność użytkowa
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1,1 \cdot 2,2 \cdot 977,81 \cdot 0,0224 = 53,0 \text{ dm}^3$ V- pojemność instalacji ogrzewania wodnego $V = 2,2 \text{ m}^3$ ρ- gęstość wody instalacyjnej dla 70°C $\rho = 977,81 \text{ kg/m}^3$ ΔV- przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do temperatury na zasilaniu $t_z = 70^\circ\text{C}$ , $\Delta v = 0,0224 \frac{\text{dm}^3}{\text{kg}}$
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego z rezerwą na ubytek eksploatacyjny wody instalacyjnej E% - przyjęto ubytek 1%
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 53 + 2,2 \cdot 1 \cdot 10 = 75 \text{ dm}^3$
Ciśnienie wstępne pracy instalacji w miejscu przyłączenia naczynia wzbiórczego (ciśnienie napełniania)
$p_R = \left( \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 = \left( \frac{4 + 1}{1 + \frac{53}{75 \cdot \left( \frac{4 + 1}{4 - 1,4} - 1 \right)}} \right) - 1 = 1,82$
Objętość całkowita naczynia wzbiórczego:
$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 75 \cdot \frac{4 + 1}{4 - 1,82} = 172 \text{ dm}^3$ <b>Dobrano naczynie wzbiórcze przeponowe firmy "Reflex" typ N200 o pojemności całkowitej 200 dm<sup>3</sup>.</b>
Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:
$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{53} = 5,10 \text{ mm}$
<b>Średnica wewnętrzna rury wzbiórczej wg normy PN-B-02414 nie może być mniejsza niż 20mm. Dobrano rurę stalową DN20.</b>

<b>PRZEPONOWE NACZYNNIE WZBIORCZE INSTALACJI C.W.U.</b>
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego c.w.u.
$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 1,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0168 = 25,2 \text{ dm}^3$ ρ - gęstość wody o temp. początkowej 10°C

<p>V – pojemność zasobnika c.w.u.</p> <p><math>\Delta v</math> - przyrost objętości wody przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej 10°C do 60°C</p>
Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego
$V_c = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_s} = 25,2 \cdot \frac{6 + 1}{6 - 4} = 88,20 dm^3$ <p>V- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu</p> <p><math>p_s</math>- ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego</p> <p><b>Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe firmy "Reflex" typ Refix DT100 o pojemności całkowitej 100dm<sup>3</sup>.</b></p>
Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:
$d_{RW} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{25,2} = 3,51 mm$
Średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej wg normy PN-B-02414 nie może być mniejsza niż 20mm. Dobrano rurę stalową DN20.

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA	
Moc kotła	N=129kW
Ciepło parowania wody	r=2098,9 kJ/kg dla p=4bar
Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa	$m \geq 3600 \frac{N}{r} = 3600 \frac{129}{2098,9} = 221,26 kg / h$
Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa	$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$
<p>m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa</p> <p>K<sub>1</sub> – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa</p> <p>K<sub>2</sub> – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa</p> <p><math>\alpha</math> - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów <math>\alpha = 0,9\alpha_{rzecz}</math></p> <p>p<sub>1</sub> – maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczanego kotła (MPa)</p>	
$A = \frac{221,26}{10 \cdot 0,528 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot (0,44 + 0,1)} = 58,2 mm^2$	
Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa	
$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 58,2}{\pi}} = 8,6 mm$	
Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 3/4" o ciśnieniu otwarcia 4,0 bar i d <sub>0</sub> = 14mm. (po jednym zaworze dla każdego z kotłów)	

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA ZASOBNIKÓW CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	
Pojemność wodna podgrzewaczy c.w.u.:	V = 1500 l
Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa wg karty katalogowej producenta:	0,30

Współczynnik wypływowy zaworu	$\alpha_c = 0,35 \cdot 0,30 = 0,11$
Ciężar objętościowy wody c.w.u. (t=70°C):	$\gamma = 978 \frac{kg}{cm^3}$
Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u.	$p_1 = 6bar$
Ciśnienie na wylocie z zaworu	$p_2 = 0$
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	
$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 1500 = 240 \frac{kg}{s}$	
Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa :	
$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \cdot 1,59 \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 240}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,11 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) \cdot 977,8}}} = 4,66mm$	
Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 1" o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar i d <sub>0</sub> = 20mm.	

### IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji c.o., zasilania zasobnika c.w.u. po pozytywnym wykonaniu próby szczelności zaizolować pianką poliuretanową. Izolacja termiczna przewodów – wg poniższej tabeli.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m <sup>2</sup> 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.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7.	Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

### PRÓBA SZCZELNOŚCI

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu wodą wodociagową. Następnie należy poddać instalację próbie na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Po pozytywnym wyniku próby ciśnienia należy wodę spuścić i ponownie napełnić wodą. Woda do napełniania zładu musi spełniać warunki normy PN-93/C-04607. Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić próbę na gorąco z regulacją całości układu grzewczego. Próbę szczelności wykonać wg. COBRTI INSTAL zeszyt 6.

## **6.7. KOTŁOWNIA OLEJOWA.**

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Przewidziano budowę kotłowni olejowej w skład której wchodzić będzie kaskada dwóch niskotemperaturowych kotłów grzewczych z kondensacyjnym olejowym wymiennikiem ciepła o nominalnej mocy 2x129kW. Kotły należy wyposażyć w automatykę firmową dostarczoną przez producenta. Instalację należy zabezpieczyć przed przegrzaniem i nadmiernym wzrostem objętości czynnika za pomocą zaworów bezpieczeństwa oraz przeponowych naczyń wzbiorczych. Dodatkowo kotły należy zabezpieczyć przed zanikiem wody w instalacji. Maksymalne parametry czynnika grzewczego z kotłów: 70/50°C.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w 2 podgrzewaczach pojemnościowych o pojemności 750 l każdy, np. Vitocell 100-V. Przyjęto pracę w systemie pierwszeństwa ciepłej wody nad obiegami c.o.

Zaprojektowano 4 obiegi grzewcze:

- obieg z podmieszaniem obsługujący instalację grzejnikową w przebudowywanej części budynku o mocy 112 kW
- obieg rezerwowy na potrzeby sali gimnastycznej o mocy ok. 45 kW
- obieg rezerwowy na potrzeby części socjalnej budynku o mocy ok. 15 kW
- obieg bezpośredni zasilający podgrzewacze c.w.u.

Sala gimnastyczna oraz część socjalna budynku nie wchodzi w skład niniejszego opracowania. Wymienione części budynku są obecnie wyłączone z użytku, jednak w przyszłości również mają podlegać przebudowie. Zgodnie z wytycznymi Inwestora przy doborze technologii kotłowni uwzględniono zapotrzebowanie na ciepło wspomnianych części budynku.

Przy realizacji projektu przebudowy sali gimnastycznej oraz części socjalnej budynku należy bezwzględnie sprawdzić i w razie potrzeby zaktualizować dobór technologii kotłowni (w szczególności jej elementów zabezpieczających).

Zestawienie obiegów grzewczych:

	Moc, [kW]	t <sub>z</sub> /t <sub>p</sub> , [°C]
obieg c.o. – część mieszkaniowa	112	70/50°C
obieg c.o. – sala gimnastyczna (obieg rezerwowy)	45	70/50°C
obieg c.o. – część socjalna (obieg rezerwowy)	15	70/50°C
SUMA	172	

#### Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowano na parterze budynku. Projektowana powierzchnia kotłowni wynosi 63,98 m<sup>2</sup>. Wysokość pomieszczenia wynosi 3,98 m co daje kubaturę 254,64 m<sup>3</sup>. Kubatura kotłowni jest większa od minimalnej wymaganej kubatury pomieszczenia dla kotłowni z kotłami na olej opałowy.

Podłoga w kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych ze spadkiem w kierunku wpustu podłogowego. Wpust podłogowy włączyć do studni schładzającej znajdującej się w pomieszczeniu. Instalację kanalizacji od wpustu podłogowego do studni schładzającej wykonać z rur żeliwnych.

Studnię schładzającą wyposażyć w pompę zatapialną odprowadzającą wodę ze studni nad umywalkę w pomieszczeniu. Drzwi wejściowe do kotłowni muszą być niepalne, otwierane na zewnątrz pomieszczenia.

#### Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin

Zaprojektowano naturalną wentylację nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach 350x400 mm sprowadzony 30cm nad poziom posadzki kotłowni. Kratka czerpna zlokalizowana w ścianie zewnętrznej na wys. 2m nad poziomem gruntu. Wywiew z pomieszczenia przez kanał wentylacji grawitacyjnej wywiewnej o wymiarach Φ300 zakończony siatką pod stropem pomieszczenia, a na dachu wywietrzakiem dachowym. Pobór powietrza do spalania bezpośrednio z kotłowni. Odprowadzenie spalin z kotła za pomocą przewodów spalinowych o średnicy Φ200 wyprowadzonego ponad dach i zakończonego odpowiednim wylotem przewidzianym w elementach systemowych. Przejścia instalacji przez dach uszczelnić. Mocowanie systemu odprowadzania spalin do konstrukcji budynku przy wykorzystaniu systemowych obejm.

#### Pomieszczenie magazynu oleju opałowego

Pomieszczenie magazynu oleju opałowego zlokalizowano na parterze budynku w sąsiedztwie kotłowni. Do magazynowania oleju wykorzystane zostaną istniejące zbiorniki – 5 sztuk o pojemności 5 m<sup>3</sup> każdy. Przed przystąpieniem do realizacji projektu sprawdzić stan techniczny zbiorników, w przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego należy wymienić je na nowe. Zbiorniki muszą posiadać konstrukcję uniemożliwiającą wydostanie się oleju na zewnątrz w razie awarii np. konstrukcja dwupłaszczowa lub powinny być umieszczone w szczelnej wannie wychwytującej, która w przypadku awarii pomieści olej o objętości co najmniej jednego zbiornika.

#### Wentylacja magazynu oleju opałowego

W magazynie przewidziano wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza odbywać się będzie poprzez kanał nawiewny typu „Z” o wymiarach 250x200 mm sprowadzony 30cm nad poziom posadzki kotłowni. Kratka czerpna zlokalizowana w ścianie zewnętrznej na wys. 2m nad poziomem gruntu. Wywiew przez 2 kanały zlokalizowane w stropie zakończone kratką wewnątrz i wywietrzakiem dachowym na zewnątrz pomieszczenia.

#### Instalacja olejowa

Magazyn oleju powinien być wyposażony w układ przewodów do napełniania, odpowietrzania i czerpania oleju oraz sygnalizator poziomu napełnienia, przekazujący sygnał do miejsca, w którym zlokalizowany jest krociec wlewu paliwa.

Instalację czepiania wykonać z rur miedzianych łączonych lutem twardym lub za pomocą złączy zaciskowych w systemie jednoprzewodowym z filtrem oleju. Podłączenie instalacji bezpośrednio do palnika za pomocą elastycznych przewodów. Instalację napełniania i odpowietrzania zbiorników wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie. Instalację olejową wykonać zgodnie z wytycznymi producenta palników.

Instalację olejową należy uziemić, a elementy wykonane z tworzywa sztucznego należy chronić przed elektrycznością statyczną, zgodnie z obowiązującymi normami.

#### Armatura i prowadzenie rurociągów

Kotłownia wyposażona zostanie w rozdzielacze DN150, zawory zwrotne, równoważące, trójdrogowe, odcinające oraz armaturę pomiarową, pompy obiegowe, stację uzdatniania wody. Na przewodzie zimnej wody w kotłowni przed stacją uzdatniania wody należy zamontować zawór antyskażeniowy typu EA. Instalację w kotłowni wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie. Jako zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zastosować zawory bezpieczeństwa i przeponowe naczynia wzbiorcze.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne zawory odpowietrzające, a w najniższych zawory spustowe.

#### Próba szczelności

Po wykonaniu - instalację należy poddać próbie szczelności napełniając ją wodą zimną, a następnie podwyższyć ciśnienie do:

$$p = p_{\text{Prob}} + 2 \text{ atm} \text{ lecz nie mniej niż } 4,0 \text{ atm (0,4 MPa) w czasie 20 minut.}$$

Po pozytywnym wyniku próby wykonać spust wody przez kurek, oczyścić filtr z ewentualnych zabrudzeń, ponownie instalację napełnić wodą lecz uzdatnioną i dokonać próby na gorąco.

Próby szczelności na zimno przeprowadzić przy odłączonych naczyniach wzbiorczych i zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa.

Warunki przeprowadzenia prób – zgodnie z wymaganiami COBRTI INSTAL.

#### Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Rurociągi stalowe i konstrukcje wsporcze w kotłowni oczyścić z korozji, odtłuścić a następnie malować farbą olejną odporną na temp. do 150°C. Następnie wykonać izolację termiczną, izolacja termiczna rurociągów zgodnie z tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m²K)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z pozycji 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z pozycji 1-4
7.	Przewody wg pozycji 6 ułożone w podłodze	6mm

### **6.8. INSTALACJA WENTYLACYJNA**

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

W przebudowywanej części budynku przewidziano wentylację grawitacyjną.

W mieszkaniach nawiew do pomieszczeń przez nawiewniki okienne, wywiew przez grawitacyjne kanały wentylacyjne zakończone na dachu wywiewnikami dachowymi.

Wszystkie kratki wywiewne montowane na indywidualnych pionach wentylacji grawitacyjnej (istniejących lub nowoprojektowanych) Zabrania się stosowania pionów zbiorczych. Lokalizacja pionów wentylacji grawitacyjnej wg opracowania architektonicznego. W drzwiach wewnętrznych od pokoi i łazienek należy zapewnić kratki transferowe bądź podcięcia w drzwiach celem umożliwienia przepływu powietrza do krutek wywiewnych.

Na kłatkach schodowych, na ostatniej kondygnacji przewidzieć wywiew w postaci kanału i kratki wentylacyjnej o przekroju netto min. 200cm². Kanał wyprowadzić ponad dach i zakończyć wywiewnikiem dachowym.

W pomieszczeniu hydroforowni nawiew powietrza przez kratkę transferową drzwiową (kratka pęczniejąca o odporności ogniowej min. EI30), wywiew przez kanał wentylacji grawitacyjnej o wymiarze Φ160 zakończony siatką pod stropem pomieszczenia, a na dachu wywiewnikiem dachowym.

Wentylacja kotłowni i magazynu oleju zgodnie z pkt. 6.7.

#### WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALCJI WENTYLACYJNYCH

##### Kanały i kształtki wentylacyjne

Kanały i kształtki wykorzystane do montażu instalacji wentylacyjnej o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro, z fabrycznym uszczelnieniem z gumy EPDM. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów (wg normy PN-EN 12237:2005, PN-EN 1507:2007 i PN-B-03434).

Kanały wentylacyjne należy wykonać z materiałów niepalnych. Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach systemowych z amortyzatorami drgań. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne, z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Należy dążyć do tego aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwóch punktach tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

##### Przegrody oddzielenia pożarowego

Na przewodach wentylacyjnych przechodzących przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zastosować klapy ppoż. o odporności ogniowej co najmniej równej odporności ogniowej przegrody. Również w ewentualnych przegrodach ppoż. nie oznaczonych na podkładach architektonicznych.

##### Prowadzenie instalacji wentylacji grawitacyjnej

Kratki wywiewne montować pod stropem pomieszczeń i włączyć bezpośrednio do pionu wentylacji grawitacyjnej. W przypadku dłuższych odcinków od kratki do pionu zastosować np. przewody wentylacyjne okrągłe typu Spiro. Piony wentylacyjne wg branży architektonicznej.

## **7. UWAGI KOŃCOWE.**

- Powiadomić wszystkich użytkowników urządzeń kolizyjnych o rozpoczęciu robót. Przed przystąpieniem do robót należy komisyjnie przejąć plac budowy z lokalizacją uzbrojenia podziemnego.
- Istniejące uzbrojenie należy dokładnie zlokalizować w trakcie realizacji robót ziemnych poprzez wykonanie przekopów próbnych.
- Wszelkie odstępstwa należy korygować przy udziale projektanta i użytkownika sieci, prace ziemne i montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, zarządzeniami oraz normami PN.
- Roboty prowadzić w warunkach bezpiecznych dla zatrudnionych pracowników i użytkowników terenu.
- W przypadku wystąpienia wody gruntowej zastosować pompę z agregatem a wodę odprowadzić do najbliższego rowu lub nad teren.
- Wykonanie i odbiór poszczególnych robót musi być zgodny warunkami technicznymi odbioru i wykonania robót budowlano-montażowych część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami, projektem i instrukcjami montażu producentów rur i urządzeń.
- Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich producentów.
- Wykonawca robót winien przed montażem urządzeń i elementów poszczególnych instalacji zgromadzić, a następnie przekazać użytkownikowi: aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, deklaracje CE lub dobrowolne deklaracje zgodności z PN lub normami europejskimi..
- Do montażu zastosować urządzenia o parametrach podanych w niniejszym projekcie.
- Wszystkie prace budowlano-montażowe związane z wykonaniem instalacji prowadzić należy solidnie, zgodnie z normami, wiedzą budowlaną, pod właściwym kierownictwem osób uprawnionych – oraz z zachowaniem przepisów bhp.
- Umożliwia się zmiany w projekcie wchodzące w zakres art. 36a ust.5 Prawa Budowlanego o ile nie spowodują naruszenia obowiązujących przepisów oraz zasad wiedzy technicznej.
- Wszystkie niejasności dotyczące niniejszego opracowania oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezpośrednio, na bieżąco, w ramach nadzoru projektowego konsultować z jednostką projektową i upoważnionymi projektantami.
- Montaż urządzeń zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producentów.

Opracowanie  
mgr inż. Marcin Wesółowski