

# **OPIS TECHNICZNY**

## **1. Podstawa opracowania**

- 1.1 Uzgodnienia z Inwestorem.
- 1.2 Przepisy techniczno – budowlane i polskie normy.
- 1.3 Projekt wykonawczy remontu instalacji centralnego ogrzewania po istniejących trasach w budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Technicznych w Janowie Lubelskim.
- 1.4 Projekt budowlano-wykonawczy „Termomodernizacja budynku dydaktycznego wraz z salą gimnastyczną i łącznikiem Zespołu Szkół Zawodowych w Janowie Lubelskim, ul. Ogrodowa 20 – Instalacja centralnego ogrzewania”.
- 1.5 Projekt budowlano-wykonawczy „Termomodernizacja budynku internatu ze stołówką i kotłownią Zespołu Szkół Zawodowych w Janowie Lubelskim, Ogrodowa 20 – Instalacja centralnego ogrzewania”.

## **2. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje wbudowaną kotłownię gazową na potrzeby CO. i C.W.U. o mocy grzewczej 700 kW, stanowiącą źródło ciepła dla następujących budynków Zespołu Szkół Technicznych:

- budynek szkoły z salą gimnastyczną,
- budynek internatu,
- budynek stołówki z kotłownią,
- budynek warsztatów szkolnych.

## **3. Obszar oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego**

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego nie wykracza poza nieruchomości, na których zostanie zlokalizowany.

## **4. Źródło ciepła kotłowni**

Projektowana kotłownia gazowa zostanie zlokalizowana w istniejącym budynku stołówki szkolnej i kotłowni.

Projektowane kotły gazowe, opalane gazem ziemnym grupy E, zostaną zlokalizowane na poziomie parteru, natomiast urządzenia technologiczne na poziomie piwnic.

Źródłem ciepła w kotłowni będą 2 stojące kondensacyjne kotły o mocy grzewczej 350 kW każdy (dla parametrów 50/30 °C).

### Dobrano typ kotłów

Kocioł gazowy kondensacyjny stojący, posiadający poniższe parametry i wyposażenie:

- maksymalna temperatura robocza: 90 °C,
- wyposażony w termostat zabezpieczający: 110 °C,
- presostat braku wody,
- maksymalna temperatura spalin: 80 °C,
- maksymalne ciśnienie robocze: 7 bar,
- minimalne ciśnienie robocze: 0,8 bar,
- zasilanie elektryczne: 230 V, 50 Hz,
- klasa NO<sub>x</sub>: 5 wg EN 656 (typ B)/prEN 15420 (typ C),
- średni poziom hałasu w odległości 1 m od kotła: 61 – 65 dB(A),
- zakres modulacji: 71 – 350 kW,
- ciężar netto: 398 kg,
- pojemność wodna: 60 dm<sup>3</sup>,
- ciśnienie zasilania gazem: 20/25 mbar lub 300 mbar z regulatorem ciśnienia (wyposażenie dodatkowe),
- roczna sprawność eksploatacyjna (wg DIN 4702, część 8) > 109%,
- emisja zanieczyszczeń: NO<sub>x</sub> < 60 mg/kWh; CO < 20 mg/kWh,
- modulujący wentylator powietrza spalania,
- wymiennik członowy ze stopu aluminiowo-krzemowego z klapą rewizyjną,
- palnik gazowy (gaz ziemny grupy E) cylindryczny o powierzchni z włókien metalicznych z całkowitym wstępnym zmieszaniem, modulujący w zakresie 20 -100% mocy; zapewniający stały stosunek powietrze / gaz poprzez system venturi,
- palnik wyposażony w: filtr zasysania powietrza, multiblok gazowy; urządzenie do kontroli szczelności bloku gazowego; regulator ciśnienia 300 mbar (w przypadku ciśnienia zasilania gazem wynoszącego 300 mbar),
- zapłon elektroniczny,
- elektroda jonizacyjna,
- wyposażony w przestawną konsolę sterowniczą do pracy kaskadowej; otwartą na wszelkie konfiguracje instalacji,
- kocioł dostarczany jako całkowicie zmontowany i przetestowany fabrycznie,
- wyposażony w rolki z prowadnicą dla łatwego umieszczenia w kotłowni,
- dostępny w 2 wariantach: prawostronnej i lewostronnej.

Dla każdego z kotłów wymagane jest wyposażenie w grawitacyjny neutralizator kondensatu.

Wymagane jest, aby konsole sterownicze, w które wyposażone zostaną kotły, zapewniały:

- pracę kaskadową kotłów,
- regulację pogodową czynnika grzewczego,
- sterowanie 3 obiegów grzewczych z mieszaczami,

- ładowanie bufora stacji przygotowania c.w.u.

## **5. Wymagania ogólnobudowlane pomieszczeń kotłowni**

Projektowana kotłownia gazowa zlokalizowana zostanie w 2 pomieszczeniach, powiązanych ze sobą funkcjonalnie (budynek stołówki z kotłownią jest budynkiem niskim):

- w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru umieszczone zostaną 2 kotły gazowe, wyposażone w konsole sterownicze, zawory bezpieczeństwa i pompy obiegów kotłowych,
- w pomieszczeniu technologicznym na poziomie piwnic umieszczone zostaną pozostałe urządzenia technologiczne, tj. sprzęgło hydrauliczne, pompy obiegów grzewczych, stacja przygotowania c.w.u. ze zbiornikiem buforowym, naczynie wzbiorcze, filtroseparator, zmiękcacz wody kotłowej.

### Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane na poziomie parteru

Wymagana klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych i stropu pomieszczenia kotłowni (zlokalizowanej w budynku niskim):

- ściany wewnętrzne: EI 60,
- strop nad poziomem piwnic: REI 60.

Podłoga wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymała na nagłe zmiany temperatury oraz uderzenia.

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną i mechaniczną – wywietrzak dachowy zintegrowany, składający się z:

- wywietrznika grawitacyjnego wykonanego z kompozytu poliestrowo-szklanego,
- wentylatora o wydajności ok. 400 m<sup>3</sup>/h (silnik: 700 obr/min, 230 V),
- podstawy dachowej typu B/III o średnicy 160 mm (przepustnica regulowana ręcznie),
- cokołu dachowego.

Załączanie wentylatora wywietrzaka zintegrowanego odbywać się będzie z:

- wyłącznika ręcznego w pom. kotłowni,
- z termostatu pomieszczeniowego ustawionego na temp. 30 °C,
- z centralki aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni odbywał się będzie poprzez czerpnie powietrza z żaluzjami, umieszczone w drzwiach zewnętrznych kotłowni. Wymagana powierzchnia czerpni: min. 0,5 m<sup>2</sup>.

### Pomieszczenie technologiczne zlokalizowane na poziomie piwnic

Wymagana klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych, stropu i drzwi wewnętrznych pomieszczenia technologicznego:

- ściany wewnętrzne: EI 60,
- strop nad poziomem piwnic: REI 60,
- drzwi wewnętrzne: EI 30.

Podłoga wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymała na nagłe zmiany temperatury oraz uderzenia. Podłogę należy wykonać ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych.

Odprowadzenie ścieków z wpustów podłogowych przewidziano do istniejącej instalacji kanalizacyjnej (która wymaga oczyszczenia).

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną.

Nawiew powietrza typu „Z” o średnicy 150 mm z blachy stalowej ocynkowanej (rury spiro), składający się z:

- czerpni ściennej umieszczonych na ścianie zewnętrznej,
- kanału doprowadzającego powietrze, zakończonego na wys. 30 cm (dolna krawędź) nad podłogą,
- przepustnicy powietrza Ø150 mm.

Komin wentylacyjny grawitacyjny, dwuścienny, o przekroju krągłym, o wym. 150/250 mm, wyprowadzony po ścianie zewnętrznej ponad dach budynku i zakończony daszkiem; wlot powietrza w pomieszczeniu należy wyposażyć w kratkę.

Komin wentylacyjny stanowić będzie konstrukcję samodzielną, mocowaną do ściany zewnętrznej i podpartą na bloczku betonowym (okrawędziowanym kątownikiem stalowym) o wym. 40 x 40 cm.

#### Pobór powietrza przez kotły i odprowadzenie spalin

Kotły zostaną podłączone do indywidualnych pionowych przewodów powietrzno – spalinowych Ø250/350 mm, wyprowadzonych ponad dach budynku, z wykorzystaniem przejścia przez dach płaski Ø350 mm.

Jednościenne odcinki przewodów Ø250 mm: powietrznego i spalinowego, łączące kocioł z koncentrycznym przewodem powietrzno-spalinowym, należy wykonać z przewodów (przeznaczonych do pracy w nadciśnieniu) ze stali kwasoodpornej (stal kwasoodporna 1.4404), o średnicy 250 mm.

Na przewodzie spalinowym każdego z kotłów wymagany jest element z króćcem pomiarowym.

## **6. Urządzenia technologiczne kotłowni**

### Stacja przygotowania centralnej ciepłej wody użytkowej

Zaprojektowana została stacja przygotowania centralnej ciepłej wody użytkowej, do której doprowadzenie ciepła stanowi niezależny obieg grzewczy.

Stacja wytwarza c.w.u. w sposób natychmiastowy, wykorzystując współpracujący z nią zbiornik buforowy ciepła.

Wymagane parametry techniczne stacji przygotowania c.w.u.:

- wyposażona w płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej zamontowany na cokole,
- wyposażona w modulującą podwójną pompę obiegu pierwotnego klasy A o wsp. efektywności energetycznej  $EEI < 0,23$ ,
- wyposażona w zawór mieszający obiegu pierwotnego, który nie dopuszcza do przekroczenia temperatury obiegu pierwotnego przed wymiennikiem powyżej  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , co zapobiega wytrącaniu się kamienia kotłowego,
- wyposażona w zawór bezpieczeństwa c.w.u.,
- wyposażona w autonomiczny układ sterowania,
- temperatura robocza obiegu pierwotnego:  $65/90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalna temperatura robocza obiegu pierwotnego:  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalne ciśnienie robocze obiegu pierwotnego: 10 bar,
- temperatura robocza obiegu wtórnego:  $10/60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalna temperatura robocza obiegu wtórnego:  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- maksymalne ciśnienie robocze obiegu wtórnego: 10 bar,
- temperatura c.w.u.:  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- wyposażona w układ kontroli temperatury powrotu, zapewniający stałą temperaturę powrotu obiegu pierwotnego równą  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- wyposażona w trójdrogowy zawór przełączający z siłownikiem, zamontowany na przewodzie powrotnym ze stacji, mający za zadanie zoptymalizowanie uwarstwienia w dolnej strefie zasobnika buforowego i zapobieganiu podgrzewania dolnej strefy zasobnika przez pętlę cyrkulacji,
- wyposażona w układ, urządzenie fabrycznie zmontowane i przetestowane.

Przed stacją przygotowania c.w.u. wymagany jest montaż buforowego zasobnika ciepła o poj.  $2000\text{ dm}^3$ .

Należy dobrać taki zasobnik, aby możliwe było wprowadzenie rurociągu obiegu pierwotnego na wysokości ok. 1/3 wys. zbiornika od dna oraz odgałęzienia do górnej strefy.

Wymagana charakterystyka cieplna stacji przygotowania c.w.u.:

Przepływ w obiegu pierwotnym [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	Moc [kW]	Natężenie przepływu c.w.u. [ $\text{dm}^3/\text{min}$ ]	Strata ciśnienia w obiegu wtórnym [kPa]
Temp. obiegu pierwotnego $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
6,4	240	68,3	6
Temp. obiegu pierwotnego $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
7,8	350	100,0	11
Temp. obiegu pierwotnego $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
8,4	500	143,3	21
Temp. obiegu pierwotnego $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
8,4	610	175,0	17
Temp. obiegu pierwotnego $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
8,0	335	106,7	12
Temp. obiegu pierwotnego $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
8,1	400	126,7	17
Temp. obiegu pierwotnego $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
8,05	510	161,7	27
Temp. obiegu pierwotnego $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ (różnica temp. wody podgrzewanej $10 - 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ )			
8,3	630	200,0	40

Wymagane parametry zasobnika buforowego:

- pojemność robocza:  $2000 \text{ dm}^3$ ,
- wykonany z blachy stalowej malowanej farbą antykorozyjną,
- izolacja z wełny mineralnej o gr. 100 mm z płaszczem z folii ochronnej PCV,
- max. średnica wraz z izolacją  $\leq 1300 \text{ mm}$ ,
- max. wysokość wraz z izolacją  $\leq 2300 \text{ mm}$ ,
- ciśnienie robocze: min. 5 bar,
- temperatura robocza: min.  $95^\circ\text{C}$ .

Na dopływie czynnika grzewczego obiegu pierwotnego wymagany jest montaż zaworu termostaticznego bezpośredniego działania, który będzie przełączał dopływ czynnika grzewczego do górnej strefy zbiornika buforowego po osiągnięciu temp. na wlocie  $70^\circ\text{C}$ .

#### Wymagane parametry zaworu termostaticznego

Zawór 3-drogowy bezpośredniego działania, DN50,  $K_{vs} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ , z termostatem ustawionym na temp.  $70^\circ\text{C}$

#### Naczynie wzbiornicze przeponowe instalacji c.o.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego (wg PN-B-02414:1999):

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V = 356 \text{ dm}^3; \text{ gdzie:}$$

- $V$  – pojemność instalacji c.o. =  $10,0 \text{ m}^3$ ,  
 $\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej w temp.  $10^\circ\text{C} = 999,7 \text{ kg/m}^3$ ,  
 $\Delta V$  – przyrost objętości wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej do temperatury obliczeniowej =  $0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$ .

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \times ((p_{\max} + 1)/(p_{\max} - p_{\min.})) = 949 \text{ dm}^3; \text{ gdzie:}$$

$p_{\max}$  - maks. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

#### Dobre naczynie wzbiornicze

Pojemność całkowita:  $1000 \text{ dm}^3$

Ciśnienie wstępne: 1,5 bar.

Naczynie wzbiornicze należy podłączyć poprzez szybkozłączkę R1”.

#### Rura wzbiornicza instalacji c.o.

Obliczenie średnicy rury wzbiorniczej wg PN-B-02414:1999:

$$d = 0,7 \times \sqrt{Vu} = 13,21 \text{ mm};$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej DN25.

Rura wzbiorcza powinna być prowadzona w jednym kierunku, do lub od naczynia. Odcinki poziome powinny mieć spadek co najmniej 5‰.

#### Obliczenia zaworów bezpieczeństwa kotłów

Dobór zaworów bezpieczeństwa (wg WUDT-UC-WO-A/01):

$m \geq 3600 \times N/r$  (kg/h); gdzie:

$m$  – przepustowość zaworu bezpieczeństwa (kg/h)

$N$  – największa trwała moc cieplna kotła (kW)

$r$  – ciepło parowania (kJ/kg)

$$m = 3600 \times (350/2161) = 583,06 \text{ kg/h}$$

$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1)$ , gdzie:

$K_1$  - współczynnik poprawkowy;  $K_1 = 0,53$ ;

$K_2$  – współczynnik  $K_2 = 1$ ;

$\alpha$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa;  $\alpha = 0,9 \times 0,51 = 0,459$ ;

$A$  – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego (mm<sup>2</sup>),

$p_1$  (MPa) – ciśnienie zrzutowe;  $p_1 = 0,33$ ;

$$A = 557,4 \text{ mm}^2;$$

#### Dobre zawory bezpieczeństwa

DN32,  $d_0 = 27 \text{ mm}$ ,  $p_0 = 3 \text{ bar}$

Przewody odpływowe zaworów bezpieczeństwa należy doprowadzić nad wpusty podłogowe, tak aby można było zaobserwować wypływającą z nich ciecz. Niedopuszczalne jest jakiekolwiek zmniejszenie pola przekroju przewodów odpływowych ani stosowanie odcięć.

#### Wymagane parametry pomp obiegów kotłowych

Pompa podwójna, kołnierzowa, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN65,  $P_{\max} = 352 \text{ W}$ ,  $230 \text{ V}$ ,  $Q_{\max} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 6,0 \text{ m}$ .

#### Wymagane parametry pomp obiegu grzewczego budynku szkoły

Pompa podwójna, kołnierzowa, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN65,  $P_{\max} = 478 \text{ W}$ ,  $230 \text{ V}$ ,  $Q_{\max} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 8,0 \text{ m}$ .

Wymagane parametry pomp obiegu grzewczego budynku warsztatów

Pompa podwójna, kołnierzowa, płynna regulacja prędkości obrotowej,  
DN100,  $P_{\max} = 988 \text{ W}$ , 230 V,  $Q_{\max} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 8,0 \text{ m}$ .

Wymagane parametry pomp obiegu grzewczego budynków stołówki i internatu

Pompa podwójna, kołnierzowa, płynna regulacja prędkości obrotowej,  
DN65,  $P_{\max} = 352 \text{ W}$ , 230 V,  $Q_{\max} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 6,0 \text{ m}$ .

Wymagane parametry pomp obiegu ładowania stacji przygotowania c.w.u.

Pompa podwójna, kołnierzowa, płynna regulacja prędkości obrotowej,  
DN65,  $P_{\max} = 350 \text{ W}$ , 230 V,  $Q_{\max} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 6,0 \text{ m}$ .

Wymagane cechy charakterystyczne dla wszystkich projektowanych pomp obiegowych:

- wyposażone w sterowniki umożliwiające dostosowanie się pomp w sposób dynamiczny do zmiennych warunków pracy, zapewniając oszczędność energii elektrycznej,
- wbudowany przetwornik (czujnik pomiarowy) różnicy ciśnień i temperatury,
- rozbudowany interfejs użytkownika wyposażony w wyświetlacz TFT,
- panel sterujący z silikonu,
- regulacja proporcjonalna ciśnienia,
- regulacja stałociśnieniowa,
- regulacja stałotemperaturowa,
- regulacja stałej różnicy temperatur,
- praca wg charakterystyki stało prędkościowej,
- praca wg charakterystyki maksymalnej lub minimalnej,
- automatyczna redukcja nocna,
- silnik niewymagający żadnego zabezpieczenia zewnętrznego,
- funkcja pracy wielopompowej,
- zapis historii pracy,
- monitorowanie energii cieplnej.

Wymagane parametry pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Pompa pojedyncza, przyłącza gwintowane, 3 – biegowa,  
DN32,  $P_{\max} = 220 \text{ W}$ , 230 V,  $Q_{\max} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} = 8,0 \text{ m}$ .

Wymagane parametry zaworu regulacyjnego 3-drogowego obiegu grzewczego budynku szkoły

Zawór regulacyjny 3-drogowy, kołnierzowy, DN65,  $K_{vs} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ , z napędem  
Napiecie zasilające napędu należy dobrać do wymagań regulatora sterującego.



Wymagane parametry zaworu regulacyjnego 3-drogowego obiegu grzewczego budynku warsztatów

Zawór regulacyjny 3-drogowy, kołnierzowy, DN100,  $K_{vs} = 225 \text{ m}^3/\text{h}$ , z napędem  
Napięcie zasilające napędu należy dobrać do wymagań regulatora sterującego.

Wymagane parametry zaworu regulacyjnego 3-drogowego obiegu grzewczego budynków stołówki i internatu

Zawór regulacyjny 3-drogowy, kołnierzowy, DN65,  $K_{vs} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ , z napędem  
Napięcie zasilające napędu należy dobrać do wymagań regulatora sterującego.

Zwrotnica (sprzęgło) hydrauliczna

Zaprojektowano zwrotnicę hydrauliczną typu SP 150/300 o poniższych wymaganych parametrach technicznych:

- przyłącza kołnierzowe (PN16) DN125,
- przepływ maksymalny:  $40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- przenosząca moc (dla  $\Delta t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) 900 kW,
- ciśnienie nominalne: 6 bar,
- temperatura nominalna:  $110 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- pojemność zbiornika:  $126 \text{ dm}^3$ ,
- konstrukcja wsporcza,
- króciec montażowy pochewki czujnika temperatury,
- funkcja odmulania czynnika grzewczego,
- funkcja odpowietrzania czynnika grzewczego.

Separator zanieczyszczeń i mikropecherzy (filtroseparator)

Zaprojektowano filtroseparator, łączący w sobie cechy separatora powietrza oraz filtroodmulnika, o poniższych wymaganych parametrach technicznych:

- przyłącza kołnierzowe (PN16) DN125,
- odmulanie inercyjne i sedymentacyjne,
- usuwanie powietrza rozpuszczonego w wodzie,
- filtracja mechaniczna,
- filtracja magnetyczna,
- wsp. przepływu  $K_{vs} = 234 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- temperatura obliczeniowa:  $110 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- ciśnienie obliczeniowe: 16 bar,
- wymiary oczek dla filtra:  $0,4 \times 0,4 \text{ mm}$ ,
- pojemność:  $34 \text{ dm}^3$ .

### Zawór napełniania instalacji

Do napełniania instalacji grzewczej przewidziano automatyczny zawór napełniania przyłączony do rozdzielacza powrotnego obiegów grzewczych. Zawór umożliwia stałe i bezpośrednie połączenie instalacji grzewczej i instalacji zimnej wody pitnej.

Wymagane wyposażenie zaworu napełniającego:

- zawory odcinające: wejściowy i wyjściowy,
- wbudowany zawór antyskażeniowy klasy CA wg PN-EN 1717,
- wbudowany reduktor ciśnienia,
- filtr siatkowy nierdzewny o oczkach 0,25 mm,
- kosz wyrzutowy,
- króciec kontrolny z manometrem,
- mosiężna obudowa,
- ciśnienie maksymalne: 10 bar,
- regulowane ciśnienie wyjściowe w zakresie 1 – 5 bar,
- wydajność: 1,27 m<sup>3</sup>/h.

### Kolumna zmiękczająca do uzdatniania wody instalacyjnej

Do celów uzdatniania wody instalacyjnej należy zastosować zmiękczac jednokolumnowy (ze zbiornikiem soli) z funkcją odmanganiania i odżelaziania, o parametrach:

- sterowanie objętościowe,
- pojemność jonowymienna: 100 °F x m<sup>3</sup>,
- zużycie soli pastylkowanej: 2,2 kg/regenerację,
- zużycie wody płuczającej: 100 – 150 dm<sup>3</sup>/regenerację,
- zbiornik na sól: wolnostojący o poj. 85 dm<sup>3</sup>,
- ciśnienie robocze: 2,0 – 6,0 bar,
- zasilanie elektryczne: 12 V, 50 Hz (poprzez zasilacz będący w wyposażeniu),
- średnica przyłącza: DN25,
- średnia wydajność: 1,6 m<sup>3</sup>/h.

Montaż kolumny zmiękczałcej należy poprzedzić montażem filtra mechanicznego, narurowego. Wkład mechaniczny do usuwania piasku, mułu, cząstek żelaza. Średnica przyłączy DN25.

Montaż filtra mechanicznego oraz kolumny zmiękczacza należy wykonać z zastosowaniem obejścia (bypass'u) dla każdego z urządzeń odrębnie.

## **7. Rurociągi technologiczne kotłowni**

Rurociągi technologiczne obydwu kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych, wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie.

Połączenia z armaturą kołnierzowe.

Rurociągi należy oczyścić i po wykonaniu próby szczelności na ciśnienie 5 bar pomalować farbą przeciwrdzewną, a następnie zaizolować otulinami z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz zbrojoną folią aluminiową. Wymagana grubość izolacji: 30 mm.

Wymagane parametry techniczne otulin izolacyjnych:

- gęstość: 80 – 100 kg/m<sup>3</sup>,
- wsp. przewodzenia ciepła:  $\leq 0,037$  W/mK,
- temperatura robocza: do 250 °C,
- kategorie pożarowe: nie rozprzestrzenia ognia.

Instalację wodociągową w obrębie kotłowni należy wykonać z rur ocynkowanych, łączonych kształtkami ocynkowanymi z żeliwa ciągliwego.

## **8. Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

Usuwanie powietrza z instalacji przewidziano za pomocą separatorów powietrza, będących integralną częścią zwrotnicy hydraulicznej i filtroseparatora oraz za pomocą odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, zamontowanych w najwyższych punktach instalacji.

## **9. Włączenie projektowanej kotłowni gazowej do istniejącego układu technologicznego**

Projektowane rurociągi zasilające obiegi grzewcze budynków Zespołu Szkół należy włączyć do istniejącego układu grzewczego szkoły w pomieszczeniu wymiennikowni. Rurociągi zasilające i powrotne od węzła cieplnego należy zaślepić.

## **10. Instalacja gazowa**

Instalacja gazowa dla budynku stołówki i kotłowni zasilona zostanie z projektowanej wg odrębnego opracowania stacji gazowej.

Instalację gazową kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu walcowanych na gorąco, wg PN-80/H-74219 (lub norm równoważnych), łączonych przez spawanie.

Do zasilania kotłów zaprojektowano odrębny ciąg gazowy, włączony równolegle do pozostałych ciągów instalacji wewnętrznej.

Maksymalne obliczeniowe zapotrzebowanie gazu dla kotłowni wynosi 70,4 m<sup>3</sup>/h.

W instalacji gazowej zostały zaprojektowane odcinki o zwiększonym polu przekroju, aby zapewnić instalacji odpowiednią pojemność akumulacyjną.

Wymagana minimalna pojemność akumulacyjna:  $70,4 \times 0,003 = 0,211 \text{ m}^3$ .

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu przegród z uwzględnieniem minimalnych odległości od przewodów elektrycznych (wymagane prowadzenie powyżej 0,1 m ponad nimi) i przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami (min. 0,02 m). Uchwyty mocujące powinny być niepalne w rozstawie nie większym niż 1,0 m. Przejście przez ścianę zewnętrzną należy wykonać w tulei osłonowej z wypełnieniem materiałem gwarantującym plastyczność i gazoszczelność. W tulei osłonowej nie może znajdować się połączenie przewodu.

Przed kotłami gazowymi wymagane są zawory kulowe odcinające DN50 i filtry gazu DN50.

Po wykonaniu instalacji gazowej niezbędne jest przeprowadzenie próby szczelności powietrzem lub innym gazem obojętnym na ciśnienie 50 kPa, w czasie nie krótszym niż 30 minut, po uprzednim odcięciu ścieżek gazowych palników.

Próbę szczelności należy przeprowadzić z wykorzystaniem manometru klasy 0,6 o odpowiednim zakresie pomiarowym.

Pozytywny wynik próby szczelności upoważnia do odłuszczenia, oczyszczenia i pomalowania instalacji gazowej (z podkładem antykorozyjnym wg instrukcji KOR-3A).

Istniejący ciąg gazowy zasilający pozostałe odbiorniki w budynku, przebiegający przez pomieszczenie kotłowni, należy pozostawić bez jakiegokolwiek ingerencji.

## **11. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej**

W pomieszczeniu kotłowni jest wymagany aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej.

ASBIG składa się z:

- detektorów gazu o konstrukcji przeciwwybuchowej,
- modułu alarmowego sterującego pracą systemu,
- zaworu odcinającego klapowego pełnoprzelotowego MAG-3 - DN100.

Kołnierzowy zawór klapowy MAG-3 należy zamontować na projektowanym ciągu gazowym, na zewnętrznej ścianie budynku, w wentylowanej zamykanej skrzynce stalowej o wym. 900 x 1000 x 350 mm.

Pozostała część systemu jest przedmiotem opracowania branży elektrycznej.

## **12. Przepusty instalacyjne przez przegrody oddzielenia pożarowego**

Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego rur instalacyjnych oraz kablowe należy wykonać w klasie odporności pożarowej tych ścian, tj. odpowiednio EI 60 i EI 120.

Do zabezpieczenia stalowych rurociągów należy wykorzystać zaprawę ogniochronną do wypełnienia otworów oraz masę ogniochronną do malowania rurociągów. Zabezpieczenia rur z tworzyw sztucznych należy wykonać za pomocą kołnierzy ogniochronnych.

Przepusty przez przegrody pożarowe należy wykonać ściśle wg instrukcji wybranego producenta materiałów ogniochronnych.

## **13. Instalacja wodociągowa wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji**

Instalację wodociągową należy wykonać z gwintowanych rur ocynkowanych, łączonych ocynkowanymi kształtkami z żeliwa ciągłego.

Instalację wodociągową, która zostanie doprowadzona do stacji przygotowania c.w.u. należy włączyć do istniejącej instalacji bezpośrednio za wodomierzem głównym.

Za wodomierzem głównym należy zastosować kołnierzowy żeliwny zawór antyskażeniowy EA DN80, zabezpieczający całą instalację wodociągową w budynku.

Z rurociągu wody zimnej DN80, zasilającego stację przygotowania c.w.u. należy wykonać odgałęzienie DN25 do kolumny zmiękczającej. Na odgałęzieniu wymagany jest montaż wodomierza skrzydełkowego jednostrumieniowego DN15 z zaworem zwrotnym i z zaworami odcinającymi DN25.

W pomieszczeniu technologicznym kotłowni należy zamontować zawór ze złączką do węża DN15.

Rurociągi: wody ciepłej DN80 wychodzący ze stacji przygotowania c.w.u. oraz rurociąg cyrkulacji DN40 biegnący w kierunku stacji, należy doprowadzić do pomieszczenia wymiennikowni i włączyć do istniejących instalacji wody ciepłej i cyrkulacji obiektów szkolnych.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji od węzła cieplnego należy zaślepić.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji po wykonaniu próby szczelności na ciśnienie 10 bar należy zaizolować otulinami z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz zbrojoną folią aluminiową. Wymagana grubość izolacji: 30 mm.

Wymagane parametry techniczne otulin izolacyjnych:

- gęstość: 80 – 100 kg/m<sup>3</sup>,
- wsp. przewodzenia ciepła:  $\leq 0,037$  W/mK,
- temperatura robocza: do 250 °C,
- kategorie pożarowe: nie rozprzestrzenienia ognia.

## 14. Instalacja kanalizacyjna

W pomieszczeniu kotłowni oraz w pomieszczeniu technologicznym zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej, odprowadzającą:

- wodę po ewentualnym zadziałaniu zaworów bezpieczeństwa,
- kondensat z kotłów,
- wodę z wpustów podłogowych.

Instalację prowadzoną po wierzchu ścian należy wykonać z rur PVC do kanalizacji wewnętrznej, natomiast instalację podposadzkową z rur PVC-U SN2 do kanalizacji zewnętrznej (rury w kolorze pomarańczowym).

W pomieszczeniu technologicznym należy wykonać wpusty podłogowe z odpływem Ø100 mm, z rusztem ze stali nierdzewnej.

Wymagany minimalny spadek przewodów kanalizacyjnych wynosi 2%.

Jedyny istniejący żeliwny pion kanalizacyjny, który znajdzie się w pom. technologicznym należy wymienić na PVC i zakończyć pod stropem zaworem napowietrzającym.

Istniejący odpływ od pionu należy sprawdzić pod kątem drożności i w razie potrzeby oczyścić. Do istniejącego pionu należy włączyć odpływy z 3 projektowanych wpustów podłogowych.

Z uwagi na wymagania p.poż. niemożliwy jest montaż w podłodze w pomieszczeniu kotłowni wpustu podłogowego.

Dwa indywidualne wpusty podłogowe z odpływem Ø100 mm bez rusztu należy zamontować w pobliżu zaworów bezpieczeństwa kotłów – na wysokości umożliwiającej odbiór wody zrzutowej.

## 15. Urządzenia technologiczne kotłowni (wg schematu technologicznego)

<i>Nr</i>	<i>Urządzenie</i>
1	Kocioł gazowy kondensacyjny stojący o mocy grzewczej 350 kW wraz z kompletnym układem regulacji
2	Zawór bezpieczeństwa DN32, $d_0 = 27$ mm, $p_0 = 3,0$ bar
3	Pompa podwójna, kołnierzowa, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN65, $P_{\max} = 352$ W, 230 V, $Q_{\max} = 34$ m <sup>3</sup> /h, $H_{\max} = 6,0$ m
4	Zwrotnica hydrauliczna typu SP 150/300, kołnierzowa, DN125
5	Filtroseparator magnetyczny, kołnierzowy, DN125
6	Naczynie wzbiorcze stojące, pojemność całkowita 1000 dm <sup>3</sup> , ciśnienie

	wstępne 1,5 bar
7	Pompa ładowania bufora stacji c.w.u., podwójna, kołnierзова, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN65, $P_{\max} = 350 \text{ W}$ , 230 V, $Q_{\max} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_{\max} = 6,0 \text{ m}$
8	Pompa obiegu grzewczego budynku warsztatów, podwójna, kołnierзова, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN100, $P_{\max} = 988 \text{ W}$ , 230 V, $Q_{\max} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_{\max} = 8,0 \text{ m}$
9	Pompa obiegu grzewczego budynku szkoły, podwójna, kołnierзова, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN65, $P_{\max} = 478 \text{ W}$ , 230 V, $Q_{\max} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_{\max} = 8,0 \text{ m}$
10	Pompa obiegu grzewczego budynków internatu i stołówki, podwójna, kołnierзова, płynna regulacja prędkości obrotowej, DN65, $P_{\max} = 352 \text{ W}$ , 230 V, $Q_{\max} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_{\max} = 6,0 \text{ m}$
11	Zawór regulacyjny 3-drogowy, kołnierзовy, DN100, $K_{vs} = 225 \text{ m}^3/\text{h}$ , z napędem
12	Zawór regulacyjny 3-drogowy, kołnierзовy, DN65, $K_{vs} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ , z napędem
13	Zawór regulacyjny 3-drogowy, kołnierзовy, DN65, $K_{vs} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ , z napędem
14	Zawór 3-drogowy bezpośredniego działania, DN50, $K_{vs} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$ , z termostatem 70 °C
15	Zasobnik buforowy o poj. 2000 dm <sup>3</sup>
16	Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.w.u. (stanowi wyposażenie stacji przygotowania c.w.u.)
17	Stacja przygotowania c.w.u.
18	Pompa cyrkulacyjna c.w.u., pojedyncza, przyłącza gwintowane, 3 – biegowa, DN32, $P_{\max} = 220 \text{ W}$ , 230 V, $Q_{\max} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_{\max} = 8,0 \text{ m}$
19	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy, DN20