

## Zawartość opracowania

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA.....	3
4.	INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA .....	6
5.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	6
6.	INSTALACJA OGRZEWcza .....	7
7.	OPIS WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ .....	10
8.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	10
9.	BILANS WENTYLACJI POMIESZCZEŃ .....	13
10.	IZOLACJA INSTALACJI SANITARNYCH .....	13
11.	WYTYCZNE BRANŻOWE .....	15
12.	UWAGI KOŃCOWE .....	16
13.	ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACYJNYCH .....	17
14.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW ORAZ URZĄDZEŃ GRZEWczo- WENTYLACYJNYCH .....	22
15.	OBliczenia podstawowych urządzeń zabezpieczających kotłownię .....	31

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PWS-1 RZUT PARTERU – INSTALACJA WODOCIĄGOWA  
PWS-2 ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ  
PWS-3 RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ  
PWS-4 RZUT DACHU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ  
PWS-5 ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ  
PWS-6 RZUT PARTERU – INSTALACJA OGRZEWcza I C.T.  
PWS-7 RZUT DACHU – INSTALACJA OGRZEWcza I C.T.  
PWS-8 RZUT PARTERU – INSTALACJA GAZOWA  
PWS-9 SCHEMATY TECHNOLOGICZNE INSTALACJI OGRZEWczeJ  
PWS-10 RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ  
PWS-11 RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ  
PWS-12 SZCZEGÓŁY WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ  
PWS-13 RZUT SYSTEMÓW WENTYLACJI MECHANICZNEJ 1:50

### Uwaga!

Niniejszy projekt nie jest samodzielnym opracowaniem i należy go rozpatrywać łącznie z projektami branży architektoniczno-konstrukcyjnej oraz elektrycznej.

Wszystkie wskazane w projekcie oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter przykładowy i niewiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”. Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych, o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy, a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej.

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią:

- Ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i normatywy
- Projekt architektoniczny

### **PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych w sali gimnastycznej zlokalizowanej na dz nr ew. 92/1, obr. 09, Parzno-Lesisko, Gmina Kluki.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje instalacje sanitarne takie jak:

- Instalacja wodociągowa (wody zimnej, na cele ppoż., ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji)
- Instalacja kanalizacji sanitarnej
- Instalacja ogrzewcza i c.t.
- Instalacja wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
- Wewnętrzna instalacja gazowa

Instalacje projektowane wg projektu zagospodarowania terenu:

- Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
- Zewnętrzna instalacja wodociągowa
- Zewnętrzna instalacja zbiornikowa na gaz płynny z dwoma zbiornikami podziemnymi o poj. 6700L

Uzbrojenie projektowane wg odrębnego opracowania

- Przebudowa istniejącego przyłącza wodociągowego

## **2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

W budynku projektuje się instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur PE-Xc łączonych za pomocą systemowych kształtek wybranego producenta, która zasilać będzie w wodę urządzenia sanitarne. Źródłem zimnej wody na cele bytowe i ppoż. będzie proj. wg odrębnego opracowania przyłącze wodociągowe. Ciepła woda przygotowywana będzie za pomocą pojemnościowego zasobnika z wężownicą o poj. 500L, zasilanego z projektowanej kotłowni gazowej.

Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych, łączonych przez gwintowanie, prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego i bruzdach ściennych. W pom. kotłowni instalację bytową należy oddzielić od instalacji ppoż. za pomocą zaworu pierwszeństwa. Montaż zgodnie ze schematem w części rysunkowej.

### **Rurociągi**

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT o parametrach pracy 10 bar i 95°C dostępnych w zakresie średnic 16-75mm łączonych przez zaprasowywanie. Po wykonaniu prób szczelności zaizolować otuliną PE.

### **Armatura**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana. Po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe oraz umywalki. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzonych w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

## **Baterie umywalkowe standard**

Zastosować baterie stojące, jednouchwytowe chromowane z napowietrzaniem strumienia wody. W pom. WC dla osób niepełnosprawnych zainstalować baterię umywalkową przystosowaną do potrzeb tych osób. Podłączenie do instalacji wodociągowej za pomocą wężyków półsztywnych i zaworków ćwierćobrotowych DN15.

## **Baterie umywalkowe dla niepełnosprawnych**

Czasowa bateria stojąca na drążek do umywalki:

Czas wypływu ~7 sekund.

Wypływ nastawiony na 3 l/min przy 3 barach z możliwością regulacji od 1,5 do 6 l/min.

Wandaloodporne sitko antyosadowe.

Korpus z litego, chromowanego mosiądzu.

Wężyki PEX W3/8" z filtrami i zaworami zwrotnymi.

Wzmocnione mocowanie 2 trzpieniami z Inoxy.

Boczna, długa dźwignia do regulacji temperatury z regulowanym ogranicznikiem temperatury maksymalnej.

Uruchamiana drążkiem (delikatne uruchamianie).

## **Zestawy WC**

Zamontować kompletne zestawy WC podtynkowe z deską sedesową wykonaną z duroplastu, antybakteryjną. Miska uniwersalna odpływ poziomy, funkcja splukiwania wody 3/6 litrów, doprowadzenie wody z boku zbiornika. W pom WC dla niepełnosprawnych zainstalować zestaw WC przystosowany dla potrzeb tych osób.

## **Zawory ze złączką do węża**

Zainstalować zawory czerpalne ze złączką do węża wykonane z mosiądzu chromowanego wyposażone w zawór antyskażeniowy HA216, zapewniający opróżnienie przewodu za zaworem zwrotnym, gdy przepływ zostaje zatrzymany.

## **Termostatyczne zawory cyrkulacyjne c.w.u.**

Na instalacji c.w.u. zainstalować termostatyczne zawory cyrkulacyjne DN15 w miejscach pokazanych na rysunkach z możliwością automatycznej dezynfekcji instalacji. Zawory zainstalować w skrzynkach podtynkowych.

## **Zestawy natryskowe podtynkowe**

Projektuje się podtynkowe zestawy natryskowe z baterią termostatyczną o parametrach:

Podtynkowy, czasowy zestaw natryskowy z delikatnym uruchamianiem:

Odporna na wandalizm płyta z chromowanego metalu 160 x 160 mm.

Wodoszczelna skrzynka podtynkowa:

- Kołnierz z uszczelką.
- Podłączenie hydrauliczne z zewnątrz i konserwacja od przodu.
- Zasilanie z góry.
- Instalacja modułowa (profile, pełna ściana, płyta).
- Możliwość dopasowania do grubości wykończenia od 10 do 120 mm (przestrzegając głębokości osadzenia minimum 93 mm).
- Przystosowana do standardowego podłączenia rur zasilających lub podłączenia „pipe in pipe”.
- Zawory odcinające i regulujące wypływ, filtry, zawory zwrotne i głowica są zintegrowane i dostępne od przodu.
- Bateria W $\frac{1}{2}$ " z przyciskiem-pokrętle.
- Dostarczana w 2 zestawach: bezpieczne (bez elementów wrażliwych) płukanie instalacji.

Regulacja temperatury i uruchomienie wypływu przyciskiem-pokrętle.

Ogranicznik temperatury maksymalnej (regulowany przez instalatora).

Czas wypływu nastawiony na ~30 sekund z możliwością regulacji.

Delikatne uruchamianie.

Wypływ nastawiony na 6 l/min przy 3 barach.

Wylewka natryskowa chromowana, odporna na wandalizm i antyosadowa, z automatyczną regulacją wypływu.

### **Zestawy natryskowy dla niepełnosprawnych**

Projektuje się:

Termostatyczną, sekwencyjną baterię natryskową przystosowaną dla osób niepełnosprawnych.

Sekwencyjna bateria termostatyczna: otwarcie i zamknięcie na wodzie zimnej.

Bateria bez zaworów zwrotnych w przyłączach (ogranicza proliferację bakterii).

Brak ryzyka przepływu krzyżowego między wodą ciepłą i zimną.

Ochrona antyoparzeniowa: automatyczne zamknięcie wypływu w przypadku braku wody zimnej lub ciepłej.

Antyoparzeniowa izolacja termiczna Securitouch.

Antyosadowa, sekwencyjna głowica termostatyczna do regulacji wypływu i temperatury jednym uchwytem.

Regulacja temperatury od wody zimnej do 39°C. Zablokowany na 39°C ogranicznik temperatury. Możliwość przeprowadzenia dezynfekcji termicznej.

Korpus gładki wewnątrz o małej pojemności na wodę (ogranicza nisze bakteryjne).

Wypływ nastawiony na 9 l/min.

Korpus z chromowanego mosiądzu i uchwyt Higiena L.100.

Dolne przyłącze do węża natryskowego Z $\frac{1}{2}$ ".

Bateria ze standardowymi mimośrodkami Z $\frac{1}{2}$ " Z $\frac{3}{4}$ ".

Dodatkowo w zestawie przewidzieć chromowaną słuchawkę natryskową, wężyk półsztywny oraz przesuwny uchwyt do słuchawki.

### **Źródło ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda przygotowywana będzie za pomocą pionowego, stojącego zasobnikowego podgrzewacza z węzownicą o pojemności 1 wyposażonego w:

- Pokrywę górną otworu rewizyjnego
- Termometr
- Rewizja
- Ochronną anodę magnezową
- Powłoka emalierska wg DIN 4753 cz. 3.
- Izolację cieplną z poliuretanu PU (bezfreonowa) z okrągłą obudową stalową lakierowaną proszkowo w kolorze białym
- Przyłącza zasilania, powrotu, zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji umiejscowione z tyłu na ścianie bocznej.

Na instalacji cyrkulacji zainstalować pompę cyrkulacyjną o parametrach: H= 0,2kPa V=0,038m<sup>3</sup>/h wraz z kulowym zaworem odcinającym, zaworem zwrotnym, przełącznikiem czasowym, zaworem termostatycznym oraz rozpoznaniem dezynfekcji.

Dezynfekcję termiczną, należy przeprowadzać okresowo zwiększając temperaturę wody w zbiornik do minimum 70°C w celu wyeliminowania zagrożenia związanego z namnażaniem się bakterii typu Leginella. Czynność tą powinien przeprowadzać przeszkolony personel w godzinach popołudniowych w czasie kiedy szkoła nie będzie pracować na podstawie opracowanej przez Wykonawcę instrukcji.

**W przypadku niewystarczającego ciśnienia w sieci wodociągowej, zapewniającego wymagane parametry w hydrantach oraz punktach czerpalnych, należy zainstalować zestaw hydroforowy.**

**Wymagane minimalne ciśnienie w sieci wodociągowej: 365kPa**

### **3. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA**

Zaprojektowano wewnętrzną instalację na cele przeciwpożarowe w technologii rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie, łączonych przez gwintowanie. W pom. kotłowni należy oddzielić instalację ppoż. od instalacji na cele bytowe za pomocą zaworu pierwszeństwa oraz zaworu antyskażeniowego zapobiegającego przepływowi zwrotnemu z instalacji ppoż. Montaż zgodnie z częścią rysunkową. Przewód główny wykonać z rur o średnicy DN50 i DN40, a podejścia do hydrantów z rur o średnicy DN32. Hydranty umieścić w szafce natynkowej przeznaczonej do montażu w ciągach pieszych o głębokości 160 mm oraz podtynkowej.

Parametry urządzenia:

- szafka natynkowa hydrantowa standardowa głębokość tylko 160mm- blacha stalowa lakierowana farbą proszkową poliestrową-epoksydową na kolor czerwony
- szafka podtynkowa hydrantowa standardowa blacha stalowa lakierowana farbą proszkową poliestrową-epoksydową na kolor czerwony
- mosiężny zawór hydrantowy FI25
- zwijadło węża w kolorze RAL 3000 wychylnie o 180° z osią wodną mosiężną i regulatorem siły rozwijania
- wąż tłoczny półsztywny o długości 20m zgodny z normą PN-EN 694
- prądownica hydrantowa PWh-25 zgodna z normą PN-EN-671-1, na stałe podłączona do węża na zwijadle poprzez zakucie
- zamek Patent
- oznakowanie: znak "Hydrant" zgodnie z normą PN-92/N-01256/01 + tabliczka informacyjna zgodnie z normą PN-EN 671-1

**W przypadku przejścia projektowanych instalacji przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy stosować przejścia ppoż. o odpowiedniej dla danej przegrody odporności ogniowej.**

### **4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki odprowadzane będą do projektowanego szamba szczelnego za pomocą zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. W budynku podejścia do przyborów oraz piony kanalizacyjne i wentylację kanalizacji zaprojektowano z rur i kształtek PVC. Poziome odcinki instalacji kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur i kształtek PVC SN8 LITE. Piony instalacji zakończyć rurami wywiewnymi wyprowadzanymi ponad połac dachu. Wpusty podłogowe zaprojektowano o parametrach: DN50 H niski kwadrat AISI304. Przewody mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów stalowych z okładziną tłumiącą dźwięk. Dodatkowo projektuje się instalację odprowadzenia skroplin z centrali wentylacyjnej CW2 i jednostek grzewczo-wentylacyjnych w sali gimnastycznej za pomocą rur PVC-C. Połączenie instalacji z pionami zabezpieczyć za pomocą przerwy powietrznej i syfonu.

#### **Przewody poziome**

Poziome odcinki kanalizacyjne układane w gruncie pod posadzką należy wykonać z rur PVC SN8 z rdzeniem litym. Przewody układać ze spadkiem w kierunku wyjścia z budynku tak, aby w najwyższym punkcie instalacji przykrycie rur wynosiło min. 10 cm. Wszelkie załamania pod kątem 90 st. należy rozwiązać za pomocą dwóch kolan 45 st. Przejścia przez fundamenty wykonać w rurach osłonowych.

#### **Piony i podejścia kanalizacyjne**

Piony i podejścia kanalizacyjne wykonać z rur PVC. Instalację prowadzić w bruzdach lub zabudowie g-k; Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych. W przypadku prowadzenia kilku przewodów – jeden nad drugim – należy je montować zachowując następującą kolejność, poczynając od najwyższej położonych:

- przewody gazowe,
- przewody c.o.,
- przewody c.w.,

- przewody wodociągowe,
- przewody kanalizacyjne.

Podejścia do przyborów sanitarnych i pionów kanalizacyjne instalacji sanitarnej wykonać z rur PVC odpornych na temperaturę do 75°C w przepływie ciągłym i 95°C w przepływie chwilowym. Przewody odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych do pionów spustowych powinny być wykonane z tych samych materiałów, co pionów spustowe.

### **Odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych**

Zaprojektowano instalację z rur PVC-C do odprowadzenia skroplin z centrali wentylacyjnej CW2 i jednostek grzewczo-wentylacyjnych. Instalację podłączyć do proj. pionów KS zgodnie z częścią rysunkową. Na podejściu do centrali zaprojektować pompkę skroplin. Połączenie instalacji z pionami zabezpieczyć za pomocą przerwy powietrznej i syfonu.

### **Wentylacja pionów i podejść kanalizacyjnych**

Wentylację pionów kanalizacyjnych wykonać z rur PVC i rozprowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Rury wywiewne pionów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

### **Wpusty podłogowe**

Projektuje się wpusty podłogowe wo parametrach:

Wpust podłogowy do posadzki twardej (glazura lub beton) z możliwością regulacji wysokości:

Przepływ 36 l/min znormalizowany.

Poziom wody 50 mm.

Sito Inox błyszczący 100 x 100 mm.

Odpływ poziomy lub pionowy Ø40 zintegrowany w wysokości wpustu (znaczną oszczędność wysokości i wielokierunkowość instalacji).

Zintegrowany kołnierz uszczelniający do mocowania folii izolujących.

Odporność na wysoką temperaturę: 60°C stale, 85°C punktowo.

Osadnik z uchwytem: łatwe wyciąganie i czyszczenie.

Gładki korpus PVC (nie zatrzymuje zanieczyszczeń).

Klasyfikacja antyogniowa (według amerykańskiej normy UL94).

Wysokość 110 mm, nadstawka regulowana do 80 mm.

Sito zamocowane 2 śrubami Inox.

### **Odwodnienia liniowe**

Kanał prysznicowy wykonany ze stali nierdzewnej w gatunku AISI304. Spawana stalowa konstrukcja bez ryzyka przecieku. Wykonanie rusztów kanału z wykorzystaniem technologii umożliwiającej wykonanie środkowej części rusztu poniżej brzegów. Ruszt i kanał w całości bez ostrych krawędzi dzięki czemu nie występuje niebezpieczeństwo skaleczenia boso stopy. Kanał z odpływem DN50x3 szt., pasujący do wszystkich systemów rur wciskowych. Odpływy zasyfonowane. Szerokość kanału 70mm. Długość kanałów 2770mm. Kołnierz kanału dostosowany do proj. nawierzchni. Łatwo wyjmowany syfon wykonany z polipropylenu. Ruszt szczotkowany na wysoki połysk, wzór standardowy. Badania typu i certyfikacja całego produktu zgodnie z normą PN-EN 1253. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami producenta.

## **5. INSTALACJA OGRZEWcza**

Zgodnie z założeniami przyjętymi przez Inwestora, głównym źródłem ogrzewania budynku kocioł gazowy na gaz płynny propan. Na terenie inwestycji projektuje się dwa zbiorniki ziemne o poj. 6700l każdy, które będą zasilać projektowaną kotłownię gazową o mocy 68 kW. Projektuje się trzy obiegi grzewcze oraz obieg ładowania zasobnika c.w.u.

1. Obieg instalacji grzejnikowej wykonać jako system zamknięty, dwururowy, rozprowadzony w posadzce z rozdzielaczami w skrzynkach podtynkowych bez układu mieszającego. Parametry obiegu:  $T_z/T_p=70/50^{\circ}\text{C}$ , czynnik grzewczy - woda. Instalację wykonać z rur PE-RT izolowanych otuliną PE z powłoką zewnętrzną.

2. Obieg ciepła technologicznego do kurtyny powietrznej, nagrzewnicy wodnej oraz jednostek grzewczo-wentylacyjnych w sali gimnastycznej wykonany z rur stalowych, ocynkowanych zewnętrznie, łączonych przez zaprasowywanie, jako system zamknięty, dwururowy, rozprowadzony w przestrzeni sufitu podwieszanego. Parametry obiegu:  $T_p/T_z=70/50^{\circ}\text{C}$ , czynnik grzewczy – woda. Przewody wewnątrz budynku izolować wełną mineralną w płaszczu alu.

3. Obieg ładowania zasobnika c.w.u. wykonać z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych i połączyć z węzownią w podgrzewaczu. Instalację izolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu alu.

4. Obieg ciepła technologicznego do central wentylacyjnych wykonać z rur stalowych, ocynkowanych zewnętrznie, łączonych przez zaprasowywanie, jako system zamknięty, dwururowy, rozprowadzony w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz w wentylatorni. Parametry obiegu:  $T_p/T_z=60/40^{\circ}\text{C}$ , czynnik grzewczy – 30% roztwór glikolu etylenowego. W kotłowni wykonać wymiennik woda/mieszanka glikolowa. Centrale wentylacyjne wyposażać w zestawy pompowo-mieszające z bypassem. Przewody wewnątrz budynku izolować wełną mineralną w płaszczu alu, na zewnątrz w płaszczu ze stali ocynkowanej.

### **Źródło ciepła**

Jako źródło ciepła projektuje się kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania, zasilany gazem płynnym o znamionowej mocy 68 kW przy parametrach 80/60stC. Kocioł gazowy należy zawiesić na ścianie. Automatyka kotłowni musi posiadać możliwość sterowania trzema obiegami grzewczymi, w tym jednym ze zmieszaniem oraz obiegiem ładowania zasobnika c.w.u. Odprowadzenie spalin projektuje się jako system powietrzno-spalinowy 110/160 wyprowadzony ponad dach kotłowni. W kotłowni projektuje się również rozdzielacz zespolony z zasilaniem środkowym od dołu oraz króćcami na cztery obiegi wykonanymi od góry.

### **Wyposażenie dodatkowe kotłowni**

W kotłowni należy wykonać kanał wentylacji grawitacyjnej z rury stalowej fi 160, wyprowadzony ponad dach i zakończony wywietrzakiem. Nawiew powietrza do kotłowni wykonać jako czerpnię ścienną 20x20cm. W kotłowni zainstalować m.in. zlew, koc gaśniczy, gaśnicę proszkową, system detekcji gazu LPG, stację uzdatniania wody kotłowej oraz zasobnik c.w.u. Szczegółowe zestawienie elementów kotłowni zgodnie z częścią rysunkową.

### **Grzejniki płytowe**

Zaprojektowano płytowe grzejniki dolno-zasilane. Rozmieszczenie zgodnie z rysunkami. Wykonanie z wysokiej jakości walcowanej na zimno blachy stalowej zgodnej z EN 442-1 oraz estetycznymi przetłoczeniami z krokiem co min. 40 mm. Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2. Grzejniki montować należy w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność oraz sztywność konstrukcji montażowej z zachowaniem wymaganych minimalnych odstępów od elementów budowlanych. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.

### **Nagrzewnica wodna**

W Sali gimnastycznej zaprojektowano nagrzewnicę wodną o parametrach:

- $Q_{grz}= 2,1- 26,5$  kW (min. 40/30/20st.C I-bieg, max. 120/90/0st.C III-bieg)

-wydajności I/II/III=1250/1600/2000 m<sup>3</sup>/h.

-Masa urządzenia 10,2 kg, pobór mocy elektrycznej nie większy niż 130W.

Urządzenie wyposażone w energooszczędny wentylator, spełniający wymagania dyrektywy ERP, z silnikiem AC z możliwością przełączania wydajności w zakresie 3-biegów, obrotową konsolę oraz obudowę z lekkiego i wytrzymałego EPP. Do aparatów dołączony jest czujnik pomiaru temperatury oraz moduł sterujący, który

nadzoruje pracę urządzenia wg. poleceń wydawanych ze sterownika nadrzędnego bądź systemu BMS. Automatyka systemu pozwala na:

- automatyczną regulację prędkości obrotowej wentylatora dostosowaną do aktualnego zapotrzebowania na ciepło,
- wybór trybu pracy w zakresie grzanie/chłodzenie oraz ciągły/termostatyczny,

### **Jednostka grzewczo-wentylacyjna**

Zaproponowano bezkanałowy system wentylacji nawiewno- wywiewnej za pomocą jednostek wentylacyjnych z odzyskiem ciepła. Urządzenia przeznaczone do montażu wewnątrz pomieszczeń, o wydajności 150-1200 m<sup>3</sup>/h, wyposażone są w dwa krzyżowe wymienniki ciepła, dwie sekcje wentylatorów diagonalnych, wodny wymiennik ciepła dogrzewający powietrze nawiewane do pomieszczenia oraz zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym. Obudowa wykonana z lekkiego, wytrzymałego EPP.

Urządzenie w standardzie wyposażone jest w kompletny system sterująco- zabezpieczający. Zaawansowana automatyka oparta na sterowniku nadrzędnym pozwala na:

- uzyskanie efektu free-cooling lub free- heatingu. Zmiana trybu pracy następuje automatycznie, w zależności od mierzonej temperatury, strumień powietrza nawiewanego kierowany jest by- pass'em.
- zwiększenie wydajności wentylacji w funkcji współpracy z szafką detekcji zagrożenia (np. gazu CO, CO<sub>2</sub>),
- ochronę przeciwarzamroziową wymiennika odzysku ciepła, nagrzewnicy wodnej oraz kontrolę stanu zabrudzenia filtra.

### **Destratyfikatory**

W celu oszczędności energii i ponownego wykorzystania ciepła zgromadzonego pod stropem zaproponowano 4 destratyfikatory powietrza o maksymalnej wydajności 2500 m<sup>3</sup>/h każdy, do montażu na wysokości do 8,0 m. Masa urządzenia 8,9 kg, pobór mocy elektrycznej nie większy niż 110W

Urządzenia wyposażone są w 4-stronny nawiewnik z możliwością ustawienia odpowiedniego kąta nachylenia kierownic powietrza. Mieszacze powietrza posiadają zewnętrzny moduł sterujący D z czujnikiem temperatury umożliwiającym podłączenie do sterownika nadrzędnego i współpracę z aparatami grzewczymi.

Destratyfikator, w trybie automatycznej destratyfikacji, uruchamiany jest automatycznie, gdy w górnych partiach pomieszczenia zgromadzona jest odpowiednia ilość energii cieplnej. Dopiero gdy ilość ciepła pod stropem jest niewystarczająca, załączają się nagrzewnice wodne. Destratyfikatory mogą pracować stale, a także latem w celu cyrkulacji powietrza.

### **Kurtyna powietrzna**

Do zabezpieczenia otworu drzwiowego zaproponowano kurtynę powietrzną L=2m z wodnym wymiennikiem ciepła o maksymalnej wydajności 2850 m<sup>3</sup>/h, mocy Q<sub>grz</sub>= 13,9 kW (70/50/10). Zasięg strumienia powietrza do 3,2 m (zgodnie z ISO 27327-1), masa urządzenia 26,9 kg, pobór mocy elektrycznej wentylatorów nie większy niż 220W. Urządzenie w standardzie wyposażone jest w wbudowany układ automatyki Plug & Play z przełącznikiem zamiany biegów oraz włącznikiem grzania. Dodatkowo urządzenie posiada wbudowany czujnik ruchu, dzięki czemu kurtyna uruchamia się automatycznie po wykryciu ruchu w obszarze czujnika.

### **Opis automatyki sterującej jednostkami grzewczo-wentylacyjnymi, destratifikatorami i nagrzewnicą wodną**

W obiekcie wszystkie zaproponowane urządzenia będą obsługiwane poprzez system automatyki wybranego producenta urządzeń, który integruje pracę wszystkich urządzeń w danym pomieszczeniu/strefie tj.:

- jednostki wentylacyjne z odzyskiem ciepła,
- aparaty grzewcze wodne,
- destratyfikatory powietrza

System daje możliwość łatwego zarządzania parametrami pracy wszystkich urządzeń i zapewnia ich współdziałanie za pomocą inteligentnego sterownika nadrzędnego z dotykowym wyświetlaczem. Ogólne funkcje sterownika:

- kompatybilność z systemem BMS MODBUS RTU,



- wizualizacja stanów pracy oraz alarmów urządzeń,
- kalendarz tygodniowy, możliwość zdefiniowania parametrów i stanów pracy w poszczególne dni tygodnia,
- lokalna regulacja temperatury i selektywna praca urządzeń dzięki współpracy z czujnikami temperatury przy urządzeniach,
- wbudowany czujnik temperatury powietrza w pomieszczeniu,
- zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe pomieszczenia,
- automatyczna blokada- dostęp do menu po wpisaniu kodu zabezpieczającego,
- sterowanie do 31 różnych urządzeń,- łatwa rozbudowa systemu.

### **Opis aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazu**

Z uwagi na bezpieczeństwo użytkowników budynku projektuje się montaż systemu detekcji gazu składającego się z centralki sterującej, zaworu grzybkowego o średnicy DN25 z głowicą samozamykającą oraz detektora gazu, przeznaczonego do wykrywania stężenia gazu LPG. Montaż maks. 30cm nad podłogą. Dodatkowo projektuje się montaż sygnalizatora optyczno-akustycznego zlokalizowanego na zewnątrz budynku przy kotłowni. Detektor gazu należy umieścić z dala od otworów wentylacyjnych i okien.

## **6. OPIS WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ**

Projektuje się budowę instalacji gazowej, która zaopatrywać będzie w gaz płynny propan kotłownię gazową. Źródłem gazu będzie zewnętrzna instalacja gazu wraz z dwoma zbiornikami podziemnymi o poj. 6700L. W miejscach łatwo dostępnych przy kotle gazowym zamontować zawór odcinający oraz filtr siatkowy. Dalej wykonać podłączenie tych urządzeń. Wewnętrzną instalację gazową należy wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Do połączeń kurków i urządzeń gazowych stosować fabryczne złączki przejściowe z miedzi, brązu lub mosiądzu, ewentualnie złączki zaciskowe z mosiądzu. Instalację wykonaną z rur stalowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Rury należy prowadzić na powierzchni ścian w budynku stosując uchwyty mocujące. Poziome przewody należy prowadzić ze spadkiem minimum 0,4 % w kierunku pionu. Przewody prowadzone w pomieszczeniu wilgotnym należy prowadzić na tynku z prześwitem 3 cm, a w innych pomieszczeniach z prześwitem 2 cm. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w stalowych rurach osłonowych, wystających min. 3 cm z każdej strony przegrody.

Rozwiązania techniczne na etapie wykonawstwa powinny zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rur oraz eliminować powstałe naprężenia. Instalacje gazowe zasilane gazem płynnym nie mogą być stosowane w pomieszczeniach, których poziom podłogi znajduje się poniżej otaczającego terenu oraz w których znajdują się studzienki lub kanały instalacyjne i rewizyjne poniżej podłogi. Jeżeli w pomieszczeniu istnieją powyższe obiekty należy je bezzwłocznie zlikwidować.

### **Próby wytrzymałości i szczelności instalacji gazowej.**

Próby wytrzymałości i szczelności wykonać gazem obojętnym z czasem nie mniejszym niż 1 godzina. Próbę wytrzymałości (wstępną) przeprowadzić przy ciśnieniu 0,1 MPa. Ujawnione nieszczelności badać środkami pianotwórczymi.

Przewód instalacji przed oddaniem do eksploatacji oczyścić i przedmuchać (bez urządzeń) gazem obojętnym na ciśnienie 0,75 MPa - czas 1 godzina. Miernikiem szczelności jest brak spadku ciśnienia mierzonego manometrem tarczowym klasy 0,6.

Nie dopuszcza się żadnego spadku ciśnienia.

## **7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

W budynku projektuje się system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, oparty o pracę central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych z wymiennikiem przeciwprądowym. Projektuje się 3 układy wentylacyjne:

1. CW1 – Wentylacja zaplecza sanitarnego Sali gimnastycznej
2. CW2 – Wentylacja Sali fitness

### 3. System wentylacji Sali gimnastycznej oparty o pracę dwóch jednostek grzewczo-wentylacyjnych

Centralę wentylacyjną CW1 umieścić na dachu nad częścią szatniową, na konstrukcji wsporczej. Centralę wentylacyjną CW2 umieścić w przestrzeni sufitu podwieszanego w sali fitness. Przy lokalizacji czerpni i wyrzutni należy przestrzegać przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z aktualnymi zmianami. Urządzenia muszą być zgodne z aktualnymi przepisami krajowymi i europejskimi dla systemów wentylacyjnych.

Centrale wentylacyjne muszą spełniać wymagania minimalne:

Zgodność 13053:2006+A1:2011

Zgodność z KE 1253/2014 na rok 2018 (Dyrektywa dot. Ekoprojektu)

Certyfikat TUV Rheinland

Zgodność PN-EN 13053

Zgodność PN-EN 1886

Atest Higieniczny

Deklaracja Zgodności WE

Wytrzymałość mechaniczna obudowy klasa D1

Współczynnik przenikania ciepła T2

Straty ciepła w wyniku mostków ciepła TB2

Szczelność obudowy :

- przy podciśnieniu 1000 Pa –klasa L1 (M)

- przy nadciśnieniu 1000 Pa –klasa L1 (M)

Wymagania konstrukcyjne :

- izolacja o grubości 50 mm
- szkielet z profili aluminiowych
- narożniki, stopki z tworzywa sztucznego spinające profile w szkielet
- podłogi wykonane z blachy obustronnie ocynkowanej

Na przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zainstalować klapy ppoż. z mechanizmem wyzwalająco-sterującym wyposażonym w zintegrowany wyzwalacz termiczny 72°C, sprężynę napędową oraz układ dźwigniowo-krzywkowy.

#### Układy wentylacyjne

**NW1** – układ nawiewno-wyciągowy z centralą wentylacyjną stojącą w wykonaniu zewnętrznym z wymiennikiem przeciwprądowym, nagrzewnicą glikolową oraz ze zblokowaną czerpnię-wyrzutnią realizującą wymianę powietrza w części szatniowo-sanitarnej. Posadowienie na systemowej konstrukcji wsporczej. Kanały prowadzone na zewnątrz prostokątne w izolacji z wełny mineralnej grubości 100mm w płaszczu ze stali ocynkowanej. Wewnątrz budynku kanały prowadzone w suficie podwieszanym izolowane wełną mineralną grubości 40mm w płaszczu alu. Nawiew i wyciąg za pomocą zaworów nawiewnych i wyciągowych wyposażonych w przepustnice jednopłaszczyznowe. Połączenie z systemem dystrybucji powietrza za pomocą izolowanych kanałów elastycznych typu flex. Temperatura powietrza nawiewanego będzie wynosić 24stC.

**NW2** – układ nawiewno-wyciągowy z centralą wentylacyjną podwieszaną w wykonaniu wewnętrznym z wymiennikiem przeciwprądowym, i nagrzewnicą glikolową, realizującą wymianę powietrza w sali fitness. Czerpnia wykonana jako ścienna. Wyrzutnia dachowa. Wewnątrz budynku kanały prowadzone w suficie podwieszanym izolowane wełną mineralną grubości 40mm w płaszczu alu. Nawiew i wyciąg za pomocą kratki wentylacyjnych, prostokątnych wyposażonych w przepustnicę oraz regulowany rząd kierownic. Temperatura powietrza nawiewanego będzie wynosić 20stC.

**Bezkanalowy system wentylacji nawiewno- wywiewnej za pomocą jednostek wentylacyjnych z odzyskiem ciepła** – Urządzenia przeznaczone do montażu wewnątrz pomieszczeń, o wydajności 150-1200 m<sup>3</sup>/h, wyposażone są w dwa krzyżowe wymienniki ciepła, dwie sekcje wentylatorów diagonalnych, wodny

wymiennik ciepła dogrzewający powietrze nawiewane do pomieszczenia oraz zawór trójdrogowy z siłownikiem 3-punktowym. Obudowa wykonana z lekkiego, wytrzymałego EPP. Urządzenie w standardzie wyposażone jest w kompletny system sterująco- zabezpieczający. Zaawansowana automatyka oparta na sterowniku nadrzędnym pozwala na:

- uzyskanie efektu free-cooling lub free- heatingu. Zmiana trybu pracy następuje automatycznie, w zależności od mierzonej temperatury, strumień powietrza nawiewanego kierowany jest by-pass'em.- zwiększenie wydajności wentylacji w funkcji współpracy z szafką detekcji zagrożenia (np. gazu CO, CO<sub>2</sub>),- ochronę przeciwmroźniową wymiennika odzysku ciepła, nagrzewnicy wodnej oraz kontrolę stanu zabrudzenia filtra. Montaż podstropowy możliwy tylko w komplecie z destratyfikatorami. Współpraca urządzeń jest niezbędna, do prawidłowego działania systemu wentylacji.

### Układy sterowania

Centrale wentylacyjne wyposażać w fabryczną automatykę producenta, która będzie zapewniać płynne sterowanie wydajnością central oraz możliwość programowania czasu działania (opcja do potwierdzenia przez Inwestora). Sterowniki urządzeń zlokalizować na ścianie w pomieszczeniach uzgodnionych z Inwestorem.

### Zastosowane materiały

#### a. Kanały okrągłe

Należy stosować kanały okrągłe wykonane z ocynkowanej ogniowo blachy Z275 nazywane „SPIRO”. Dla średnic powyżej DN 250 są one dodatkowo karbowane co zwiększa odporność na podciśnienie. Łączenie elementów przy pomocy kształtek z uszczelkami EPDM, klasa szczelności instalacji B.

Minimalne grubości ścianek rur zwijanych jak niżej:

- DN 80-224 grubość 0,5mm
- DN 250-400 grubość 0,6 mm
- DN 450-560 grubość 0,7 mm
- DN 630-800 grubość 0,8 mm

#### b. Kanały prostokątne

Stosować wszelkiego rodzaju **kształtki** i kanały o przekroju **prostokątnym** wykonane z blachy stalowej, ocynkowanej w gatunku DX51D+Z275-M-A-C (275 g/m<sup>2</sup>) wg PN-EN 10142+A1 spełniające również wymagania normy PN-89/H-92125. Ramki wykonane z profilu K20, K30 oraz z naroży.

Klasy wykonania:

Klasy wykonania		
PN-B-03434		
Wymiar boku [mm]	Niskociśnieniowe -400Pa / +1000Pa	Średniociśnieniowe -1000Pa / +2500Pa
	minimalna grubość blachy [mm]	minimalna grubość blachy [mm]
100 - 499	0,6	0,7
500 - 999	0,8	0,9
1000 - 2000	1	1,1
2001 - 4000	1,1	1,2

#### c. Tłumiki hałasu

Na instalacji wentylacji tuż za centralą wentylacyjną stosować tłumiki absorpcyjne.

#### d. Zawieszenia

Zawieszenia i podpory wykonać jako system jednorodny, wybranego producenta. W Sali gimnastycznej przewidzieć konieczność podwieszania się do konstrukcji dachu. W pozostałych pomieszczeniach zawieszenia montować do ścian i stropów.

### Warunki wykonania i odbioru instalacji wentylacji

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:

- PN-EN-12599:2002- „Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL”. Zeszyt 5

### 8. BILANS WENTYLACJI POMIESZCZEŃ

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia.	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Wysokość [m]	Kubatura pom. [m <sup>3</sup> ]	Ilość wymian	Strumień powietrza naw. (m <sup>3</sup> /h)	Strumień powietrza wyw. (m <sup>3</sup> /h)
0.01	KOMUNIKACJA	80,33	3,3	265,09	0,57	150	
0.02	SALA FITNESS	51,47	3,3	169,85	4,71	800	800
0.03	SALA GIMNASTYCZNA	312,24	4	1 248,96	1,92	2400	2400
0.04	SZATNIA NIEPEŁNOSPRAWNI	16,58	3,3	54,71	4,02	220	
0.05	WĘZEL SANITARNY NIEPEŁNOSPRAWNI	10,7	3,3	35,31	6,23		220
0.06	SZATNIA DAMSKA	19,16	3,3	63,23	7,91	500	
0.07	WĘZEL SANITARNY DAMSKI	15,31	3,3	50,52	1,98		100
0.08	NATRYSKI	9,88	3,3	32,60	12,27		400
0.09	WĘZEL SANITARNY MĘSKI	15,31	3,3	50,52	1,48		75
0.10	NATRYSKI	9,88	3,3	32,60	12,27		400
0.11	SZATNIA MĘSKA	19,16	3,3	63,23	7,51	475	
0.12	POM. POMOCNICZE	13,76	3,3	45,41	3,30		150
0.13	KOTŁOWNIA	13,01	3,3	84,00	0,00	grawitacja	
						4545	4545

### 9. IZOLACJA INSTALACJI SANITARNYCH

#### Instalacja wodociągowa

Na instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i ppoż. wykonać izolację o parametrach:

#### a) dla rur prowadzonych w posadzce i bruzdach ściennych:

- Szara pianka PE z czerwoną i niebieską powłoką
- Lambda 0,036 W/mK przy 0°C (EN ISO 8497)
- Odporność na dyfuzję pary wodnej  $\mu \geq 3500$  (EN13469)
- Absorpcja wody WS05 (EN 13472)
- SBI EL

#### b) dla rur prowadzonych po wierzchu ścian:

- Pianka PE koloru antracytowego
- Współczynnik przewodzenia ciepła ( $\lambda$ ) W/m•K 0.035 przy 10°C EN ISO 8497
- Odporność na dyfuzję pary wodnej  $\mu \geq 10,000$  (otuliny standard EN 13469)

- SBI BL, s1, d0

Uwaga!

Przewody wody zimnej i ppoż. wykonać z pianki PE grubość 9mm

### Instalacja wentylacji mechanicznej

Kanały instalacji wentylacji izolować samoprzylepną wełną mineralną o parametrach:

- Gęstość nominalna	40 kg/m <sup>3</sup>
- Polska Norma	Norma: EN 14303:2009+A1:2013
- Maksymalna temperatura stosowania	≤ 50 °C Temperatura montażu +5- +35 °C
- Klasa reakcji na ogień	A2-s1; d0 wyrób
- deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła dl temp. 20°C	$\lambda=0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Kanały wentylacyjne na dachu oraz przejścia prze dach izolować wełną mineralną grubości 100mm w płaszczu z blachy ocynkowanej

### Instalacja ogrzewcza

Na instalacji ogrzewczej wykonać izolację o parametrach:

#### a) dla rur prowadzonych w posadzce i bruzdach ściennych:

- Szara pianka PE z czerwoną
- Lambda 0,036 W/mK przy 0°C (EN ISO 8497)
- Odporność na dyfuzję pary wodnej  $\mu \geq 3500$  (EN13469)
- Absorpcja wody WS05 (EN 13472)
- SBI EL

#### b) dla rur instalacji w kotłowni i c.t. i prowadzonych wewnątrz budynku:

- otulina z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową
- Temperatury stosowania +250°C
- Gęstość 80 - 100 kg/m<sup>3</sup>
- Przewodność cieplna  $\lambda_D \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$  0,037
- materiał nierozprzestrzeniający ognia

Na zewnątrz budynku płaszcz wykonać z blachy ocynkowanej.

**Grubości poszczególnych izolacji zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przedstawia tabelą poniżej:**

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]_{11}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.		

Uwaga!

Przewody wody zimnej i ppoż. wykonać z pianki PE grubość 9mm

## 10. WYTYCZNE BRANŻOWE

### a) INSTALACJA WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, OGRZEWCA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, GAZOWA

- montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR i wytycznymi producentów
- wykonać odprowadzenie wody zrzutowej z zaworu bezpieczeństwa zamontowanych w kotłowni
- zainstalować wodomierz i stację uzdatniania wody do napełniania instalacji c.o.

### b) INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- zasilic urządzenia elektryczne
- wykonać zasilanie elektryczne oraz okablowanie automatyki urządzeń
- zasilanie czujnika przepływu połączonego z zaworem ppoż wykonać sprzed wyłącznika głównego
- Wykonać połączenia elektryczne sterowników central po wskazaniu ich lokalizacji przez Inwestora

### c) WYTYCZNE BUDOWLANE

- Wymagane otwory w przegrodach budowlanych uzgodnić z Inwestorem, właścicielem budynku oraz kierownikiem budowy.
- Przed montażem sprawdzić wszystkie wymiary zamawianych urządzeń oraz wymiary otworów montażowych.
- Zapewnić odpowiednie zawieszenia instalacji oraz zaopatrzyć je w elementy tłumiące drgania.
- Wykonać konstrukcje wsporne pod urządzenia sanitarne
- Zabezpieczyć otwory wykonywane w przegrodach pod kanały i przewody sanitarne

### d) WYTYCZNE P.POŻ.

- Przy prowadzeniu przewodów przez ściany stanowiące oddzielenie pożarowe przepusty należy zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi aprobaty technicznej dla danego typu przejścia p.poż.
- Na przejściach kanałów przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zainstalować klapy ppoż. z mechanizmem wyzwalająco-sterującym wyposażonym w zintegrowany wyzwalacz termiczny 72°C, sprężynę napędową oraz układ dźwigniowo-krzywkowy. Klapy o odporności ogniowej EI120.

### 11. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych (c.o., wody, kanalizacji, gazu, wentylacji)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - PRAWO BUDOWLANE (Dz. U. 2019 poz. 1065)
- ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2019r, poz. 1186)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)

**Projektant:**

**mgr inż. Kamil Woszczyk**  
*upr. proj. LOD/3907/PWBS/19*

**Sprawdzający:**

**mgr inż. Marta Woszczyk**  
*upr. proj. nr LOD/3908/PBS/19*

## 12. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACYJNYCH

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]
CN1	1	1	Prostokątny tłumik hałasu	S= 100	b= 500	a= 315	l= 1500	A= 67	A1= 34	n= 3	0,00	
				kg=								
CN1	2	1	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 500	c= 300	d= 400	l= 250			0,42	0,42
CN1	3	1	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 504	l= 1112				1,71	1,71
CN1	4	3	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	6,30
CN1	5	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100	fg= 0	0,98	1,96
CN1	6	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 90					0,13	0,13
CN1	7	1	Podstawa dachowa prostokątna typ All	c= 600	d= 500	a= 400	b= 300	x= 500	y= 400	h1= 30	0,00	
				h2= 120	X= 25	l= 500	kg=					
CN1	8	1	Cokół dachowy	c= 600	d= 500	a= 500	b= 400	h1= 500	h2= 500	f= 100	0,00	
				kt= 0	kg= 11,76							
CN1	9	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 378					0,53	0,53
CN1	10	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 558					0,78	0,78
CN1	11	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 300	b= 400	e= 30	f= 30	r= 100	fg= 0	1,20	1,20
CN1	12	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 670					0,94	0,94
CN1	13	5	Króciec przyłączeniowy	d1= 160							0,02	0,10
CN1	14	13	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160						0,00	
CN1	15	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.40 m						0,20	0,20
CN1	16	13	Zawór wentylacyjny	D= 160							0,00	
CN1	17	3	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 750					1,05	3,15
CN1	18	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.35 m						0,17	0,17
CN1	19	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.37 m						0,18	0,18
CN1	20	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.46 m						0,23	0,23
CN1	21	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 774					1,08	1,08
CN1	22	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.57 m						0,29	0,29
CN1	23	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 300	b= 400	d= 300	e= 50	f= 50	r= 100	1,12	1,12
CN1	24	8	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1500					1,80	14,40
CN1	25	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 411					0,49	0,49
CN1	26	1	Trójknik prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 300	d= 250	l= 450	e= 225	f= 150		0,63	0,63



CN1	27	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.52 m					0,41	0,41
CN1	28	2	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 250	d3= 160	l1= 260				0,42	0,83
CN1	29	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.84 m					0,42	0,42
CN1	30	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.57 m					0,29	0,29
CN1	31	1	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99				0,17	0,17
CN1	32	3	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 260				0,31	0,93
CN1	33	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.67 m					0,34	0,34
CN1	34	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.86 m					0,54	0,54
CN1	35	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.59 m					0,30	0,30
CN1	36	2	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85				0,10	0,21
CN1	37	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.15 m					0,58	0,58
CN1	38	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 337				0,40	0,40
CN1	39	1	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 300	d= 250	g= 60	l= 300		0,36	0,36
CN1	40	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 3.17 m					2,49	2,49
CN1	41	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 250				0,40	0,40
CN1	42	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 6.00 m					4,71	4,71
CN1	43	1	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 250	d3= 200	l1= 330				0,51	0,51
CN1	44	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.64 m					0,32	0,32
CN1	45	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.08 m					0,54	0,54
CN1	46	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 0.98 m					0,49	0,49
CN1	47	1	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 160	l1= 154				0,22	0,22
CN1	48	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 5.28 m					2,65	2,65
CN1	49	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160				0,16	0,16
CN1	50	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 6.00 m					3,01	3,01
CN1	51	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.84 m					0,93	0,93

Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]
1	1	Prostokątny tłumik hałasu	S= 100 kg=	b= 500	a= 315	l= 1500	A= 67	A1= 34	n= 3	0,00	
2	1	Redukcja symetryczna	a= 315	b= 500	c= 300	d= 400	l= 250			0,42	0,42
3	1	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 400	e= 296	l= 1575				2,24	2,24
4	1	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 300	e= 556	l= 1037				1,65	1,65
5	5	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1500					2,10	10,50
6	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100	fg= 0	0,98	1,96

7	1	Podstawa dachowa prostokątna typ All	c= 600	d= 500	a= 400	b= 300	x= 500	y= 400	h1= 30	0,00	
			h2= 120	X= 25	l= 500	kg=					
8	1	Cokół dachowy	c= 600	d= 500	a= 500	b= 400	h1= 500	h2= 500	f= 100	0,00	
			kt= 0	kg= 11,76							
9	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 300	l= 378					0,53	0,53
10	1	Króciec przyłączeniowy	d1= 160							0,02	0,02
11	3	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160						0,00	
12	2	Kołano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160					0,16	0,33
13	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 3.22 m						1,62	1,62
14	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 2.12 m						1,06	1,06
15	3	Zawór wentylacyjny	D= 160							0,00	
16	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 400	l= 1087					1,52	1,52
17	4	Króciec przyłączeniowy	d1= 100							0,01	0,05
18	4	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100						0,00	
19	1	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.34 m						0,42	0,42
20	4	Zawór wentylacyjny	D= 100							0,00	
21	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 400	d= 250	l= 450	e= 225	f= 150		0,72	0,72
22	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.46 m						1,93	1,93
23	4	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 250	d3= 125	l1= 215					0,35	1,41
24	12	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						0,00	
25	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.86 m						0,34	0,34
26	12	Zawór wentylacyjny	D= 125							0,00	
27	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.76 m						0,69	0,69
28	2	Redukcja symetryczna	d1= 250	d2= 200	l1= 99					0,17	0,34
29	4	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 125	l1= 215					0,26	1,03
30	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.89 m						0,35	0,35
31	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.78 m						0,70	0,70
32	3	Redukcja symetryczna	d1= 200	d2= 160	l1= 85					0,10	0,31

33	2	Symetryczny trójkąt 90 stopni z redukcją	d1= 160	d2= 125	d3= 125	l1= 293			0,25	0,50
34	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.95 m					0,37	0,37
35	2	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125				0,10	0,20
36	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.24 m					0,09	0,09
37	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.67 m					0,66	0,66
38	1	Redukcja symetryczna	a= 300	b= 400	c= 300	d= 300	l= 200		0,29	0,29
39	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1353				1,62	1,62
40	1	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.14 m					0,36	0,36
41	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 750				0,90	0,90
42	1	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.12 m					0,35	0,35
43	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1195				1,43	1,43
44	1	Przewód elastyczny	d= 100	l= 1.13 m					0,35	0,35
45	1	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 300	b= 300	d= 250	l= 450	e= 225	f= 150	0,63	0,63
46	1	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.39 m					1,88	1,88
47	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.87 m					0,34	0,34
48	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.80 m					0,71	0,71
49	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.90 m					0,35	0,35
50	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.83 m					0,72	0,72
51	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 0.97 m					0,38	0,38
52	1	Przewód elastyczny	d= 125	l= 1.88 m					0,74	0,74
53	1	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 300	d= 200	g= 40	l= 300		0,36	0,36
54	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 4.24 m					2,66	2,66
55	2	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				0,26	0,51
56	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 3.16 m					1,99	1,99
57	1	Symetryczny trójkąt 90 stopni	d1= 200	d3= 160	l1= 260				0,31	0,31
58	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 1.06 m					0,53	0,53
59	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.06 m					0,53	0,53
60	1	Przewód elastyczny	d= 160	l= 2.06 m					1,03	1,03

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]
TR	1	2	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 300	H= 200	k= -----					0,00	
TR	2	2	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 300	H= 200						0,00	
TR	3	8	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 500	b= 250	e= 50	f= 50	r= 100	fg= 0	0,90	7,20
TR	4	4	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 500	H= 250	k= -----					0,00	
TR	5	2	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 240					0,36	0,72
TR	6	4	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 250	H= 500	k= -----					0,00	

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]
CW2	1	1	Kolano wylotowe	d1= 315	h1= 200	S= 60	kg= 8,69				0,00	
CW2	2	1	Podstawa dachowa okrągła typ BI	d1= 315	d2= 415	h1= 30	h2= 105	h3= 60	a= 515	b= 515	0,00	
				L= 500	kg= 13,6							
CW2	3	1	Cokół dachowy	c= 515	d= 515	a= 415	b= 415	h1= 500	h2= 500	f= 150	0,00	
				kt= 0	kg= 12,256							
CW2	4	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.53 m						0,53	0,53
CW2	5	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315					0,64	0,64
CW2	6	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.50 m						0,49	0,49
CW2	7	1	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 300	b= 300	d= 315	g= 60	l= 315			0,38	0,38
CW2	8	1	Prostokątny tłumik hałasu	S= 100	b= 300	a= 300	l= 1000	A= 50	A1= 25	n= 2	0,00	
				kg=								
CW2	9	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1217					1,46	1,46
CW2	10	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 300	b= 300	e= 50	f= 50	r= 100	fg= 0	0,84	0,84
CW2	11	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 690					0,83	0,83
CW2	12	4	Przewód prostokątny	a= 300	b= 300	l= 1240					1,49	5,95
CW2	13	4	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 300	H= 125	k= -----					0,00	
CW2	14	1	Zaślepka	a= 300	b= 300						0,09	0,09

### 13. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW ORAZ URZĄDZEŃ GRZEWczo-WENTYLACYJNYCH

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka miary
1	Anemostaty kołowe typ D o śr. do 160 mm - montaż w stropie - system wentylacji grawitacyjnej kotłowni	1	szt.
2	Armatura podłączeniowa do grzejnika dolnozasilanego śr. nom. 15 mm	17	szt.
3	bateria umywalkowa dla np.	2	szt.
4	Bateria umywalkowa standard	40	szt.
5	Baterie natryskowe ze ścienną wylewką 15 mm - Zestaw natryskowy - wersja dla niepełnosprawnych	1	szt.
6	czyszczak kanalizacyjny z PVC o śr. 110 mm	2	szt.
7	Czyszczaki z PVC 50 mm	2	szt.
8	Dostawa i montaż stacji demineralizacji wody o maks. natężeniu przepływu 0,75m <sup>3</sup> /h i przyłączach DN20	1	kpl.
9	Dostawa i montaż urządzeń grzewczo-wentylacyjnych w hali sportowej wraz z armaturą i automatyką producenta jednostka wentylacyjna z odzyskiem ciepła do montażu podstropowego z nagrzewnicą wodną z automatyką 2 kpl zintegrowana dachowa czerpno-wyrzutnia powietrza 2szt podstawa dachowa 2szt cokół dachowy izolowany 2szt przewód elastyczny 1/2", dł. 0,7m 4szt nagrzewnica wodna o mocy grzewczej 2,1-26,5 kW 1szt zawór trójdrogowy 3/4" z siłownikiem 1szt przewód elastyczny 3/4",dł. 0,7m 2szt destratyfikator powietrza o wydajności 5200 m <sup>3</sup> /h 2 szt inteligentny sterownik z wyświetlaczem dotykowym 1 szt konstrukcje wsporcze do zawieszenia urządzeń na ścianie i pod stropem Destratyfikator powietrza 4 szt	1	kpl.
10	Dostawa i montaż urządzeń Kurtyna drzwiowa wodna biała (RAL9003) o długości 2,0 m z nagrzewnicą wodną o mocy grzewczej 3,7 - 29,3kW - 1szt Wsporniki montażowe Zawór trójdrogowy 1/2" z siłownikiem + automatyka	1	kpl.
11	Filtr do wody DN50	1	szt.
12	Filtr siatkowy DN 15 do glikolu	1	szt.
13	Filtr siatkowy DN 20 do glikolu	1	szt.

14	Filtr siatkowy DN25	4	szt.
15	Filtr siatkowy Dn32	2	szt.
16	Filtr siatkowy DN50	1	szt.
17	Filtr siatkowy do gazu DN 25	1	szt.
18	Gazowy kocioł kondensacyjny z płynnie obniżaną temperaturą do pracy w zamkniętych systemach c.o. bez wymagania minimalnego przepływu wody • Wymiennik ciepła aluminiowo-krzemowy z nano powłoką • Modulowany palnik wentylatorowy o pełnym mieszaniu wstępnym ze stali nierdzewnej, przystosowany do gazu LPG*. • Zamknięta komora spalania do pracy zależnej lub niezależnej od powietrza w pomieszczeniu • Wbudowany regulator pogodowy z możliwością rozbudowy dla regulacji kotła, obiegu grzewczego oraz diagnostyki systemu • Czytelny panel obsługowy z dużym podświetlanym wyświetlaczem • Pięć okresów grzewczych w ciągu tygodnia dla trzech obiegów grzewczych, podgrzewanie c.w.u. oraz obsługa pompy cyrkulacyjnej • Zintegrowany regulator kaskady do 16 kotłów. • Czujnik temperatury zewnętrznej • Termometr cyfrowy, manometr, czujnik braku wody, odpowietrznik automatyczny • Obudowa stalowa, lakierowana proszkowo, biała Znamionowa moc cieplna 68kW przy parametrach 80/60stC	1	kpl.
19	Głowice termostatyczne o zakresie nastaw 6-28 st. C	17	szt.
20	Grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa ZB2 1" 3 bary	1	szt.
21	Grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa ZB1" 3 bary	1	szt.
22	Grzejniki stalowe dwupłytkowe typ KV22 o wys. 600 mm i dł. 800 mm, montaż grzejników na ścianie	7	szt.

23	Grzejniki stalowe dwupłytkowe typ KV22 o wys. 600 mm i dł. 1200 mm, montaż grzejników na ścianie	2	szt.
24	Grzejniki stalowe dwupłytkowe typ KV22 o wys. 600 mm i dł. 1600 mm, montaż grzejników na ścianie	2	szt.
25	Grzejniki stalowe jednopłytkowe typ 11KV o wys. 600 mm i dł. 400 mm, montaż grzejników na ścianie	1	szt.
26	Grzejniki stalowe jednopłytkowe typ 11KV o wys. 600 mm i dł. 600 mm, montaż grzejników na ścianie	2	szt.
27	Grzejniki stalowe jednopłytkowe typ 11KV o wys. 600 mm i dł. 800 mm, montaż grzejników na ścianie	1	szt.
28	Grzejniki stalowe jednopłytkowe typ KV11 o wys. 600 mm i dł. 1200 mm, montaż grzejników na ścianie	2	szt.
29	kratka wentylacyjna 20x20cm	1	szt.
30	kręgi betonowe wys.500 mm o śr. 800 mm	2	szt.
31	kurki gazowe przelotowe o śr. 25 mm	3	szt.
32	kurki manometrowe gwintowane	16	szt.
33	manometr tarczowy	16	szt.
34	Naczynie przeponowe do glikolu min.12L	1	szt.
35	Neutralizator kondensatu do kotła o mocy do 100 Kw	1	szt.
36	Odpowietrznik automatyczny z zaworkiem odcinającym	14	kpl.
37	odpowietrzniki automatyczne mosiężne z zaworami stopowymi 15 mm	4	kpl.
38	Odwodnienie liniowe L=2706mm wys kanału 140mm, odpływ 3xDN50, kołnierz poziom, wykonanie ze stali nierdzewnej, ruszt do uzgodnienia z Inwestorem	4	szt.
39	otulina PE o śr wewn 16 mm, gr, 13 mm	453,2	m
40	otulina PE o śr wewn 18 mm gr 20mm	77	m
41	otulina PE o śr wewn 22 mm gr 20mm	115,5	m
42	otulina PE o śr wewn 22 mm gr 6 mm	95,809	m
43	otulina PE o śr wewn 25 mm gr 13 mm	232,43	m

44	otulina PE o śr wewn 25 mm, gr,6 mm	7,1509	m
45	otulina PE o śr wewn 28 mm gr 30mm	42,9	m
46	otulina PE o śr wewn 35 mm gr 13mm	5,8291	m
47	otulina PE o śr wewn 35 mm gr 20 mm	12,87	m
48	otulina PE o śr wewn 35 mm gr 30mm	28,6	m
49	otulina PE o śr wewn 35 mm, gr, 6 mm	23,099	m
50	otulina PE o śr wewn 42 mm gr 20 mm	5,7206	m
51	otulina PE o śr wewn 42 mm, gr, 6 mm	14,302	m
52	otulina PE o śr wewn 54 mm, gr, 10 mm	51,701	m
53	otulina PE o śr wewn 60 mm, gr, 9 mm	79,201	m
54	otulina wełną mineralną o śr. 20 mm i gr. 40 mm + płaszcz z blachy ocynk	48,48	m
55	otuliny z wełny mineralnej rur DN25 (z folią aluminiową) o grubości 30 mm	55,8	m
56	otuliny z wełny mineralnej rur o średnicy 32mm (z folią aluminiową) o grubości 40 mm	22	m
57	otuliny z wełny mineralnej rur o średnicy 50mm (z folią aluminiową) o grubości 50 mm	5,5	m
58	Pisuar musz. śc. z syfonem + zawór splukujący + zestaw podtynkowy	1	szt.
59	pokrywy nastudzienne żelbetowe o śr. 800 mm	1	szt.
60	Pompa c.t. 1 28,9 kPa 0,4 m3/h + izolacja półśrubunki	1	kpl.
61	Pompa c.t. 2 39,2 kPa 0,274 m3/h + izolacja półśrubunki	1	kpl.
62	Pompa cyrkulacji PC H=29kPa Q=1,2m3/h + izolacja + półśrubunki	1	kpl.
63	Pompa instalacji c.t. P2 - 24 kPa 0,7 m3/h + izolacja + półśrubunki	1	kpl.
64	Pompa obiegu c.o. P4 - 25,5kPa 0,6 m3/h + izolacja + półśrubunki	1	kpl.



65	Pompa obiegu instalacji nagrzewnic. P3 - 40,6kPa 1,37 m3/h + izolacja + półśrubunki	1	kpl.
66	Pompa obiegu ładowania zasobnika c.w.u P1 - 24,9 kPa 1,52 m3/h + izolacja + półśrubunki	1	kpl.
67	Pompa P0 izolacja półśrubunki - dostarczana przez producenta kotła	1	kpl.
68	Pompa zatapialna do wody gorącej z pływakiem. Montaż w studni schładzającej.	1	kpl.
69	Pompka skroplin	1	szt.
70	pompy cyrkulacyjne do c.w.u. do 1,3 m3/h i śr. króćców przyłączeniowych 1/2" (15 mm)	1	szt.
71	Przeponowe naczynie wzbiornicze c.o. o pojemności min. 50L. NP1	1	szt.
72	Przeponowe naczynie wzbiornicze c.o. o pojemności min. 8L. NP2	1	szt.
73	Przeponowe naczynie wzbiornicze c.w.u o pojemności min. 35L. NP3	1	szt.
74	Rozdzielacz sinusoidalny 80/60 ze stali S235, odstęp króćców 200mm, króćce gwintowane 4 obiegi grzewcze, przyłącza od dołu + wsporniki + izolacja	1	kpl.
75	rozdzielacze do c.o. mosiężne niklowane 1"/15/8 obwodów	1	kpl.
76	rozdzielacze do c.o. mosiężne niklowane 1"/15/9 obwodów	1	kpl.
77	Rura przepustowa PVC 110 mm	15,737	m
78	Rura przepustowa PVC 50 mm	7,2802	m
79	Rura PVC DN 110 mm	5,2001	m
80	Rura PVC DN 50	54,08	m
81	Rura PVC DN 75	13,61	m
82	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc w sztangach. o śr. zewnętrznej 40 mm	3,24	m
83	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc w zwojach o śr. zewnętrznej 16 mm	453,31	m

84	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach z wkł.Al w kr. 26 mm	84,24	m
85	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach z wkł.Al w kr. 32 mm	40,716	m
86	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach z wkł.Al w kr. 40 mm	16,848	m
87	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach z wkł.Al w kr. 50 mm	5,4	m
88	Rura wielowarstwowa PE-Xc/Al/PE-Xc, w zwojach z wkł.Al w kr. o śr. 20mm	233,2	m
89	rukki syfonowe	16	szt.
90	Rurociągi ze stali zaciskowej zewnętrznie ocynkowanej o średnicy 18 x1,5 mm	72,8	m
91	Rurociągi ze stali zaciskowej zewnętrznie ocynkowanej o średnicy 22 x1,5 mm	140,4	m
92	Rurociągi ze stali zaciskowej zewnętrznie ocynkowanej o średnicy 28 x1,5 mm	40,56	m
93	Rurociągi ze stali zaciskowej zewnętrznie ocynkowanej o średnicy 35 x1,5 mm	27,04	m
94	rury przepustowe PVC 75 mm	1,6331	m
95	Rury PVC- U SN8 LITE 110 mm	116,54	m
96	rury PVC-C 32 mm	16,2	m
97	Rury PVC-U O 160/4,7 mm SN8	18,6	m
98	rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane czarne o śr.nom. 25 mm	20,8	m
99	rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane czarne o śr.nominalnej 32 mm	20,8	m
100	rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane czarne o śr.nominalnej 50 mm	5,1498	m
101	rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane ocynkowane o śr. nominalnej 32 mm	5,15	m

102	rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane ocynkowane o śr. nominalnej 40 mm	42,84	m
103	rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane ocynkowane o śr. nominalnej 50 mm	73,44	m
104	rury wywiewne PVC o śr. 110mm	2	szt.
105	rury wywiewne PVC o śr. 50mm	2	szt.
106	rury wywiewne z PCV o śr. 75 mm	2	szt.
107	rury z polietylenu o śr. zewnętrznej 40 mm	3,2402	m
108	rury z polipropylenu śr.20 mm	2	m
109	Skrzynka z zaworem odcinającym DN25 sterowanym systemem ASBiG. Rozmiar skrzynki przewidzieć tak, aby zmieścić w niej również reduktor drugiego stopnia.	1	szt
110	Sprzęgło hydrauliczne 40/100 do 100kW Przepływ do 5,7 m3/h króćce DN40 + izolacja producenta urządzenia	1	szt.
111	Suchy syfon DN32	3	szt.
112	System detekcji gazu: , sygnalizator optyczno-akustyczny, detektor gazu, moduł sterujący	1	kpl.
113	szafki rozdzielaczowe podtynkowe z blachy stalowej ocynkowanej lakierowane, ilość sekcji 9-12	2	szt.
114	Termometr tarczowy 0-120 st	21	szt.
115	Termostatyczny zawór cyrkul. DN15 + montaż w szkrzynce podtynkowej o wymiarach 15x15cm zabezpieczonej dzwiczkami z blachy malowanej proszkowo.	2	szt.
116	umywalki porcelanowe	3	szt.
117	umywalki porcelanowe - wersja dla osób niepełnosprawnych	1	szt.
118	urządzenia zabezpieczające wodę przed wtórnym zanieczyszczeniem typu BA t.max. 65 st.C, max. P wlot. 1,0 MPa 2"	1	szt.
119	Wąż elastyczny do napełniania instalacji c.o. L=2 m + izolator przepływów zwrotnych HA	1	szt

120	Wielofunkcyjny zawór automatyczny DN15	6	szt.
121	Wielofunkcyjny zawór automatyczny z króćcami pomiarowymi DN15	6	szt.
122	włazy kanałowe żeliwne okrągłe typu ciężkiego	1	szt.
123	Wpust DN50 H niski kwadrat AISI304	3	szt.
124	Wymiennik lutowany woda/glikol 8 kW podłączenie Gz 3/4" pow. wymiany ciepła 0,3m2 + izolacja	1	szt.
125	Wywiewniki dachowe cylindryczne lub gwiazdowe o śr. 160 mm - Wykonanie wentylacji grawitacyjnej w kotłowni	1	szt.
126	Zasobnik cwu o pojemności 500L Wysokość 1710, średnica z izolacją 750mm, moc wężownicy 72kW	1	szt.
127	Zawory czerpalne ze złączką do węża z.w	3	szt.
128	zawory kulowe mosiężne do wody ze spustem do 100 st.C 15 mm	4	szt.
129	Zawory kulowe o śr. nominalnej 32 mm	2	szt.
130	Zawory kulowe o śr. nominalnej 40 mm	4	szt.
131	Zawory kulowe o śr. nominalnej 50 mm	2	szt.
132	zawory kulowe przelotowe mosiężne do wody do 100 st.C 15 mm	6	szt.
133	zawory kulowe przelotowe mosiężne do wody do 100 st.C 25 mm	10	szt.
134	zawory przelotowe proste mosiężne o śr. nominalnej 20 mm	8	szt.
135	zawory zwrotne przelotowe o śr. nominalnej 32 mm	4	szt.
136	zawór bezpieczeństwa instalacji c.o. 1/2" 3 bary	1	szt.
137	Zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u. 3/4" 6bar	1	szt.
138	zawór ćwierćobrotowy DN15	8	szt.
139	Zawór odcinający DN 15 ze spustem	6	szt.
140	Zawór odcinający DN 50	6	szt.
141	Zawór odcinający DN15	7	szt.
142	Zawór odcinający DN20	4	szt.

143	Zawór odcinający Dn32	22	szt.
144	Zawór odcinający ze złączką do węża DN25 + izolator przepływów zwrotnych	1	szt.
145	Zawór ppoż elektromagnetyczny z serwosterowaniem beznapięciowo otwarty DN40 + przekaźnik przepływu	1	szt.
146	Zawór regulacyjny z króćcami pomiarowymi DN20	2	szt.
147	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN15	2	szt.
148	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN25	1	szt.
149	zawór trójdrogowy z siłownikiem DN32	1	szt.
150	Zawór zwrotny DN 20	2	szt.
151	Zawór zwrotny DN 25	2	szt.
152	Zawór zwrotny DN 50	1	szt.
153	Zestaw do uzupełniania ubytków wody z zaworem antyskażeniowym typ BA i wodomierzem oraz zaworami odcinającymi	1	szt.
154	Zestaw natryskowy podtynkowy	12	szt
155	Zestaw podtynkowy WC, + wspornik dystansowy, zbiornik splukujący + miska ustępowa wisząca + deska sedesowa	3	szt.
156	Zestaw podtynkowy WC, + wspornik dystansowy, zbiornik splukujący + miska ustępowa wisząca dla niepełnosprawnych + deska sedesowa	1	szt.
157	Złącze samoodcinające	4	szt.
158	System odprowadzania spalin z kotła gazowego	1	kpl

Obliczenia doboru zaworu bezpieczeństwa ZB1									
m=3600*(N/r)									
gdzie:									
m - łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających [kg/h]									
N - największa trwała moc cieplna kotła [kW]									
r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa (ciśnieniu zrzutowym) [kJ/kg]									
N=	68,00 [kW]	Parametry zaworu bezpieczeństwa							
r=	2125,67 [kJ/kg]	p	0,3 [Mpa]	ciśnienie dopuszczalne instalacji					
m=	115,16 [kg/h]	α	0,67	współczynnik wypływu dla par i gazów					
		d	20 mm	najmniejsza średnica kanału przepustowego					
Obliczenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa (para wodna nasycona)									
m=10*K1*K2*α*A*(p1+0,1)		kg/h							
gdzie:									
K1=	wartość wyznaczana z wykresu w WUDT-UC-WO/A-01								
K1=	0,533								
Wyznaczenie K2 zależnego od wartości stosunku ciśnień β									
β=(p2+0,1)/(p1+0,1)		p2=	0 Mpa						
β=	0,233	p1=	0,33 Mpa						
β=0,233<βkr=0,543									
W związku z powyższym K2=1									
K2=	1,00								
α=	0,67								
p1=	0,33 Mpa								
A=	314,2 mm²								
m=	482,41 kg/h								
Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa									
m=	482,41	>	115,16	kg/h					
Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1" 3 bary									

Obliczenia doboru zaworu bezpieczeństwa ZB2									
m=3600*(N/r)									
gdzie:									
m - łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających [kg/h]									
N - największa trwała moc cieplna kotła [kW]									
r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa (ciśnieniu zrzutowym) [kJ/kg]									
N=	68,00	[kW]	Parametry zaworu bezpieczeństwa						
r=	2125,67	[kJ/kg]	p	0,3	[Mpa]	ciśnienie dopuszczalne instalacji			
m=	115,16	[kg/h]	α	0,67		współczynnik wypływu dla par i gazów			
			d	20	mm	najmniejsza średnica kanału przepustowego			
Obliczenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa (para wodna nasycona)									
m=10*K1*K2*α*A*(p1+0,1)      kg/h									
gdzie:									
K1-	wartość wyznaczana z wykresu w WUDT-UC-WO/A-01								
K1=	0,533								
Wyznaczenie K2 zależnego od wartości stosunku ciśnień β									
β=(p2+0,1)/(p1+0,1)			p2=	0	Mpa				
β=	0,233		p1=	0,33	Mpa				
β=0,233<βkr=0,543									
W związku z powyższym K2=1									
K2=	1,00								
α=	0,67								
p1=	0,33	Mpa							
A=	314,2	mm2							
m=	482,41	kg/h							
Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa									
m=	482,41	>	115,16	kg/h					
Dobrano zawór bezpieczeństwa 1" 3 bary									

Obliczenia doboru zaworu bezpieczeństwa zbiorników c.w.u ZB3									
Przyjęto wstępnie zawór bezpieczeństwa 3/4" 6 bar									
Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa zgodnie z API Recommended Practice 520 Part I									
m=0,00018025*H*p/C									
gdzie:									
m - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]									
H -ilość ciepła dostarczona w ciągu godziny									
C - ciepło właściwe wody [kJ/kg]									
p - gęstość wody w warunkach zrzutowych									
H=	361800,00	[kJ/h]	Parametry zaworu bezpieczeństwa						
C=	4190,00	[J/kg*K]	p	0,6	[Mpa]	ciśnienie początku otwarcia			
p=	983,20	kg/m3							
m=	15,30	[kg/h]	αc	0,2	współczynnik wypływu dla cieczy				
			d	14	mm	najmniejsza średnica kanału przepustowego			
			p2	0	Mpa	ciśnienie atmosfery			
			t1	60	°C	temperatura czynnika w warunkach zrzutowych			
			γ	983,2	kg/m3	gęstość cieczy przed zaworem z tabeli			
Obliczenie powierzchni kanału przepływowego									
A=Π*d^2/4									
A=	3,14	*	14^2	/	4	mm2			
A=	153,86	mm2							
Obliczenie ciśnienia zrzutowego									
p1=	1,1	*	p						
p1=	0,66	MPa							
Obliczenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa (woda)									
m=5,03*αc*A*v(p1-p2)*γ			kg/h						
m=	3942,91	kg/h							
Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa									
m=	3942,91	>	15,30	kg/h					
Dobrano zawór bezpieczeństwa c.w.u 3/4" 6 barów									



Obliczenia doboru zaworu bezpieczeństwa układu c.t.									
$m=3600 \cdot (N/r)$									
gdzie:									
m - łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających [kg/h]									
N - największa trwała moc cieplna kotła [kW]									
r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa (ciśnieniu zrzutowym) [kJ/kg]									
N=	7,90	[kW]	Parametry zaworu bezpieczeństwa						
r=	1861,00	[kJ/kg]	p	0,3	[Mpa]	ciśnienie dopuszczalne instalacji			
m=	15,28	[kg/h]	$\alpha$	0,42		współczynnik wypływu dla par i gazów			
			d	12	mm	najmniejsza średnica kanału przepustowego			
Obliczenie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa (para wodna nasycona)									
$m=10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p1+0,1)$ kg/h									
gdzie:									
K1-	wartość wyznaczana z wykresu w WUDT-UC-WO/A-01								
K1=	0,533								
Wyznaczenie K2 zależnego od wartości stosunku ciśnień $\beta$									
$\beta=(p2+0,1)/(p1+0,1)$			p2=	0	Mpa				
$\beta=$	0,233		p1=	0,33	Mpa				
$\beta=0,233 < \beta_{kr}=0,543$									
W związku z powyższym $K2=1$									
K2=	1,00								
$\alpha=$	0,42								
p1=	0,33	Mpa							
A=	113,1	mm <sup>2</sup>							
m=	108,87	kg/h							
Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa									
m=	108,87		>	15,28		kg/h			
Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1/2" 3 bary									

Obliczenia doboru naczynia przeponowego instalacji c.o. NP1									
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego									
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$	dm3								
gdzie:									
V m3	pojemność instalacji ogrzewczej						V	0,4	
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C						$\rho_1$	999,7	
$\Delta v$ dm3/kg	przyrost objętości właściwej wody od temperatury początkowej do tz								
t1 °C	10						tz-t1	60	
tz °C	70						$\Delta v$	0,0287	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego powiększona o rezerwę na ubytki eksploatacyjne									
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$	dm3								
gdzie:									
$V_u$ dm3	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego								
V m3	pojemność instalacji centralnego ogrzewania							0,4	
E	ubytki wody instalacyjnej 1%							0,01	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wraz z rezerwą na ubytki									
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$									
$V_u =$	0,4	*	999,7	*	0,0287				
$V_u =$	11,48	dm3							
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$									
$V_{uR} =$	11,47656	+	400	*	0,01	*	10		
$V_{uR} =$	15,48	dm3							
ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowych									
$p = p_{st} + 0,2$	bar							0,79	
gdzie:									
p bar	ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym								
$p_{st}$ bar	ciśnienie hydrostatyczne w instalacji								
$p_{st} =$	$\rho_1 \cdot g \cdot h_n / 1 \cdot 10^5$								
gdzie:									
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C							999,7	
g m/s2	przyspieszenie ziemskie							9,81	
h m	różnica wysokości między punktem podłączenia naczynia a najwyższym punktem instalacji							6	m
$p_{st} =$	$\rho_1 \cdot g \cdot h_n / 1 \cdot 10^5$	bar							
$p_{st} =$	999,7	*	9,81	*	6	/	100000	bar	
$p_{st} =$	0,59	bar							
$p =$	$p_{st} + 0,2$								
$p =$	0,79	bar							
ciśnienie wstępne w w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego									
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_0} \right) - 1}} \right]$	bar							$p_{max} =$	3 bar
$p_R =$	1,39	bar							
Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego									
$V_{nR} =$	$V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} \right)$								
$V_{nR} =$	38,54417	dm3							
Dobrano naczynie przeponowe o poj. 50L									
Dobó średnicy rury wzbiorniczej									
$d = 0,7 \cdot V_u$ mm									
d	=	11,48	*	0,7					
d	=	8,03	mm						
Dobrano średnicę min. DN20									

Obliczenia doboru naczynia przeponowego NP2									
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego									
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$	dm3								
gdzie:									
V m3	pojemność wody w obiegu kotłowym						V	0,05	
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C						$\rho_1$	999,7	
$\Delta v$ dm3/kg	przyrost objętości właściwej wody od temperatury początkowej do $t_z$								
$t_1$ °C	10						$t_z - t_1$	60	
$t_z$ °C	70						$\Delta v$	0,0224	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego powiększona o rezerwę na ubytki eksploatacyjne									
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$	dm3								
gdzie:									
$V_u$ dm3	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego								
V m3	pojemność instalacji centralnego ogrzewania							0,05	
E	ubytki wody instalacyjnej 1%							0,01	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wraz z rezerwą na ubytki									
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$									
$V_u =$	0,05	*	999,7	*	0,0224				
$V_u =$	1,12	dm3							
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$									
$V_{uR} =$	1,119664	+	50	*	0,01	*	10		
$V_{uR} =$	1,62	dm3							
ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowych									
$p = p_{st} + 0,2$	bar							0,30	
gdzie:									
p bar	ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym								
$p_{st}$ bar	ciśnienie hydrostatyczne w instalacji								
$p_{st} =$	$\rho_1 \cdot g \cdot h_n / 1 \cdot 10^5$								
gdzie:									
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C							999,7	
g m/s2	przyspieszenie ziemskie							9,81	
h m	różnica wysokości między punktem podłączenia naczynia a najwyższym punktem instalacji							1	m
$p_{st} =$	$\rho_1 \cdot g \cdot h_n / 1 \cdot 10^5$					bar			
$p_{st} =$	999,7	*	9,81	*	1	/	100000	bar	
$p_{st} =$	0,10	bar							
$p =$	$p_{st} + 0,2$								
$p =$	0,30	bar							
ciśnienie wstępne w w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego									
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{max}}{p_{max} - p_0} \right) - 1}} \right]$	bar							$p_{max} =$	3 bar
$p_R =$	1,46	bar							
Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego									
$V_{nR} =$	$V_{uR}$	*	$(p_{max} + 1) / p_{max} - p_R$						
$V_{nR} =$	4,209235	dm3							
Dobrano naczynie przeponowe o poj. 8L									
Dobór średnicy rury wzbiorniczej									
$d = 0,7 \cdot V_u$ mm									
d	=	1,12	*	0,7					
d	=	0,78	mm						
Dobrano średnicę min. DN20									

Obliczenia doboru naczynia przeponowego instalacji c.w.u NP3									
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego									
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$	dm3								
gdzie:									
V m3	pojemność instalacji c.w.u						V	0,6	
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C						$\rho_1$	1043	
$\Delta v$ dm3/kg	przyrost objętości właściwej wody od temperatury początkowej do tz								
t1 °C	10						tz-t1	60	
tz °C	70						$\Delta v$	0,0224	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego powiększona o rezerwę na ubytki eksploatacyjne									
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$	dm3								
gdzie:									
Vu dm3	Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego								
V m3	pojemność instalacji centralnego ogrzewania							0,6	
E	ubytki wody instalacyjnej 1%							0,01	
Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wraz z rezerwą na ubytki									
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$									
Vu=	0,6	*	1043	*	0,0224				
Vu=	14,02	dm3							
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$									
VuR=	14,01792	+	600	*	0,01	*	10		
VuR=	20,02	dm3							
ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowych									
p= pst +0,2	bar								
gdzie									
p bar	ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym								
pst bar	ciśnienie hydrostatyczne w instalacji								
pst=	$\rho_1 \cdot g \cdot h_n / 1 \cdot 10^5$								
gdzie:									
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C							1043	
g m/s2	przyspieszenie ziemskie							9,81	
h m	różnica wysokości między punktem podłączenia naczynia a najwyższym punktem instalacji							2	m
pst=	$\rho_1 \cdot g \cdot h_n / 1 \cdot 10^5$				bar				
pst=	1043	*	9,81	*	2	/	100000	bar	
pst=	0,20	bar							
p=	pst +0,2								
p=	0,40	bar							
ciśnienie wstępne w w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego									
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{V_u} \right]^{1 + \frac{p_{max} + 1}{V_{uR} \cdot (p_{max} - p_0) - 1}}$	bar							pmax=	6 bar
pR=	1,66	bar							
Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego									
VnR	=	VuR	*	(pmax+1)/pmax - pR					
VnR	=	32,26909	dm3						
Dobrano naczynie przeponowe do instalacji wody użytkowej o poj. 35L									
Dobó średnicy rury wzbiorniczej									
$d = 0,7 \cdot V_u$ mm									
d	=	14,02	*	0,7					
d	=	9,81	mm						
Dobrano średnicę DN20									

Obliczenia doboru naczynia przeponowego instalacji c.t. NP4																																		
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego																																		
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$	dm3																																	
gdzie:																																		
V m3	pojemność instalacji c.w.u						V	0,1																										
$\rho_1$ kg/m3	gęstość roztworu glikolu w temperaturze 10 st C						$\rho_1$	1050																										
$\Delta v$ dm3/kg	przyrost objętości właściwej wody od temperatury początkowej do tz																																	
t1 °C	10						tz-t1	50																										
tz °C	60						$\Delta v$	0,020930838																										
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego powiększona o rezerwę na ubytki eksploatacyjne																																		
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$	dm3																																	
gdzie:																																		
$V_u$ dm3	Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego																																	
V m3	pojemność instalacji centralnego ogrzewania							0,1																										
E	ubytki wody instalacyjnej 1%							0,01																										
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego wraz z rezerwą na ubytki																																		
$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$																																		
$V_u =$	0,1	*	1050	*	0,020931																													
$V_u =$	2,20	dm3																																
$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10$																																		
$V_{uR} =$	2,197738	+	100	*	0,01	*	10																											
$V_{uR} =$	3,20	dm3																																
ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowych																																		
$p = p_{st} + 0,1$ bar								1,13																										
gdzie:																																		
p bar	ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym																																	
$p_{st}$ bar	ciśnienie hydrostatyczne w instalacji																																	
$p_{st} =$	$\rho_1 \cdot g \cdot h \cdot n / 1 \cdot 10^5$																																	
gdzie:																																		
$\rho_1$ kg/m3	gęstość wody w temperaturze 10 st C							1050																										
g m/s2	przyspieszenie ziemskie							9,81																										
h m	różnica wysokości między punktem podłączenia naczynia a najwyższym punktem instalacji							9	m																									
$p_{st} =$	$\rho_1 \cdot g \cdot h \cdot n / 1 \cdot 10^5$	bar																																
$p_{st} =$	1050	*	9,81	*	9	/	100000	bar																										
$p_{st} =$	0,93	bar																																
$p =$	$p_{st} + 0,2$																																	
$p =$	1,13	bar																																
ciśnienie wstępne w w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego																																		
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max}} \right)} - 1} \right] - 1$	bar							$p_{max} =$	3 bar																									
$p_R =$	1,47	bar																																
Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego																																		
$V_{nR} =$	$V_{uR} \cdot \frac{(p_{max} + 1)}{p_{max}} - p_R$																																	
$V_{nR} =$	8,340253	dm3																																
Dobrano naczynie przeponowe o poj. 12L do glikolu																																		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="5">Dobó średnicy rury wzbiórczej</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><math>d = 0,7 \cdot V_u</math> mm</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>=</td> <td>2,20</td> <td>*</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>=</td> <td>1,54</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Dobrano średnicę min. DN20</td> </tr> </table>										Dobó średnicy rury wzbiórczej					$d = 0,7 \cdot V_u$ mm					d	=	2,20	*	0,7	d	=	1,54	mm		Dobrano średnicę min. DN20				
Dobó średnicy rury wzbiórczej																																		
$d = 0,7 \cdot V_u$ mm																																		
d	=	2,20	*	0,7																														
d	=	1,54	mm																															
Dobrano średnicę min. DN20																																		