



BIONOR Sp. z o.o.
ul. Ściegiennego 26
25 – 114 Kielce
tel./fax 041 348 33 03
tel. kom. sekretariat +48 607069858

PROJEKT WYKONAWCZY

Część:	SANITARNA
--------	-----------

Nazwa obiektu: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w miejscowości Sędziszów.**

Adres obiektu: **Sędziszów, działka nr ewid. 400, 407, 409, 421, 431, 430, 434, 435/2, 435/3, 426, 422.**
gm. Sędziszów, powiat jędrzejowski, woj. świętokrzyskie.

Nazwa zadania: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w miejscowości Sędziszów.**

Inwestor, adres: **Gmina Sędziszów**
Ul. Dworcowa 20, 28-340 Sędziszów

	Imię i nazwisko	Upr. budowlane nr	Podpis
Projektował:	<i>mgr inż. Tomasz Religa</i>	<i>PDK/0009/POOS/07</i> <i>Instalacyjna w zakresie sieci</i> <i>i urządzeń kanalizacyjnych</i>	
Opracował:	<i>mgr inż. Krzysztof Piątek</i>		
Sprawdził:	<i>mgr inż. Beata Olewińska</i>	<i>KL-21/2001</i> <i>Instalacyjna-</i> <i>oczyszczalnie ścieków</i>	

Kielce maj 2016r.

Zawartość opracowania:

- 1 Podstawa opracowania.
- 2 Zakres opracowania.
- 3 Instalacja wodociągowa.
- 4 Instalacja kanalizacji wewnętrznej i deszczowej.
- 5 Instalacja ogrzewania.
- 6 Wentylacja mechaniczna.
- 7 Instalacja klimatyzacji.
- 8 Kotłownia na paliwo stałe.

Rysunki:

1	Plan sytuacyjny.	skala 1:500
2	Rzut przyziemia budynku technologicznego instalacja wodociągowa.	skala 1:100
3	Rzut przyziemia budynku technologicznego instalacja kanalizacji.	skala 1:100
4	Rzut piętra budynku technologicznego instalacja wod-kan.	skala 1:100
5	Rzut przyziemia budynku socjalnego instalacja wod-kan.	skala 1:100
6	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 1).	skala 1:50
7	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 2).	skala 1:50
8	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 3).	skala 1:50
9	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 4).	skala 1:50
10	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 5).	skala 1:50
11	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 6).	skala 1:50
12	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 7).	skala 1:50
13	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku technologicznym (część 8).	skala 1:50
14	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku socjalnym (część 1).	skala 1:50
15	Rozwinięcie instalacji wod-kan. w budynku socjalnym (część 2).	skala 1:50
16	Schemat kotłowni i instalacji grzewczej.	skala
17	Rzut przyziemia budynku technologicznego instalacja c.o.	skala 1:100
18	Rzut piętra budynku technologicznego instalacja c.o. i kotłowni.	skala 1:100
19	Rzut przyziemia budynku technologicznego instalacja kotłowni.	skala 1:100
20	Rzut przyziemia budynku technologicznego instalacja ciepła do kompostowników i centrali wentylacyjnej.	skala 1:100
21	Rzut przyziemia budynku socjalnego instalacja c.o.	skala 1:100
22	Rozwinięcie instalacji c.o. w budynku technologicznym (część 1).	skala 1:50
23	Rozwinięcie instalacji c.o. w budynku technologicznym (część 2).	skala 1:50
24	Rozwinięcie instalacji do usuwania nadmiaru ciepła podczas spalania osadu	skala 1:50
25	Rozwinięcie instalacji c.o. w budynku socjalnym.	skala 1:50
26	Rzut przyziemia budynku technologicznego instalacja wentylacji.	skala 1:100
27	Rzut piętra budynku technologicznego instalacja wentylacji.	skala 1:100
28	Rzut przyziemia budynku socjalnego instalacja wentylacji.	skala 1:100
29	Rzut przyziemia budynku socjalnego instalacja klimatyzacji.	skala 1:100
30	Przekrój A-A.	skala 1:50
31	Przekrój B-B.	skala 1:50
32	Przekrój C-C; F-F.	skala 1:50
33	Przekrój D-D.	skala 1:50
34	Przekrój E-E.	skala 1:50
35	Przekrój G-G.	skala 1:50
36	Przekrój H-H.	skala 1:50
37	Przekrój I-I.	skala 1:50
38	Przekrój J-J.	skala 1:50

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. Sędziszów, gm. Sędziszów, pow. jędrzejowski,
woj. świętokrzyskie

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- plan sytuacyjny z naniesionym aktualnym uzbrojeniem w skali 1:500,
- projekt architektoniczno – budowlany,
- dokumentacja technologiczna oczyszczalni ścieków,
- normy i normatywy.

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania są:

- instalacja wodociągowa;
- instalacja kanalizacyjna;
- instalacja ogrzewania;
- instalacja kotłowni na paliwo stałe;
- instalacja wentylacji;

3. Instalacja wodociągowa.

W projektowanych budynkach: technologicznym i socjalnym oczyszczalni ścieków wystąpi zapotrzebowanie wody na cele:

- higieniczne,
- porządkowe,
- technologiczne.

Woda wodociągowa będzie doprowadzona do oczyszczalni projektowanym przyłączem wodociągowym ujętym w odrębnym opracowaniu.

Instalacja będzie zaopatrywała w wodę wodociągową urządzenia technologiczne, które będą połączone za pomocą węży elastycznych lub „na sztywno”, zaleca się wykonanie podejść po ustawieniu linii technologicznej oczyszczalni.

Ciepła woda użytkowa w budynku będzie przygotowana w podgrzewaczu wody o pojemności 500 litrów z jedną węzownicą zasilaną z instalacji kotłowni na paliwo stałe, zlokalizowanym w pomieszczeniu kotłowni. Temperatura wody dla celów technologicznych wyniesie +70°C, natomiast woda dla celów bytowo – gospodarczych będzie miała temperaturą powstałą w wyniku zmieszania z wodą zimną i będzie wynosiła +45°C.

Uzbrojenie instalacji stanowić będą zawory odcinające kulowe (podłączenie urządzeń technologicznych), zawory ze złączką do węża (wyposażone w zawory antyskażeniowe klasy HA), ponadto baterie i zawory czerpalne przy przyborach sanitarnych.

Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych. Przewody instalacji wodociągowej należy układać ze spadkami, tak aby zapewnić możliwość odwodnienia instalacji i odpowietrzenia.

3.1. Wykonawstwo.

Projektowaną wewnętrzną instalację wodociągową należy wykonać z rur polipropylenowych (PP-R) o połączeniach zgrzewanych oraz lokalnie z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych, o średnicach podanych na rysunkach. Przewody wodociągowe prowadzić w tynku, powyżej średnicy Ø25 prowadzić po ścianach. Rurociągi w tynku należy izolować otuliną Thermocompact S (do instalacji podtynkowych) o grubości 6mm natomiast poziomy prowadzone po ścianach otuliną o grubości 9mm z pianki polietylenowej do instalacji wodociągowych. Przewody wody ciepłej należy zaizolować otuliną o grubości 13mm (należy dokładnie izolować łączniki: kolanka, trójniki itp.).

Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych. Przewody instalacji wodociągowej należy układać ze spadkami, tak aby zapewnić możliwość odwodnienia instalacji i odpowietrzenia.

Zasilenie budynku technologicznego (rurociąg układany w ziemi) należy zrealizować przewodami z rur PE80, PN12,5 (SDR 11). Nad rurociągiem prowadzonym w ziemi należy ułożyć ta-

śmę ostrzegawczo – oznacznikową z wkładką stalową. Połączenie odcinków wykonać metodą zgrzewania elektrooporowego (za pomocą muf). Przejścia do budynków wykonać w tulejach ochronnych według załączników graficznych.

Odcinki (prowadzone w ziemi) poddać próbie ciśnieniowej – hydraulicznej. Próbę należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1°C, po ułożeniu przewodów i wykonaniu warstwy ochronnej z piasku. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa, próbę uznaje się za pozytywną jeżeli w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

Po pozytywnych wynikach próby hydraulicznej dokonać płukania czystą wodą a następnie przeprowadzić dezynfekcję, jak dla instalacji wewnętrznej wodociągowej.

Przyłącza należy wykonywać metodą wykopu otwartego, wąsko przestrzennego z umocnieniem typu Box.

Roboty ziemne wykonać koparką z odkładem urobku 1m od krawędzi wykopu, z wyrównaniem dna ręcznie. Stosować podsypkę o grubości 20cm i nadsypkę 30cm, jako materiał na obсыpkę i nadsypkę (strefa ochronna rury i strefa nad rurą) stosować materiał sypki – piasek zwykły. Następnie położyć taśmę ostrzegawczą. Pozostałą część wykopu można zasypać wykorzystując selekcionowany grunt rodzimy. Zagęszczanie gruntu w wykopie powinno odbywać się warstwami z zagęszczaniem co 10-30cm.

Stopień zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić 95% wg zmodyfikowanej metody Proctora. Po wykonaniu prac należy przywrócić teren do stanu pierwotnego. Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Po zakończeniu wszystkich robót montażowych instalacje wodociągowe należy poddać próbie szczelności (oddzielne próby dla instalacji wewnętrznych w budynkach i odcinków zasilających budynki i urządzenia prowadzonych w ziemi), a następnie wykonać płukanie przewodów. Badania szczelności powinny być prowadzone przed zakryciem bruzd i przed założeniem izolacji. Przed wykonaniem próby należy odłączyć elektryczne ogrzewacze wody oraz istniejące baterie czerpalne i na czas próby zakorkować. Badania szczelności instalacji należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych (oprac. COBRTI INSTAL).

Po pozytywnym wyniku próby na ciśnienie instalację należy przepłukać i zdezynfekować. Rurociągi przepłukać z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3,5 krotną objętość płukanego odcinka.

Do dezynfekcji należy zastosować chlorowy roztwór wodny o stężeniu 20-30mg chloru wolnego w dm³ wody, czas kontaktu 48h. Roztwór dezynfekcyjny usunąć z rur pod ciśnieniem z sieci. Zużyty roztwór winien być przetłoczony do zbiornika wozu asenizacyjnego i w nim zneutralizowany. Niezbędnym warunkiem odbioru wodociągu jest uzyskanie pozytywnych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych wody. Próbkę wody powinny być pobierane przez Sanepid przy udziale przedstawiciela inwestora i wykonawcy.

3.2. Zapotrzebowanie wody:

Maksymalne sekundowe zapotrzebowanie wody, zgodnie z PN-92/B-01706 obliczone z ilości zamontowanych przyborów wyniesie:

	ZIMNA	CIEPŁA	ILOŚĆ	ZIMNA	CIEPŁA
Bateria czerpalna dla umywalek	0,07	0,07	5	0,35	0,35
Bateria czerpalna dla zlewozmywaka	0,07	0,07	3	0,21	0,21
Bateria czerpalna dla natrysku	0,15	0,15	1	0,15	0,15
Zawór do płuczki	0,13	-	1	0,13	-
Zawór czerpalny ze złączką na wąż Dn15	0,30	-	7	2,10	-
Zasilenie Biofiltru Dn32	0,60	-	1	0,60	-
Zasilenie filtra taśmowego Dn20	0,50	0,50	2	1,00	1,00
Zasilenie Sita Dn15	0,30	0,30	1	0,30	0,30
Zasilenie Stacji zlewczej Dn32	1,20	-	1	1,20	-
			q _{norm}	6,04	2,01

$$\Sigma q_n = 8,05 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 1,60 \text{ dm}^3 / \text{s} = 5,76 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Na podstawie wytycznych technologicznych założono jednoczesność pracy urządzeń części mechanicznej obróbki ścieków oraz Stacji zlewczej ścieków dowożonych, zgodnie z powyższym do doboru wodomierza przyjęto:

$$q = 4,4 dm^3 / s = 15,84 m^3 / h$$

Według powyższych obliczeń dobrano zestaw wodomierzowy typu DUET II o charakterystyce: DN50/15mm, $q_p=16m^3/h$, $q_{max}=20m^3/h$, $q_{min}=0,016m^3/h$

Wodomierz zaprojektowano w budynku Socjalnym w pomieszczeniu Magazynu. Usytuowanie wodomierza wraz z uzbrojeniem spełnia wymagania normy PN-B-10720 *Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze*. Szczegóły w projekcie Przyłącza wodociągowego.

3.3. Zestawienie podstawowych materiałów.

Instalację wody zimnej wykonać z rur polipropylenowych (PP-R) o połączeniach zgrzewanych polifuzyjnie. Rurociągi dla wody zimnej z PP-R, PN10 SDR11. Rurociągi dla wody ciepłej i cyrkulacji z PP-R, PN16 SDR7,4. Ponadto pomieszczeniach wskazanych na rysunkach instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych średnich wg PN-80/H-74200 typ S-OC z materiału 10BX gwintowanych, instalację wody ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem Ecp wg tymczasowych wytycznych TWT-2.

Odcinek zasilający budynek technologiczny prowadzony w ziemi wykonać z rur PE80, PN12,5 (SDR 11).

Zasilenie budynku socjalnego w wodę ciepłą użytkową oraz cyrkulację wykonać jako wielofunkcyjne przyłącze wspólnie z instalacją centralnego ogrzewania we wspólnej rurze osłonowej izolowanej termicznie. Nie wyklucza się wykonania tego przyłącza indywidualnie dla każdej z instalacji.

W instalacji wodociągowej projektuje się:

- zawory odcinające wodociągowe kulowe,
- zawory czerpalne kulowe ze złączką do węża DN15 + zawory antyskażeniowe HA ¾",
- baterie czerpalne umywalkowe ściennie,
- baterie czerpalne zlewozmywakowe i do zlewów ściennie,
- bateria czerpalna natryskowa ścienna z węzłem 150 cm, słuchawką oraz uchwytem,
- zawór kątowy do płuczek ustępowych 1/2x3/8" łącznie z wężykiem 3/8" długości 30cm,
- mufy elektrooporowe oraz złączki przejściowe PE/stal oraz PB/PE(SDR11);

4. Instalacja kanalizacyjna.

Ścieki sanitarne i technologiczne będą odprowadzane do projektowanej sieci kanalizacji grawitacyjnej na terenie oczyszczalni (według odrębnego opracowania).

Ścieki sanitarne pochodzą z umywalk w pomieszczeniach technologicznych oraz z przyborów sanitarnych w pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych. Ścieki technologiczne, to głównie ścieki z posadzek ujęte w systemy odwodnień liniowych. Ponadto pochodzące z urządzeń technologicznych oraz z kotłowni (studzienki schładzającej).

Instalację kanalizacji wewnętrznej wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700; EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne z wypełnieniem materiałem plastycznym.

Projektowana instalacja kanalizacji składa się z poziomów, pionów kanalizacyjnych oraz podejść do przyborów i urządzeń wykonanych z rur i kształtek PVC-u i PP (HT) łączonych kielichowo z uszczelkami EPDM. Każdy z pionów kanalizacyjnych jest wyposażony w czyszczak i rurę wywiewną zamontowaną ponad dachem budynku lub zawór napowietrzający, zgodnie z rysunkiem. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego należy zaopatrzyć w zamknięcie wodne, natomiast urządzenia technologiczne zgodnie z wytycznymi technologicznymi i załącznikami graficznymi. Rzędne osi rurociągów przyjęto tak, aby zachować odpowiednie zagłębienia i spadki. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić w posadzce lub ścianach.

W związku z tym, że kanalizacja w budynku technologicznym będzie prowadzona pod płytą żelbetową należy przed pracami budowlanymi wykonać poziomy kanalizacyjny z wyprowadzeniem pod piony i odwodnienia podłogowe.

4.1. Roboty ziemne.

Wykopy pod przykanaliki wykonać o szerokości dna minimum 80cm ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu. Przyłącza należy wykonywać metodą wykopu otwartego. Wykopy wykonać jako wąsko przestrzenne z umocnieniem typu Box. Roboty ziemne wykonać koparką z odkładem urobku 1m od krawędzi wykopu. Nie przegłębiać wykopu. Dno wykopu pod ułożenie rury należy wykonać ręcznie. Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce z piasku grubości 20cm, wykonanej z piasku gruboziarnistego lub średnioziarnistego bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20mm, z zagęszczeniem i wyprofilowaniem dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem. W miejscach złączy rur należy wykonać dołki montażowe o głębokości ca 10cm.

Ułożony odcinek rury wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku. Zasypkę wykopów w poziomie rurociągów jak i 50cm ponad wierzch rur należy wykonać piaskiem – sprzętem ręcznym, powyżej gruntem rodzimym bez kamieni z zagęszczeniem.

Stopień zagęszczenia dla obsypki poza drogami wynosi 85% wg zmodyfikowanej skali Proctora, a w drodze 95%. Obsypka powinna być zagęszczana warstwami o grubości 10-15cm.

Jednocześnie z zasypką wykopów należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Próbę szczelności przykanalików przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN-1610: 2002.

4.2. Zestawienie podstawowych materiałów.

Instalację kanalizacji wewnętrznej wykonać z rur i kształtek PVC i PP typu HT łączonych kielichowo na uszczelki z elastomeru EPDM. Na pionach projektuje się czyszczaki, rury wywiewne PVC lub zawory napowietrzające. Poziomy pod posadzkowe, przykanaliki oraz odcinki kanalizacji deszczowej wykonać z rur kielichowych PVC-u ze ścianką litą o klasie S.

Lokalnie w kotłowni instalację przewidziano z rur żeliwnych kanalizacyjnych ze względu na wysoką temperaturę.

W instalacji kanalizacyjnej projektuje się następujące przybory i elementy systemów kanalizacyjnych:

- umywalki fajansowe 50cm z półpostumentem z syfonami butelkowymi,
- brodzik akrylowy 90 x 90cm, z nogami do brodzika,
- zestaw brodzikowy (syfon) odpływowy,
- miska ustępowa – kompakt z deską sedesową twardą,
- zlewozmywak nierdzewny jednokomorowy z ociekaczem oraz syfonem butelkowym,
- zlew nierdzewny z syfonem butelkowym,
- koryta odwodnienia liniowego, ze studzienkami zbiorczymi, osadnikowymi i zasyfonowaniami typowymi, ruszty szczelinowe o klasie obciążenia C250,
- koryta odwodnienia liniowego, z połączeniami pionowymi i zasyfonowaniami typowymi, ruszty szczelinowe o klasie obciążenia C250,
- prefabrykowane wpusty uliczne betonowe Dn500 z wiaderkami perforowanymi i osadnikami,
- studzienkę schładzającą wykonaną z kręgów betonowych (rur) dn800.

5. Instalacja ogrzewania.

Budynek oczyszczalni znajduje się w III strefie klimatycznej, dla której przyjmuje się obliczeniową temperaturę zewnętrzną -20°C.

Współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród zewnętrznych obliczono na podstawie wytycznych architektonicznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana jako wodna, pompowa dwuprzewodowa, będzie zasilana z lokalnej kotłowni na paliwo stałe.

Do ogrzewania pomieszczeń w budynku socjalnym zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z wbudowaną wkładką zaworową oraz dodatkowym odpowietrznikiem grzejnikowym, połączenie od dołu poprzez system przyłączeniowy do grzejników kompaktowych z odcięciem przez zawory kulowe, Rp1/2”.

W budynku technologicznym oczyszczalni ścieków do ogrzewania zastosowano grzejniki stalowe płytowe z połączeniem bocznym i oddzielnie montowanym zaworem termostatycznym z ciągłą ukrytą nastawą wstępną, na powrocie zawory do przyłączy grzejnikowych oraz zawory powrotne z nastawą wstępną.

Ponadto w budynku socjalnym w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego zaprojektowano elektryczny grzejnik konwekcyjny, naścienny:

- napięcie zasilania: ~230 V;
- zakres regulacji temperatury: 8°C÷26°C;
- klasa bezpieczeństwa: klasa I;
- znak bezpieczeństwa: B;
- bryzgoszczelne, stopień ochrony obudowy: IP 45;

Lokalizacja urządzeń grzewczych zgodnie z załącznikami graficznymi. W przypadku zmian usytuowania urządzeń technologicznych kolidujących z zaprojektowanymi grzejnikami, należy uzgodnić lokalizację z projektantem oraz technologiem.

Instalacja grzewcza będzie zasilana również nagrzewnicę wodną w centrali wentylacyjnej układu 1N o mocy 27kW oraz elementy grzewcze kompostowników osadu o mocy 12kW każdy.

Regulacja parametrów czynnika grzewczego do grzejników realizowana będzie realizowana następująco:

- centralna regulacja „pogodowa” temperatury wody grzejnej w funkcji automatyki kotłów z wykorzystaniem czujników czynnika i temperatury zewnętrznej.
- miejscowa przez zawory termostatyczne grzejnikowe.

5.1. Wykonawstwo.

Grzejniki należy montować na wysokości minimum 10cm od posadzki (przy podłączeniach dolnych 15cm).

Narozwinięciach obwodów grzewczych określono nastawy wstępne dla poszczególnych zaworów regulacyjnych.

W najwyższych punktach instalacji, w miejscach wskazanych na rysunkach na zasilaniu i powrocie zamontować zbiorniki odpowietrzające.

Opróżnianie instalacji z wody nastąpi przez spusty z rozdzielaczy do studzienki schładzającej, natomiast lokalnie przewiduje się zakończenie pionów stanowiących podejścia do grzejników wyposażać w zawory spustowe ze złączką do węża.

W celu zapobiegania odkładaniu się osadu wapnia i powstaniu korozji wewnętrznej instalację należy napęlić wodą uzdatnioną zgodnie z projektem kotłowni. Jakość wody w systemie grzewczym powinna spełnić wymagania normy PN-93/C-04607.

5.2. Rurociągi stalowe.

W budynku technologicznym oczyszczalni ścieków instalację wykonać z przewodów stalowych bez szwu wg PN-74/H-74209 o chropowatości $k=0,1\text{mm}$. Podejścia do grzejników będą prowadzone po ścianach. Wszystkie przejścia rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego uszczelnić ognioodporną elastyczną masą uszczelniającą o odporności ogniowej 60 min. np. typu CP 601S prod. HILTI (rurociągi prowadzone przez przegrody – strop i ścianę kotłowni).

Rurociągi zabezpieczyć zgodnie z instrukcją KOR-3A. Przed malowaniem powierzchnie zewnętrzne należy oczyścić do II-go stopnia czystości i następnie 2-krotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową (np.: emalią kreodurową).

Izolacje termiczną przewodów, prowadzonych po wierzchu ścian zaleca się wykonać z półsztywnych kształtek z pianki poliuretanowej w płaszczu PVC. Współczynnik przewodzenia ciepła dla pianki w temp. 40°C wynosi 0,035 W/mK, kategoria pożarowa (PN-B-02843:96) – nie rozprzestrzenia ognia.

Grubość izolacji zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku: „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Zaizolowane przewody należy oznakować kolorowymi strzałkami z folii samoprzylepnej zgodnie z kierunkiem przepływu. Oznakowanie w/g. PN-70/N-01270. Należy zaizolować wszystkie poziomy, nie izolować podejść do grzejników.

Przewidziano zastosowanie elementów mocujących rurociągi w wykonaniu nierdzewnym oraz ze stali ocynkowanej. Występujące konstrukcje wsporcze z elementów stalowych czarnych lub pozbawionych ocynku zabezpieczyć zgodnie z instrukcją KOR-3A. Przed malowaniem powierzchnie zewnętrzne konstrukcji stalowych należy oczyścić do II-go stopnia czystości i następnie 2-krotnie pomalować farbą antykorozyjną oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową.

Próby ciśnieniowe i odbiór należy przeprowadzić zgodnie z:

- normą PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym.

Wymagania i badania przy odbiorze.

– Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych – Zeszyt 6, maj 2003, wydanie COBRTI INSTAL.

Przed założeniem izolacji termicznych należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji na zimno, następnie po zaizolowaniu instalacji należy wykonać badania i próby instalacji na szczelność i w kierunku poprawności działania na gorąco.

W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby należy usunąć nieuszczelności i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

5.3. Rurociągi z tworzyw sztucznych.

Przewody projektowanej instalacji c.o. w budynku socjalnym wykonać z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego z przekładką aluminiową łączonych poprzez zaciskowe złącza mosiężne. Dla zasilenia grzejników nie zaleca się wykonywania połączeń w posadzce, poszczególne grzejniki zasiląć z odrębnego obwodu na rozdzielaczu.

Do mocowania przewodów używać wyłącznie uchwytów z PVC lub stalowych z wkładką gumową, ocynkowanych. Rozmieszczenie uchwytów dla rur musi być zgodne z wytycznymi producenta rur. W celu kompensacji wydłużeń termicznych zaprojektowano załamania przewodów.

Wszystkie przejścia przez ściany nośne i ściany działowe wykonać w tulejach ochronnych z PVC. Średnice tulei muszą być o 0,5cm większe od zewn. średnicy rur c.o.

Dla rozprowadzeń podłogowych w miejscu krzyżowania przewodów c.o. z innymi przewodami w warstwie izolacji cieplnej podłogi należy przewody c.o. układać w warstwie szlichty (70 mm) ułożonej na styropianie. Wolną przestrzeń między przewodami, a płytami styropianowymi należy wypełnić granulatem styropianowym do wysokości płyty styropianowej. W miejscu krzyżowania się rur jeśli grubość betonu nad rurami będzie niższa niż 40 mm należy warstwę wylewki ponad rurą wzmocnić siatką Rabitza o module 10 x 10cm i grubości drutu 3mm w pasie o szerokości 1,0m, co pozwoli uniknąć pęknięcia i rozpadu wylewki posadzkowej.

Grubość izolacji powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku: „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Piony i gałazki do grzejników należy prowadzić w bruzdach ściennych oraz podłogowych, tak prowadzone przewody zaizolować pianką polietylenową przeznaczoną do instalacji podtynkowych np. Thermacompact S gr. min. 9mm.

Próby ciśnieniowe i odbiór należy przeprowadzić zgodnie z:

normą PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.

– Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw.

– Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych – Zeszyt 6, maj 2003, wydanie COBRTI INSTAL.

Zaleca się również stosować procedurę przeprowadzania prób zalecaną przez producenta zastosowanego typu rur.

Próbę szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie podnieść do wartości 1,5 ciśnienia roboczego. Utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 minut i przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie, następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0,5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 minut. Jeżeli ciśnienie wzrośnie znaczy to, że system jest szczelny. Kontrolować wzrokiem stan całego systemu. Jeżeli wystąpi spadek ciśnienia znaczy to, że system jest nieuszczelny. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby należy usunąć nieuszczelności i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników badania szczelności na zimno należy uruchomić źródło ciepła i ogrzewać budynek przez 72 godz. Następnie dokonać oględzin i usunąć usterki. Obserwować czy w przeciągu następnych 72 godzin pojemność zładu nie spadnie o więcej niż 0,1%. Bezpośrednio po wykonaniu prób należy zalać posadzkę. W trakcie wykonywania posadzek rurociągi w nich ułożone powinny być napełnione wodą o ciśnieniu 0,8 ciśnienia próbnego, aby wychwycić przypadkowe uszkodzenie przewodów. Trasy prowadzenia przewodów w podłodze należy zinwentaryzować.

Wykaz elementów i urządzeń instalacji ogrzewania.

nr	nazwa pomieszczenia	temp. wew.	zapotrzebowanie ciepła	rodzaj grzejnika	podłączenie grzejnika
[-]	[-]	[°C]	[W]	[-]	[-]
Budynek technologiczny					
1	Pomieszczenie Przeróbki osadu	8	1480	C-22/600-1,0	boczne
2	Pomieszczenie Przeróbki osadu	8	1490	C-22/600-1,0	boczne
3	Kotłownia	12	2x 1560	2x C-22/600-1,0	boczne
4	Pomieszczenie Dmuchaw 1	8	2490	C-22/600-1,4	boczne
5	Pomieszczenie Dmuchaw 2	8	1570	C-22/600-1,0	boczne
6	Klatka schodowa	8	520	C-22/600-0,4	boczne
7	Komunikacja	8	760	C-22/600-0,6	boczne
8	Sterownia	8	850	C-22/600-0,7	boczne
9	Stacja zlewca	8	2x 910	2x C-22/600-0,7	boczne
10	Komunikacja (reaktory)	8	2580	C-22/600-1,4	boczne
11	Komunikacja (reaktory)	8	1380	C-22/600-1,0	boczne
12	Pomieszczenie części mechanicznej	8	2x 1400	2x C-22/600-1,0	boczne
13	Pomieszczenie części mechanicznej	8	1390	C-22/600-1,0	boczne
14	Magazyn materiału strukturalnego	12	1040	C-22/600-0,8	boczne
15	Pomieszczenie porządkowe	8	470	C-22/600-0,4	boczne
Budynek Socjalny					
1	Wiatrołap	20	440	CV-22/600-0,6	dolne
2	P. Biurowe	20	830	CV-22/600-1,1	dolne
3	Magazyn	20	1130	CV-33/600-1,1	dolne
4	P. Socjalne	20	2x 730	2x CV-22/600-1,0	dolne
5	P. Socjalne	20	720	CV-22/600-1,0	dolne
6	Szatnia brudna	24	1180	CV-33/600-1,4	dolne
7	Łazienka	24	470	CV-22/600-0,8	dolne
8	Szatnia czysta	24	1180	CV-33/600-1,4	dolne

6. Wentylacja mechaniczna.

Dla projektowanych pomieszczeń i budynków oczyszczalni ścieków przewidziano wentylację w oparciu o wytyczne technologiczne, decyzję środowiskową oraz w oparciu o normę PN-83/B-03430/Az3. Projektuje się następujące rodzaje wentylacji:

- nawiew przez infiltrację, wywiew grawitacyjny,
- nawiew grawitacyjny, wywiew mechaniczny,
- nawiew i wywiew mechaniczny.
- nawiew mechaniczny i wywiew mechaniczny z zastosowaniem biofiltra.

6.1. Pomieszczenie obróbki osadu (układ 1N; 1B; 1W).

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi oraz decyzją środowiskową w pomieszczeniu projektuje się wentylację mechaniczną zapewniającą dezodoryzację powietrza na biofiltrze składającym się z wentylatora, nawilzacza oraz zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Projektuje się wentylację ogólną gwarantującą 4-o krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu.

Jako awaryjną, projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą 10 – o krotną wymianę powietrza na godzinę, pracującą na 10÷15% podciśnieniu.

- kubatura pomieszczenia – 296m³;
- ilość wymian – 10 w/h;

$$V_w (V_n)_{OGÓLNA} = 295 \times 4 = 1180 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{wAWARYJNA} = 295 \times 10 = 2950 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{nAWARYJNA} = 90\% V_{wAWARYJNA} = 2950 \times 0,9 = 2660 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wentylacja awaryjna ma za zadanie oczyścić powietrze z zawartych w nim niebezpiecznych substancji pochodzących ze ścieków, pozwala na bezpieczną pracę osób obsługujących urządzenia.

Organizacja rozdziału powietrza nawiewanego: 70% góra, 30% dołem. Układ dostarcza świeże powietrze przewodami wentylacyjnymi uzbrojonymi w kratki wentylacyjne z przepustnicami wielopłaszczyznowymi o regulacji ręcznej.

Nawiew powietrza do pomieszczenia (wspólnie do pomieszczenia obróbki osadu i części mechanicznej na piętrze) zapewnia centrala wentylacyjna dostarczająca powietrze dla wentylacji ogólnej. Zaprojektowano podwieszaną centralę nawiewną z wodną nagrzewnicą powietrza o mocy 27kW zasilaną z lokalnej kotłowni. Centrala będzie pracowała w trybie wentylacji ogólnej pomieszczenia dostarczając powietrze w ilości 1180m³/h (zapewniając 4w/h) i będzie zablokowana z pracą układu wyciągowego opartego na biofiltrze.

W trybie awaryjnego przewietrzania dodatkową ilość powietrza (1480m³/h) będzie dostarczał wentylator ścienny (kanałowy – osiowy), wywiew będzie realizowany poprzez biofiltr (1180m³/h) oraz dodatkowym układem wyciągowym (w trybie awaryjnym) – zespół 1W (1770m³/h).

Instalacja wyciągowa usuwać będzie powietrze spod stropu oraz znad posadzki, rozdział powietrza wyciąganego z pomieszczenia wg zaleceń technologicznych 70% z dołu oraz 30% spod stropu. Zadania wentylacji wyciągowej ogólnej spełnia układ biofiltracji powietrza usuwanego z pomieszczenia w oparciu o biofiltr BW2500 o wydajności maksymalnej 2500m³/h.

Dla celów przewietrzania awaryjnego zaprojektowano dodatkowy układ nawiewny w oparciu o wentylator ścienny, osiowy typu: RUDI 40; N=0,23kW; n=1300 obr./min, napięcie ~230V, z tranzystorowym regulatorem obrotów ARW-3,0 (prod.: TYWENT).

Układ nawiewu awaryjnego będzie zablokowany z wentylatorem wyciągowym dachowym trybu awaryjnego typu: Das,(k)-250MW; N=0,18kW; n=900 obr./min, napięcie ~230V, (prod.: UNIWERSAL). Układ wyciągowy będzie wykorzystywał kanał betonowy prefabrykowany uzbrojony w kratki ściennie z przepustnicami.

Załączanie wentylacji awaryjnej projektuje się przy wejściu do pomieszczenia z wiaty składowania osadu oraz z pomieszczenia odwadniania osadu, tak aby osoby obsługujące urządzenia mogły przed przystąpieniem do pracy usunąć niebezpieczne związki nagromadzone w powietrzu, nie wchodząc do środka pomieszczenia.

6.2. Pomieszczenie części mechanicznej (układ 1N; 1B; 2W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację mechaniczną (zapewniającą dezodoryzację powietrza na biofiltrze) ogólną gwarantującą 4-o krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu obróbki mechanicznej ścieków.

Jako awaryjną, projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą 10 – o krotną wymianę powietrza na godzinę, pracującą na 10÷15% podciśnieniu.

- kubatura pomieszczenia – 327m³;
- ilość wymian – 10 w/h;

$$V_w (V_n)_{OGÓLNA} = 327 \times 4 = 1310 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{wAWARYJNA} = 327 \times 10 = 3270 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{nAWARYJNA} = 90\% V_{wAWARYJNA} = 3270 \times 0,9 = 2940 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wentylacja awaryjna ma za zadanie oczyścić powietrze z zawartych w nim niebezpiecznych substancji pochodzących ze ścieków, pozwala na bezpieczną pracę osób obsługujących urządzenia.

Organizacja rozdziału powietrza nawiewanego: 70% góra, 30% dołem. Układ dostarcza świeże powietrze przewodami wentylacyjnymi uzbrojonymi w kratki wentylacyjne z przepustnicami wielopłaszczyznowymi o regulacji ręcznej.

Nawiew powietrza do pomieszczenia przy wykorzystaniu centrali wentylacyjnej układu 1N pracującej w trybie wentylacji ogólnej pomieszczenia dostarczając powietrze w ilości 1310m³/h (zapewniając 4w/h) i będzie zablokowana z pracą układu wyciągowego opartego na biofiltrze.

W trybie awaryjnego przewietrzania dodatkową ilość powietrza (1630m³/h) będzie dostarczał wentylator ścienny (kanałowy – osiowy), wywiew będzie realizowany poprzez biofiltr

(1310m³/h) oraz dodatkowym układem wyciągowym (w trybie awaryjnym) – zespół 1W (1960m³/h).

Instalacja wyciągowa usuwać będzie powietrze spod stropu oraz znad posadzki, rozdzielać powietrze wyciąganego z pomieszczenia wg zaleceń technologicznych 70% z dołu oraz 30% spod stropu. Zadania wentylacji wyciągowej ogólnej spełnia układ biofiltracji powietrza usuwane- go z pomieszczenia w oparciu o biofiltr BW2500 o wydajności maksymalnej 2500m³/h.

Dla celów przewietrzania awaryjnego zaprojektowano dodatkowy układ nawiewny w opar- ciu o wentylator ścienny, osiowy typu: RUDI 40; N=0,23kW; n=1300 obr./min, napięcie ~230V, z tranzystorowym regulatorem obrotów ARW-3,0 (prod.: TYWENT).

Układ nawiewu awaryjnego będzie zblokowany z wentylatorem wyciągowym dachowym trybu awaryjnego typu: Das,(k)-250MW; N=0,18kW; n=900 obr./min, napięcie ~230V, (prod.: UNIWERSAL). Układ wyciągowy będzie wykorzystywał kanał betonowy prefabrykowany uzbrojo- ny w kratki ściennie z przepustnicami.

Załączanie wentylacji awaryjnej projektuje się przy wejściu do pomieszczenia.

6.3. Pomieszczenie dmuchaw nr 1 (układ 3N; 3W).

W pomieszczeniach projektuje się wentylację usuwającą nadmiar ciepła oraz dostarczającą powietrze dla chłodzenia urządzeń i pobierania przez nie powietrza do sprężania dla celów tech- nologii oczyszczania ścieków. W pomieszczeniu znajdują się:

2 dmuchawy	moc zainstalowanego silnika – 2x 11kW	ilość powietrza – 2x 250m ³ /h
2 dmuchawy	moc zainstalowanego silnika – 2x 30kW	ilość powietrza – 2x 1188m ³ /h
1 dmuchawa	moc zainstalowanego silnika – 15kW	ilość powietrza – 594m ³ /h
Łącznie:	moc zainstalowana silników – 97kW	Ilość powietrza – 3470 m³/h

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego:

Ilość ciepła oddawanego do pomieszczenia z mocy silników zainstalowanych w sprężar- kach wynosi:

$$Q_W = P_m \times 0,15 \times 3600 = 97 \times 0,15 \times 3600 = 52\,380 \text{ kJ/h}$$

P_m – moc silników,

Zgodnie z powyższym ilość powietrza potrzebna do usunięcia zbędnego ciepła z pomiesz- czenia wyniesie:

$$V_{LAB} = Q_W / (c_p \times C_L \times \Delta t) = 52\,380 / (1,005 \times 1,1 \times 10) = 4695 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zadania wentylacji wyciągowej spełnia wentylator Das,(k)-400MX; N=0,75kW; n=700 ob- r./min, napięcie ~230V, (prod.: UNIWERSAL). Sterowanie układu wyciągowego za pomocą regu- latora temperatury z czujnikiem pomieszczeniowym. W celu zabezpieczenia pomieszczenia oraz urządzeń przed wychłodzeniem należy ustawić temperaturę wyłączenia wentylatora powyżej +10°C (lub modyfikować ustawienia w trakcie eksploatacji).

Ilość powietrza nawiewanego do pomieszczenia dmuchaw wyniesie:

$$V_N = V_{LAB} + V_d = 3470 + 4695 \text{ m}^3/\text{h} = 8165 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu zastosowano układ składający się z dwóch zespołów nawiewnych w ścianie z przepustnicą powietrza regulowaną poprzez siłowniki elektromechaniczne. Zespoły nawiewne będą zamontowane jeden nad drugim, załączenie sprężarek wymusi otwarcie górnego zespołu nawiewnego (otwarcie przepustnicy przez siłownik) natomiast przekroczenie zadanej temperatury pomieszczenia zainicjuje pracę siłownika otwierającego przepustnicę dolnego zespołu nawiew- nego. W czasie postoju sprężarek przepustnice pozostaną zamknięte (blokada elektryczna zo- stana ujęta w opracowaniu branży elektrycznej). Jako dodatkową ochronę przed przedostawa- niem się do pomieszczenia dmuchaw zanieczyszczeń w postaci pyłu zastosowano jednorzędowy filtr działkowy z włókniną FILTREX typu M, zostanie on zamontowany tuż za przepustnicami układów nawiewnych.

6.4. Pomieszczenie dmuchaw nr 2 (układ 4N; 4W).

W pomieszczeniach projektuje się wentylację usuwającą nadmiar ciepła oraz dostarczającą powietrze dla chłodzenia urządzeń i pobierania przez nie powietrza do sprężania dla celów tech- nologii oczyszczania ścieków. W pomieszczeniu znajdują się:

2 dmuchawy	moc zainstalowanego silnika – 2x 30kW	ilość powietrza – 2x 1188m ³ /h
1 dmuchawa	moc zainstalowanego silnika – 15kW	ilość powietrza – 594m ³ /h

Łącznie:

moc zainstalowana silników – 75kW

Ilość powietrza – 2970 m³/h

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego:

Ilość ciepła oddawanego do pomieszczenia z mocy silników zainstalowanych w sprężarkach wynosi:

$$Q_W = P_m \times 0,15 \times 3600 = 97 \times 0,15 \times 3600 = 40\,500 \text{ kJ/h}$$

P_m – moc silników,

Zgodnie z powyższym ilość powietrza potrzebna do usunięcia zbędnego ciepła z pomieszczenia wyniesie:

$$V_{LAB} = Q_W / (c_p \times C_L \times \Delta t) = 52\,380 / (1,005 \times 1,11 \times 10) = 3630 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zadania wentylacji wyciągowej spełnia wentylator Das,(k)-400MX; $N=0,75\text{kW}$; $n=700$ obr./min, napięcie ~230V, (prod.: UNIWERSAL). Sterowanie układu wyciągowego za pomocą regulatora temperatury z czujnikiem pomieszczeniowym. W celu zabezpieczenia pomieszczenia oraz urządzeń przed wychłodzeniem należy ustawić temperaturę wyłączenia wentylatora powyżej +10°C (lub modyfikować ustawienia w trakcie eksploatacji).

Ilość powietrza nawiewanego do pomieszczenia dmuchaw wyniesie:

$$V_N = V_{LAB} + V_d = 2970 + 3630 \text{ m}^3/\text{h} = 6600 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu zastosowano układ składający się z dwóch zespołów nawiewnych w ścianie z przepustnicą powietrza regulowaną poprzez siłowniki elektromechaniczne. Zespoły nawiewne będą zamontowane jeden nad drugim, załączenie sprężarek wymusi otwarcie górnego zespołu nawiewnego (otwarcie przepustnicy przez siłownik) natomiast przekroczenie zadanej temperatury pomieszczenia zainicjuje pracę siłownika otwierającego przepustnicę dolnego zespołu nawiewnego. W czasie postoju sprężarek przepustnice pozostaną zamknięte (blokady elektryczne zostaną ujęte w opracowaniu branży elektrycznej). Jako dodatkową ochronę przed przedostawianiem się do pomieszczenia dmuchaw zanieczyszczeń w postaci pyłu zastosowano jednorzędowy filtr działkowy z włókniną FILTREX typu M, zostanie on zamontowany tuż za przepustnicami układów nawiewnych.

6.5. Stacja zlewca (układ 5N; 5W).

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi w pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną zapewniającą dwukrotną wymianę powietrza w ciągu godziny. Jako awaryjną, projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą 10 – o krotną wymianę powietrza na godzinę, pracującą na 10÷15% podciśnieniu.

- kubatura pomieszczenia – 100m³;
- ilość wymian – 10w/h;

$$V_W = 100 \times 10 = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Układ wentylacji grawitacyjnej pełnią kanały prefabrykowane, oraz zespół nawiewny ZNW (prod.: SMAY) zlokalizowany w ścianie zewnętrznej budynku.

Wentylacja awaryjna ma za zadanie oczyścić powietrze z zawartych w nim niebezpiecznych substancji pochodzących ze ścieków, pozwala na bezpieczną pracę osób obsługujących urządzenia.

Do nawiewu powietrza zaprojektowano wentylator kanałowy WKBO-20M; $N=0,16\text{kW}$; $n=2600$ obr./min, napięcie ~230V, prod.: TYWENT. Organizacja rozdziału powietrza nawiewanego: 70% górą, 30% dołem. Układ dostarcza świeże powietrze przewodami wentylacyjnymi uzbrojonymi w kratki wentylacyjne z przepustnicami wielopłaszczyznowymi o regulacji ręcznej.

Instalacja wyciągowa usuwa powietrze spod stropu oraz znad posadzki, rozdział powietrza wyciąganego z pomieszczenia wg zaleceń technologicznych 70% z dołu oraz 30% spod stropu. Zadania wentylacji wyciągowej spełnia układ, funkcjonujący w oparciu o wentylator dachowy typu: DAs(k)-200; $N=0,09\text{kW}$; $n=900$ obr./min, napięcie ~230V prod.: UNIWERSAL. dla kompensacji podciśnienia podczas pracy wentylatora wyciągowego zastosowano zespół nawiewny w ścianie zewnętrznej budynku.

Załączanie wentylacji awaryjnej projektuje się przy wejściu do pomieszczenia z zewnątrz, tak aby osoby obsługujące urządzenia mogły przed przystąpieniem do pracy usunąć niebezpieczne związki nagromadzone w powietrzu, nie wchodząc do środka pomieszczenia.

6.6. Korytarz technologiczny (układ 6N; 6W).

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi w pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną zapewniającą dwukrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

- kubatura pomieszczenia – 411m³;

- ilość wymian – 2 w/h;

$$V_w = 411 \times 2 = 822 \text{ m}^3/\text{h}$$

Układ wentylacji grawitacyjnej stanowi para wywiewników WLO250 (prod.: UNIWERSAL), zamontowanych na dachu oraz układ nawiewu grawitacyjnego.

6.7. Szatnia czysta (układ 7N; 7W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację zapewniającą czterokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

- kubatura pomieszczenia – 28,3 m³;
- ilość wymian – 4 w/h;

$$V = 28,3 \times 4 = 113 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu powietrza dla pomieszczeń sanitariatów i szatni projektuje się centralkę nawiewną typ: CWE-200-6,0-C.

Wywiew odbywać się będzie za pomocą wentylatora kanałowego typu STYL Ø150, N=25W, ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa. Wentylator zblokowany w automatyce z centralą nawiewną.

6.8. Szatnia brudna (układ 7N; 7W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację zapewniającą czterokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

- kubatura pomieszczenia – 28,3 m³;
- ilość wymian – 4 w/h;

$$V = 28,3 \times 4 = 113 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu powietrza dla pomieszczeń sanitariatów i szatni projektuje się centralkę nawiewną typ: CWE-200-6,0-C.

Wywiew odbywać się będzie za pomocą wentylatora kanałowego typu STYL Ø150, N=25W, ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa. Wentylator zblokowany w automatyce z centralą nawiewną.

6.9. Łazienka (układ 7N; 7W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację zapewniającą pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

- kubatura pomieszczenia – 23 m³;
- ilość wymian – 5 w/h;

$$V = 23 \times 5 = 115 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do nawiewu powietrza wspólnie dla pomieszczeń umywalni i szatni projektuje się centralkę nawiewną typ: CWE-200-6,0-C.

- sumaryczna ilość powietrza: $V = 341 \text{ m}^3/\text{h}$;
- ilość ciepła: $Q = 341 \times 1,2 \times 44 / 3600 = 5,0 \text{ kW}$

Należy wyposażyć ją w termostat pomieszczeniowy TA-3 oraz regulator prędkości obrotowej REGAN 3. Zasilanie wentylatora ~230V, Ns=71W, Zasilanie nagrzewnicy ~230V, Ns=6,0kW. Należy zblokować nawiew z wentylatorami wywiewnymi części sanitarnej (szatnie + umywalnia)

Wywiew odbywać się będzie za pomocą wentylatora kanałowego typu STYL Ø150, N=25W, ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa.

Dodatkowo z pomieszczenia WC powietrze w ilości 50 m³/h będzie usuwane za pomocą wentylatora kanałowego typu STYL Ø120, N=20W, 1 ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa.

Wentylator zblokowany z oświetleniem w pomieszczeniu, w celu zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza, przewidziano zainstalowanie drzwi z kratkami transferowymi w dolnej ich części oraz drzwi z podciętym skrzydłem do umywalni. Zastosowanie w wentylatorze opóźnienia czasowego regulowanego pozwala na jego automatyczne wyłączenie się w kilka minut (w zależności od nastawy) po zgaszeniu światła.

6.10. Pokój socjalny (układ 8W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną zapewniającą dopływ świeżego powietrza w ilości 30 m³/h dla jednej osoby.

- Ilość powietrza – 90 m³/h (przy założeniu 3 osób).;

Do nawiewu powietrza projektuje higrosterowane nawietrzaki w ramach okiennych (3 sztuki). Wywiew odbywać się będzie za pomocą wentylatora kanałowego typu STYL Ø150, N=25W, ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa.

6.11. Magazyn (układ 9W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wspomaganą wentylatorem ścienno – kanałowym typu STYL Ø150, N=25W, ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa.

6.12. Pomieszczenie porządkowe (układ 10W).

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wspomaganą wentylatorem ścienno – kanałowym typu STYL Ø100, N=20W, ~230V, prod. DOSPEL – Częstochowa.

6.13. Pomieszczenie agregatu prądu (układ 11N;11W; 1Sp).

W pomieszczeniu zaprojektowano odprowadzenie spalin z agregatu prądotwórczego za pomocą przewodów preizolowanych ze stali kwasoodpornej o średnicy 125mm. Króciec spalin połączyć z kolektorem spalin poprzez zastosowanie kompensatora mieszkowego lub króćca elastycznego. Zastosowano rozwiązania systemowe polecane przez producenta agregatu prądotwórczego, zarówno rurociągi jak i tłumik. Odcinek pionowy wyprowadzić ponad połac dachu kominową, zakończyć klapą samo uchylną. Przejścia przewodem przez kanał z wykorzystaniem elastycznego osadzenia i uszczelnienia np. poprzez zastosowanie waty kaolinowej. Przewody spalinowe należy mocować do ścian i stropu elastycznie. Przewód spalinowy, pionowy, należy wyposażyć w skraplacz zakończony spustem Ø25, zakończonym korkiem – wykonać rewizję w ścianie dla dostępu do odwodnienia komina. Uszczelnienia połączeń przewodów spalinowych należy wykonać materiałami odpornymi na wysokie temperatury. Połączenia kołnierzy wykonać poprzez zastosowanie śrub i nakrętek miedzianych lub posmarować smarem grafitowym.

Dodatkowo w pomieszczeniu z agregatem zapewniono dopływ powietrza niezbędnego do spalania oraz na cele chłodzenia i wentylacji agregatu. Nawiew realizowany będzie poprzez układ nawiewny w ścianie zewnętrznej wyposażony w siłownik przepustnicy. Dla odprowadzenia powietrza chłodzącego urządzenie przewidziano odrębny układ wentylacyjny. Uruchomienie agregatu prądotwórczego będzie poprzedzone otwarciem przepustnicy układu nawiewnego. Dla przewietrzania pomieszczenia w okresie postoju (usunięcie ewentualnych oparów paliwa zgromadzonych w agregacie) przewidziano wykorzystanie kanałów grawitacyjnych betonowych otwartych na dole (+0,30m spód) oraz pod stropem pomieszczenia, nawiew do pomieszczenia przez infiltrację.

6.14. Wykaz elementów i urządzeń wentylacyjnych.

(uwaga: poniższą specyfikację rozpatrywać łącznie z załącznikami graficznymi)

Poz.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Ilość	uwagi
	Pomieszczenie części mechanicznej parter		
1N1	czerpnia wentylacyjna, ścienna o wym. 630x400mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	z daszkiem
1N2	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, symetryczna o wym.: 400x630/440x630mm, L=400mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N3	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym.: 630x440/821x440, R=150mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N4	centrala wentylacyjna nawiewna: VS-30 o wydajności $V=2500\text{m}^3/\text{h}$; $\Delta p=250\text{Pa}$ z nagrzewnicą wodną $N_g=27,0\text{kW}$, połączeniami elastycznymi, przepustnicą, siłownikiem przepustnicy, węzłem pompowym i kompletem automatyki. Moc elektryczna	1 kpl.	VTS (wersja podwieszana lewa strona obsługowa) oferta 501A.2/KL/2016
1N5	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym.: 821x440/400x250mm, L=800mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N6	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x250/400x250/400x200, L=600 mm, $L_1=150$ mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N7	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 400x200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 kpl.	z przepustnicą i regulowanymi piórkami

			mi poziomymi
1N8	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym.: 400x250/400x315mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N9	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 315x250mm, L=4250mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N10	trójkąt wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x315/250x315/315x315, L=550 mm, L ₁ =150 mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N11	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, jednostronnie niesymetryczna o wym.: 250x315/200x160mm, L=350mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N12	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 160x200mm, L=2300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N13	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym.: 160x200/200x200, R=100mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N14	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 200x200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 kpl.	z przepustnicą i regulowanymi piórkami poziomymi
1N15	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym.: 315x250/250x250mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N16	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x250mm, L=450mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N17	trójkąt wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x250/250x250/200x200, L=400 mm, L ₁ =150 mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N18	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym.: 250x250/200x250mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N19	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x200mm, L=2000mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N20	łuk wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x200/250x200mm, R=250mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N21	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x200mm, L=5100mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N22	trójkąt wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 200x250/200x250/400x200, L=600 mm, L ₁ =150 mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1N30	RUDI 40; V=1590m ³ /h; Δp=180Pa; N=0,23kW; n=1300 obr./min, napięcie ~230V, z tranzystorowym regulatorem obrotów ARW-3,0 (prod.: TYWENT).	1 szt.	wykonanie w wersji nawiewnej do zamontowania w ścianie zewnętrznej
1N31	RUDI 40; V=1590m ³ /h; Δp=180Pa; N=0,23kW; n=1300 obr./min, napięcie ~230V, z tranzystorowym regulatorem obrotów ARW-3,0 (prod.: TYWENT).	1 szt.	wykonanie w wersji nawiewnej do zamontowania w ścianie zewnętrznej
1N32	czerpnia wentylacyjna, ścienna o wym. 500x500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	z daszkiem
1N33	żaluzja grawitacyjna ścienna z ruchomymi piórkami, ścienna o wym. 500x500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	do zamontowania wewnątrz pomieszczenia
1W1	wentylator Das,(k)-250MW; V=1770m ³ /h; Δp=180Pa; N=0,18kW; n=900obr./min, napięcie ~230V	1 szt.	UNIWERSAL - Katowice
1W2	wentylator Das,(k)-250MW; V=1960m ³ /h; Δp=180Pa; N=0,18kW; n=900obr./min, napięcie ~230V	1 szt.	UNIWERSAL - Katowice
1W2	podstawa dachowa B/I-200	2 szt.	zabudowa na czapie kominowej
1W3	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 250x200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 kpl.	do zabudowy w ścianie spód na wys.: +3,5m

			od posadzki
1W4	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 250x200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 kpl.	do zabudowy w ścianie spód na wys.: +3,0m od posadzki
1W5	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 250x400mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 kpl.	do zabudowy w ścianie spód na wys.: +0,3m od posadzki
1B1	zwężka wentylacyjna o mieszanym, symetryczna o wym.: 400x315/Ø250mm, L=450mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowana matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,	1 szt.	długość dopasować po ustawieniu biofiltra
1B2	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 400x315/400x315mm, R=10mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowana matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,	1 szt.	
1B3	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x315mm, L=3000mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowana matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,	1 szt.	długość dopasować po ustawieniu biofiltra
1B4	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 315x400/315x400mm, R=10mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowana matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,	2 szt.	
1B5	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x315mm, L=2800mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowana matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej,	1 szt.	
1B6	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x315mm, L=400mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
1B7	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 315x400/315x400/250x250mm, L=450mm, L ₁ =150mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowany matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i obudowany lekką zabudową gips-kartonową,	1 szt.	
1B8	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, jednostronnie niesymetryczna o wym.: 400x315/250x250mm, L=400mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowana matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i obudowana lekką zabudową gips-kartonową,	1 szt.	
1B9	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x250mm, L=3100mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9), izolowany matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i obudowany lekką zabudową gips-kartonową,	1 szt.	
1B10	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 250x250/250x250mm, R=10mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	2 szt.	
1B11	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 250x250/250x250/200x200mm, L=400mm, L ₁ =150mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	2 szt.	jeden króciec zaślepić
1B12	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:200x200mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	2 kpl.	
1B13	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x250mm, L=3100mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
1B14	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x250mm, L=2800mm, wykonanie – blacha stalowa nie-	1 szt.	

	rdzewna 1.4310 (1H18N9),		
1B15	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 250x250/250x250/400x200mm, L=600mm, L ₁ =150mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	2 szt.	
1B16	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:200x400mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	2 kpl.	
1B17	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 250x250mm, L=400mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
1B18	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, jednostronnie niesymetryczna o wym.: 250x250/200x200mm, L=300mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
1B19	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 200x200mm, L=1800mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
1B20	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 200x200/200x200mm, R=10mm, 90°, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
1B21	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 200x200mm, L=3300mm, wykonanie – blacha stalowa nierdzewna 1.4310 (1H18N9),	1 szt.	
Pomieszczenia Dmuchaw 1			
3N1	zespół nawiewny – składający się z czerpni ściennej, odcinka kanału oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z mechanizmem regulacji o wym. 1000x710mm.	1 kpl.	nawiew dla dmuchaw
3N2	zespół nawiewny – składający się z czerpni ściennej, odcinka kanału oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z mechanizmem regulacji o wym. 1000x1010mm.	1 kpl.	nawiew dla usuwania zysków ciepła
3N3	siłownik ze sprężyną powrotną typ: AF-230; moment obrotowy 15Nm; zasilanie ~230V; czas 150/16s; stopień ochrony IP54	2 kpl.	prod. SMAY; lub BELIMO
3N4	jednorzędowy filtr działkowy z włókniną filtracyjną FILTREX typu M o wym. szer/wys: 1000x710mm,	1 szt.	w ramce, mocowany kołnierzo-wo na przepustnicę
3N5	jednorzędowy filtr działkowy z włókniną filtracyjną FILTREX typu M o wym. szer/wys: 1000x1010mm,	1 szt.	w ramce, mocowany kołnierzo-wo na przepustnicę
3W1	wentylator Das,(k)-400MX; V=4695m ³ /h; Δp=270Pa; N=0,75kW; n=700obr./min, napięcie ~230V	1 kpl.	UNIWERSAL - Katowice
3W1a	regulator temperatury TROL 9100 wraz z czujnikiem temperatury PT100, sterujący pracą wentylatora mechanicznego na podstawie odczytów temperatury pomieszczenia	1 kpl.	w szafce naściennej wg opracowania branży elektrycznej
3W2	podstawa dachowa BII Ø400, L=1200mm, wykonanie – blacha ocynkowana	1 szt.	
3W3	zwężka wentylacyjna o przekroju mieszanym, symetryczna o wym.: 400x400/Ø400mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
3W4	trójnik wentylacyjny orłowy o przekroju prostokątnym o wym. 400x400/400x400/400x400mm, L=650 mm, R=10mm; L ₁ =150 mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
3W5	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, symetryczna o wym.: 400x400/315x400mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
3W6	przepustnica wentylacyjna, wielopłaszczyznowa z mechanizmem regulacji ręcznej o wym.: 315x400mm.	2 kpl.	
3W7	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x315mm, L=3200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	jeden koniec zaślepić, wykonać 2 otwory o wym.: szer/wys: 400x250mm do zamontowania kratki 3W8
3W8	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:400x250mm do kanałów płaskich, wykonanie – blacha ocynkowana,	5 kpl.	zamontować na kanale 3W7 i 3W9

3W9	kanal wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x315mm, L=5600mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	jeden koniec zaślepić, wykonać 3 otwory o wym.: szer/wys: 400x250mm do zamontowania kratki 3W8
Pomieszczenia Dmuchaw 2			
4N1	zespół nawiewny – składający się z czerpni ściennej, odcinka kanału oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z mechanizmem regulacji o wym. 1000x710mm,	1 kpl.	nawiew dla dmuchaw
4N2	zespół nawiewny – składający się z czerpni ściennej, odcinka kanału oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z mechanizmem regulacji o wym. 1000x710mm,	1 kpl.	nawiew dla usuwania zysków ciepła
4N3	siłownik ze sprężyną powrotną typ: AF-230; moment obrotowy 15Nm; zasilanie ~230V; czas 150/16s; stopień ochrony IP54	2 kpl.	prod. SMAY; lub BELIMO
4N4	jednorzędowy filtr działkowy z włókniną filtracyjną FILTREX typu M o wym. szer/wys: 1000x710mm,	2 szt.	w ramce, mocowany kołnierzoowo na przepustnicę
4W1	wentylator Das,(k)-400MX; V=3630m ³ /h; Δp=270Pa; N=0,75kW; n=700obr./min, napięcie ~230V	1 kpl.	UNIWERSAL - Katowice
4W1a	regulator temperatury TROL 9100 wraz z czujnikiem temperatury PT100, sterujący pracą wentylatora mechanicznego na podstawie odczytów temperatury pomieszczenia	1 kpl.	w szafce naściennej wg opracowania branży elektrycznej
4W2	podstawa dachowa BII Ø400, L=1200mm, wykonanie – blacha ocynkowana	1 szt.	
4W3	zwężka wentylacyjna o przekroju mieszanym, symetryczna o wym.: 400x400/Ø400mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
4W4	trójnik wentylacyjny orłowy o przekroju prostokątnym o wym. 400x400/400x400/400x400mm, L=650 mm, R=10mm; L ₁ =150 mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
4W5	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, symetryczna o wym.: 400x400/315x400mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
4W6	przepustnica wentylacyjna, wielopłaszczyznowa z mechanizmem regulacji ręcznej o wym.: 315x400mm.	2 kpl.	
4W7	kanal wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 400x315mm, L=3200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	jeden koniec zaślepić, wykonać 2 otwory o wym.: szer/wys: 400x250mm do zamontowania kratki 4W8
4W8	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:400x250mm do kanałów płaskich, wykonanie – blacha ocynkowana,	4 kpl.	zamontować na kanale 4W7
Stacja zlewczą			
5N1a	zespół nawiewny – składający się z czerpni ściennej, odcinka kanału oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z ręcznym mechanizmem regulacji o wym. szer/wys: 300x410mm.	1 kpl.	
5N1	czerpnia wentylacyjna, ścienna o wym. 400x250mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	z daszkiem
5N2	kanal wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 400x250mm, L=410mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N3	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym.: 400x250/250x250mm, L=400mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N4	zwężka wentylacyjna o przekroju mieszanym, o wym.: 250x250/Ø200mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
5N5	króciec elastyczny, wentylacyjny o przekroju okrągłym o wym. Ø200mm, L=120 mm.	2 szt.	
5N6	wentylator osiowy kanałowy typu: WKBO-20M; N=0,16kW; n=2600 obr./min; V=900m ³ /h; Δp=210Pa; napięcie ~230V, z uchwytem na ścianę,	1 kpl.	TYWENT Tyczyn

5N7	kanal wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 250x250mm, L=800mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N8	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 250x250/250x250/315x200, L=500mm, L ₁ =150mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N9	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:315x200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 kpl.	
5N10	zweźka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, symetryczna o wym.: 250x250/200x200mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N11	kanal wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 200x200mm, L=750mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N12	łuk wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 200x200/200x200mm, R=250mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N13	kanal wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 200x200mm, L=3300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N14	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 200x200 /160x200mm, R=10mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
5N15	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:200x160mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 kpl.	
5W1	wentylator dachowy typu: DAs,(k)-200; N=0,09kW; n=900obr./min; V=900m ³ /h; Δp=160Pa; napięcie ~230V,	1 szt.	UNIWERSAL - Katowice
5W2	podstawa dachowa B/I-200	1 szt.	zabudowa na czapie kominowej
5W3	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 125x200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 kpl.	do zabudowy w ścianie spód na wys.: +4,0m od posadzki
5W4	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys: 125x315mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 kpl.	do zabudowy w ścianie spód na wys.: +0,3m od posadzki
Korytarz technologiczny			
6N1	zespół nawiewny – składający się z czerpni ściennej, odcinka kanału oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z mechanizmem regulacji i kratki wentylacyjnej wewnątrz pomieszczenia o wym. 800x315mm,	1 kpl.	z daszkiem
6W1	wywietrzak WLO Ø250mm,	2 szt.	UNIWERSAL - Katowice
6W2	kanal wentylacyjny okrągły Ø250mm, L=500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
6W3	podstawa dachowa BII Ø250mm, L=2100mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
6W4	wykrapacz stożkowy Ø400mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
Umywalnia / Szatnie			
7N1	czerpnia ścienna o UVLA Ø200 z półkulistą osłoną, w wykonaniu ze stali ocynkowanej,	1 szt.	ALNOR – systemy wentylacji
7N2	kanal wentylacyjny okrągły Ø200mm, L=3000mm, wykonanie – blacha ocynkowana, izolowany matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z folii aluminiowej,	1 szt.	
7N3	łuk wentylacyjny okrągły Ø200mm, R=200mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana, izolowany matami z wełny mineralnej o grubości g=50mm i zewnętrznym płaszczem z folii aluminiowej,	2 szt.	
7N4	króciec elastyczny, wentylacyjny o przekroju okrągłym o wym. Ø200mm, L=120mm.	2 szt.	na podłączeniu centrali
7N5	centrala nawiewna typ CWE-200-6,0-C z nagrzewnicą elektryczną o mocy 6,0kW, o mocy całkowitej N=6,1kW, n=2400obr./min, napięcie ~230V, termostat pomieszczeniowy	1 kpl.	TERMEX Kraków

	TA-3, regulator prędkości obrotowej REGAN 3		
7N6	zwężka wentylacyjna mieszana, symetryczna, o wym.: Ø200/200x200mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N7	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 200x200/200x200/160x80, L=500mm, L ₁ =150mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N8	kanał wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 160x80mm, L=250mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N9	kratka wentylacyjna K1+P wym.: szer/wys:160x80mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	3 kpl.	
7N10	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 200x200/200x100mm, R=10mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N11	kanał wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 100x200mm, L=900mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N12	trójnik wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 100x200/100x200/160x80, L=300mm, L ₁ =150mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N13	kanał wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 100x200mm, L=1150mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N14	zwężka wentylacyjna o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym.: 100x200/160x80mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7N15	kanał wentyl. o przekroju prostokątnym o wym. 160x80mm, L=120mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
7W1	wentylator wyciągowy ściennie – kanałowy STYL Ø120, N _s =20W, ~230V	1 szt.	DOSPEL-Częstochowa
7W2	wentylator wyciągowy ściennie – kanałowy STYL Ø150, N _s =25W, ~230V	3 szt.	DOSPEL-Częstochowa
	Pomieszczenie Socjalne		
8W1	wentylator wyciągowy ściennie – kanałowy STYL Ø150, N _s =25W, ~230V	1 szt.	DOSPEL-Częstochowa
	Magazyn		
9W1	wentylator wyciągowy ściennie – kanałowy STYL Ø150, N _s =25W, ~230V	1 szt.	DOSPEL-Częstochowa
	Pomieszczenie porządkowe		
10W1	wentylator wyciągowy ściennie – kanałowy STYL Ø100, N _s =20W, ~230V	1 szt.	DOSPEL-Częstochowa
	Pomieszczenie agregatu prądu		
11N1	zespół nawiewny typu ZNW – składający się z czerpni ściennej oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z mechanizmem regulacji o wym. szer/wys: 1000x610mm.	2 kpl.	prod. SMAY Kraków
11N2	siłownik ze sprężyną powrotną typ: AF-230; moment obrotowy 15Nm; zasilanie ~230V; czas 150/16 s; stopień ochrony IP54	2 kpl.	prod. SMAY; lub BELIMO
11W1	króciec elastyczny, wentylacyjny o przekroju prostokątnym, o wym. 900x700mm, L=120mm – zamocować do chłodnicy	1 szt.	wielkość dopasować po ustawieniu agregatu
11W2	zwężka wentyl. o przekroju prostokątnym, niesymetryczna o wym. 700x900/1000x1000mm, L=500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	wielkość i długość dopasować po ustawieniu agregatu
11W3	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym. 1000x1000mm, L=1000 (do 1500)mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	długość dopasować po ustawieniu agregatu
11W4	wyrzutnia ścienna o przekroju prostokątnym o wym. 1000x1000mm z ruchomymi żaluzjami grawitacyjnymi, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1Sp1	zwężka Ø93/125mm z blachy stalowej kwasoodpornej, zaleca się stosowanie elementów spalinowych dostawcy agregatu	-----	długość dopasować po ustawieniu agregatu prądotwórczego

1Sp2	układ spalinowy (zalecany w technologii producenta agregatu np. firmy SILTEC, izolowany termicznie): rura stalowa, kwasoodporna Ø125mm, o długości łącznej L=7,0m + łuk + trójnik j.w., + wykonanie skraplacza ze spustem Ø15 mm zaopatrzonym w korek, kompensator mieszkowy przewodu spalinowego, zakończenie ustnikowe z klapką samouchylną	----	długość dopasować po ustawieniu agregatu prądotwórczego
Odpowietrzenie Kompostownika 1K			
1K1	wywietrzak WLO Ø160mm,	1 szt.	UNIWERSAL
1K2	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1K3	podstawa dachowa BII Ø160mm, L=1000mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1K4	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=3800mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	długość dopasować na budowie
1K5	łuk wentylacyjny okrągły Ø160mm, R=160mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	3 szt.	
1K6	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=800mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1K7	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=1600mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1K8	zwężka wentylacyjna o przekroju kołowym Ø160/100mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
Odpowietrzenie Kompostownika 2K			
2K1	wywietrzak WLO Ø160mm,	1 szt.	UNIWERSAL
2K2	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2K3	podstawa dachowa BII Ø160mm, L=900mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2K4	łuk wentylacyjny okrągły Ø160mm, R=160mm, 30°, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
2K5	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=150mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	długość dopasować na budowie
2K6	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=3600mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2K7	łuk wentylacyjny okrągły Ø160mm, R=160mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	3 szt.	
2K8	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=1800mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2K9	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=1600mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2K10	zwężka wentylacyjna o przekroju kołowym Ø160/100mm, L=200mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
Odpowietrzenie Filtrów taśmowych 1F			
1F1	wywietrzak WLO Ø200mm,	2 szt.	UNIWERSAL
1F2	kanał wentylacyjny okrągły Ø200mm, L=500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
1F3	podstawa dachowa BII Ø200mm, L=1000mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
1F4	kanał wentylacyjny okrągły Ø200mm, L=2000mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	długość dopasować na budowie

7. Instalacja klimatyzacji.

W pomieszczeniach: biurowym i socjalnym zaprojektowano instalacje klimatyzacji niezależnymi klimatyzatorami wewnętrznymi.

Układ jest oparty na działaniu inwerterowego systemu multisplit. System o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego spełnia indywidualne wymagania poszczególnych pomieszczeń, pracuje na ekologicznym czynniku chłodniczym R410A, nieszkodliwym dla środowiska.

Pomieszczenia będą klimatyzowane w sposób umożliwiający kontrolę temperatury w zależności od ładunku cieplnego i ilości przebywających osób. W układach klimatyzacyjnych temperatura powietrza nawiewanego będzie regulowana przez automatykę w funkcji temperatury w pomieszczeniach.

7.1. Materiały i wykonawstwo.

Instalację chłodniczą wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych do czynnika chłodniczego R410a wg PN-EN 12735-1. Łączenie przewodów z kształtkami i armaturą wykonać przez lutowanie lutem twardym wg PN-EN 1044. Przejścia przez przegrody budowlane będą uszczelniane. Po zmontowaniu instalacji klimatyzacji wykonać pomiary skuteczności działania instalacji.

7.2. Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych.

Montaż urządzeń – jednostek wewnętrznych i zewnętrznych prowadzić zgodnie z instrukcją montażu tych urządzeń i warunkami gwarancji. Wykonawca niezależnie od producenta udziela gwarancji jakości wykonanych robót. Wykonawca powinien posiadać uprawnienia – autoryzację do montażu wydaną przez producenta wybranego systemu. Klimatyzatory w pomieszczeniach mocować bezpośrednio do stropów lub konstrukcji ścian za pomocą wkrętów i uchwytych zalecanych przez producenta systemu. Jednostka zewnętrzna montowana na ścianie zewnętrznej budynku. Dla jednostki zewnętrznej wykonana musi zostać konstrukcja wsporcza według wytycznych producenta.

7.3. Montaż instalacji chłodniczej.

Instalacja chłodnicza (przewód gazowy i przewód cieczowy) prowadzona jest po ścianie i mocowana do konstrukcji budynku (w przypadku prowadzenia po wierzchu ścian należy wykonać zabudowę maskującą). Instalację prowadzić w rurach ochronnych przez ściany. Mocowanie przy pomocy typowych uchwytów dla rur miedzianych chłodniczych, odległość pomiędzy uchwytami nie powinna być większa niż 2m. Odgałęzienia do jednostek wewnętrznych prowadzić najkrótszą drogą równoległą do konstrukcji.

7.4. Izolacja instalacji chłodniczej.

Dla instalacji chłodniczej prowadzonej wewnątrz budynku zastosowano otuliny termoizolacyjne dla instalacji chłodniczych z syntetycznego kauczuku o grubości 9mm dla średnic zewn. do 9,52mm, dla średnic zewn. powyżej 9,52mm i dla instalacji poza budynkiem izolację o grubości 13mm. Współczynnik przewodności cieplnej dla izolacji nie powinien być gorszy niż 0,035W/m²K w temp. -20°C oraz 0,040 W/m²K w temp. + 40°C. Montaż izolacji wykonać zgodnie z instrukcją montażu oraz zalecanych materiałów wybranego producenta. Połączenia wszystkich odcinków należy sklejać doczołowo a następnie owinać taśmą do łączenia izolacji.

7.5. Instalacja odprowadzenia skroplin.

Instalacje odprowadzenia skroplin zaprojektowano z rur i kształtek PE o połączeniach zgrzewanych. Prowadzenie rurociągów wymaga dokładnej uwagi na budowie – ze względu na zachowanie spadków w kierunku pionu kanalizacyjnego. Przed montażem jednostki wewnętrznej ustalić kierunek odprowadzenia skroplin. Przed włączeniem do kanalizacji należy przewód do skroplin zasyfonować. Rurociągi mocowane będą do konstrukcji przy pomocy uchwytów typu klips. Przewody skroplin należy zabezpieczyć przed kondensacją pary wodnej na powierzchni zewnętrznej. Zastosować otuliny termoizolacyjne o grubości 6mm z kauczuku syntetycznego.

7.6. Próba szczelności instalacji.

Instalacje chłodnicze po zmontowaniu należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z instrukcją producenta systemu – „test szczelności instalacji”: napełnić instalację azotem do ciśnienia testowego (określa producent systemu), po 24 godzinach należy sprawdzić wszystkie połączenia, jeśli przyrządy nie wykażą ponadnormatywnego spadku ciśnienia, połączenia można zaizolować. Próby należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 378: 2002. Instalacje ziemne i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie.

7.7. Zestawienie materiałów.

Zespół klimatyzacyjny składa się z:

- 2 x jednostka wewnętrzna klimatyzacyjna ścienna – sufitowa, multisplit, napięcie zasilania ~230V, czynnik chłodniczy R410A (zapotrzebowanie mocy chłodniczych $Q_{ch1}=3,2kW$ oraz $Q_{ch2}=1,8kW$) – pracująca na powietrzu obiegowym pomieszczenia;
- 1 x jednostka zewnętrzna klimatyzacyjna, multisplit, napięcie zasilania ~230V, czynnik chłodniczy R410A do podłączenia minimum 2 jednostek wewnętrznych;
- Rurociągi ze stopu miedzi wg PN EN 12735-1. Połączenia lutowane lutem twardym wg PN-EN 1044;

- Rurociągi i kształtki polietylenowe, połączenia za pomocą kształtek zgrzewanych (dla instalacji wodociągowych) do odprowadzenia skroplin;
- Otuliny termoizolacyjne ze spienionego kauczuku syntetycznego;

8. Kotłownia na paliwo stałe.

Opracowanie obejmuje technologię kotłowni na paliwo stałe w oparciu o kaskadę 2 kotłów dla celów centralnego ogrzewania, wentylacji, przygotowania c.w.u. i ciepła dla celów technologicznych oczyszczalni.

8.1. Bilans ciepła.

Do doboru mocy kotłów przyjmuje się poniższe zapotrzebowania ciepła:

- Centralne ogrzewanie grzejnikowe – 31,2kW;
- Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych – 27kW;
- Zasilanie układów grzewczych kompostowników – 24kW;
- Instalacji ciepła dla celów technologicznych oczyszczalni – 40kW;
- Przygotowania c.w.u. – 20kW (nie wlicza się do bilansu);

Łącznie $Q=82,2kW$

8.2. Dobór kotłów.

$$Q_k = \frac{Q}{n} = \frac{87}{0,87} = 94,5kW$$

- Q – moc obliczona z bilansu = 82,2kW;
- n – sprawność projektowanych kotłów węglowych $n=87\%$;

Dla w/w zapotrzebowania ciepła dobiera się kaskadę kotłów o mocy:

$$Q_k = Q_{k1} + Q_{k2} = 52 + 52 = 104kW$$

Zastosowano 2 kotły o parametrach:

Kocioł HKRST/V-FSK 60:

moc znamionowa [kW]	52
sprawność [%]	87
zużycie paliwa [kg/h]	13
temperatura spalin wylotowych [°C]	150
dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]	2,5
maksymalna temperatura pracy [°C]	90
minimalna temperatura powrotu [°C]	60
wymagany ciąg kominowy [Pa]	25
pojemność wodna kotła [m ³]	0,33
opór po stronie wodnej [Pa]	50
rodzaj paliwa	Pellet drzewny
masa kotła bez podajnika [kg]	1000

Dobry rodzaj kotła umożliwia spalanie suchej biomasy (kompostu), posiada system automatycznego usuwania popiołu. Jest wyposażony w szafę sterowniczą oraz zawór bezpieczeństwa.

8.3. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni.

Maksymalne, łączne obciążenie cieplne, służące do określania wymaganej kubatury pomieszczenia, w którym będą zainstalowane kotły o mocy do 2000kW, nie może być większe niż 4,65 kW/m³ [§136.8 - Dz. U. Nr 75]

- Q – maksymalna zainstalowana moc kotłowni (nominalna) = 104kW;
- V_k – kubatura pomieszczenia kotłowni = 175m³;

$$\frac{104}{197} = 0,59 < 4,65$$

8.4. Oświetlenie naturalne pomieszczenia kotłowni.

Zgodnie z PN-87/B-02411 kotłownia na paliwo stałe powinna mieć zapewnione oświetlenie naturalne, przy czym powierzchnia okien nie powinna być mniejsza niż 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi kotłowni. Co najmniej 50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania.

F_k – powierzchnia kotłowni = $43m^2$;

$$\frac{43}{15} = 2,9m^2$$

Zaprojektowano okno o powierzchni $3,0m^2 > 2,9m^2$.

8.5. Komin spalinowy.

Projektuje się indywidualnie dla każdego z kotłów komin spalinowy o średnicy $d=0,25m$ i wysokości całkowitej 10m. Dla powyższego projektuje się podłączenie kotłów czopuchami, które wyposażono w przepustnice umożliwiające regulację ciągu lub wyłączenie jednostki niepracującej.

Przewiduje się wykonanie kominów systemowych prefabrykowanych dla spalin z kotłów opalanych paliwem stałym, z kanałami wentylacyjnymi. Zastosowano czopuchy ze stali nierdzewnej izolowane warstwą wełny mineralnej i zabezpieczone płaszczem stalowym nierdzewnym. Połączenia elementów czopucha oraz kolektora z kominem należy wykonać jako mufowe. Podpory zgodnie z BN-67/8865-25. Połączenia przewodów i kształtek wykonać zgodnie z normą BN-89/8865-06.

Elementy nieocynkowane, takie jak podpory i uchwyty, należy przygotować do malowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Komin zostanie wykonany na podstawie opracowania branży Konstrukcyjnej. Przed uruchomieniem kotłowni wykonać ekspertyzę kominiarską.

Obliczenia sprawdzające powierzchnię przekroju komina (przy powyższych założeniach):

$$F_k = \frac{0,026 \cdot 100}{\sqrt{10}} = 411cm^2$$

Żałożona średnica komina $D=25cm$ zapewnia powierzchnie przekroju $490cm^2$.

Obliczenia sprawdzające dla wymaganego ciągu kominowego $S=25Pa$, przy założeniu temperatury zewnętrznej $T_2=285^{\circ}K$ i temperatury spalin $T_1=423^{\circ}K$:

$$h = 39 \cdot \frac{25Pa}{\left(\frac{1}{285^{\circ}K} - \frac{1}{423^{\circ}K} \right) \cdot 97800Pa} = 8,75m$$

8.6. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni [§136.11 - Dz. U. Nr 75].

Nawiew:

Obliczenia otworu nawiewnego typu „Z” dokonano zgodnie z normą PN-B-02431-1 dla kotłowni o łącznej mocy cieplnej powyżej 60kW do 2000kW przyjmując powierzchnię otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych co najmniej $5cm^2$ na każdy kilowat mocy cieplnej kotła, nie mniej jednak niż $300cm^2$:

$$F_N = 5 \cdot Q_K = 5 \cdot 104 = 520cm^2 = 0,052m^2$$

Do nawiewu projektuje się stalowy kanał zetowy o wymiarach 400x200mm i powierzchni przekroju $0,08m^2$. Lokalizacja w ścianie zewnętrznej kotłowni, czerpnia na wysokości 2,0m wylot w kotłowni 0,2m od posadzki.

Wywiew:

Dla prawidłowego przewietrzania pomieszczenia kotłowni powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż $200cm^2$.

$$F_W = 2,5 \cdot Q_K = 2,5 \cdot 104 = 260cm^2 = 0,03m^2$$

Do wywiewu projektuje się dwa kanały prefabrykowane wentylacji grawitacyjnej w blokach kominowych o łącznej powierzchni $0,039m^2$.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26, Podpory zgodnie z BN-67/8865-25. Połączenia przewodów i kształtek wykonać zgodnie z normą BN-89/8865-06.

Elementy nieocynkowane, takie jak podpory i uchwyty, należy przygotować do malowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.7. Obliczenie składu opału.

– Ilość opału:

$$B_{co} = \frac{86400 \cdot 82 \cdot 4100 \cdot 0,8}{26000 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 40} = 29t / rok$$

$$Fp = \frac{29 \cdot 1,25}{850 \cdot 1,5} = 28,4m^2$$

Dla składowania opału w sezonie grzewczym przewidziano pomieszczenie o powierzchni $10m^2$, która zabezpiecza 75-o dniową rezerwę paliwa. Wentylacja w pomieszczeniu będzie się odbywała w sposób naturalny (niepełna ściana do dachu wiaty).

8.8. Składowanie popiołu i żużla.

Dla składowania popiołu i żużla przewidziano w pojemnikach stalowych o pojemności 110 litrów, okresowo opróżnianych. Miejsce składowania pod wiatą sąsiadującą z kotłownią.

8.9. Przyłącze wody wodociągowej do kotłowni i instalacja wodociągowa.

Woda którą napełniane będą instalacje grzewcze zgodnie z normą PN-93/C-04607 *Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody – tablica 1*, musi spełniać następujące warunki: Twardość ogólna, dopuszcza się twardość ogólną nie większą niż 4 mval/l. Zawartość jonów agresywnych – instalacje systemu zamkniętego wykonane ze stali z grzejnikami stalowymi, żeliwnymi lub aluminiowymi należy zasilać wodą o zawartości jonów agresywnych poniżej 150 mg/l ($Cl^- + SO_4^{2-}$), przy czym jonów chlorkowych nie może być więcej niż 100 mg/l. W przypadku gdy zawartość jonów agresywnych jest ≥ 150 mg/l ($Cl^- + SO_4^{2-}$) zaleca się stosowanie inhibitorów korozji, dopuszczonych do stosowania przez upoważnioną instytucję.

Projektowana stacja zmiękczenia wody składać się będzie z układu zmiękczenia, usuwającego z wody jony wapnia i magnezu, wpływające na twardość wody i powstawanie kamienia kotłowego. Dobrano automatyczny, jednokolumnowy, zmiękczacze jonowymienny, pracujący w systemie elektronicznego sterowania objętościowego. Przepływ nominalny urządzenia $2,5m^3/h$, ciśnienie robocze 2÷8bar, zasilanie elektryczne ~24V/50Hz. Ponadto w pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zlew oraz zawór ze złączem do węża.

8.10. Odprowadzenie ścieków z kotłowni.

Spuszczana woda technologiczna z instalacji i kotłów odpływać będzie do studni schładzającej w posadzce kotłowni a następnie do kanalizacji sanitarnej w budynku.

8.11. Obliczenia i dobór urządzeń.

8.11.1. Obliczenia i dobór urządzeń po stronie pierwotnej.

- Obwód: kocioł – wymiennik;
- Zapotrzebowanie ciepła (maksymalna moc kotła uwzględniając sprawność 87%): 100kW;
- Parametry temperaturowe: 85/65°C;
- Dopuszczalne ciśnienie dla kotła: 2,5bar;
- Zabezpieczenie zładu: wzbiornicze naczynie przelewowe.

8.11.2. Dobór pomp kotłowych PK-1 i PK-2 (moc kotła 50kW):

$$V_{PK1} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{Cp \cdot (tz - tp) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{50 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,977} = 42,2dm^3 / min = 2,53m^3 / h$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN32; $V_p=2,53\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=2,7\text{m}$, pobór mocy $N_s=85\text{W}$; 1~230V (moc znamionowa silnika pompy $N_s=330\text{W}$).

Pompy będą sterowane ze sterowników kotłów.

8.11.3. Dobór zaworu mieszającego powrotu kotła – ZK-1 i ZK-2:

Dobrano zawór trójdrogowy, gwintowany DN25, $KVs=8$, zamontowany na rurociągu powrotnym kotła, zabezpieczający kocioł przed zbyt niską temperaturą powrotu. Zawór będzie sterowany termoregulatorem ST-430 (TECH) wyposażonym w czujnik temperatury PT1000, ponadto zawór należy wyposażyć w siłownik obrotowy STZ-120 (TECH) o napięciu sterowania ~230V.

8.11.4. Zabezpieczenie zładu technologicznego kotłowni.

Zabezpieczenie zładu c.o. zaprojektowano zgodnie z normą PN-91/B-02413 dla kotłów o łącznej mocy cieplnej $Q=100\text{kW}$:

Pojemność naczynia wzbiorniczego systemu otwartego:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \phi l \cdot \Delta v$$

Pojemność zładu:

- pojemność kotłów = 660dm^3 ;
- pojemność rurociągów i innych elementów instalacji = 100dm^3 ;

$$v = 760\text{dm}^3 = 0,8\text{m}^3$$

zgodnie z powyższym pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wyniesie:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 25\text{dm}^3$$

Dobiera się naczynie wzbiornicze systemu otwartego typ B wg 91/B-02413, pojemność całkowita $V_c=64\text{dm}^3$, poj. użytkowa $V_u=40\text{dm}^3$, o kształcie prostopadłościanu i wymiarach $A=400\text{mm}$, $H=250\text{mm}$ i wadze 17kg. Naczynie wzbiornicze wykonać z blachy stalowej wg PN-99/H-92131 z gat. STOS wg PN-61/H-74200. Króćce z rur stalowych wg PN-64/H-74200. Powierzchnię wewnętrzną i zewnętrzną naczynia wzbiorniczego należy oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną, zamontować pod stropem pomieszczenia części mechanicznej na piętrze według rysunku.

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa (moc kotła 50kW):

$$d_{RB} = 8,08\sqrt[3]{Q} = 8,08\sqrt[3]{50} = 30\text{mm}$$

- przyjęto rurę bezpieczeństwa stalową o średnicy DN40.

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:

$$d_{RB} = 5,23\sqrt[3]{Q} = 5,23\sqrt[3]{100} = 25\text{mm}$$

- przyjęto rurę wzbiorniczą stalową o średnicy DN40.

Pozostałe rury:

- rura przelewowa – DN40 stal;
- rura sygnalizacyjna – DN20 stal;
- rura odpowietrzająca – DN15 stal;

Rurę sygnalizacyjną i przelewową sprowadzić nad zlew połączony z kanalizacją technologiczną kotłowni. Rurę sygnalizacyjną wyposażyć w zawór odcinający oraz hydrometr z zaznaczonymi stanami wody w naczyniu przelewowym.

8.11.5. Obliczenia i dobór urządzeń po stronie wtórnej.

Zastosowano wymiennik płytowy lutowany typu LB47-40-5/4" (Secespol) z fabryczną izolacją o parametrach (szczegóły w załączniku):

- Zapotrzebowanie ciepła: 100kW ;
- Parametry temperaturowe strona kotłowa: $85/65^\circ\text{C}$ (w oda);
- Opory wymiennika po stronie kotłowej: $16,0\text{kPa}$;

- Parametry temperaturowe strona instalacyjna: 75/55°C (woda);
- Opory wymiennika po stronie instalacyjnej: 14,7kPa;

8.11.6. Dobór pomp wymiennik – sprzęgło hydrauliczne – PW-1 i PW-2 (moc 50% wymiennika 50kW):

$$V_{PW} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{50 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,977} = 42,2 dm^3 / min = 2,53 m^3 / h$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN32; $V_p=2,53 m^3/h$, $H_p=2,7m$, pobór mocy $N_s=85W$; 1~230V (moc znamionowa silnika pompy $N_s=330W$).

Pompy będą zblokowane z odpowiednikami po stronie kotłowej PW-1 z PK-1 oraz PW-2 z PK-2.

8.11.7. Urządzenie stabilizacji ciśnienia wody w układzie zamkniętym – NP1:

Stabilizacja ciśnienia w zamkniętym układzie (strona instalacyjna) realizowana będzie za pomocą naczyń przeponowych. Obliczenie wielkości przeponowego naczynia wzbiórczego, dokonano na podstawie: PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”.

- minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie: V – pojemność instalacji = $5,3 m^3$;

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ C$ – $999,7 (kg/m^3)$;

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do maksymalnej możliwej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu $t_z = 85^\circ C$ $\Delta v = 0,0321 dm^3/kg$,

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 5,3 \cdot 999,7 \cdot 0,0321 = 170 dm^3$$

- zgodnie z powyższym pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

gdzie: p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa) = $3,0 bar$;

p_{st} – ciśnienie statyczne instalacji = $6 m = 0,6 bar$;

p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym = $0,6 + 0,2 = 0,8 bar$;

- minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 170 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,8} \cong 309 dm^3$$

- minimalna średnica rury wzbiórczej (nie mniej niż 20mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 9,1 mm$$

Dobrano naczynie przeponowe z rurą wzbiórczą DN25 wyposażoną w zabezpieczone odcięcie do demontażu z zaworem opróżniającym DN25.

pojemność całkowita naczynia	500 dm^3
dopuszczalna temp. pracy	70 $^\circ C$
dopuszczalne ciśnienie pracy	6 bar
przyłącze układu	G 1"

8.11.8. Zawór bezpieczeństwa – ZB1:

Obliczeń dokonano zgodnie z normą: PN-B-02414 „Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot g} = 1,93 kg/s$$

- b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień = 2;
- A – powierzchnia przekroju poprzecznego płyty wymiennika = $0,000026 m^2$;
- p_1 – ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej = $3,0 bar$;
- p_2 – ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej = $10,0 bar$;
- g – gęstość wody sieciowej przy jej oblicz. temperaturze = $987 kg/m^3$;

Średnica gniazda zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{ac \cdot \sqrt{p_1 \cdot g}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,93}{0,9 \cdot 0,40 \cdot \sqrt{3 \cdot 987}}} = 16,9 \text{ mm}$$

- $\alpha_{rzecz.}$ = katalogowa wartość współczynnika wypływu (dla $b_1=10\%$) = 0,40;
- $\alpha_c = 0,9 \alpha_{rzecz.}$;

Dla obliczonej średnicy gniazda dobrano membranowy, kątowy zawór bezpieczeństwa DN25 o średnicy gniazda $d_o = 20 \text{ mm}$, nastawa 3,0 bar. Wyposażyć w rurę wyrzutową stalową DN40 sprowadzoną nad poziom podłogi.

8.11.9. Dobór pompy instalacji c.o. budynku technologicznego PG-1 (23760W):

$$V_{PG1} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{23,8 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,996} = 19,7 \text{ dm}^3 / \text{min} = 1,18 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN25; $V_p=1,18 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=2,1 \text{ m}$, pobór mocy $N_s=45 \text{ W}$; 1~230V.

8.11.10. Dobór zaworu mieszającego instalacji grzewczej – ZG-1:

Dobrano zawór trójdrogowy, gwintowany DN25, KVs=12, zamontowany na rurociągu zasilającym instalację grzewczą. Siłownik zaworu mieszającego (STZ-120 o napięciu sterowania ~230V) oraz pompa będą sterowane za pomocą regulatora instalacji c.o. ST407 (TECH) wspólnie z pompą układu G-2 i pompą ładującą zasobnik c.w.u., wyposażonym w czujniki temperatury.

8.11.11. Dobór pompy instalacji grzewczej budynku socjalnego PG-2 (7390W):

$$V_{PG2} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{7,4 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,996} = 6,12 \text{ dm}^3 / \text{min} = 0,37 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN25; $V_p=0,37 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=0,7 \text{ m}$, pobór mocy $N_s=25 \text{ W}$; 1~230V.

8.11.12. Dobór zaworu mieszającego instalacji grzewczej – ZG-2:

Dobrano zawór trójdrogowy, gwintowany DN20, KVs=6,3, zamontowany na rurociągu zasilającym instalację grzewczą. Siłownik zaworu mieszającego (STZ-120 o napięciu sterowania ~230V) oraz pompa będą sterowane za pomocą regulatora instalacji c.o. ST407 (TECH) wspólnie z pompą układu G-1 i pompą ładującą zasobnik c.w.u., wyposażonym w czujniki temperatury.

8.11.13. Dobór pompy instalacji zasilania centrali wentylacyjnej PW (27000W):

$$V_{PW} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{27 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,996} = 22,3 \text{ dm}^3 / \text{min} = 1,34 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN25; $V_p=0,37 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=2,5 \text{ m}$, pobór mocy $N_s=45 \text{ W}$; 1~230V.

8.11.14. Dobór pomp instalacji ogrzewania kompostownika osadu PO-1 i PO-2 (12000W):

$$V_{PO1} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{12 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,996} = 9,93 \text{ dm}^3 / \text{min} = 0,60 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN25; $V_p=0,60 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=2,1 \text{ m}$, pobór mocy $N_s=25 \text{ W}$; 1~230V.

Pracą pompy będzie sterował regulator ST-27i (TECH) wyposażony w czujnik temperatury PT1000, napięcie zasilania ~230V, zadana temperatura nagrzewu w kompostowniku +70°C.

8.11.15. Urządzenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Ze względu na wymagania urządzeń technologicznych temperatura wody będzie przygotowywana w ogrzewaczu do temperatury 70°C.

Dla przygotowania c.w.u. zaprojektowano stojący zasobnik z węzownicą o pojemności 500 litrów emaliowany i seryjnie wyposażony w anodę magnezową. Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika wynosi 10 bar natomiast maksymalna temperatura 85°C.

Maksymalna moc węzownicy wynosi 34 kW, spadek ciśnienia przy przepływie czynnika wynosi 13 kPa. Założono moc 20 kW dla ładowania zasobnika.

8.11.16. Dobór pompy ładującej zasobnik PŁ (moc wężownicy 20000W):

$$V_{PL} = 1,15 \cdot \frac{Q_z \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{20 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,996} = 16,5 dm^3 / min = 0,99 m^3 / h$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN25; $V_p=0,99m^3/h$, $H_p=2,1m$, pobór mocy $N_s=45W$; 1~230V.

Praca pompy będzie sterowana za pomocą regulatora instalacji c.o. ST407 (TECH) wspólnie z pompą układu G-1 i G-2 wyposażonym w czujnik temperatury podgrzewacza, zadana temperatura wody w ogrzewaczu $+70^\circ C$.

Dla zasilenia baterii umywalkowych temperatura ciepłej wody użytkowej będzie regulowana mieszaczem termostatycznym typu VTA522 o zakresie regulacji $+45$ do $+65^\circ C$.

Dla ochrony układu przygotowania c.w.u. przed zakłóceniami w działaniu i korozją, wywołaną obecnością w wodzie cząstek stałych, należy zastosować filtr mechaniczny z możliwością płukania, obsługiwany ręcznie firmy BWT typ: UNI Metal 1" o skuteczności filtracji $90\mu m$, ciśnieniu do 10bar oraz temperaturze pracy $30\div 40^\circ C$.

8.11.17. Dobór pompy cyrkulacyjnej PC:

Dobrano pompę cyrkulacyjną typ: ERGA ~230V, $N_s = 9W$ o parametrach $0,3m^3/h$, $H = 1,0m$ sł. w, prod. LFP Leszno. Sterowanie pompą poprzez programator czasowy (gniazdkowy).

8.11.18. Stabilizacja ciśnienia w układzie przygotowania c.w.u.

Realizowana będzie za pomocą naczynia przeponowego. Przyrost objętości wody w podgrzewaczu c.w.u. o pojemności $500dm^3$ wyniesie:

$$V_e = 500dm^3 \cdot 0,0171 = 8,55dm^3$$

Obliczenie współczynnika ciśnienia:

- ciśnienie wstępne – $p_o = 3,0bar$;
- ciśnienie początkowe – $p_a = 3,2bar$;
- ciśnienie końcowe – $p_e = 6,0bar$;

$$df = \frac{6-3}{6} = 0,50$$

- zgodnie z powyższym pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

$$V_n = \frac{8,55}{0,50} = 17,10dm^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze REFIX DD33 do instalacji przygotowywania ciepłej wody użytkowej i podnoszenia ciśnienia o parametrach:

pojemność nominalna	33 dm ³
dopuszczalna temp. pracy	70 °C
ciśnienie wstępne ustawione	3,0 bar
ciśnienie nominalne	10,0 bar
przyłącze układu	G ¾"

Ponadto przewidziano armaturę przepływową FLOWJET, dla zabezpieczonego odcięcia i opróżnienia. Możliwe połączenie z trójnikiem o wielkości znamionowej otworów przelot. Rp ¾".

8.11.19. Zabezpieczenie przed przekroczeniem ciśnienia w układzie przygotowania c.w.u.

Zabezpieczenie ciśnieniowego podgrzewacza c.w.u. zaworem bezpieczeństwa wg. normy PN-76/B-02440.

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \cdot 1,59 \alpha_c \sqrt{(1,1p_1 - p_2) \cdot \gamma}}}$$

- G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 500 = 80kg / h$$

- $V = 500dm^3$ – pojemność podgrzewacza;
- α – katalogowa wartość współczynnika wpływu (dla $b_1=10\%$) = 0,20;
- $\alpha_c = 0,35 \cdot \alpha$ – współczynnik przepływu zaworu bezpieczeństwa;

- $1,1 \cdot p_1 = 1,1 \cdot 6 \text{ [kG/cm}^2\text{]}$ – (p_1 - ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza)
- $p_2 = 0 \text{ [kG/cm}^2\text{]}$ – ciśnienie wylotowe, w tym przypadku do atmosfery;
- $\gamma = 972 \text{ [kG/m}^3\text{]}$ – ciężar objętościowy wody użytkowej przy temp. $+80^\circ\text{C}$;

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 80}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,35 \cdot 0,20 \cdot \sqrt{(6,6 - 0) \cdot 972}}} = 3,7 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy typu SYR 2115 G $\frac{3}{4}$ ", zakres nastaw 4÷10bar, ciśnienie otwarcia 6,0bar.

8.11.20. Zabezpieczenie podajników opału do kotłów przed cofaniem płomienia.

Na podstawie wytycznych Dostawcy kotłów zaprojektowano instalację zabezpieczającą podajniki kotłów przed cofaniem się płomienia w sytuacjach awaryjnych.

Instalacja będzie dostarczała wodę wodociągową do króćców zraszaczy podajnika w przypadku wzrostu temperatury sygnalizowanego przez czujnik zaworu schładzającego jednofunkcyjnego Danfoss BVTS (z kapilarą 1,3m), zamontowany w podajniku.

Instalacja będzie wyposażona w zbiornik ciśnieniowy stanowiący bufor wody o pojemności 100 litrów zamontowany w pomieszczeniu magazynowym na piętrze budynku technologicznego oczyszczalni.

8.11.21. Układ usuwania nadmiaru ciepła podczas spalania osadu w okresie letnim:

Do usuwania nadmiaru ciepła podczas spalania osadu powstałego z kompostu w okresie letnim (gdy nie występuje zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych i wentylacji) zaprojektowano chłodnię wentylatorową typu CHW-P-1x2w-FB-GL-III (oferta 4480/S/16/OF Juwent) do pracy 35% roztworem glikolu i kompletem automatyki sterującej pracą urządzenia. Chłodnia w okresie letnim posiada zdolność odprowadzenia 100kW energii cieplnej dla czynnika na zasilaniu $+75^\circ\text{C}$.

Stabilizacja ciśnienia w zamkniętym układzie (strona instalacyjna – chłodnica wodna glikol 35%) realizowana będzie za pomocą naczynia przeponowego. Obliczenie wielkości przeponowego naczynia wzbiórczego, dokonano na podstawie: *PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”*.

- minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie: V – pojemność instalacji = $0,2 \text{ m}^3$;

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ – $999,7 \text{ (kg/m}^3\text{)}$;

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do maksymalnej możliwej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu $t_z = 85^\circ\text{C}$ $\Delta v = 0,0321 \text{ dm}^3/\text{kg}$,

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 0,2 \cdot 999,7 \cdot 0,0321 = 6,4 \text{ dm}^3$$

- zgodnie z powyższym pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

gdzie: p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa) = 3,0bar;

p_{st} – ciśnienie statyczne instalacji = $2 \text{ m} = 0,2 \text{ bar}$;

p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym = $0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ bar}$;

- minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3):

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 6,4 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,4} \cong 9,8 \text{ dm}^3$$

- minimalna średnica rury wzbiórczej (nie mniej niż 20mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 1,8 \text{ mm}$$

Dobrano naczynie przeponowe z rurą wzbiórczą DN20 wyposażoną w zabezpieczone odcięcie do demontażu z zaworem opróżniającym DN20.

pojemność całkowita naczynia	12 dm^3
dopuszczalna temp. pracy	70 $^\circ\text{C}$
dopuszczalne ciśnienie pracy	6 bar
przyłącze układu	G $\frac{3}{4}$ "

Ponadto dobrano membranowy, kątowy zawór bezpieczeństwa DN25 o średnicy gniazda $d_o = 20\text{mm}$, nastawa 3,0bar.

8.12. Warunki techniczne wykonania i montażu.

8.12.1. Rurociągi i kształtki.

Instalację technologiczną kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-83/H-74219. Dla rur gwintowanych stosować łączniki z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392. Łuki na przewodach wyrzutowych z zaworów bezpieczeństwa wykonać o promieniu $R = 3xD$. Łuki na rurach bezpieczeństwa i wzbiorczych wykonać o promieniu $R = 2xD$.

Instalację wody zimnej, wodociągowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych średnich wg PN-80/H-74200 typ S-OC z materiału 10BX gwintowanych. Instalację wody ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem Ecp wg tymczasowych wytycznych TWT-2.

Podparcia i zawieszenia rurociągów wykonać wg norm branżowych, własnej technologii wykonawcy orurowania lub ogólnodostępnych na rynku zamocowań. Jako podstawę należy przyjąć Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – COBRTI INSTAL zeszyt 6.

8.12.2. Armatura.

Zawory odcinające, zwrotne, filtry, dwuzłączki, inne:

- w instalacji centralnego ogrzewania – (0,6MPa), $t = 120^\circ\text{C}$, gwintowane,
- w instalacji wody zimnej – atest PZH, (1,0MPa), $t = 50^\circ\text{C}$, gwintowane,

Zawory bezpieczeństwa:

- zawory bezpieczeństwa dla kotłów – ciśnienie otwarcia $p_o = 2,5$ bar;
- zawór bezpieczeństwa dla instalacji układu zamkniętego - ciśnienie otwarcia $p_o = 3,0$ bar,

Pomiędzy zabezpieczonym urządzeniem a zaworem bezpieczeństwa nie wolno wbudowywać armatury odcinającej oraz urządzeń zmniejszających przekroje przepływu. Dla odpływu czynnika z zaworu bezpieczeństwa powinna być do zaworu przyłączona rura odprowadzająca. Wylot tej rury powinien być otwarty i sprowadzony nad wpust w taki sposób, aby obsługa nie była narażona na oparzenia.

Armatura kontrolna:

- manometry, termometry, hydrometry,
- w instalacji centralnego ogrzewania - manometry tarczowe, o średnicach tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-6bar, kurek manometryczny, rurka manometryczna spiralna,
- w instalacji wody zimnej - manometry tarczowe, o średnicach tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-10bar,
- termometry BiTh, tarczowe, o zakresie pomiarowym 0-120°C,
- hydrometr (wskaźnik poziomu wody w naczyniu przelewowym układu otwartego) w postaci manometru tarczowego, o średnicy tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-10mWS, kurek manometryczny, rurka manometryczna spiralna,

W najwyższych punktach instalacji zamontować separatory powietrza, ponadto lokalnie odpowietrzenie instalacji stanowiły będą automatyczne odpowietrzniki DN15 poprzedzone zaworami stopowymi DN15 oraz odpowietrzenie poprzez wykonanie fajek z zaworami odcinającymi DN15. Dla odwodnienia instalacji w najniższych punktach należy zamontować armaturę odcinającą ze złączką do węża.

8.12.3. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna.

Urządzenia typowe, montowane w kotłowni takie jak kotły, pompy i inne urządzenia muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez producentów tych urządzeń. Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy usunąć.

Rurociągi i ich konstrukcje wsporcze zabezpieczyć zgodnie z instrukcją KOR-3A. Przed malowaniem powierzchnie zewnętrzne rurociągów i konstrukcji stalowych należy oczyścić do II-go stopnia czystości i następnie 2-krotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową odporną na temperaturę do 130°C (zaleca się stosować emalię kreodurową x 2 powłoki).

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać z pianki poliuretanowej w okładzinie ze zbrojonej folii aluminiowej (zgodnie z PN-B-02421 z materiału spełniającego wymogi w/w normy oraz posiadające atesty I.T.B. oraz zgodnie z KESC-88 i KESC- 88/1.12). Należy stosować grubości izolacji 20mm dla przewodów do średnicy wewnętrznej 22mm, dla przewodów o średnicy wewnętrznej 22 do 32mm grubość izolacji 30mm, natomiast powyżej średnicy wewnętrznej 32mm grubość izolacji musi być równa średnicy wewnętrznej przewodu.

Na izolacji oznaczyć rodzaj przewodów oraz strzałkami – kierunki przepływu. Po nałożeniu otuliny na rurociąg połączenie wzdłużne należy zakleić, wykorzystując zakładkę samoprzylepną, natomiast połączenia poprzeczne używając taśmy aluminiowej samoprzylepnej. Następnie wykonać płaszcz ochronny z tworzywa PCV.

Izolować należy również rurociągi wody zimnej – izolacja z pianki PE w płaszczu ochronnym lub laminowana folią PE o grubości minimum 20mm.

8.12.4. Przejścia rur przez przegrody budowlane.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność, prowadzić je w rurach ochronnych, przestrzeń między rurami należy wypełnić szczelnym elastycznym.

Wszystkie przejścia rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego uszczelnić ognioodporną elastyczną masą uszczelniającą o odporności ogniowej 60 min. Przejście wykonać w technologii wybranego systemu zabezpieczeń. Każde przejście p.poż. oznakować tabliczką informacyjną.

8.12.5. Warunki odbioru instalacji.

Wszystkie urządzenia należy zmontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz.6 – instalacje c.o.

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności dla ciśnienia 4,5bar. Próbę przeprowadzić dla instalacji bez podłączenia kotła zgodnie z PN-B-10400:1964 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym – Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”. Po zakończeniu prób z wynikiem pozytywnym, podczas zakrywania rury powinny pozostać pod ciśnieniem 3bar. Wymaganie to jest podyktowane łatwym wykryciem ewentualnego uszkodzenia mechanicznego w fazie wykonywania prac budowlanych.

Próby hydrauliczne:

- na zimno z armaturą $P = 0,45\text{MPa}$;
- na gorąco – do parametrów roboczych.

Po zakończeniu prób instalację należy przepłukać wodą z prędkością 1,5m/s.

8.13. Wytyczne branżowe.

8.13.1. Roboty budowlane.

- W pomieszczeniu kotłowni zamontować drzwi z materiału niepalnego – o odporności ogniowej 0,5 godz., drzwi otwierane na zewnątrz, zamknięcie bezklamkowe, samozamykacz.
- Posadzkę w pomieszczeniu kotłowni wykonać z materiału nienasiąkliwego i odpornego na ścieranie, posadzkę wykonać ze spadkiem 1% do odwodnień podłogowych.
- Ściany kotłowni wyłożyć glazurą lub wykonać lamperię olejną.

Ściany wewnętrzne wydzielające kotłownię a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż:

- ściany wewnętrzne między kotłownią a pom. przylegającymi - REI60,
- drzwi lub inne zamknięcia między kotłownią a pom. przylegającymi - EI30,

8.13.2. Instalacje elektryczne.

- Doprowadzić energię elektryczną do głównej tablicy rozdzielczej.
- Wyłącznik główny kotłowni zamontować poza pomieszczeniem kotłowni, awaryjny wyłącznik prądu na zewnątrz przy drzwiach kotłowni.
- Zasilic urządzenia kotłowni;
- Zamontować gniazda wtykowe 230V.

- Wykonać zerowanie elementów metalowych.

8.13.3. Wyposażenie w sprzęt p.poż.

Pomieszczenia technologiczne wyposażać w gaśnice w ilości określonej zapisem § 28 pkt. 1,2,3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dziennik Ustaw z 2006r. Nr 80 poz. 563)

Kotłownię oraz skład paliwa należy wyposażać w gaśnicę proszkową typu ABC o masie środka gaśniczego 6kg.

Gaśnice w obiekcie powinny być rozmieszczone w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, w szczególności:

- przy wyjściach z pomieszczeń na zewnątrz (usytuować przy drzwiach wejściowych),
- w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła,

Do gaśnic powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m. Miejsce usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego oznaczyć zgodnie z PN-92/N-01256/01.

8.13.4. Uwagi końcowe:

- Montaż kotłów i urządzeń technologicznych kotłowni powinien być wykonany przez osobę uprawnioną do montażu tego typu urządzeń.
- Rozruch instalacji kotłowni musi być wykonany przez pracownika przeszkolonego i upoważnionego przez producentów urządzeń.
- Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz.6 – instalacje c.o.

8.14. Wykaz urządzeń.

Symbol	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
ELEMENTY UKŁADU OTWARTEGO: KOCIOŁ – WYMIENNIK				
K-1 K-2	kocioł wodny niskotemperaturowy przeznaczony do spalania pelletu drzewnego, z zasobnikiem paliwa i podajnikiem o mocy 52kW i temperaturą maksymalną pracy +85°C, (umożliwia spalanie suchej biomasy (kompostu), posiada system automatycznego usuwania popiołu)	maksymalne ciśnienie dop.: 2,5bar wymagany ciąg spalin = 0,25mbar sprawność cieplna = 87% wyposażony w sterownik obsługujący pompę, zawór bezpieczeństwa	25	2
PK-1 PK-2	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=2,53m ³ /h; Hp=2,7msw; moc silnika - Ns=329W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IPX4D	32	2
ZK-1 ZK-2	3-drogowy zawór obrotowy, mieszający o charakterystyce liniowej, KV=8m ³ /h wyposażony w siłownik o regulacji 3-punktowej STZ-120 (TECH)	korpus z żeliwa szarego, połączenia gwintowe PN6 / 110°C, kąt obrotu siłownika 90°, czas obrotu siłownika 120s napięcie sterowania ~230V	25	2
Sterownik zaworu ZK-1 ZK-2	sterownik zaworu ZK-1 i ZK-2 wyposażony w czujnik temperatury do +100°C ST-27i (TECH)	kompatybilny z siłownikiem zaworu ZK-1 i ZK-2, temperatura regulacji do +90°C, nastawa temperatury powrotu wody do kotła +60°C,	-	2
NW	naczynie wzbiornicze systemu otwartego o pojemności całk. 64 litrów (PN-91/B-02413)	rozwiązanie konstrukcyjne typ: B kształt prostokątny		1
ZZG	zawór zwrotny, różnicowy grawitacyjny, gwintowy	PN6 / 110°C	32	2
Z1	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	15	3
Z2	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	20	1
Z3	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	25	2
Z4	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	32	8

Z5	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	50	2
FS-1	filtr z osadnikiem, gwintowy	PN10 / 110°C	32	4
ZZ1	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	32	2
SP-1	separator powietrza do instalacji grzewczych średnica zbiornika D=100mm, przyłącze DN50 o pojemności 1,6dm ³	wyposażony w króciec odpowietrzaj. PN10 / 120°C + automatyczny odpowietrznik + zawór stopowy dn15	100	2
T1	termometr techniczny tarczowy	T100 / 0-120°C		4
M1	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-0.6 MPa		4
H1	hydrometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-10mWS		1
ELEMENTY UKŁADU ZAMKNIĘTEGO: WYMIENNIK – INSTALACJA WEWNĘTRZNA				
WP	płytowy wymiennik ciepła o mocy 100kW temperatury strony gorącej +85/65°C temperatury strony zimnej +75/55°C woda/woda, przeciwbieżny	LB47-40-5/4" (Secespol) z fabryczną izolacją (0204-0094)	32	1
SH	Sprzęgło hydrauliczne z odmulaczem 40/100 dla przepływu maksymalnego V=5,7m ³ /h	Dz=114mm, króćce Gz 1½", H=470mm, z odpowietrznikiem automatycznym, zaworem spustowym i króćcem dla 2 czujników temperatury		1
PW-1 PW-2	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=2,53m ³ /h; Hp=2,7msw; moc silnika - Ns=329W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IPX4D	32	2
Rz	Rozdzielacz zasilający	wykonany z rury stalowej Dn80; L=1,0m króćce wg schematu	80	1
Rp	Rozdzielacz powrotny	wykonany z rury stalowej Dn80; L=1,0m króćce wg schematu	80	1
Z6	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	15	5
Z7	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	20	1
Z8	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	25	22
Z8A	zawór odcinający kulowy, gwintowy ze złączem na wąż	PN6 / 120°C	20	1
Z9	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	32	10
Z10	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	50	5
SP-2	separator powietrza do instalacji grzewczych średnica zbiornika D=100mm, przyłącze DN25 o pojemności 1,6dm ³	wyposażony w króciec odpowietrzaj. PN10 / 120°C + utomatyczny odpowietrznik + zawór stopowy dn15	100	6
SP-3	separator powietrza do instalacji grzewczych średnica zbiornika D=100mm, przyłącze DN32 o pojemności 1,6dm ³	wyposażony w króciec odpowietrzaj. PN10 / 120°C + utomatyczny odpowietrznik + zawór stopowy dn15	100	2
Od-1	automatyczny odpowietrznik G1/2"	z zaworem stopowym G1/2"	15	1
FS-2	filtr z osadnikiem, gwintowy	PN10 / 110°C	25	4
FS-3	filtr z osadnikiem, gwintowy	PN10 / 110°C	32	2
FS-4	filtr z osadnikiem, gwintowy	PN10 / 110°C	50	1
ZZ2	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	25	4
ZZ3	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	32	4
ZB-1	membranowy zawór bezpieczeństwa	1-6bar/ 140°C; nastawa 3,0bar	25	1

PG-1	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: $V=1,18\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=2,5\text{msw}$; moc silnika – $N_s=45\text{W}$	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów i funkcją adaptacyjną, klasa efektywności energetycznej A, silnik 1~230V, stopień ochrony IP42	25	1
ZG-1	3-drogowy zawór obrotowy, mieszający o charakterystyce liniowej, $KVs=12\text{m}^3/\text{h}$ wyposażony w siłownik o regulacji 3-punktowej STZ-120 (TECH)	korpus z żeliwa szarego, połączenia gwintowe PN6 / 110°C, kąt obrotu siłownika 90°, czas obrotu siłownika 120s napięcie sterowania ~230V	25	1
Sterownik instalacji C.O.	sterownik centralnego ogrzewania wyposażony w czujniki temperatury mieszania, czujnik temperatury w zasobniku c.w.u. i temperatury zewnętrznej, ST-407n (TECH)	kompatybilny z siłownikami zaworu ZG-1 ZG-2, obsługujący pompę ładującą podgrzewacz c.w.u.	-	1
PG-2	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: $V=0,37\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=0,8\text{msw}$; moc silnika – $N_s=25\text{W}$	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów i funkcją adaptacyjną, klasa efektywności energetycznej A, silnik 1~230V, stopień ochrony IP42	25	1
ZG-2	3-drogowy zawór obrotowy, mieszający o charakterystyce liniowej, $KVs=6,3\text{m}^3/\text{h}$ wyposażony w siłownik o regulacji 3-punktowej STZ-120 (TECH)	korpus z żeliwa szarego, połączenia gwintowe PN6 / 110°C, kąt obrotu siłownika 90°, czas obrotu siłownika 120s napięcie sterowania ~230V	20	1
T2	termometr techniczny tarczowy	T100 / 0-120°C		6
M2	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-0.6 MPa		18
NP-1	ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do systemów centralnego ogrzewania o pojemności całkowitej $V_c=500\text{litrów}$	naczynie z wymienną membraną $T_{dop}=70^\circ\text{C}$, przyłącze gwintowe R1" komplet z armaturą podłączeniową z możliwością odcięcia i opróżniania	25	1
PW	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: $V=1,34\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=2,5\text{msw}$; moc silnika – $N_s=45\text{W}$	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów i funkcją adaptacyjną, klasa efektywności energetycznej A, silnik 1~230V, stopień ochrony IP42	25	1
PO-1 PO-2	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: $V=0,60\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=2,5\text{msw}$; moc silnika – $N_s=25\text{W}$	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów i funkcją adaptacyjną, klasa efektywności energetycznej A, silnik 1~230V, stopień ochrony IP42	25	2
Sterownik pompy PO-1 PO-2	sterownik pompy PO-1 i PO-2 wyposażony w czujnik temperatury do $+100^\circ\text{C}$ ST-27i (TECH)	temperatura regulacji do $+90^\circ\text{C}$, nastawa temperatury wody grzewczej w kompostowniku $+70^\circ\text{C}$,	-	2
PŁ	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: $V=0,99\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=2,1\text{msw}$; moc silnika – $N_s=45\text{W}$	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów i funkcją adaptacyjną, klasa efektywności energetycznej A, silnik 1~230V, stopień ochrony IP42	25	1
ELEMENTY UKŁADU PRZYGOTOWANIA C.W.U. – STRONA WODOCIĄGOWA				
PW	zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 500 litrów z jedną wężownicą o mocy 34kW	zbiornik emaliowany fabrycznie, wyposażony w anodę magnezową, termometr oraz izolację, PN10 / 85°C,		1
PC	pompa cyrkulacyjna o parametrach hydraulicznych: $V=0,3\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=1,1\text{msw}$; moc silnika – $N_s=9\text{W}$	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A, silnik 1~230V, stopień ochrony IP42	15	1

Pcz	Programator czasowy, gniazdkowy, elektryczny	1~230V, do podłączenia gniazda wtykowego pompy cyrkulacyjnej c.w.u.	-	1
MT	3-drogowy zawór mieszający, termostaticzny VTA522 o zakresie regulacji +45 do +65°C.	korpus z żeliwa szarego, połączenia gwintowe PN10 / 95°C	25	1
NP-2	ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do wody pitnej o pojemności całkowitej Vc=33litry w komplecie z trójnikiem Dn20 i armaturą przepływową	naczynie z niewymienną membraną Tdop= 70°C, przyłącze gwintowe R3/4" PN10	20	1
ZB-2	membranowy zawór bezpieczeństwa	4-10bar; nastawa 6,0bar	20	1
FS5	filtr z osadnikiem gwintowany	PN10 / 70°C	15	1
FS6	filtr z osadnikiem gwintowany	PN10 / 70°C	40	1
T3	termometr techniczny tarczowy	T100 / 0-100°C		2
M3	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-1,0 MPa		3
Z11	zawór kulowy gwintowany (instal. wodociągowa)	PN10 / 120°C	15	2
Z12	zawór kulowy gwintowany (instal. wodociągowa)	PN10 / 120°C	25	3
Z13	zawór kulowy gwintowany (instal. wodociągowa)	PN10 / 120°C	40	2
ZZ3	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	15	1
ZZ4	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	40	1
ELEMENTY UKŁADU: STACJA UZDATNIANIA WODY TECHNOLOGICZNEJ				
F	filtr mechaniczny z dokładnością filtracji 90 mikrometrów i możliwością płukania wstępnego	PN16 / 30°C, przepływ nominalny V=2,5m ³ /h	25	1
Z14	zawór kulowy gwintowany	PN10 / 120°C	25	2
Z15	zawór kulowy gwintowany z złączem na wąż	PN10 / 70°C	20	2
ZW	automatyczny zmiękcacz jonowymienny zbiornikiem solanki, butlą ze złożem, głowicą sterującą oraz węzłem popłuczyn	przyłącze wody 1", objętość żywicy 20litrów, maks. natężenie przepływu V= 2,5m ³ /h, zasilanie elektryczne ~230V/ 50Hz		1
M4	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-1,0 MPa		2
ELEMENTY UKŁADU ZAMKNIĘTEGO: INSTALACJA TECHNOLOGICZNA DO USUWANIA NADMIARU CIEPŁA				
CHŁ	chłodnia wentylatorowa wody o mocy 100kW z automatyką montażem i rozruchem (woda + glikol 30%)	CHW-P-2-1x2w-FB-GL-III		1
WP-2	płyty wymiennik ciepła o mocy 100kW temperatury strony gorącej +85/65°C temperatury strony zimnej +75/55°C woda/woda + glikol 30%, przeciwprądowy	LB47-50H-5/4" (Secespol) z fabryczną izolacją (0204-07045)	32	1
PS-1 PS-2 PS-3 PS-4	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=2,53m ³ /h; Hp=2,7msw; moc silnika - Ns=329W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IPX4D	32	4
Z6	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	15	1
Z8A	zawór odcinający kulowy, gwintowy ze złączem	PN6 / 120°C	20	1

	na wąż			
Z-10	zawór odcinający kulowy, gwintowy	PN6 / 120°C	50	6
Od-1	automatyczny odpowietrznik G1/2"	z zaworem stopowym G1/2"	15	2
FS-7	filtr z osadnikiem, gwintowy	PN10 / 110°C	50	2
ZZ3	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	32	4
ZB-3	membranowy zawór bezpieczeństwa	1-6bar/ 140°C; nastawa 3,0bar	25	1
T2	termometr techniczny tarczowy	T100 / 0-120°C		2
P2	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-0.6 MPa		6
NP-3	ciśnieniowe naczynie wzbiornicze do systemów centralnego ogrzewania o pojemności całkowitej Vc=12litrów	naczynie z niewymienną membraną Tdop= 70°C, przył ące gwintowe R3/4" komplet z armaturą podłączeniową z możliwością odcięcia i opróżniania	20	1
ELEMENTY UKŁADU ZABEZPIECZENIA PRZED COFANIEM PŁOMIENIA DO PODAJNIKA KOTŁA				
NZ	ciśnieniowe naczynie wzbiornicze do wody pitnej o pojemności całkowitej Vc=100litrów	naczynie z niewymienną membraną Tdop= 70°C, przył ące gwintowe R1" PN10	25	1
FS-8	filtr z osadnikiem gwintowany	PN10 / 70°C	25	1
Z13	zawór kulowy gwintowany (instal. wodociągowa)	PN10 / 120°C	25	1
Z14	zawór kulowy gwintowany (instal. wodociągowa)	PN10 / 120°C	15	1
ZZ5	zawór zwrotny ze sprężyną, gwintowy	PN10 / 120°C	25	1
ZTB	Zawór schładzający jednofunkcyjny Danfoss BVTs z kapilarą 1,3 m		20	2

Uwaga: Zgodnie z "Ustawą o zamówieniach publicznych" występujące powyżej nazwy producentów i nazwy własne produktów służą jedynie identyfikacji i określeniu własności technicznych zastosowanych do budowy materiałów. Możliwe jest zastosowanie innych materiałów o odpowiadających podanym w niniejszej dokumentacji cechach konstrukcyjnych.