

III. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY	STRONA
1. Cel i zakres opracowania	3
2. Opis stanu istniejącego	3
3. Projektowane rozwiązania	4
4. Obliczenia	14
5. Wykaz elementów kotłowni	28
6. Wykaz zamawianych elementów systemu MKKS BLUE	33
7. Wykaz elementów wentylacji kotłowni	34
8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	35

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	SKALA	STRONA
TK-1	Rzut kotłowni – technologia.	1: 50	43
TK-2	Schemat połączeń kotłowni.	—	44
TK-3	Rzut kotłowni – instalacja wody zimnej, ciepłej i kanalizacji.	1: 50	45
TK-4	Rzut kotłowni – spaliny + wentylacja.	1: 50	46
TK-5	Przekrój przez blok spalinowy + wentylacja.	1: 50	47
TK-6	Rzut kotłowni – instalacja gazowa.	1: 50	48

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego projektu jest rozwiązanie zagadnień związanych z modernizacją źródła ciepła /kotłowni/ dla poddawanego termorenowacji budynku Zespołu Szkół Technicznych i Licealnych w Żaganiu ul. Pomorska 7, dz. nr 991.

Zakresem swoim projekt obejmuje:

- Technologię kotłowni.
- Wentylację technologiczną kotłowni,
- Kanały spalin.
- Instalacje wod.-kan. w kotłowni.
- Instalację gazową w kotłowni.

2. Opis stanu istniejącego.

2.1. Lokalizacja.

Na kondygnacji piwnic budynku dydaktycznego zlokalizowana jest istniejąca kotłownia gazowa wodna o znamionowej mocy cieplnej $Q_z=115\div124,8\text{kW}+190\div207\text{kW}=305\div331,8\text{kW}$. Kotłownia dostarcza ciepłok w postaci wody gorącej $t_1/t_2=95/70\div\text{C}$ dla potrzeb grzewczych budynku dydaktycznego i sali sportowej. Wejście do budynku kotłowni odbywa się zewnętrznym biegiem schodowym. Kotłownia posiada wentylację grawitacyjną na- i wywiewną. Oddzielona jest od pozostałych pomieszczeń przegrodami budowlanymi ceramicznymi o klasie odporności ogniowej:

- Ściany wewnętrzne ceramiczne grubości 12cm EI 120
- Ściany wewnętrzne ceramiczne grubości 25cm EI 240
- Ściany wewnętrzne grubości 38cm EI 360
- Strop ceramiczny kanałowy EI 60

Drzwi wejściowe otwierane za zewnątrz, stalowe. Okna zewnętrzne stalowe, szklone pojedynczo – NRO. Pomieszczenie projektowanej kotłowni mieści się w wydzielonej przestrzeni po byłej kotłowni ze stanu przed modernizacją.

2.2. Instalacja wody grzejnej.

Istniejąca instalacja grzejna w kotłowni pochodzi z lat 70 oraz okresu ostatniej modernizacji w roku 1996. Opisano ją w rozdziale II. Cała istniejąca instalacja technologiczna przewidywana jest do demontażu.

2.3. Instalacja wentylacji.

Pomieszczenie posiada wentylację grawitacyjną nawiewno-wyiewną. Podlega ona modernizacji ze względu na zmianę układu technologicznego

2.4. Instalacja wody zimnej.

Do pomieszczenia byłej pompowni wykonane jest przyłącze wodociągowe $\varnothing 50\text{mm}$ z wodomierzem poziomym $I_s \varnothing 52\text{mm}$. Zasila ona kotłownię i przyległe pomieszczenia.

2.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Stanowi element instalacji kanalizacji sanitarnej budynku. Jej modernizacja wynika ze zmiany układu technologicznego kotłowni.

2.6. Instalacja gazowa.

Opisana w rozdziale II. Jej modernizacja wynika ze zmiany układu technologicznego oraz zmienionych przepisów w zakresie zabezpieczeń wynikających z „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

3. Projektowane rozwiązania.

3.1. Instalacja wody grzejnej.

Projektowana kotłownia wydzielona zostanie z części dobudowywanej powierzchni w kondygnacji piwnic. Źródłem energii będzie gaz ziemny GZ-41,5 o wartości opałowej 24MJ. Po przeprowadzeniu bilansu zapotrzebowania mocy cieplnej przyjęto budowę kotłowni w oparciu o kaskadę trzech kotłów gazowych kondensacyjnych w wersji wiszącej z modułowanym palnikiem gazowym do pracy z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia. Projektowany zestaw VITOMODUŁ 200-3 KD-P zbudowany jest z trzech kotłów typu VITODENS 200-W, każdy o znamionowej mocy cieplnej $Q=80\text{kW}$. Każdy z kotłów uzbrojony jest w regulator VITOTRONIC 100, typ HC1. W zakres dostawy kaskady kotłów wchodzi kaskadowy regulator VITOTRONIC 300-K, typ MW2. Służy on do regulacji 2 obiegów grzewczych z mieszaczami oraz układem przygotowania wody ciepłej. Rozszerzenie możliwości sterowania projektowanym układem nastąpi przez sterowany pogodowo cyfrowy regulator VITOTRONIC 200-H typ HK-3W. Wszystkie regulatory połączone są przewodami LON służącymi do wzajemnej komunikacji i wymiany danych. W kompletność dostawy kaskady wchodzi ponadto:

- Moduł UNIT 2 KD wielkość 200/120 ze sprzęgłem hydraulicznym po prawej stronie,
- Rozdzielacz zasilania i powrotu z izolacją cieplną,
- Armatura przyłączeniowa z pompą obiegową typu VIRS 25/10-3, $U=230\text{V}$, 50Hz , $N=42-126\text{W}$,
- Zbiornicz ogranicznik poziomu wody, zamontowany na sprzęgle hydraulicznym,

- Zbiorczy przewód odprowadzania kondensatu,
- Rampa gazowa $\varnothing 40$ z zaworem gazowym,
- Teleskopowe stopy regulacyjne z zestawem amortyzatorów.

Kotły wytwarzają wodę gorącą o temperaturze $t_1/t_2=70/55^\circ\text{C}$. Pracuje w systemie zamkniętym. Każdy z kotłów zabezpieczony jest fabrycznie membranowym zaworem bezpieczeństwa o nastawie $p=3,0\text{bar}$. Przewód wyrzutowy wyprowadzony fabrycznie poza obrys grupy pompowej każdego kotła.

Zabezpieczenie kotłów stanowić będzie naczynie ekspansyjne systemu zamkniętego typ N35. Zabezpieczenie instalacji stanowi naczynie systemu zamkniętego typ N200. Ciśnienie wstępne w naczyniach wzbiornych $P_{\text{wst}}=1,67\text{bar}$. Ciśnienie maksymalne w naczyniach wzbiornych $P_{\text{max.}}=3,0\text{bar}$. Naczynie N200 połączyć do komory powrotnej rozdzielacza skrzyniowego za pomocą rury bezpieczeństwa $\varnothing 25\text{mm}$. Przed naczyniami bezpieczeństwa montować złącza typu PU, które umożliwiają odłączenie naczyń od instalacji bez potrzeby spuszczenia z niej wody. Obieg powrotny z kotłów stanowi pompa VIRS 25, dostarczana w kompletacji systemu kaskadowego.

Główny przewód zasilający $\varnothing 88,9 \times 4,5\text{mm}$ wyprowadzony jest z króćca sprzęgła hydraulicznego na górną belkę rozdzielacza skrzyniowego $2 \times 150 \times 100\text{mm}$ o długości $L=2,30\text{m}$, wykonanego z blachy stalowej lub kształtowników zimno giętych o grubości $5,0\text{mm}$. Rurociąg powrotny $\varnothing 88,9 \times 4,5\text{mm}$ wyprowadzony jest z belki dolnej rozdzielacza. Montować na nim magneto odmulacz DN80, PN6. Z rozdzielacza skrzyniowego wykonane będą 4 odgałęzienia, w tym 3 z zaworami mieszającymi 3 dla obwodów instalacji centralnego ogrzewania, jedno do podgrzewacza pionowego wody ciepłej $V=750\text{dm}^3$.

Pompy obiegowe sterowane są elektronicznie. Napędy zaworów -3 montowane są bezpośrednio na ich czopach wałów. Montaż zaworów tylko w pozycji pionowej. Rurociągi technologiczne instalacji c.o. o średnicy do 65mm projektuję z rur stalowych średnich ze szwem wg PN-H-74219 o połączeniach spawanych.

Celem zabezpieczenia przed korozją należy poddać je następującym zabiegom:

- Oczyszczyć je sposobem mechanicznym do St2 wg PN-ISO 8501-1,
- Pomalować rurociągi 2x farbą miniową podkładową 60% wg SWA: 3121-002-270,
- Pomalować 1x farbą ftalową ogólnego przeznaczenia wg SWA: 3151-000-XXX.

Izolację termiczną rurociągów w kotłowni wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Infrastruktury z dnia 6-11-2008 /Dz. U. Nr 201, poz. 1238 z 2008r./.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z poniższą tabelą:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej materiał $0,035W/(m \cdot K)^{1)}$
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armaturę wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów.	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
- 2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Rozdzielacz skrzyniowy izolować otulinami z pianki PU w matach lub z wełny mineralnej grubości 50mm z folią aluminiową. Szczególną staranność zachować przy izolacji zmian kierunków i zakłóceń izolowanych odcinków.

Rurociągi stalowe montować przy użyciu uchwytów i obejm typu metal-gum o rozstawie:

ø25mm	– co 2,20m
ø32mm	– co 2,60m
ø40mm	– co 3,00m
ø50mm	– co 3,50m
ø76,1x3,2mm	– co 3,80m
ø88,9x4,5mm	– co 4,00m

Jako armaturę odcinającą przewiduję zawory kulowe z kielichami gwintowanymi o połączeniach uszczelnionych taśmą teflonową lub konopiami czesаными. Ciśnienie próbne instalacji $P_{pr}=1,5 \times 3-4,5 \text{ bar}$. Rozruch próbny połączony z regulacją przez okres 72 godzin.

3.2. Kanały spalin.

Każdy z kotłów w kaskadzie posiada króciec spalinowo-powietrzny o średnicy 110/150mm. Kotły pobierać będą powietrze do spalania króćcem $\varnothing 150\text{mm}$ bezpośrednio z pomieszczenia kotłowni. Spaliny od kotłów odprowadzone będą przez króćce o średnicy $\varnothing 110\text{mm}$.

W kotłowni projektuję fabryczny system spalinowy otwarty z przednią zabudową kontrolera spalin typu Abgas-Control z indywidualnym czerpaniem powietrza przez króciec kotła typ SS-OP-IC-3K o średnicy 240mm i długości $L_1=1995\text{mm}$. Spaliny z kotłów odprowadzane są przez wentylatory nadmuchowe, odprowadzające powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni i wydalające spaliny z nadciśnieniem przez jeden kanał $\varnothing 240\text{mm}$. W przypadku zaniku ciągu zamontowany czujnik powoduje wyłączenie kotłów oraz ich blokadę w kaskadzie. Ponowne załączenie kotłów jest możliwe dopiero po skasowaniu stanu blokady przez konserwatora kotłowni. Ponowne uruchomienie kotłów musi być poprzedzone kontrolą poprawności działania systemu odprowadzenia spalin włącznie z usunięciem przyczyn zaniku ciągu.

System Abgas-Control przystosowany jest do montażu w pozycji górnej. Rozwiązanie standardowe składa się z rury spalinowej wraz z układem pomiarowym zainstalowanym w nadbudowanej osłonie oraz z przyłącza do szafki z układem automatyki kontrolno-pomiarowej do zabudowy naściennej typu Control-Menager. Wtyki kodowe dla kotła VITODENS 200-W80 należy montować wraz z instalacją rozszerzenia wewnętrznego H1 w regulatorach kotłów VITOTRONIC 100 typ HC1.

Zasilanie każdego z kotłów VITODENS 200-W można doprowadzić z modułu zabezpieczającego Control-Manager typu 200 ES1. Po odłączeniu napięcia zasilającego od modułu Control-Menager winno nastąpić pozbawienie zasilania kotłów VITODENS. Wraz ze zbiorczym systemem odprowadzania spalin dostarczany jest syfon. Należy go podłączyć do króćca spustowego systemu spalinowego. Średnica króćców syfonu $\varnothing 35\text{mm}$. Kolektor spalin ułożony jest nad kotłami ze wzniosem $3^\circ=5,7\%$ w kierunku bloku kominowego. Odcinek pionowy kanału spalin projektuję w systemie MKKS BLUE. Tworzą go kształtki do kotłów kondensacyjnych, produkowane w wersji jednościennej. Służą one do budowy kominów od kotłów grzewczych wykorzystujących zjawisko kondensacji pary wodnej powstającej w procesie spalania.

System elementów ze stali szlachetnej stanowi zestaw rur i kształtek o przekroju kołowym, wyposażonych jednostronnie w kielichy umożliwiające międzyelementowe połączenia wtykowe z jednoczesnym zapewnieniem niezbędnej szczelności za pomocą uszczelki wykonanej w postaci pierścienia kształtowego. Kanał tłoczny spalin na całej swojej długości prowadzony jest w istniejącym ceramicznym bloku $600 \times 800\text{mm}$ o wysokości $H=15,0\text{m}$. Zakończyć go kształtką DHKK w wykonaniu indywidualnym. Głowicę komina zwieńczyć opierzeniem z blachy cynkowo-tytanowej gr. $1,0\text{mm}$ wg rysunku nr TK-5.

3.3. Wentylacja kotłowni.

Do kotłowni należy doprowadzić powietrze niezbędne do procesów spalania gazu oraz dla wentylacji bytowej pomieszczenia. Nawiew powietrza przewiduję za pomocą kratki nawiewnej typ A/I o wymiarach $300 \times 400\text{mm}$ montowanej na kanale

ceramicznym 440x330mm. Kratka wylotowa zamontowana jest w odległości 0,30m od poziomu posadzki. Kratki nawiewne przewiduję montować alternatywnie, *alternatywa I* na poziomie -0,45, *alternatywa II* pod głowicą bloku spalinowo-wentylacyjnego. Preferuję rozwiązanie łatwiejsze do wykonania tzn. *alternatywę I*.

3.4. Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Do pomieszczenia nr 0/26 wprowadzone jest przyłącze $\phi 50\text{mm}$, od którego prowadzone są rurociągi wykonane z PP-20 o połączeniach zgrzewanych, zasilające odbiorniki wody zimnej w węzłach socjalnych /wc i umywalnie kobiet i mężczyzn/. Za wodomierzem IS_w $\phi 25\text{mm}$ rurociąg $\phi 50$ stal ocynk został zredukowany na PP 20 $\phi 32 \times 5,4\text{mm}$. Projektuję wykorzystać istniejące przyłącze do zasilania istniejących węzłów socjalnych kobiet i mężczyzn oraz do zasilania projektowanego wymiennika pojemnościowego wody ciepłej w kotłowni, który będzie źródłem wody ciepłej dla w/w węzłów oraz przyszłościowych węzłów sanitarnych przy Sali gimnastycznej. Za wodomierzem projektuję zawór antyskażeniowy klasy EA $\phi 40\text{mm}$ wraz z zaworami kulowymi z kielichami gwintowanymi. Przewód $\phi 42 \times 1,5\text{mm}$ prowadzony jest przez pomieszczenie nr 0/26 i 0/23. Rozgałęzia się i zasila istniejące i projektowane piony i podejścia oraz odbiorniki technologiczne w kotłowni. Odbiornikami tymi są: pionowy pojemnościowy podgrzewacz wody ciepłej VITOCCELL 100V o pojemności 750dm^3 oraz zmiękcacz jonowymienny. Przed podgrzewaczem i zmiękcaczem przewiduję montaż armatury odcinającej, zwrotnej, zabezpieczającej i pomiarowej.

Z podgrzewacza pionowego wyprowadzony jest przewód rozbiórczy oraz cyrkulacji wymuszonej. Pompa cyrkulacyjna sterowana jest przez regulator VITITRONIC 300-K typ MW2, impulsowana przez czujnik temperatury wody ciepłej, zamontowany na podgrzewaczu wody ciepłej. Instalację wody zimnej i ciepłej w pomieszczeniu kotłowni projektuję z rur miedzianych dla stanu miękkiego /rekrytalizowanych/ oznaczonych wg DIN 17671 jako „F-22” lub o oznaczeniu krajowym wg PN-H-01706:1971 jako „r”, lutowanych lutami miękkimi o charakterystyce jak w opisie instalacji c.o. Jako armaturę odcinającą przewiduję zawory kulowe z kielichami gwintowanymi dla $t=120^\circ\text{C}$, $P=1,0\text{MPa}$. Izolacja termiczna wg zasad podanych w pkt 3.1. Ciśnienie próbne instalacji $p=9,0\text{bar}$.

Jako zabezpieczenie przeciwpożarowe przewiduję:

- a) gaśnicę typ GP6 – 1 szt.
- b) koc gaśniczy z tkanin szklanych – 1 szt.

Przejścia wszystkich rur przez przegrody budowlane /ściany i strop oddzielenia pożarowego/ kotłowni w przejściach o klasie odporności ogniowej EI 60 /np. Hilei lub Rockwool/.

3.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Odpływy do kanalizacji z projektowanej kotłowni to spusty wody z instalacji c.o., wody zimnej i ciepłej. Jej budowę projektuję w nawiązaniu do stanu istniejącego stwierdzonego w trakcie wizji lokalnej oraz stanu projektowanego, w oparciu o archiwalną dokumentację projektową. Ujęcie odpływów nastąpi przez 3 wpusty podłogowe $\phi 50$ ze stali miedzianej lub PCV. Kanały projektuję z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC-U klasy S /SDR, SN 8/. Układać je na podsypce z pospółki.

Obsypka i zasypka gruntem rodzimym lub w przypadku stwierdzenia jego złego stanu za pomocą pospółki. Miejscem włączenia odpływów jest punkt oznaczony w dokumentacji jako „x”. Kratkę oznaczoną jako K3 montować możliwie blisko kaskady kotłów, pod odpływem kondensatu z neutralizatora.

Istniejące poziome przewody odpływowe z węzłów socjalnych na parterze, ułożone z rur PCV pod stropem pomieszczenia kotłowni obudować płytą gipsowo-kartonową GKF. Nad kratką oznaczoną jako K2 sprowadzić rury spustowe z rozdzielacza skrzyniowego. Natomiast nad kratką oznaczoną jako K1 sprowadzić spusty z podgrzewacza wody ciepłej oraz z rury wyrzutowej zaworu bezpieczeństwa przed podgrzewaczem.

3.6. Instalacja gazowa.

W wyniku przeprowadzenia termorenowacji budynku zmniejszy się moc cieplna kotłowni wbudowanej. Moc cieplna kotłów przed modernizacją: kocioł G405-Q=190÷207kW, kocioł G305, Q=115÷124,8kW. Łączna moc cieplna przed modernizacją $Q_{PM}=305\div331,8\text{kW}$. Maksymalne zużycie gazu przez te kotły:

$$B = \frac{331,8}{0,93 \times 7,5} = 47,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Docelowo po modernizacji zamontowana będzie kaskada 3 kotłów kondensacyjnych o łącznej mocy cieplnej $Q=240\text{kW}$ i maksymalnym zapotrzebowaniem gazu $B=27,69\text{m}^3/\text{h}$. W kotłowni istnieje wewnętrzna instalacja gazowa. Przewiduję jej adaptację i dostosowanie dla układu technologicznego docelowego. W tym celu należy zdemonstrować istniejące podejścia pod kotły Buderus o średnicy 32 i 50mm. Główny przewód instalacji wewnętrznej $\varnothing 65\text{mm}$ przedłużyć i sprowadzić na bufor gazowy z rury stalowej przewodowej wg PN-H-74219:1980 + 159x4,5mm o długości $L=2,5\text{m}$. Odpływ gazu z buforu przez wpięcie rurociągu w jego strop. Na podejściu do rampy gazowej kaskady kotłów montować: filtr gazowy, manometr M100-R/O 6kPa/1,6 wraz z kurkiem manometrycznym. W skład fabrycznej rampy gazowej wchodzi zawór kulowy. Przy przejściu istniejącego gazociągu przez nową ścianę oddzielenia pożarowego kotłowni wykonać przejście o klasie EI 60 na przewodzie $\varnothing 65\text{mm}$. Rurociągi gazowe projektuję z rur stalowych średnich czarnych bez szwu o połączeniach spawanych. Zabezpieczenie antykorozyjne rur jak dla rurociągów stalowych części cieplnej. Zewnętrzna powłoka zabezpieczenia antykorozyjnego w kolorze żółtym.

W kotłowni przewiduję montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej, który stanowią:

- moduł alarmowy MD-2z, $U=230/12\text{V}$,
- detektor gazu DEx-12 /pełen metan/, zamontowany w odległości 100mm od płaszczyzny stropu pomieszczenia kotłowni,
- sygnalizator optyczno-dźwiękowy typ SL-31, zamontowany na wysokości $H=3,0\text{m}$ n.p.t na ścianie zewnętrznej w rejonie wejścia do kotłowni,
- zawór odcinający MAG-3, DN 50, zamontowany w szafce punktu redukcyjno-pomiarowego.

Bez zmian pozostają elementy główne istniejącego punktu redukcyjno-pomiarowego tj.:

- zawór główny

- 2 reduktory FE 25,
- Gazomierz G25, $Q_N=25\text{m}^3/\text{h}$ z rejestratorem Mac 3R,
- 2 kurki ogniowe za reduktorami.

Montaż zaworu MAG-3 wymaga demontażu istniejącej szafki metalowej wentylowanej o wymiarach: 130x80x37cm na nową o wymiarach 160x80x37cm. Kolorystykę szafki uzgodnić z Rejonem Gazowniczym w nawiązaniu do proponowanej kolorystyki ocieplanej elewacji. Próbę ciśnienia wewnętrznej instalacji gazowej dokonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu $p=50\text{kPa}$ bez przyłączenia urządzeń gazowych, ze szczelnym zamknięciem końcówek. Załączony manometr nie może przez 30 minut wskazywać spadku ciśnienia. W instalacji nie wolno stosować kształtek z mosiądzu MO-59 wg PN-H-87026:1979.

3.7. Wytyczne branżowe.

3.7.1. Budowlane.

- Zaprojektować pomieszczenie kotłowni zgodnie z dyspozycjami w części rysunkowej.
- Spadek posadzki 1% w kierunku krutek ściekowych.
- Drzwi do kotłowni bezklamkowe, otwierane na zewnątrz w wykonaniu NRO /nie rozprzestrzeniające ognia/, zalecana szerokość drzwi 1,0m.
- Okno zewnętrzne pojedynczo szklone,
- Wysokość pomieszczenia kotłowni w świetle zgodnie ze stanem faktycznym $H=2,68\text{m}$,
- Wykończenie powierzchni przegród budowlanych:
 - podłoga – płytki gres,
 - ściany – cokol z płytek gres o wysokości 10cm, powyżej płytki szklone na pełną wysokość,
 - sufit – zatarty na gładko, pomalowany 2x farbą emulsyjną w kolorze białym,
- Obudować płytą gipsowo-kartonową istniejący leżak kondensacyjny pod stropem oraz pionowy wod.-kan. do węzła socjalnego na parterze,
- Wszystkie przejścia przewodów przez ściany i strop oddzielenia pożarowego kotłowni wykonać w klasie EI 60 /np. firmy Hilei lub Rockwool/.

3.7.2. Elektryczne.

- 1) Instalację elektryczną w kotłowni zaprojektować jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem.
- 2) Natężenie oświetlenia w kotłowni - 100 lx.
- 3) Wyłącznik główny kotłowni zaprojektować przy zewnętrznym biegu schodowym,
- 4) Zaprojektować układ połączeń wyrównawczych dla odprowadzenia ładunków elektryczności statycznej.
- 5) Stopień ochrony oświetlenia kotłowni IP-65
- 6) Doprowadzić energię elektryczną do n/w odbiorników zestawionych tabelarycznie:

Oznaczenie na planie	Nazwa urządzenia (odbiornika)	Ilość szt.	Napięcie V	Moc - Wat		Uwagi:
				Jednostkowa	Łączna	
1	2	3	4	5	6	7
1	VITOMODUŁ 200-3 KD-P o zakresie mocy cieplnej Q=30-240kW wraz z zespołami przyłączeniowymi, czujnikami i regulatorami obejmującymi :					
	a) Kocioł VITODENS 200-W (80kW) wraz z regulatorem VITOTRONIC 100, typ HC1	3	230	10	30	Regulatory montowane w płycie czołowej kotłów
	b) Regulator kaskadowy VITOTRONIC 300-K, typ MW2	1	230	10	10	Zamontowany obok sprzęgła hydraulicznego. Połączenia patrz rys. nr TK-2
	c) Zastaw przyłączeniowy z pompą obiegową VIRS 25/10-3	3	230	126	378	Montowany pod każdym z kotłów w kaskadzie
	d) Ogranicznik poziomu wody	1	230	—	—	Montowany na sprzęgle hydraulicznym
	e) Czujnik temperatury zewnętrznej	1	230	—	—	Montowany na ścianie zewnętrznej od strony N na poziomie +3,0m n.p.t.
	f) Czujnik temperatury wody ciepłej	1	230	—	—	Montowany na podgrzewaczu pojemnościowym wody ciepłej.
2	Regulator obiegu grzewczego VITOTRONIC 200-H, typ HK-3W	1	230	10	10	Zamontowany obok sprzęgła hydraulicznego poniżej poz. 1b
6	Zbiornikowy system odprowadzania spalin	1	230	—	—	Impulsowanie kontrolera spalin Abgas-Control

Dalszy ciąg tabeli na stronie 12.

Oznaczenie na planie	Nazwa urządzenia	Ilość szt.	Napięcie Volt	Moc - Wat		Uwagi:
				Jednostkowa	Łączna	
1	2	3	4	5	6	7
7	Moduł zabezpieczający Control-Manager 200 ES1	1	230	—	—	Zasila kotły i regulatory VITOTRONIC 300K (x4) Steruje kontrolerem spalin Abgas-Control (x3) Przyłącza blokujące pracę kotłów w kaskadzie (x2)
13	Pompa ładująca podgrzewacz typ VIS 40/80	1	230	176	176	Impulsowana z VITOTRONIC 300-K, typ MW2
14	Pompa cyrkulacyjna wody ciepłej typ UPS 25-60B	1	230	90	90	□ II □
15	Pompa obiegowa c.o. typ UPE 320-80	1	230	250	250	□ II □
16	Jw. lecz Magna typ 50-120F	1	230	900	900	□ II □
17	Pompa obiegowa c.o. typ UPE 40-120F	1	230	450	450	Impulsowana z VITOTRONIC 200-H, typ HK-3W
21.1	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego – napęd mieszacza	2	230	10	20	Impulsowany z VITOTRONIC 300-K typ MW2 i 200H typ HK-3W
21.3	Czujnik kontaktowy temperatury na zasilaniu.	2	230	—	—	Przylgowy montowany na rurze zasilającej instalację c.o.
21.2	Wtyk przyłączeniowy pompy.	2	230	—	—	Do pomp nr 15 i 17
23	Kontaktowy czujnik temperatury wody na zasilaniu.	1	230	—	—	Przylgowy na rurze zasilającej na budynek dydaktyczny
22	Napęd mieszacza DN 65	1	230	10	10	Do pompy nr 16

Dalszy ciąg tabeli na stronie 13.

Oznaczenie na planie	Nazwa urządzenia	Ilość szt.	Napięcie Volt	Moc - Wat		Uwagi:
				Jednostkowa	Łączna	
1	2	3	4	5	6	7
26	Zmiękcacz jonowymienny	1	230	100	100	Gniazdo dawcze nad zmiękcaczem H=1,50m n.p.p.
28.1	Moduł alarmowy MD-2z	1	230	—	—	Na wys. 1,50m n.p.p.
28.2.	Detektor gazu dla metanu DEx-12	2	12	—	—	Montowane w odległości 100mm od płaszczyzny stropu
28.3	Sygnalizator optyczno-dźwiękowy SL-31	1	12	—	—	Montowany w rejonie wejścia H=3,0m n.p.t.
28.4	Zawór odcinający MAG-3, DN50	1	12	—	—	Montowane w szafce punktu Redukcyjno-pomiarowego gazu
Razem moc zainstalowana:					2434	—

Żagań -kwiecień-2008r.

Projektował:
tech. Tadeusz Buśko
upr. bud. 180/77/ZG
specjalność instalacyjno-inżynierska

4. Obliczenia.

4.1. Bilans mocy cieplnej.

4.1.1. Dla potrzeb centralnego ogrzewania.

Zgodnie z obliczeniami szczegółowymi, zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb centralnego ogrzewania budynku wynosi:

$\dot{Q}_{c.o.}$ obiektów dydaktycznych	– 143,26 kW
$\dot{Q}_{c.o.}$ Sali gimnastycznej	– 47,75 kW
$\Sigma \dot{Q}$	191,01 kW

4.1.2. Dla potrzeb wody ciepłej.

Ilość uczniów w szkole – 630 osób
Ilość uczniów w klasie – 26 osób
Ilość klas w szkole – 25
Ilość klas ćwiczących jednocześnie – 3
Ilość ćwiczących uczniów $n=3 \times 26=78$ osób
Jednostkowe zapotrzebowanie wody ciepłej
na jednego ćwiczącego $q=22\text{dm}^3$
Zapotrzebowanie wody ciepłej: $G_{h,max.}=22 \times 78=1716\text{dm}^3$
Zapotrzebowanie mocy cieplnej do przygotowania wody ciepłej
o temperaturze $t_{wc}=55^\circ\text{C}$

$$\Phi_{wc} = 1716 \times |55 - 5| \times 1,163 = 99,78\text{kW}$$

Dla zwymiarowania mocy cieplnej kotłów, przyjęto współczynnik zwiększający w wysokości $\eta=0,40$ stąd przewidywana moc cieplna kotłów grzewczych powinna wynosić:

$$\Phi_k = 191,01 + |0,40 \times 99,78| = 230,92\text{kW}$$

4.2. Wytypowanie jednostek kotłowych.

Dla powyższych potrzeb przewiduję montaż kaskady kotłów kondensacyjnych o charakterystyce:

- nazwa kotła – VITOMODUŁ 200-3KD-P
- zakres mocy cieplnej $Q=30 \div 240$ kW
- ilość kotłów VITODENS 200-W(80kW) – 3 szt.
- ciśnienie przyłącza gazu – 20mbar
- maksymalne ciśnienie przyłącza gazu – 25mbar
- zapotrzebowanie na gaz – $27,69 \text{ m}^3/\text{h}$
- masa łączna z osprzętem – 455kg
- pojemność wodna:
 - kotły – 38 dm^3
 - kolektor i sprzęgła – 55dm^3
- Razem – 93 dm^3

- przepływ znamionowy – 13761dm³/h
- przepływ maksymalny (wtórny obieg sprężgła) – 18000 dm³/h
- dopuszczalne ciśnienie robocze – Pmax=4,0bar
- przyłącze powietrzno-spalinowe – ø110/ø150mm
- obór mocy elektrycznej– N=120 W
- ciężar – 52 kg
- przyłącze na sprężgle hydraulicznym:
 - zasilanie – DN80, PN6
 - powrót – DN 80, PN6
- wielkość sprężgła – 200/120
- przyłącze gazu – 1 1/2"
- pobór mocy elektrycznej – 2880W
- sprawność znormalizowana – do 98% (Hs)/109% 104÷109% (Hi)
- zbiorczy kolektor kondensatu – 60%mm
- dobową ilość kondensatu – 87-102dm³
- axbxc=2670-3045x760x1615-1690mm
- wykonanie – prawe
- numer zamówieniowy – Z 006 982

Producent: VISSMANN Sp. z o.o.
 ul. Karkonoska 65
 tel. 071-2756712

W zakres dostawy wchodzą: sprężgło hydrauliczne, z rozdzielaczami i armaturą przyłączeniową, ze zbiorczym ogranicznikiem poziomu w sprężgle, ze zbiorczym przewodem odprowadzenia kondensatu, ze wspólną rampą gazową z zaworem odcinającym z teleskopowymi stropami regulacyjnymi i zestawem amortyzatorów.

4.3. Kompletność dostawy VITOMODUŁU 200-3KD-P.

4.3.1. Regulator kotłowy.

Każdy z kotłów wyposażony jest w cyfrowy regulator obiegu kotła o charakterystyce:

- typ regulatora VITOTRONIC 100 (HC1)
- napięcie znamionowe – 230V
- częstotliwość znamionowa – 50Hz
- znamionowe natężenie prądu – 2x6A
- pobór mocy – 10W
- zakres dostawy:
 - czujnik temperatury wody w kotle
 - moduł komunikacyjny LON
- numer zamówieniowy – 7177 407

Do każdego regulatora zamówić rozszerzenie wewnętrzne H1, numer zamówieniowy 7179 057.

4.3.2. Regulator kaskadowy.

Jest to sterowany pogodowo, cyfrowy regulator kaskadowy i obiegu grzewczego:

- dla instalacji wielokotłowych (dla max. 4 kotłów grzewczych),
- ze strategią kolejności pracy kotłów,
- dla jednego obiegu bezpośredniego i max. 2 obiegu grzewczych z mieszaczem,
- z regulatorem temperatury wody w podgrzewaczu,
- z możliwością komunikacji przez połączenia LON-BUS,
- z wbudowanym systemem diagnostycznym.

Charakterystyka regulatora:

- typ VITOTRONIC 300-K (typ MW2),
- napięcie znamionowe – 230V,
- częstotliwość znamionowa – 50Hz,
- znamionowe natężenie prądu – 6A,
- pobór mocy – 6A,
- axbxc=584x172x297mm,
- zakres dostawy:
 - moduł obsługowy,
 - moduł komunikacyjny LON z 2 opornikami obciążenia,
 - czujnik temperatury zewnętrznej,
 - czujnik temperatury wody w podgrzewaczu,
 - czujnik temperatury wody na zasilaniu,
 - numer zamówieniowy – 7248 235

4.3.3. Kocioł gazowy.

Kaskadę tworzą 3 kotły gazowe kondensacyjne ściennie z zamkniętą komorą spalania o charakterystyce:

- typ VITODENS 200-W (WB2B)
- zakres znamionowej mocy cieplnej $Q=30\div 80\text{kW}$
- ciśnienie gazu w przyłączy – 20mbar
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie gazu w przyłączy – 25mbar
- pobór mocy elektrycznej włącznie z pompą obiegową – 500W
- masa całkowita – 83kg
- znamionowy przepływ wody obiegowej – 4587l/h
- dopuszczalne ciśnienie robocze – 4bar
- przyłącza zasilanie i powrót – 1½"
- zawór bezpieczeństwa - 1"
- axbxc=530x480x850
- zapotrzebowanie paliwa – 9,23m³/h
- przeciętna ilość kondensatu – 29÷34l/dzień
- przyłącze spalin – Ø110mm
- przyłącze powietrza do spalania – Ø150mm
- numer zamówieniowy – 7194 489

4.3.4. Zestaw przyłączeniowy.

Dla każdego z kotłów przewiduję montaż kompletnego zestawu przyłączeniowego, który obejmuje:

- trójnik z zaworem kulowym
- zawór zwrotny
- 2 zawory do napełniania o opróżniania kotła
- zawór bezpieczeństwa – $p_{zab.}=3\text{bar}$, $\varnothing 20/25\text{mm}$
- zawór odcinający gazu z zamontowanym termicznym zaworem odcinającym,
- izolacja cieplna
- przyłączy G1 naczynia zbiorczego
- 3-stopniowa pompa obiegowa WILO, typ VIRS 25/10-3, $U=230\text{V}$, 50Hz ,
 $J=0,55\text{A}$, $N=42\div 126\text{W}$, stan wyjściowy $N=93\text{W}$
- numer zamówieniowy – 7345 107

4.3.5. Ogranicznik poziomu wody.

Zbiorczy ogranicznik poziomu wody stanowi standardowe wyposażenie kaskady. Montowany jest w króćcu sprzęgła hydraulicznego. Jest przewidziany do pionowego montażu. Numer zamówieniowy 7199 775.

4.4. Wytypowanie regulatora rozszerzenia kaskady.

Przewiduję montaż dodatkowego sterowanego pogodowo, cyfrowego regulatora obiegu grzewczego dla maksymalnie trzech obiegów grzewczych o charakterystyce:

- typ VITOTRONIC 200-H (HK 3W)
- napięcie znamionowe – 230V
- częstotliwość znamionowa – 50Hz
- znamionowe natężenie prądu – 6A
- pobór mocy – 10W
- $a \times b \times c = 584 \times 172 \times 297\text{mm}$
- zakres dostawy:
 - moduł obsługowy,
 - czujnik temperatury zewnętrznej,
 - wspornik do montażu ściennego,
 - numer zamówieniowy – 7248 231

Producent: Viessmann Sp. z o.o.

4.5. Wytypowanie urządzenia neutralizującego.

Przewiduje montaż urządzenia neutralizującego do instalacji wielokotłowych nr zam. 7264 769 wraz z granulatem neutralizującym w ilości 8kg, nr zam. 9521 702.

Producent: Viessmann Sp. z o.o.

4.6. Wytypowanie naczynia ekspansyjnego kaskady kotłów.

Przewiduję montaż naczynia bezpieczeństwa systemu zamkniętego o charakterystyce:

- typ naczynia – N35/3
- pojemność – 35dm³
- ciśnienie – 3bar
- temperatura max. - 120°C
- $D/H/d=376/465/R^{3/4}$
- indeks – 72.08.400

Przed naczyniem montować złącze samo odcinające SU R^{3/4}”x^{3/4}” - indeks 76.13.00

Producent: Reflex Polska Sp. z o.o.

ul. Mikołaja z Ryńska 38

87-200 Wąbrzeźno

tel. 056-6884420

4.7. Wytypowanie naczynia ekspansyjnego instalacji.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_u = 1,10 \times V \times \xi_l \Delta v$$

gdzie:

V – pojemność instalacji –

- | | |
|---|---|
| – budynek dydaktyczny | – 1200dm ³ =1,20m ³ |
| – sala gimnastyczna | – 450dm ³ =0,45m ³ |
| – kotły + rozdzielacz przed sprzęgłem | – 93dm ³ =0,93m ³ |
| – pojemność rozdzielacza głównego i kotłowni | – 100dm ³ =0,10m ³ |
| Razem – 1843dm³=1,84m³ | |

ξ_l – gęstość wody w temperaturze t=+10°C=999,6kg/m³

Δv – przyrost objętości właściwej w temperaturze +70°C=0,0224dm³/kg

stąd:

$$V_u = 1,10 \times 1,84 \times 999,6 \times 0,0224 = 45,3dm^3$$

Pojemność całkowita naczynia ekspansyjnego:

$$V_c = V_u \times \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - p}$$

gdzie:

P_{\max} – maksymalne ciśnienie obliczeniowe w instalacji 3 bar

p – ciśnienie wstępne w naczyniu:

$$p = 1,3 + 0,2 = 1,5 \text{ bar}$$

stąd:

$$V_C = 45,3 \times \frac{3+1}{3-1,5} = 120,8 dm^3$$

Użytkowa pojemność z rezerwą eksploatacyjną 0,5%:

$$V_{NR} = 45,3 + 1,84 \times 0,5\% \times 10 = 54,5 dm^3$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$P_R = \left[\frac{\frac{3+1}{45,3}}{1 + \frac{54,5 \times \left(\frac{3+1}{3-1,5} - 1 \right)}{45,3}} \right] - 1 = 1,67 bar$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego przeponowego z uwzględnieniem pojemności naczynia z rezerwą:

$$V_{NR} = 54,5 \times \frac{3+1}{3-1,67} = 164 dm^3$$

Przyjęto naczynie wzbiornicze o charakterystyce:

- typ N 200/6
- pojemność – 200 dm³
- ciśnienie – 6 bar
- temperatura max. – 120°C
- D/H/d – 634/785/R1"
- indeks – 72.13.100.

Przed naczyniem montować złącze samoodcinające SU 1x1, index – 76.13.100.

Producent: Reflex Polska sp. z o.o.

4.8. Wytypowanie podgrzewacza wody ciepłej.

Przewiduję montaż pionowego podgrzewacza pojemnościowego wody ciepłej o charakterystyce:

- typ podgrzewacza – VITOCCELL 100V
- pojemność – 750 dm³
- powierzchnia ogrzewalna – F=3,70 m²
- pojemność wody grzejnej – 28,1 dm³
- przyłącza:
 - zasilanie i powrót – 1^{1/4}"
 - woda zimna i ciepła – 1^{1/4}"
 - cyrkulacja – 3/4"
- średnica – 960 mm
- szerokość – 1045 mm
- wysokość – 2100 mm

- wymiar przechylenia – 2200mm
- ciężar – 68 kg
- izolacja cieplna – miękka pianka PU
- numer zamówieniowy – Z 004 044

Producent: Viessmann Sp. z o.o.

4.9. Wytypowanie naczynia ekspansyjnego do wody zimnej.

Przewiduję montaż naczynia ekspansyjnego do instalacji wody zimnej o charakterystyce:

- typ – reflex D40
- pojemność – 40dm³
- ciśnienie max. – 10bar
- temperatura max. – 70°C
- D/H/d=390/625/G³/₄
- Indeks – 73.80.600

Producent: Reflex – Polska Sp. z o.o.

4.10. Wytypowanie pompy ładującej podgrzewacz.

Przewiduję montaż pompy obiegowej z kompletnym zaworem klapowym o charakterystyce:

- typ pompy – VIS 40/80
- napięcie U=230 V
- znamionowe natężenie prądu – 0,9A
- kondensator – 4μF
- pobór mocy – N=127÷176W
- średnica przewodu – DN 40
- przewód przyłączeniowy – L=4,7m
- numer zamówieniowy – 7339 469

Producent: Viessmann Sp. z o.o.

4.11. Wytypowanie pompy cyrkulacyjnej wody ciepłej.

$$G_c = 1716 \times 0,20 = 343 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$G_{p.c.} = 343 \times 1,20 = 412 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Przyjęto pompę cyrkulacyjną wody ciepłej o charakterystyce:

- typ pompy – UPS 25-60B
- wydajność – Q=0÷4m³/h
- wysokość podnoszenia – H=0÷5mH₂O
- moc – N=45/60/90W
- napięcie U=230V, 50Hz

Producent: Grunfos Sp. z o.o.

4.12. Wytypowanie zaworu bezpieczeństwa przez podgrzewaczem pionowym wody ciepłej.

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa o charakterystyce:

- typ – 2115
- średnica – 20/25mm
- średnica siedliska $d_o=14\text{mm}$
- współczynnik wypływu – $\alpha_w=0,20$
- ciśnienie otwarcia – $p=6\text{bar}$

Producent: SYR

4.13. Wytypowanie zaworu do napełniania zładu c.o.

Przewiduję zawór do napełniania instalacji o charakterystyce:

- typ – 2128
- wielkość – $1/2''$
- ciśnienie wejściowe – $P_1=10\text{bar}$
- ciśnienie wyjściowe – $P_2=0,5\div 5\text{bar}$ (nastawa fabryczna 1,5bar)
- temperatura pracy – max. 90°C
- położenie montażowe – dowolne

Producent: SYR

4.1.4 Wytypowanie zmiękczacza jonowymiennego.

Przewiduję montaż urządzenia zmiękczającego w oparciu o procesy wymiany jonowej o charakterystyce:

- seria – 27/0050VF
- natężenie przepływu – $2,0\text{m}^3/\text{h}$
- średnia pojemność jonowymienna jednej kolumny – $300\text{m}^3\text{xf}^\circ$
- objętość zbiornika solanki – 100dm^3
- temperatura wody $4\div 30^\circ\text{C}$

Przed zmiękczaczem montować filtr na wkłady wymienne EPUROIT, typ $1\div 18\div 50$, $q=2,8\text{m}^3/\text{h}$.

Producent: EPURO.

4.15. Wytypowanie elementów obiegu grzewczego do części dydaktycznej – prawa strona.

Dane do obliczeń:

$\Phi=30980\text{W}$

$\Delta t=70/55^\circ\text{C}=15^\circ\text{C}$

$\Delta P=35.000\text{Pa}$

$G=1,78\text{m}^3/\text{h}$

Opór obiegu grzewczego:

- instalacja wewnętrzna – 25000 Pa
- magnetoodmulacz – 1000 Pa
- kotłownia – 7000 Pa
- zawór 3, DN 32 – 2000 Pa

Razem 35000 Pa

Przyjęto pompę sterowaną elektronicznie o charakterystyce:

- typ pompy UPE 32-80
- wydajność $Q=0\div 8\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H=0\div 8\text{mH}_2\text{O}$
- moc – $N=40\div 250\text{W}$
- napięcie $U=230\text{V}$, 50Hz

Producent: Grundfos Sp. z o.o.

Przyjęto mieszacz -3 ogrzewania z końcówkami do spawania DN 32, numer zamówieniowy 7002 778 wraz z zestawem uzupełniającym dla obiegu grzewczego numer zamówieniowy 7450 650, który obejmuje:

- napęd mieszacza z przewodem przyłączeniowym długości 4,0m
- wtyk przyłączeniowy pompy obiegu grzewczego,
- czujnik temperatury wody na zasilaniu.

4.16. Wytypowanie elementów obiegu grzewczego do części dydaktycznej – lewa strona.

Dane do obliczeń:

$\Phi=112285\text{W}$

$\Delta t=70/55^\circ\text{C}=15^\circ\text{C}$

$\Delta P=40.000\text{Pa}$

$G=6,44\text{m}^3/\text{h}$

Opór obiegu grzewczego:

- instalacja wewnętrzna – 30000 Pa
- magnetoodmulacz – 1000 Pa
- kotłownia – 7000 Pa
- zawór 3, DN 65 – 2000 Pa

Razem 40000 Pa

Przyjęto pompę sterowaną elektronicznie o charakterystyce:

- typ pompy MAGNA 65-120F
- wydajność $Q=0\div 35\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H=0\div 12\text{mH}_2\text{O}$
- moc – $N=35\div 900\text{W}$
- napięcie $U=1\times 230\div 240\text{V}$, 50Hz

Przyjęto mieszacz -3 ogrzewania z kołnierzami PN 6, DN 65 nr kat. 9522 484 z napędem zam. Z 004 344 z kontaktowym czujnikiem temperatury 7183 288.

4.17. Wytypowanie elementów obiegu grzewczego sali gimnastycznej.

Dane do obliczeń:

$\Phi=47750\text{W}$

$\Delta t=70/55^{\circ}\text{C}=15^{\circ}\text{C}$

$\Delta P=44.500\text{Pa}$

$G=2,74\text{m}^3/\text{h}$

Opór obiegu grzewczego:

- instalacja wewnętrzna – 35000 Pa
- magnetoodmulacz – 1000 Pa
- kotłownia – 7000 Pa
- zawór mieszający 3, DN 32 – 1500 Pa

Razem 44500 Pa

Przyjęto pompę sterowaną elektronicznie o charakterystyce:

- typ pompy UPE 40-120F
- wydajność $Q=0\div 16\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H=0\div 12\text{mH}_2\text{O}$
- moc – $N=25\div 450\text{W}$
- napięcie $U=1\times 230\div 240\text{V}$, 50Hz

Przyjęto mieszacz -3 ogrzewania z końcówkami do spawania DN 40, nr zam. 7002 779 wraz z zestawem uzupełniającym dla obiegu grzewczego nr zam. 7450 650.

4.18. Wytypowanie elementów zbiorczego systemu odprowadzania spalin w układzie z zamkniętą komorą spalania typ SS-OP-IC.

Przewiduję montaż systemu spalinowego otwartego z przednią zabudową kontrolera spalin typu Abgas – Control z indywidualnym czerpaniem powietrza przez króciec kotła do kaskady 3 kotłów VITODENS 200-W o charakterystyce:

- ilość i typ konstrukcji – 3KD
- grupowy numer zamówieniowy – Z 006 994
- średnica przewodu spalin – 240mm
- numer zamówieniowy wtyków kodowych – 7262 519
- wtyk kodowy do VITODENS 200-W 80kW, nr prod. 7262 506

Moduł zabezpieczający Control – Menager 200 ES1 o charakterystyce:

- maksymalna ilość kotłów w kaskadzie – 4
- ilość obsługiwanych Abgas – Control – 1
- niezależne przyłączenia do zewnętrznych urządzeń zabezpieczających – 2
- zasilenie sieciowe kotłów VITODENS 200W – tak
- wyprowadzenie sygnalizacji 24VDC – tak
- numer zamówieniowy – 7246 196

Producent : VISSMANN Sp. z o.o.

Uwaga: W skład dostawy systemów spalinowych wchodzi naczynie syfonowe. Kanał spalin systemu MKKS $\phi 250\text{mm}$ zamontować w kanale ceramicznym 800×600 , $H=17,0\text{m}$.

4.19. Wytypowanie kanału nawiewnego do kotłowni.

Wymagana powierzchnia kanału nawiewnego do kotłowni:

$$F_{KN}=240 \times 5=1200\text{cm}^2$$

Przewiduję nawiew przez były kanał spalin $440 \times 330\text{mm}$, na którym od strony kotłowni zamontować kratkę nawiewną $400 \times 300\text{mm}$. Dół kratki 300cm od posadzki kotłowni.

4.20. Wytypowanie kanału wywiewnego z kotłowni.

$$F_{KW}=0,50 \times 1200=600\text{cm}^2$$

Przewiduję wywiew przez istniejący kanał ceramiczny w bloku spalinowo-wentylacyjnym $440 \times 250\text{mm}$, $H=17,0\text{m}$. Na kanale zamontować pod stropem kratkę wywiewną o wymiarach $400 \times 200\text{mm}$.

4.21. Obciążenie cieplne kotłowni.

- Moc cieplna kotłowni $Q=240\text{kW}$
- Kubatura kotłowni – $V=23,10 \times 2,68=61,91\text{m}^3$

Obciążenie cieplne kotłowni:

$$q = \frac{240}{61,91} = 3,88\text{ kW/m}^3 < 4,65\text{ kW/m}^3$$

Warunek jest spełniony.

4.22. Wytypowanie elementów aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

Przewiduję montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej firmy „Gazex”, który stanowią:

- Moduł alarmowy MD-2z, $U=230/12\text{V}$ – 1 szt.
- Detektor gazu dla metanu DEx12 – 2 szt.
- Sygnalizator optyczno-dźwiękowy SL-31 – 1 szt.
- Zawór odcinający MAG-3, DN50 – 1 szt.

4.23. Odporność ogniowa przegród budowlanych.

Wymagana odporność ogniowa przegród budowlanych kotłowni:

- Ściany wewnętrzne – EI 60
- Strop – EI 60
- Drzwi wewnętrzne – EI 30
- Drzwi zewnętrzne - NRO

Wszystkie przewody przechodzące przez ściany i strop oddzielenia pożarowego o δ od 4cm wzwyż zabezpieczyć przejściami ognioszczelnymi klasy EI 60 /np. firmy HILTI lub Rockwool/.

4.24. Obliczenie zużycia gazu przez kotłownię.

4.24.1. Dla potrzeb centralnego ogrzewania.

Roczne zużycia energii na cele grzewcze budynku obliczam wg wzoru:

$$Q_{c.o.} = \frac{24 \times Q_o \times s_d \times \gamma}{|t_{io} - t_{c.o.}| \times \gamma_k \times \gamma_p \times \gamma_c \times \gamma_r}$$

gdzie:

$$\begin{array}{llll} Q_o = 191,01 \text{ kW} & s_d = 3700 & t_{io} = +20^\circ\text{C}, & t_{c.o.} = -18^\circ\text{C} \\ \gamma_k = 1,09 & \gamma_p = 0,95 & \gamma_c = 0,95 & \gamma_r = 0,95 \\ \gamma = 0,90 & & & \end{array}$$

$$B_{c.o.} = \frac{24 \times 191,01 \times 3700 \times 0,90}{[20 + (-18)] \times 1,09 \times 0,95 \times 0,95 \times 0,95} = 429863 \text{ Wh/rok}$$

Przy wartości opałowej gazu GZ-41,5=27MJ=7,5kW/m³ jego ilość wynosi:

$$\gamma_k = 0,94 \quad \gamma_p = 0,95 \quad \gamma_c = 0,95 \quad \gamma_r = 0,95$$

stąd:

$$B_{c.o.} = \frac{429863}{7,5} = 57300 \text{ m}^3/\text{rok}$$

4.24.2. Dla potrzeb wody ciepłej.

Przewidywane zużycie wody ciepłej w budynku szkoły:

$$G_{h.\max} = 1716 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$G_{d.\max} = 1716 \text{ dm}^3/\text{h} \times 6 = 10296 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$G_{\text{roczne}} = 10296 \text{ dm}^3/\text{d} \times 190 \text{ dni} = 1956240 \text{ dm}^3/\text{rok}$$

Ilość ciepła niezbędna dla podgrzewu wody ciepłej to $x = +55^\circ\text{C}$:

$$Q_{H.\max} = 1716 \times 55 - 5 \times 1,163 = 99,78 \text{ kW}$$

$$Q_{d.\max} = 10296 \times 55 - 5 \times 1,163 = 598,71 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{roczne}} = 1956240 \times 55 - 5 \times 1,163 = 113755,35 \text{ kW}$$

Przy wartości opałowej gazu GZ41,5=27MJ=7,5kW/m³ jego ilość wynosi:

$$B_{H.\max.} = \frac{99,78}{7,5} = 13,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$B_{d.\max.} = \frac{598,71}{7,5} = 79,82 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$B_{\text{roczne}} = \frac{113755,35}{7,5} = 15200 \text{ m}^3/\text{rok}$$

4.24.3. Zestawienie zużycia gazu GZ-41,5.

Zużycie gazu zestawiono w poniższej tabeli:

Miesiąc	Zużycie gazu –m ³ –			Uwagi:
	c.w.	c.w.u.	razem	
I	11500	1260	12760	I kwartał B=34280m ³ η=47,2%
II	11500	1260	12760	
III	7500	1260	8760	
IV	3200	1260	4460	II kwartał B=6980m ³ η=9,6%
V	—	1260	1260	
VI	—	1260	1260	
VII	—	1260	1260	III kwartał B=3780m ³ η=5,2%
VIII	—	1260	1260	
IX	—	1260	1260	
X	4600	1260	5860	IV kwartał B=27460m ³ η=38,0%
XI	7500	1260	8760	
XII	11500	1340	12840	
Razem	57300	15200	72500	—

Maksymalne godzinowe zużycie gazu GZ-41,5 przez kaskadę kotłów wynosi:

$$B_{\max.H.} = 27,69 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.25. Pomiar ilości pobieranego gazu.

Do budynku doprowadzony jest gaz ziemny GZ-41,5 przyłączem ś.c. Punkt redukcyjno-pomiarowy zlokalizowany jest w szafce wentylowanej o wymiarach 1,30x0,80x0,37m. Wyposażony jest w następujące elementy:

- zawór główny kołnierzowy DN 25mm PN 6 – 1szt.
- reduktor gazu typ F8-25, q=25m³/h – 2 szt.
- zawory kulowe odcinające DN 32mm – 2szt.
- gazomierz przesyłowy typ G25, q_{NOM.}=25m³/h; q_{MAX.}=40m³/h z reduktorem Mac3R – 1 szt.
- rurociąg zalicznikowy stalowy DN 50.

Istniejący punkt redukcyjny ma wystarczającą wydajność i pokrywa zapotrzebowanie budynku w gaz.

Należy dokonać w nim następujących prac:

1. Za gazomierzem zamontować element wykonawczy aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej, zawór MAG-3, DN 50mm – 1 szt.
2. Wymienić szafkę na większą, umożliwiającą montaż Maga, o wymiarach 1,60x0,80x0,37m – 1 szt.

-

5. Wykaz elementów kotłowni.

Oznaczenie na planie	Nazwa elementu	1 - Producent 2 - Dystrybutor	Jednostka	Ilość
1	2	3	4	5
1	<p>VITOMODUŁ 200-3 KD-P o zakresie mocy cieplnej $Q=30\div 240\text{kW}$, składający się z trzech kotłów VITODENS 200-W (80kW) z regulatorami VITOTRONIC 100, typ HC1 i kaskadowym regulatorem VITOTRONIC 300-K, typ MW2 wraz z modulem UNIT 2KD, wielkość 200/120 ze sprzęgłem po prawej stronie, z rozdzielaczem zasilania i powrotu, izolacją i armaturą przyłączeniową, wraz ze zbiorczym ogranicznikiem poziomu wody zamontowanym na sprzęgle hydraulicznym, ze zbiorczym przewodem odprowadzenia kondensatu, ze wspólną rampą gazową wyposażoną w zawór odcinający z teleskopowymi stopami wyposażoną w zawór odcinający z teleskopowymi stopami regulacyjnymi i zestawem amortyzatorów.</p> <p>Ciśnienie gazu na przyłączy – 20mbar Zapotrzebowanie na gaz – $27,69\text{m}^3/\text{h}$ Masa Łączna z osprzętem – 455kg Pojemność wodna – 93dm^3 Przepływ znamionowy – $13761\text{dm}^3/\text{h}$ Przepływ max. – $18000\text{dm}^3/\text{h}$ Przyłącze powietrzno-spalinowe – $\phi 110/\phi 150\text{mm}$ Przyłącze na sprzęgle DN 80, PN 6 Przyłącze gazu – $1\frac{1}{2}"$ Pobór mocy elektrycznej – 2880W Sprawność znormalizowana do 98% (Hs)/109% Hi) Zbiorczy kolektor kondensatu – 60mm Dobowa ilość kondensatu – $87\div 102\text{dm}^3$ Numer zamówieniowy Z 006 982</p>	<p>1 – Viessmann Sp. z o.o. ul. Karkonoska 65 53-015 Wrocław tel. 078 2756712</p>	kpl.	1

Ciąg dalszy tabeli na stronie 29

Oznaczenie na planie	Nazwa elementu	1 - Producent 2 - Dystrybutor	Jednostka	Ilość
1	2	3	4	5
2	Sterowany pogodowo cyfrowy regulator obiegu grzewczego dla max. 3 obiegów grzewczych VITOTRONIC 200-H, typ HK-3W, U=230V, 50Hz, znamionowe natężenie prądu – 6A, pobór mocy 10W, axbxc=584x172x297mm, numer zamówieniowy 7248.231	1 – Viessmann Sp. z o.o. ul. Karkonoska 65 53-015 Wrocław tel. 078 2756712	szt.	1
3	Urządzenie do neutralizujące do instalacji wielokotłowych nr zam. 7264.769	□ II □	szt.	1
4	Granulat neutralizujący w ilości 8kg nr zam. 9521 702	□ II □	szt.	1
5	Pionowy pojemnościowy podgrzewacz wody ciepłej typ VITOCCELL-100V, pojemność 750dm ³ , F=3,70m ² , ciężar – 295kg, izolacja cieplna – miękka pianka PU, nr zam. Z 004 044.	□ II □	szt.	1
6	Zbiorczy system odprowadzania spalin w układzie z zamkniętą komorą spalania typ SS-Op-IC 3K z przednią zabudową kontrolera spalin typu Abgas – Control do kaskady 3 kotłów z indywidualnym czerpaniem powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni przez króciec kotła. Średnica przewodu spalin – 240mm. Grzewczy nr zam. – Z006 994. Zestaw wtyków kodowych – nr zam. 7262 519. Wtyk Kodowy do VITODENS 200-W 80kW – nr zam. 7262 506.	□ II □	kpl.	1
7	Moduł zabezpieczający Control – Menager 200 ES1 dla max. 4 kotłów, ilość obsługiwanych Abgas – Control – 1, zasilenie sieciowe kotłów VITODENS 200W – tak, wyprowadzenie sygnalizacji 24V DC – tak, nr zam. 7246 196.	□ II □	kpl.	1
8	Naczynie ekspansyjne systemu zamkniętego typ N35/3, pojemność - 35dm ³ , ciśnienie - 3bar, tmax=120°C, D/H/d=376/465/R ³ / ₄ , index 37.08.400.	1 – Reflex – Polska Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38 87-200 Wąbrzeźno tel 056/ 6884420	szt.	1

Ciąg dalszy tabeli na stronie 30

Oznaczenie na planie	Nazwa urządzenia	1 - Producent 2 - Dystrybutor	Jednostka	Ilość
1	2	3	4	5
9	Jw. lecz N200/6, V=200dm ³ , p _{max} =6bar, tmax=120°C, D/H/d=634/785/R1, index 72.13.000.	1 – Reflex – Polska Sp. z o.o. ul. Mikołaja z Ryńska 38 87-200 Wąbrzeźno tel 056/ 6884420	szt.	1
10	Jw. lecz reflex D40, V=40dm ³ , p _{max} =10bar, tmax=70°C, D/H/d=390/625/G ³ / ₄ , index 73.80.600.	□ II □	szt.	1
11	Złącze samoodcinające SU R ³ / ₄ "x ³ / ₄ ", indeks 76.13.000	□ II □	szt.	1
12	Jw. lecz SU R1"x1", indeks 76.13.100	□ II □	szt.	1
13	Pompa ładująca podgrzewacz typ VIS 40/80, U=230V, 50Hz, J=0,9A, kondensator 4μF, N=127÷176W, DN40, przewód przyłączeniowy L=4,7m, nr zam. 7339 469.	1 – Viessmann Sp. z o.o.	szt.	1
14	Pompa cyrkulacyjna wody ciepłej typ UPS 25-60B, Q=0÷4m ³ /h, H=0÷4mH ₂ O, N=45/60/90W, U=230V, 50Hz	1- Grundfos Sp. z o.o.	szt.	1
15	Pompa obiegowa c.o. sterowana elektronicznie typ UPE 32-80, Q=0÷8m ³ /h, H=0÷8mH ₂ O, N=40÷250W, U=230÷240V, 50Hz	□ II □	szt.	1
16	Pompa obiegowa c.o. sterowana elektronicznie typ MAGNA 50-120F, Q=0÷35m ³ /h, H=0÷12mH ₂ O, N=35÷900W, U=230÷240V, 50Hz	□ II □	szt.	1
17	Pompa obiegowa c.o. sterowana elektronicznie typ UPE 40-120F, Q=0÷16m ³ /h, H=0÷12mH ₂ O, N=25÷450W, U=1x230÷240V, 50Hz	□ II □	szt.	1
18	Mieszacz -3 ogrzewania z końcówkami do spawania DN 32, nr zam. 7002 778	□ II □	szt.	1
19	Jw. lecz DN 40, nr zam. 7002 779	□ II □	szt.	1
20	Jw. lecz z kołnierzami PN 6, DN 65, nr kat. 95 22 484	□ II □	szt.	1

Ciąg dalszy tabeli na stronie 31

Oznaczenie na planie	Nazwa urządzenia	1 - Producent 2 - Dystrybutor	Jednostka	Ilość
1	2	3	4	5
21	Zestaw uzupełniający obiegu grzewczego, nr zam. 7450 650, który stanowią:			
21.1	Napęd mieszacza z przewodem przyłączeniowym dł. 4,0m, U=230V, 50Hz	1- Grundfos Sp. z o.o.	szt.	2
21.2	Wtyk przyłączeniowy pompy obiegu grzewczego	□ II □	szt.	2
21.3	Czujnik temperatury wody na zasilaniu	□ II □	szt.	2
22	Napęd mieszacza DN 65, Zr zam. Z 00 43 44	□ II □	szt.	1
23	Kontaktowy czujnik temperatury nr zam. 7183 288	□ II □	szt.	1
24	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115, ø20/25mm, d _o =14mm, α _w =0,20 P _{zat} =6bar	1 - SYR	szt.	1
25	Zawór do napełniania instalacji c.o. typ 2128, wielkość – 1/2", p ₁ =10bar, p ₂ =0,5÷5bar /nastawa fabryczna 1,5bar/ t _{max} =90°, położenie montażowe dowolne	□ II □	szt.	1
26	Zmiękcacz jonowymienny seria 27/0050VF, natężenie przepływu – 2m ³ /h, średnia pojemność jonowymienna jednej kolumny – 300m ² xf ³ , objętość zbiornika solanki – 100dm ³ , temperatura wody 4÷30°C	1 – EPURO - Polska	szt.	1
28	Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej, którą stanowią:			
28.1	Moduł alarmowy MD-2z, U=230/12V		szt	1
28.2	Detektor gazu dla metanu DEx12		szt	1
28.3	Sygnalizator optyczno-dźwiękowy SL-31		szt	1
28.4	Zawór odcinający MAG-3, DN 50		szt	1
29	Magnetodmulacz DN 80, PN 6	2 – Hurtownie materiałów instalacyjnych	szt	1
30	Rozdzielacz skrzyniowy 2x150x100, L=230mm z blachy stalowej lub kształtowników zimno giętych gr. 5mm	indywidualny	szt	1
31	Odpowietrznik automatyczny ø15mm	2 – Hurtownie materiałów instalacyjnych	szt	5

Ciąg dalszy tabeli na stronie 321

Oznaczenie na planie	Nazwa urządzenia	1 - Producent 2 - Dystrybutor	Jednostka	Ilość
1	2	3	4	5
32	Magnetometr do gazu M 100-R/06,0kPa/1,6	2 – Hurtownie materiałów instalacyjnych	szt.	1
33	Magnetometr M 100-R/00,6MPa/1,6	□ II □	szt.	4
34	Kurek manometryczny do gazu PN 10, ø15mm	□ II □	szt.	1
35	Kurek manometryczny PN 10, ø15mm	□ II □	szt.	4
36	Bufor gazowy z rury stalowej przewodowej ø159x4,5mm, L=2,5m	indywidualny	szt.	1
37	Zawór kulowy z kielichami gwintowanymi PN 10, ø15mm	2 – Hurtownie materiałów instalacyjnych	szt.	7
38	Jw. lecz ø20mm	□ II □	szt.	1
39	Jw. lecz ø25mm	□ II □	szt.	4
40	Jw. lecz ø40mm	□ II □	szt.	9
41	Jw. lecz ø50mm	□ II □	szt.	4
42	Jw. lecz ø65mm	□ II □	szt.	4
43	Jw. lecz ø80mm	□ II □	szt.	3
44	Zawór kulowy czepalny z kielichami gwintowanymi z końcówką do węża ø15mm, PN 10	□ II □	szt.	1
45	Wąż giętki w oplocie stalowym ø15mm, L=300, PN 10	□ II □	szt.	1
46	Jw. lecz ø25/15, L=500mm, PN 10	□ II □	szt.	2
47	Zawór zwrotny sprężynowy typ YORK lub EUROPA ø25mm	□ II □	szt.	1
48	Jw. lecz ø40mm	□ II □	szt.	2
49	Jw. lecz ø50mm	□ II □	szt.	1
50	Jw. lecz ø65mm	□ II □	szt.	1
51	Termometr manometryczny ø60mm, t=0÷120°C, p=0÷4bar	□ II □	szt.	18
52	Filtr do gazu ze stali nierdzewnej z kielichami gwintowanymi PN 10, ø50mm	□ II □	szt.	1

6. Wykaz elementów bloku spalinowo-powietrznego.

L.P.	Nazwa elementu	Średnica 250mm
1	RPK-1000	15
2	RDK 250/240	1
3	A	1
4	DHKK	1
5	ŁPKK 93	1

Producent: MK Sp. z o.o.
ul. Wiśniowa 24;
68-200 Żary
Tel. 68 458 19 00

Dystrybutor: POL-Plus
Systemy Grzewcze Sp. zo.o.
ul. Objazdowa 6
65-752 Zielona Góra
tel. 68 453 55 55;

7. Wykaz elementów wentylacji.

Numer elementu	Nazwa elementu wentylacyjnego	Norma lub katalog Producent	Obwód mm	Jednostka	Ilość	Powierzchnia m ²
NAWIEW DO KOTŁOWNI – UKŁAD N-00						
N-01	Kratka nawiewna typ A/I 400x300mm	—	1400	szt.	2	0,24
<i>Preferuje się nawiew według alternatywy nr I</i>						
N-02	Kanał ceramiczny 440x330	istniejący	1540	szt.	1	0,1452
WYWIEW Z KOTŁOWNI – UKŁAD W-00						
W-01	Kratka wywiewna w kotłowni typ A/I o wymiarach 400x200mm	—	1200	szt.	1	0,08
W-02	Kanał ceramiczny 440x250mm	istniejący	1380	szt.	1	0,11
W-03	Kratka wentylacyjna typ A/I 400x200mm	—	1200	szt.	2	0,16
W-04	Opierzenie bloku spalinowo-wentylacyjnego z blachy cynkowo-tytanowej grubości 1,00mm 1800x1400mm z okapnikiem szerokości 100mm pod kątem $\alpha=45^\circ\text{C}$ z podgięciem dla oderwania kropli deszczu /kapinos/	Indywidualna	6400	szt.	1	3,20

8. Informacja dotycząca planu BiOZ dla instalacji centralnego ogrzewania, wody ciepłej oraz kotłowni gazowej niskotemperaturowej.

OBIEKT: Zespół Szkół Technicznych i Licealnych.

ADRES: 68-100 Żagań, ul. Pomorska 7, dz. nr 991

INWESTOR: Starostwo Powiatowe
 ul. Dworcowa 39
 68-100 Żagań

Żary –marzec–2010r.

Projektował:
tech. Tadeusz Buśko
upr. bud. 25/89/ZG
specjalność instalacyjno inżynierska

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

**(OPRACOWANA NA PODSTAWIE ROZPORZĄDZENIA MINISTRA
INFRASTRUKTURY Z DNIA 23 CZERWCA 2003 ROKU W SPRAWIE
INFORMACJI DOTYCZĄCEJ BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
ORAZ PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA –
Dz. U. Nr 120, poz. 1126)**

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Przedmiotem inwestycji jest projekt wykonawczy modernizacji centralnego ogrzewania, kotłowni wbudowanej gazowej, instalacji wody ciepłej, realizowanych w ramach termomodernizacji Zespołu Szkół Technicznych i Licealnych.

SPIS TREŚCI:

- 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**
- 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**
- 3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**
- 4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.**
- 5. Zasady prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**
- 6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

- wykonanie robót wewnętrznych instalacji c.o. i kotłowni gazowej niskotemperaturowej,
- wykonanie robót wewnętrznych instalacji wody ciepłej.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie działki oraz w bezpośrednim sąsiedztwie występują budynki jednorodzinne, wykonane są sieci uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające w granicach lub bezpośrednim sąsiedztwie działki:

- kanalizacja sanitarna,
- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa ś.c.,
- sieć energetyczna NN i SN
- sieć telefoniczna.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Nie występują.

4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Zagrożenia mogą wystąpić:

4.1. Roboty ziemne:

- 4.1.1. Wpadnięcie do wykopów – występuje w obrębie wszystkich wykopów.
- 4.1.2. Zasypanie urobkiem – występuje w wykopach posiadających bezpieczne nachylenie skarp oraz o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5m.

4.2. Uderzenie przez przemieszczane przedmioty – występuje na terenie placu budowy i zaplecza budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania materiałów i przedmiotów przez cały czas trwania budowy.

4.3. Spadające przedmioty i elementy – występują przy robotach na wysokości oraz robotach wykończeniowych, aż do zakończenia robót wykończeniowych.

4.4. Roboty na wysokościach – upadek ludzi z wysokości występuje w czasie montażu i demontażu rusztowań i deskowań przez cały okres wykonywania robót aż do zakończenia robót wykończeniowych.

4.5. Kontakt z przedmiotami ostrymi i szorstkimi – występuje na terenie placu budowy i zaplecza budowy oraz miejsca składowania materiałów.

4.6. Kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu – elektronarzędzia oraz pędnie pasowe maszyn i urządzeń znajdujących się na budowie przez cały okres trwania budowy.

4.7. Kontakt z przedmiotami gorącymi – przy prowadzeniu prac spawalniczych, podgrzewaniu smoły i lepiku.

4.8. Porażenie prądem elektrycznym – występuje przez cały okres trwania budowy w czasie posługiwania się elektronarzędziami oraz innymi urządzeniami zasilanych energią elektryczną.

4.9. Zachłapanie oczu – występuje w czasie wykonywania robót betonarskich, murarskich i tynkarskich przez cały czas trwania budowy.

4.10. Zaproszenie oczu – występuje w czasie obsługi pilarek, szlifierek, układania wełny mineralnej przez cały czas trwania budowy.

4.11. Potknięcie i poślizgnięcie się na tym samym poziomie – nierówności terenu, zbrojenie, namoknięty grunt, lód i śnieg w zimie.

4.12. Najechanie przez środki transportu – występuje przez cały czas trwania budowy na placu budowy i zapleczu budowy.

4.13. Uderzenie o nieruchome przedmioty – występuje przez cały czas trwania budowy na placu budowy i zapleczu budowy.

4.14. Rozerwanie się tarczy – występuje podczas użytkowania tarcz do szlifowania i cięcia przez cały okres trwania budowy.

4.15. zawalenie się rusztowania – występuje podczas montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań oraz deskowań.

4.16. Hałas – występuje podczas obsługi urządzeń pneumatycznych, elektronarzędzi, obrabiarek do drewna, sprężarek przez cały okres trwania budowy.

4.17. Urazy kręgosłupa – występują podczas ręcznego transportu materiałów przez cały czas trwania budowy.

4.18. Udar słoneczny – występuje podczas długotrwałej pracy w miejscach nasłonecznionych.

5. Zasady prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

5.1. Instruktaż prowadzą:

- pracodawca,
- kierownik budowy lub kierownik robót,

– brygadzysta.

5.2. Instruktaż powinien być prowadzony każdorazowo przed rozpoczęciem prac wymienionych w „Wykazie prac szczególnie niebezpiecznych”.

5.3. Instruktaż powinien obejmować w szczególności:

- a) imienny podział pracy,
- b) kolejność wykonywania zadań,
- c) określenie zasad postępowania w przypadku występowania zagrożeń,
- d) wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach,
- e) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- f) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.

5.4. Udokumentować przeprowadzenie instruktażu w „Zeszycie szkolenia instruktażowego”.

Fakt odbycia szkolenia instruktażowego pracownik ma potwierdzić własnoręcznym podpisem.

5.5. Trakcie prowadzenia instruktażu należy wykorzystać instrukcje bhp oraz oceny ryzyka zawodowego:

- a) instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- b) instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach ziemnych,
- c) instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych,
- d) instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach na wysokości,
- e) instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych,
- f) instrukcja bhp przy transporcie ręcznym,
- g) instrukcja bhp przy składowaniu materiałów budowlanych luzem,
- h) instrukcja bhp eksploatacji elektronarzędzi,
- i) instrukcja prowadzenia prac pożarowo niebezpiecznych,
- j) instrukcja przeciwpożarowa,
- k) instrukcja bhp betoniarki.

6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

6.1. Kierownik budowy pełniący nadzór nad przestrzeganiem na terenie budowy przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz egzekwowania od wykonawców i podwykonawców przestrzegania tych przepisów.

6.2. Nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy oraz stanem ochrony przeciwpożarowej na stanowiskach pracy sprawowany przez odpowiednio:

– kierownika robót,

- mistrza budowlanego,
 - brygadzystę,
- stosownie do zakresu obowiązków.

6.3. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązujące wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.

6.4. Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, stosowane środki ochrony zbiorowej, w szczególności:

- balustrady składające się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1m; wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości; W przypadku zastosowania rusztowań systemowych dopuszcza się umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,0m.
- siatki ochronne,
- siatki bezpieczeństwa.

6.5. Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.

6.6. Organizacja terenu budowy poprawiająca warunki bezpieczeństwa:

- ogrodzenie terenu i wyznaczenie stref niebezpiecznych,
- oznakowanie terenu budowy odpowiednimi tablicami informacyjnymi,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenie energii elektrycznej i wody,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienie oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienie właściwej wentylacji,
- zapewnienie łączności telefonicznej.

I. WSKANANIA

1. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - Budynek główny i sala gimnastyczna – w związku z prowadzeniem prac wymiany instalacji c.o. kotłowni i wody ciepłej,
 - Montaż wkładów spalinowych w istniejącym bloku ceramicznym.
2. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.

II. PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY NA RUSZTOWANIACH I WYSOKOŚCI.

W trakcie robót na rusztowaniach i wysokościach należy zachować szczególną ostrożność z zachowaniem następujących zasad:

- Rusztowania ustawić na twardym, równym podłożu.

- Zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia.
- Przed przystąpieniem do prac na rusztowaniu dokonać odbioru technicznego rusztowań przez osobę mającą odpowiednie uprawnienia (z wpisem tego faktu do dziennika budowy).
- Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją obsługi producenta lub projektem indywidualnym.
- Pracownicy zatrudnieni na wysokościach oraz pracownicy współpracujący z nimi mają obowiązek używania kasków ochronnych.
- Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć strefę niebezpieczną.
- Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, w miejscach przejść dla pieszych powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.

Zabronione jest:

Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań i ruchomych podestów roboczych:

- Jeżeli o zmroku nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobrą widoczność;
- Widoczność w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołoledzi;
- W czasie burzy lub wiatru, o prędkości przekraczającej 10m/s.

Pozostawienie materiałów wyrobów na pomostach rusztowań i ruchomych podestów roboczych po zakończeniu pracy.

Zrzucanie elementów demontowanych rusztowań i ruchomych podestów roboczych.

Przeciążenie pomostów rusztowań materiałami.

Wykonanie gwałtownych ruchów, przechylenie się przez poręcz, gromadzenie wyrobów, materiałów narzędzi po jednej stronie ruchomego podestu roboczego oraz opieranie się o ścianę obiektu budowlanego przez osoby znajdujące się na podeście.

UWAGI:

- używać wyłącznie materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie
- pracownicy wykonujący wszystkie prace budowlane powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie
- prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zgodnie ze sztuką budowlaną.

III. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

- drogi, dojścia powinny być przejezdne,
- drogi ewakuacyjne powinny być wolne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu, i.t.p.
- umieszczenie we wszystkich widocznych miejscach tablic ostrzegawczo-informacyjnych,
- miejsca niebezpieczne powinny być ogrodzone taśmą ostrzegawczą bądź ogrodzone.

WSZELKIE PRACE BUDOWLANE NALEŻY PROWADZIĆ ZGODNIE Z:

1. Ustawą z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (tj. Dz. U. z 1998r. Nr 94 z późn. zm.).
2. Ustawą z dnia 21 grudnia 2000r. o Dozorze Technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
3. Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996r. w sprawie przeprowadzenia badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz. U. Nr 69 poz. 332 z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

