

I CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNO - INSTALACYJNA

1.WSTĘP

1.1.Przedmiot projektu i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy modernizacji kotłowni wodnej opalanej biomasą, zlokalizowanej przy Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Wińsku ul. Nowa 2

Podstawy formalno-prawne opracowania:

- Umowa nr. IZR.271.7.B.2011 z dnia 20.06.2011r. wraz z późniejszymi aneksami, zawarta z Gminą Wińsko na opracowanie dokumentacji technicznej przedmiotowej modernizacji kotłowni.
- Projekt budowlany wielobranżowy dla przedmiotowej inwestycji opracowany przez PTCiOŚ Termak-Wrocław z 06.2001r. pod nazwą: „Projekt budowlany modernizacji kotłowni węglowej na biomasę i termomodernizacji zespołu budynków szkolnych w Wińsku przy ul. Nowej 2; Tom1 i Tom2”
- Audyt energetyczny budynków szkolnych dla stanu po termomodernizacji Zespołu Szkół Gminnych-opracowanie firmy JaCo s.c. Wrocław-2001r.
- Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji instalacji centralnego ogrzewania dla zespołu budynków szkolnych w Wińsku przy ul. Nowej 2; Tom3 – opracowanie PTCiOŚ Termak-Wrocław z 11.2001r.
- Ocena stanu technicznego urządzeń technologicznych istniejącej kotłowni opracowana przez autora dokumentacji i stanowiąca jej część składową.
- Materiały, dokumentacje techniczne oraz informacje uzyskane od Inwestora.
- Materiały i wytyczne projektowe producentów kotłów na biomasę oraz instalacji solarnych.
- DTR-ki urządzeń pomocniczych, obowiązujące normy i wytyczne projektowe w zakresie energetyki przemysłowej, ciepłownictwa oraz instalacji sanitarnych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

1.2.Zakres opracowania

Zakres opracowania dokumentacji technicznej dla przedmiotowej kotłowni obejmuje wykonanie:

- Projektu koncepcyjnego modernizacji kotłowni
- Projektu budowlano-wykonawczego w branżach:
 - a) technologiczno – instalacyjnej
 - b) elektrycznej i automatyki
 - c) konstrukcji budowlanej
- Przedmiarów robót wszystkich branż
- Kosztorysów inwestorskich wszystkich branż
- Opracowanie STWiOR dla wszystkich branż

1.3.Opis kotłowni istniejącej

Istniejąca kotłownia wodna z kotłami opalany biomasą w postaci balotów słomy oraz odpadów drzewnych jest zlokalizowana w wydzielonym, dwupoziomowym budynku:

- hala kotłów na poziomie: - 1,54m; $F_z=131,4 \text{ m}^2$
- magazyn opału na poziomie: +1,27m; $F_z=217,1 \text{ m}^2$

Przejście z kotłowni do wymiennikowni cwu zlokalizowanej na parterze budynku Szkoły Podstawowej – łącznikiem na poziomie -0,90m.

Na poziomie hali kotłów -1,54m znajdują się pomieszczenia: gospodarcze i magazyn popiołu natomiast na poziomie +1,27m pomieszczenia sanitarne i pokój palacza.

Kotłownia składa się z następujących elementów i układów technologicznych:

- Wydzielonej hali kotłów (poz. -1,54m) z 2 kotłami na słomę pracującymi w sezonie grzewczym i 2 kotłami na odpady drzewne pracującymi na potrzeby cwu w okresie letnim.

Dane kotłów istniejących opalanych słomą:

Typ: RM02 Ekopal – 2 szt. produkcji Metalerg Oława

Znamionowa moc cieplna: 400 kW

Sprawność termiczna kotła: 80%

Dopuszczalne ciśnienie wody: 0,15 MPa

Maksymalna temperatura wody na wylocie z kotła: 95°C

Kotły są wyposażone w kompletny osprzęt fabryczny oraz urządzenia, armaturę i rurociągi obiegu pierwotnego.

Dane kotłów istniejących opalanych drewnem:

Typ: DC100 Atmos – 2 szt. produkcji czeskiej

Znamionowa moc cieplna: 99 kW

Sprawność termiczna max: 89%

Dopuszczalne ciśnienie wody: 0,2 MPa

Maksymalna temperatura wody na wylocie z kotła: 95°C

Kotły są wyposażone w kompletny osprzęt fabryczny oraz urządzenia, armaturę i rurociągi obiegu pierwotnego.

- Baterii zasobników akumulacyjnych gorącej wody o danych:

Typ: 10A Instal Rzeszów – 4szt.

Pojemność zbiornika: 8m³

Ciśnienie robocze do 0,8 MPa

Temperatura robocza do 100 °C

Zbiorniki są wyposażone w komplet króćców, odpowietrzniki i spusty.

- Obiegów grzewczych centralnego ogrzewania (5 kpl) wyposażonych w pompy obiegowe Grundfos, trójdrogowe zawory mieszające Danfoss, ultradźwiękowe liczniki energii cieplnej Kamstrup Metro, filtry magnetyczne Infracorr oraz armaturę odcinającą, zwrotną i miejscowe przyrządy pomiarowe.

Pracą obiegów grzewczych steruje układ automatyki wyposażony w programowalny sterownik PRU10.64 firmy Landis & Gyr (Siemens) wraz z wyposażeniem fabrycznym i kompletem czujników temperatury.

Obieg grzewczy Nr.1 dla hali sportowej jest nieczynny.

- Układu do przygotowania cwu wyposażonego w poziome zasobniki firmy Bepis o pojemności 1500 dm³ - 2 szt. i pojemności 4000 dm³ - 2szt, wymiennik przeciwprądowy JAD o mocy wymiany ciepła 210 kW, stabilizator temperatury SCWA o pojemności 300 dm³, pompę ładującą wymiennika cwu firmy Grundfos, dwóch obiegów cyrkulacyjnych z pompami UPS Grundfosa oraz kompletu orurowania, armatury i aparatury pomiarowej.

- Automatycznej stacji zmiękczenia wody uzupełniającej z filtrem wstępnym BB20/1 i kolumną zmięczającą A-120/M o zdolności jonowymiennej 444 °n x m³.

- Instalacji odprowadzania spalin z wolnostojącym zestawem kominowym.

Na istniejącym nośnym trzonie rurowym zamontowane są kominy dwuścienne

MKD Ø300-2kpl. współpracujące z kotłami opalanych słomą oraz komin MKD Ø300-1kpl. współpracujący z kotłami opalanych drewnem.

Wysokość zestawów kominowych wynosi Hk=15,93m.

Całkowita wysokość kominów nad terenem wynosi ok. 17,1m.

Czopuchy poziome prowadzące spaliny z kotłów do kominów wykonane są również z kształtek MKD o średnicach odpowiadających pionowym przewodom kominowym.

Za kotłami na zewnątrz budynku kotłowni zamontowane są odpylacze żaluzjowe.

Kominy są wyprowadzone na odpowiednią wysokość powyżej sąsiadującego budynku Szkoły Podstawowej.

- Zabezpieczenie instalacji grzewczej i kotłów stanowią naczynia zbiorcze systemu otwartego wg. PN-91/B-02413 zlokalizowane w budynku szkoły podstawowej na poziomie poddasza +12,28m.

Całkowita pojemność naczyń wynosi $V_c = 1,026 + 1,415 = 2,441 \text{ m}^3$.

Użytkowa pojemność naczyń wynosi $V_u = 0,872 + 1,231 = 2,103 \text{ m}^3$.

Wyposażenie układu zabezpieczającego stanowią rury bezpieczeństwa, rura zbiorcza, przelewowa i sygnalizacyjna.

- Istniejącego magazynu słomy (poz.+1,27m) o powierzchni 217 m^2 .

Do obsługi magazynu, transportu słomy i załadunku balotów do kotłów służą wózki widłowe z napędem elektrycznym – 2szt.

Istniejący skład paliwa stanowi wydzieloną strefę pożarową ze ścianami o odporności ogniowej EI 240.

- Kotłownia jest wyposażona w komplet instalacji sanitarnych:

a) wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną

b) wentylację mechaniczną z urządzeniem filtrowentylacyjnym i okapami odpylającymi zlokalizowanymi nad kotłami na słomę.

c) instalację centralnego ogrzewania

d) instalację wod-kan ze studzienka odmulająco-schładzającą o pojemności 1 m^3 zlokalizowaną w hali kotłów.

1.4.Ocena stanu technicznego

Ocenę stanu technicznego istniejącej kotłowni sporządzono na podstawie:

a) Sprawozdania z przeglądu kotłowni wodnej dokonanego w dniu 10.02.2010r.

a) Sprawozdania Nr.2 z przeglądu kotłowni wodnej dokonanego w dniu 25.05.2010r.

c) Przeglądów i inwentaryzacji autora opracowania wykonanych w miesiącu 07 i 08.2011r.

W trakcie wizji lokalnych w kotłowni ujawniono szereg usterek i nieprawidłowości.

Kotły

Z informacji przekazanych przez obsługę kotłowni wynika, że kotły nie uzyskują założonych parametrów temperaturowych oraz wymaganej mocy cieplnej.

Obsługa informuje, że kotły z uwagi na liczne przecieki były ostatnio poddawane częstym remontom spawalniczym.

Widoczna jest korozja blach komory spalania oraz wypalona i zniszczona wymurówka szamotowa drzwi kotła. Przecieki wody świadczą o silnej korozji oraz destrukcji materiału ścian płaszcza wodnego kotła.

Brak prawidłowej wymiany ciepła w kotle świadczy o pokryciu powierzchni wodnej warstwą kamienia kotłowego oraz zarastaniem płomieniówek substancjami smolistymi po stronie spalinowej kotła. Kotły są eksploatowane ponad 10 lat.

Kotły należy poddać remontowi kapitalnemu lub przeznaczyć do wymiany.

Izolacja termiczna

Stwierdzono uszkodzenia izolacji termicznej rurociągów oraz płaszczy zbiorników akumulacyjnych. Należy wykonać remont bieżący izolacji polegający na uzupełnieniu uszkodzonego miejsca wełną mineralną oraz wykonaniu nowego płaszcza ochronnego z blachy ocynkowanej.

Stacja uzdatniania wody

Użytkownik nie posiada żadnych dokumentów producenta SUW ani też instrukcji obsługi.

Według oświadczenia Użytkownika złoże jonowymienne nie było nigdy wymieniane.

Należy wykonać kompleksowy przegląd i remont SUW.

W trakcie remontu należy:

- wymienić złoże jonitowe
- wykonać rozruch stacji i badanie wody
- przeprowadzić szkolenie obsługi
- opracować i wywiesić w pobliżu SUW szczegółową instrukcję obsługi

Stację uzdatniania wody należy wyposażyć w podstawowe zestawy pomiarowe pozwalające na określenie stopnia twardości wody.

Węzeł ciepłej wody użytkowej

Stwierdzono silną korozję płaszcza stabilizatora temperatury SCWA. Przeciekający otwór jest uszczelniony drewnianym kołkiem. Stabilizator zakwalifikowano do wymiany.

Należy wykonać rewizję wewnętrzną zasobników cwu – 4szt ($2 \times 4\text{m}^3$ i $2 \times 1,5\text{m}^3$) oraz ich płukanie. W przypadku stwierdzenia narostów kamienia kotłowego należy wykonać czyszczenie mechaniczne powierzchni wewnętrznych i/lub trawienie chemiczne.

Instalacja spalin i zestaw kominowy

Podczas przeglądu instalacji stwierdzono:

- Część kształtek i przewodów rurowych czopucha i komina jest przepalona.
- Widoczna jest korozja zbiornika pyłu odpylacza inercyjnego.
Destrukcji uległa dolna część leja zbiornika oraz płaszcz ochronny izolacji termicznej.
- Podstawa komina, żebra wzmacniające oraz śruby kotwowe z nakrętkami są częściowo skorodowane.
- Brak rurki skroplin z komina do neutralizatora
- Na wewnętrznych powierzchniach przewodów spalinowych jest widoczna warstwa substancji smolistych.

Wszystkie elementy kominowe przeznaczone do dalszego wykorzystania należy zdemontować, dokładnie wewnętrznie oczyścić a następnie poddać oględzinom i ocenie stanu technicznego. Elementy przepalone i uszkodzone należy wymienić na nowe.

Najwięcej przepalonych elementów znajduje się w ciągu poziomych czopuchów oraz na podejściach do odpylaczy i kominów.

Istniejące odpylacze żaluzjowe (3 kpl) z uwagi na zły stan techniczny należy poddać remontowi kapitalnemu lub przeznaczyć do wymiany.

Należy również zabezpieczyć antykorozyjnie konstrukcje wsporcze odpylaczy.

Uporządkować teren wokół fundamentu komina.

Podstawę komina oraz żebra wzmacniające oczyścić, odrdzewić i pomalować zestawem farb antykorozyjnych.

Wszystkie śruby kotwowe i nakrętki po odrdzewieniu należy pokryć smarem grafitowym.

Powierzchnie betonowe fundamentu oczyścić i zabezpieczyć preparatem przeciwwilgociowym.

Po zdemontowaniu istniejących przewodów spalinowych cały trzon nośny należy malować antykorozyjnie odpowiednim zestawem farb.

Okapy odpylające kotłów

Okapy i kanały instalacji odpylającej są bardzo zanieczyszczone i pokryte substancjami smolistymi. Całość instalacji należy oczyścić i pomalować antykorozyjnie.

Ściany i sufity

Sufit i ściany kotłowni pokryte są warstwą mieszaniny pyłu i substancji smolistych.

Należy wykonać zmywanie sufitu i ścian kotłowni oraz innych zanieczyszczonych powierzchni urządzeniem Karcher stosując odpowiednie detergenty.

Zaleca się malowanie wewnętrzne całej kotłowni.

Oświetlenie kotłowni

Stwierdzono, że nad kotłami, na skutek działania wysokiej temperatury zostały uszkodzone i stopione oprawy jarzeniowe. Oprawy należy wymienić oraz wykonać przegląd instalacji elektrycznych-oświetleniowych.

Studzienka odmulająco-schładzająca

Blacha pokrywy studzienki odmulającej jest wygięta co grozi wypadkiem przy pracy.

Należy wykonać nową pokrywę studzienki z blachy żeberkowej. Pokrywa musi być prosta i dopasowana do otworu studzienki.

Rozwiązanie alternatywne: na studzience osadzić żelbetową płytę z włazem żeliwnym typu lekkiego.

Osprzęt PPOż

Drzwi dwuskrzydłowe PPOż między magazynem opału a kotłownią są pokrzywione i uszkodzone. Drzwi należy wymienić na nowe o odporności EI 120.

W otworze drzwiowym należy zamontować łańcuch zabezpieczający pracownika przed wypadnięciem. N czas podawania balotów łańcuch jest odpinany.

W pomieszczeniach kotłowni należy zlokalizować gaśnice i koce w odpowiedniej ilości.

Wnioski ogólne

Stan techniczny głównych urządzeń technologicznych budzi poważne zastrzeżenia.

Dotyczy to głównie wyeksploatowanych kotłów opalanych słomą które są w złym stanie technicznym oraz instalacji spalinowej.

Wymienione usterki urządzeń i instalacji technologicznych są źródłem strat ciepłych (nieprawidłowe spalanie w kotle, zanieczyszczone płomieniówki) oraz postępującej destrukcji i awarii (niska temperatura wody zasilającej, korozja kotłów i urządzeń odpylających itp.)

Istniejąca kotłownia wodna kwalifikuje się do wymiany kotłów oraz modernizacji technologii zgodnie z wnioskiem Inwestora.

Wszystkie zalecenia zawarte w poszczególnych punktach oceny należy wykonać w trakcie modernizacji kotłowni.

2.PROJEKTOWANA MODERNIZACJA KOTŁOWNI

2.1.Założenia ogólne

Modernizacja istniejącej kotłowni będzie prowadzona w następujących głównych obszarach technologicznych:

- Zwiększenie zainstalowanej mocy cieplnej kotłowni które będzie zrealizowane poprzez demontaż dwóch istniejących, wyeksploatowanych kotłów opalanych słomą i montaż trzech nowych jednostek kotłowych.

Zwiększenie mocy jest związane ze zmianą bilansu cieplnego dla kotłowni – wzrost zapotrzebowania ciepła grzewczego przez poszczególne obiekty Zespołu Szkolnego.

- Poprawienie jakości spalania słomy oraz podniesienie sprawności termicznej kotłów uzyskane poprzez dostarczanie do kotłów paliwa o mniejszej wilgotności.

W tym celu w magazynie paliwa będzie wydzielona odpowiednia kubatura z nagrzewnicą wodną co umożliwi podsuszanie mokrych balotów słomy.

- Poprawienie efektywności oraz obniżenie kosztów przygotowania c.w.u. dla obiektów szkolnych i nowej hali sportowej zrealizowane poprzez zamontowanie sytemu solarnego.
- Poprawienie stanu technicznego instalacji kotłowych oraz dostosowanie niektórych elementów obiegów grzewczych do nowych warunków przepływowych wynikających ze zwiększonej mocy cieplnej.

Przewiduje się wymianę lub remont uszkodzonych elementów instalacji kotłowych.

2.2. Bilans ciepła

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze – wentylacyjne, ciepłej wody użytkowej dla Zespołu Szkolnego oraz nowobudowanej hali sportowej określono na podstawie:

- Audytu energetycznego oraz bilansu ciepła dla budynków szkolnych, opracowanych w roku 2001, będących częścią składową opracowanej wówczas dokumentacji pt: „Projekt modernizacji kotłowni węglowej na biomasę i termomodernizacji zespołu budynków szkolnych w Wińsku” – opracowanie PTCiOŚ Termak.
- Dokumentacji technicznej nowej hali sportowej w zakresie wentylacji mechanicznej oraz instalacji centralnego ogrzewania opracowanej przez AB.ART-Project s.c.
- Przeprowadzonego wywiadu i uzgodnień dokonanych z Zarządcą kotłowni (Dyrekcja S.P.) oraz Działu Inwestycji i Rozwoju Urzędu Gminy w Wińsku.

Istniejąca kotłownia podlega administracyjnie Dyrekcji Szkoły Podstawowej.

Ustalono, że obieg grzewczy nr.3 (Szkoła Podstawowa) oraz nr.4 (Gimnazjum) pracują bez zakłóceń a budynki są prawidłowo dogrzane.

Użytkownik stwierdza, że budynek Sali Gimnastycznej (obieg grzewczy nr.2) oraz Przedszkole (obieg grzewczy nr.5) są niedogrzone.

W przypadku przedszkola temperatura wewnętrzna osiąga w zimie +16°C.

Podobna sytuacja ma miejsce w Sali gimnastycznej.

W obu niedogranych obiektach należy dokonać przeglądu instalacji grzewczych i ustalić przyczyny ich niedomagania tym bardziej że kotłownia wysyła do tych obiektów moc grzewczą ustaloną w audycie energetycznym.

W przypadku Przedszkola instalację c.o. należy przeprojektować i kryzować oraz dokonać niezbędnych zmian w orurowaniu.

W Sali gimnastycznej niższe temperatury mogą być spowodowane słabą izolacyjnością dużych powierzchni okiennych.

Dla niedogranych obiektów projektuje się zwiększenie mocy grzewczej o 25%.

Dla obiegu grzewczego nr.1 zasilającego nową halę sportową, na podstawie projektu AB.ART-Project s.c. przyjęto skorygowane zapotrzebowanie mocy grzewczej 222 kW.

Do podsuszania balotów słomy zaprojektowano dodatkowy obieg grzewczy nr.6 i przyjęto wstępnie nagrzewnicę wodną o mocy do 30 kW.

Po powyższych korektach mocy grzewczych dla poszczególnych obiektów ustalono aktualny bilans ciepła.

Zestawienie bilansu cieplnego na c.o. i wentylację

- Obieg grzewczy nr.1.	- Nowa hala sportowa	222 kW
- Obieg grzewczy nr.2.	- Sala gimnastyczna	45 kW
- Obieg grzewczy nr.3.	- Szkoła podstawowa + łącznik	180 kW
- Obieg grzewczy nr.4.	- Gimnazjum	184 kW
- Obieg grzewczy nr.5.	- Przedszkole	100 kW
- Obieg grzewczy nr.6.	- <u>Nagrzewnica</u>	<u>30 kW</u>
Razem: Q co + went. =		761 kW

Bilans ciepła dla c.w.u.

Głównym odbiorcą ciepłej wody jest kuchnia.

W budynkach szkolnych cwu jest doprowadzona wyłącznie do umywalek zlokalizowanych w klasach natomiast w sali gimnastycznej cwu zasila również natryski

Wg. informacji Użytkownika istniejąca instalacja cwu pracuje poprawnie.

Rzeczywiste zużycie cwu jest trudne do ustalenia z uwagi na brak opomiarowania instalacji.

Według danych Użytkownika roczne zużycie wody zimnej przez Zespół Szkolny wynosi wg. licznika 2500 m³/rok.

Istniejący węzeł cwu z wymiennikiem JAD o mocy 210 kW może swobodnie produkować 8m³/zmianę ciepłej wody.

Przyjęto szacunkowy udział cwu w ogólnym bilansie wody zimnej: 60 - 70%.

Średnie dobowe (zmianowe) zapotrzebowanie cwu wynosi: G_{cwu} = 6,25 – 7,3 m³/zmianę.

Sprawdzenie mocy wymiennika:

$$Q_w = \frac{50^{\circ}\text{C} \times 7,3 \text{ m}^3 / \text{doba}}{2 \text{ godz} \times 0,88} = 207 \text{ kW}$$

gdzie:

$\Delta t = 50^{\circ}\text{C}$ – podgrzew wody od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+55^{\circ}\text{C}$

G_{cwu} = 7,3 m³/dobę – dobowe (zmianowe) zapotrzebowanie ciepłej wody

$\tau = 2$ godz. – przyjęty czas podgrzewu wody.

Moc grzewcza na cwu Q_{cwu} = 210 kW pozostaje bez zmian

Wymagana moc grzewcza kotłowni wynosi:

$$Q_k = 761 + 210 = 971 \text{ kW}$$

2.3.Opis projektowanych zmian w kotłowni

2.3.1.Urządzenia kotłowe

Wyeksploatowane kotły wodne opalane słomą RM 02 Ekopal o mocy 2x400 kW oraz kotły wodne opalane odpadami drzewnymi DC 100 Atmos o mocy 2x100 kW będą zdemonstrowane.

Wraz z kotłami będą również zdemonstrowane urządzenia towarzyszące (pompy, wentylatory) oraz armatura i rurociągi znajdujące się w obrębie kotłów.

Na uzyskanej powierzchni zaprojektowano montaż 3 kotłów wsadowych na baloty okrągłe o mocy cieplnej 400 kW każdy.

Zainstalowana moc cieplna kotłowni po modernizacji wyniesie 3 x 400 kW = 1200 kW.

Wraz z nowymi kotłami będą zamontowane urządzenia pomocnicze oraz wyposażenie z dostawy fabrycznej.

Przewiduje się zastosowanie wyposażenia kotłów oraz urządzeń i elementów pomocniczych jak w PW z roku 2001.

Ponowny montaż armatury i elementów wyposażenia instalacji kotłowej z odzysku będzie możliwy po przeglądzie i ocenie stanu technicznego zdemonstrowanych urządzeń i zakwalifikowaniu ich do dalszego wykorzystania.

Nowe rurociągi zasilania i powrotu kotłów będą wpięte do istniejących rurociągów magistralnych prowadzących czynnik grzewczy do zasobników akumulacyjnych.

Roboty związane z wymianą kotłów i instalacji będą prowadzone na ruchu bez konieczności wyłączania ogrzewania w budynkach szkolnych. Przewiduje się etapowy montaż kotłów.

Wpięcie rurociągów kotła w rurociągi główne wymagające opróżnienia zładu w obrębie kotłów i naczyń wzbiorczych będą prowadzone w dni wolne od zajęć.

Przerwy w pracy kotłów mogą być maksymalnie kilkugodzinne.

Prowadzenie robót montażowych i instalacyjnych po stronie kotłów nie wymaga spuszczenia całego zładu wodnego z budynków szkolnych.

W przypadku pełnego naładowania zasobników akumulacyjnych do wysokiej temperatury wody możliwe jest ciągłe ogrzewanie budynków szkolnych.

2.3.2.Instalacja spalin

Przewiduje się montaż 1 nowego zestawu kominowego MKD Ø300 produkcji MK Żary w miejscu środkowego, zdemontowanego komina MKD Ø225 oraz montaż 1 kpl. poziomego czopucha dla kotła po lewej stronie.

Dwa istniejące, zewnętrzne kominy MKD Ø300 należy zdemontować i wykonać ocenę stanu technicznego poszczególnych kształtek kominowych.

Na podstawie oględzin zewnętrznej instalacji spalinowej oszacowano że na skutek przepalenia należy wymienić ok. 20% kształtek.

Nowy zestaw kominowy oraz zestawy po ocenie technicznej montować na istniejącym trzonie nośnym do wysokości ok. +17m nad terenem.

Trzon nośny należy oczyścić, odrdzewić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Pozostałe uwagi dotyczące instalacji spalin wg. oceny stanu technicznego p. 1.4.

2.3.3.Obiegi grzewcze

Projektuje się następujące zmiany w istniejących obiegach grzewczych:

Obieg Nr.1 – Nowa hala sportowa

Z ustalonego, nowego bilansu cieplnego dla realizowanej hali sportowej wynika, że przekracza on dwukrotnie wstępnie założoną moc grzewczą.

Obieg grzewczy nie jest czynny z uwagi na nie zakończoną budowę hali sportowej oraz brak sieci przesyłowej.

W związku z powyższym obieg grzewczy należy przeliczyć i całkowicie przeprojektować stosując urządzenia jak dla obiegów sąsiednich to jest:

- pompę obiegową z serii UPS Grundfos
- zawór mieszający trójdrogowy HFE Danfoss
- filtr magnetyczny IFM/K
- licznik energii cieplnej Kamstrup Metro z przetwornikiem ultradźwiękowym Ultra Flow II i przelicznikiem Multical II

Obieg Nr.2 – Sala gimnastyczna

Z uwagi na zmianę mocy obiegu o 25% należy wykonać obliczenia korygujące i na ich podstawie określić nowe parametry pracy i nastawy urządzeń (bieg pompy i korekta licznika ciepła).

Obieg Nr.3 – Szkoła Podstawowa + łącznik

Bez zmian.

Obieg Nr.4 – Gimnazjum

Bez zmian.

Obieg Nr.5 – Przedszkole

Z uwagi na zmianę mocy obiegu o 25% należy wykonać obliczenia korygujące i na ich podstawie określić nowe parametry pracy i nastawy urządzeń (bieg pompy i korekta licznika ciepła).

Obieg Nr.6 – Zasilanie nagrzewnicy

Jest to obieg nowoprojektowany o mocy do 30 kW i służy do zasilania projektowanej nagrzewnicy wodnej.

W obiegu będą zastosowane następujące urządzenia:

- pompa obiegowa z serii UPS Grundfos
- zawór nadmiarowy AVDO-Danfoss
- filtr magnetyczny IFM/K
- licznik energii cieplnej Kamstrup Metro z przetwornikiem ultradźwiękowym Ultra Flow II i przelicznikiem Multical II

Obieg Nr. 6 pracuje niezależnie i nie podlega regulacji pogodowej, natomiast automatykę obiegu Nr. 1 należy podłączyć od istniejącego sterownika obiegów grzewczych Landis. Podłączenie, regulacja i programowanie układu wchodzi w zakres serwisu Siemens – Wrocław.

2.3.4.Instalacja solarna

Do podgrzewu cwu dla potrzeb obiektów Zespołu Szkolnego i budowanej hali sportowej zaprojektowano zestaw solarny Dietrisol – Pro oferowany przez firmę De Dietrich Technika Grzewcza Sp. z o.o.

Zbilansowano maksymalne zapotrzebowanie cwu:

- Dobowe zużycie cwu: $G_{cwu}=7,3 \text{ m}^3/\text{doba}$ (zmiana)
- Główny rozbiór wody występuje w godzinach 8 – 17
- Maksymalny rozbiór wody: $G_{max}=811 \text{ dm}^3/\text{h}$

Instalację solarną należy traktować jako podstawowe zasilanie cwu poza sezonem grzewczym oraz jako wspomaganie konwencjonalnej instalacji cwu w sezonie grzewczym.

Nośnikiem energii cieplnej w instalacji jest glikol propylenowy.

Instalacja solarna składa się z następujących elementów:

- Kolektorów powierzchniowych (3pakiety po 3 kolektory) Dietrisol Pro - 9 szt. z orurowaniem i osprzętem fabrycznym.

Kolektory zlokalizowano na dachu magazynu opału.

Kolektory będą ustawione pod kątem $\alpha=40^\circ$ na kierunku południowym.

Czynnik solarny jest prowadzony pionem z rur Cu do pomieszczenia podgrzewaczy cwu które zlokalizowano na poziomie –1,54m w dawnym magazynie popiołu, obok hali kotłowni.

- Podgrzewaczy solarnych UNO z dwoma węzłowicami grzejnymi i zaworami trójdrogowymi które umożliwiają automatyczne przełączenie sekcji grzewczej.

Takie rozwiązanie pozwala na szybkie osiągnięcie wymaganej temperatury cwu $+55^\circ\text{C}$.

- Stacji solarnej DKS8-20 z naczyniem wzbiorczym, armaturą zabezpieczającą i wyposażeniem fabrycznym.

- Regulatora Dimasol C z kompletem czujników temperatury.

Regulator steruje pracą układu solarnego za wyjątkiem podgrzewacza drugiego stopnia.

Projektowane podgrzewacze solarne UNO należy połączyć rurociągiem wody zimnej oraz rurociągiem cwu z odpowiednimi króćcami czynnika jak wyżej w głównym węźle cwu zlokalizowanym na poziomie przyziemia szkoły podstawowej.

2.3.5.Podsuszanie paliwa

W głównym magazynie paliwa wydzielono pomieszczenie do wstępnego podsuszania balotów słomy. Kubatura wstępnego składu paliwa wynosi $V_k \approx 292 \text{ m}^3$.

W pomieszczeniu zaprojektowano system wentylacji mechanicznej który składa się z następujących elementów:

- Jednorzędowej nagrzewnicy powietrza o mocy grzewczej do 30 kW.

Nagrzewnica pracuje na powietrzu obiegowym z możliwością poboru powietrza świeżego z kanału wyposażonego w element regulacyjny.

Nagrzewnica zasilana jest wodą gorącą z obiegu Nr. 6.

- Kanału powietrza świeżego zlokalizowanego w pobliżu nagrzewnicy, wyposażonego w czerpnię ścienną i przepustnicę regulacyjną.
- Wyrzutni ściennych z przepustnicami jednokierunkowymi, zamontowanymi w ścianie frontowej składu wstępnego.
- Wentylatora osiowego, wyciągowego, zamontowanego w ścianie frontowej składu wstępnego.

Zaprojektowany system umożliwia podsuszanie słomy w strumieniu powietrza zimnego – suchego oraz w strumieniu powietrza podgrzanego.

Wybór rodzaju suszenia zależy od stopnia zawilgocenia balotów oraz wilgotności powietrza zewnętrznego.

Do suszenia zaleca się ustawienie 18 sztuk balotów zgodnie z załączonym rysunkiem.

Ścianę oddzielającą od głównego składu paliwa należy wykonać z typowych płyt warstwowych mocowanych do posadzki i stropu.

Wrota magazynowe należy wykonać w sposób szczelny.

3.DOBÓR URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OBIEGU PIERWOTNEGO

3.1.Kotły

Zgodnie z programem modernizacji kotłowni dla pokrycia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła $Q_k=971$ kW przyjęto kotły:

Typ: RM 02 Ekopal – 3szt. produkcji MetalErg Oława.

Dane techniczne projektowanych kotłów różnią się od danych kotłów istniejących z uwagi na zmiany w konstrukcji kotłowej wprowadzone przez Producenta.

Moc cieplna: 400 kW (max. przy paliwie o wilgotności do 15%)

Sprawność kotła: 82%

Temperatura spalin max: 250°C (dla nominalnej mocy kotła)

Temperatura spalin min: 100°C (dla minimalnej mocy kotła)

Maksymalna temperatura robocza: 95°C

Maksymalne ciśnienie robocze: 0,15 MPa

Powierzchnia ogrzewalna kotła: 30,8m²

Pojemność wodna kotła: 2500 dm³

Wymagany ciąg kominowy: 50-60 Pa

Orientacyjne zużycie słomy: 130 kg/h

Pojemność komory załadowniczej: 4250 dm³

Jednorazowy załadunek słomy: 1 balot Ø180 cm

Masowy strumień spalin: 936 m³/h

Opór po stronie wodnej kotła: 7,4 mbar

Wymiary gabarytowe kotła: szerokość: S=2200 mm

długość: L1=2820 mm

wysokość: H1=2756 mm

Króćce przyłączeniowe obiegu wody: 2xDn100

Króciec spalin: Ø405 mm

Masa kotła bez wody: 5600 kg

Wyposażenie kotła

W dostawie fabrycznej kotła znajduje się następujące wyposażenie:

- Sterownik elektroniczny SK4001 z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, czujnikami temperatury wody i spalin oraz siłownikiem przepustnicy powietrza podmuchowego.
- Wentylator powietrza podmuchowego z układem przewodów elastycznych, rozdzielaczem powietrza oraz regulowaną przepustnicą.

Parametry wentylatora podmuchowego

Typ wentylatora: A40/2

Wydajność wentylatora: $V_w = 2240 \text{ m}^3/\text{h}$

Spręż: $\Delta P = 260 \text{ mmssw.}$

Silnik elektryczny: $3 \times 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$

Moc silnika: $N_s = 4 \text{ kW} / n = 2880 \text{ obr/min}$

Układ rozruchowy kotła

Kotły wyposażono w układy zabezpieczające przed nadmiernym wychładzaniem powrotu podczas rozruchu.

Na kotłach istniejących zamontowane są trójdrogowe zawory rozdzielające VXF 31.50 z napędem elektrycznym SQX 32.00 i układem termostatycznym, Dn 80-firmy Siemens. Istniejące zawory 2 szt. po demontażu i przeglądzie będą zamontowane na dwóch nowych kotłach. Dla kotła trzeciego należy zakupić nowy zawór o takich samych parametrach.

3.2. Pompa kotłowa obiegu pierwotnego

Zadaniem pomp kotłowych jest ciągły odbiór mocy grzewczej z kotła podczas procesu spalania i ładowania energią cieplną zasobników akumulacyjnych.

Istniejące pompy dobrane są na pełną moc kotła przy minimalnych oporach hydraulicznych obiegu pierwotnego na drodze: kocioł – pompa – zasobnik – kocioł.

Pompy są sterowane regulatorem kotłowym i pracują tylko podczas spalania paliwa w kotle. Istniejące pompy 2 szt. po demontażu i przeglądzie będą zamontowane na dwóch nowych kotłach. Dla kotła trzeciego należy zakupić nową pompę o takich samych parametrach.

Strumień wody obiegowej

$Q_k = 400 \text{ kW}$ - moc kotła

$G_w = 400 \text{ kW} / 20^\circ\text{C} \times 0,88 = 17,6 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00489 \text{ m}^3/\text{sek}$

$H_p = 1,1 \text{ mssw min.}$ – wymagana wysokość podnoszenia dla obiegu pierwotnego

Dane techniczne pompy istniejącej

Typ: UPS 50 – 60/4F prod. Grundfos o danych:

$V_p = 17,6 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p2} = 1,3 \text{ mssw}$ (na 2 biegu)

Zasilanie pompy: $3 \times 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$

Moc pompy: $N_2 = 290 \text{ W}; I_N = 0,50 \text{ A}$

$N_3 = 430 \text{ W}; I_N = 0,92 \text{ A}$

Maksymalna temperatura wody: 120°C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

Średnica przyłączy DN50/Pn6 - kołnierzowe

Gabaryty pompy: długość $L_1 = 280 \text{ mm}$

wysokość $H_3 = 298 \text{ mm}$

Ciężar pompy: 25,1 kg

3.3.Zasobniki akumulacyjne

Technologia z kotłami wsadowymi do cyklicznego spalania biomasy wymaga zastosowania zasobników akumulacyjnych ciepła. Zasobniki ładowane energią z kotłów (obieg pierwotny) stanowią zapas gorącej wody dla sieci grzewczych (obieg wtórny).

Zasobniki zapewniają ciągłą pracę systemu grzewczego i racjonalne wykorzystanie ciepła.

Istniejące zasobniki wraz z orurowaniem pozostają bez zmian.

Dane techniczne zasobników ciepła

Typ i wielkość: 10A-pionowy 4 szt. – Instal Rzeszów.

Pojemność zbiornika: 8m^3

Ciśnienie robocze: do 0,6 MPa

Temperatura robocza: wykonanie do 100°C

Średnica: $D_z=1816\text{ mm}$

Wysokość: $H_c=3915\text{ mm}$

Wysokość płaszcza zbiornika: $h=2500\text{ mm}$

Ciężar zbiornika: 1580 kg

Zbiorniki są wyposażone w komplet króćców, odpowietrzniki i spusty.

Układ technologiczny zasobników oraz ich ilość (4 szt) umożliwia dowolny system współpracy z kotłami przy optymalnym obciążeniu urządzeń w sezonie grzewczym.

Sezon grzewczy

Praca 1 kotła 400 kW – pracują 2 zbiorniki $\times 8\text{m}^3=16\text{m}^3$

Praca 2 kotłów 800 kW – pracują 3 zbiorniki $\times 8\text{m}^3=24\text{m}^3$

Praca 3 kotłów 1200 kW – pracują 4 zbiorniki $\times 8\text{m}^3=32\text{m}^3$

Uruchamianie kolejnych zasobników do współpracy z kotłami powinno odbywać się w funkcji temperatur zewnętrznych przy jednoczesnym utrzymywaniu optymalnej temperatury wody w zasobnikach.

3.4.Naczynia wzbiornicze systemu otwartego – obliczenia sprawdzające

Podczas modernizacji kotłowni i instalacji c.o. w roku 2001 zamontowano dodatkowe naczynie wzbiornicze przejmujące rozszerzalność zładu wodnego w zasobnikach akumulacyjnych oraz przynależnych rurociągów. Pojemność tego zładu wynosi $V_z=36,8\text{m}^3$. Naczynia wzbiornicze znajdują się na poziomie poddasza szkoły podstawowej + 12,28m.

Istniejące naczynie okrągłe

$V_c=1026\text{ dm}^3$

$V_u=872\text{ dm}^3$

Istniejące naczynie prostokątne

$V_c=1415\text{ dm}^3$

$V_u=1231\text{ dm}^3$

Po wymianie istniejących kotłów na kotły projektowane 3xRM 02 Ekopal pojemność zładu się powiększy

Obliczenie przyrostu pojemności zładu

- Pojemność wodna kotłów zdemontowanych:

Kotły Atmos $2 \times 294\text{ dm}^3=588\text{ dm}^3$

Kotły Ekopal RM02 $2 \times 1700\text{ dm}^3=3400\text{ dm}^3$

Rura wzbiornicza $\frac{D_n50/L=45\text{mb}}{93\text{ dm}^3}$

Razem $V_1=4081\text{ dm}^3$

- Pojemność wodna kotłów nowych:

$$\text{Kotły Ekopal RM02 } 3 \times 2500 \text{ dm}^3 = 7500 \text{ dm}^3$$

$$\text{Rura wzbiornicza } \frac{\text{Dn65/L=45mb}}{172 \text{ dm}^3}$$

$$\text{Razem } V_2 = 7672 \text{ dm}^3$$

- Przyrost objętości zładu

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 7672 - 4081 = 3591 \text{ dm}^3$$

Pojemność naczynia prostokątnego po zmianie pojemności zładu

Zgodnie normą PN-91/B-02413 p.2.5.1.

$$V_u = 1,1 \times V_w \times q_1 \times \Delta v \text{ dm}^3$$

gdzie:

$$V_w = V_z + \Delta V = 36,8 + 3,591 = 40,391 \text{ m}^3 - \text{dodatkowy zład wodny po modernizacji kotłowni}$$

$$q_1 = 1000 \text{ kg/m}^3 - \text{gęstość wody}$$

$$\Delta v = 0,0304 \text{ dm}^3/\text{kg} - \text{przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu do temperatury } 95/70^\circ\text{C} \text{ tj średniej temperatury obliczeniowej } t_m = 0,5 (95 + 70) = 82,5^\circ\text{C}$$

$$V_u = 1,1 \times 40,391 \times 1000 \times 0,0304 = 1351 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_c = 1351 \times 1,15 = 1554 \text{ dm}^3$$

Wymiary naczynia prostokątnego po zmianie pojemności zładu

Projektuje się powiększenie istniejącego naczynia prostokątnego o wysokości $H=0,81 \text{ m}$ poprzez przedłużenie dwóch przeciwległych ścian bocznych.

$$\text{Wymiary istniejącego naczynia: } A \times A \times H = 1320 \times 1320 \times 810 \text{ mm}$$

Obliczenie długości ściany przedłużonej:

$$B = V_c / H \times A = 1554 / 8,1 \times 13,2 = 14,53 \text{ dm}; \text{ przyjęto } 1460 \text{ mm}$$

$$\text{Wymiary naczynia powiększonego: } A \times B \times H = 1320 \times 1460 \times 810 \text{ mm}$$

Istniejące naczynie prostokątne należy zdemontować, oczyścić odrdzewić i powiększyć do wymiarów jw.

Wszystkie rurociągi na poz. + 12,28m podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

Połączenie naczyń, króćce i rury odpowietrzające pozostają bez zmian.

Zmiana średnic rur zabezpieczających

Każdy kocioł posiada indywidualną rurę bezpieczeństwa (RB) natomiast rura wzbiornicza (RW) wspólna dla wszystkich kotłów jest wpięta w rozdzielacz powrotny.

- Średnica rury bezpieczeństwa (RB) dla kotła 400 kW – Dn 65

- Średnica rury wzbiorniczej (RW) dla kotłowni 1200 kW – zmiana Dn 65

- Średnica rury przelewowej (RP) – zmiana Dn 65

(wg punktu 2.7. normy PN-91/B-02413)

- Średnica rury sygnalizacyjnej (RS) – Dn 15

(wg punktu 2.10. normy PN-91/B-02413)

4.DOBÓR URZĄDZEŃ OBIEGÓW GRZEWczyCH

W związku z aktualizacją bilansu ciepła dla poszczególnych obieGów grzewczych oraz zastosowaniem dodatkowego obiegu Nr.6 wykonano obliczenia doboru urządzeń dla obieGów nowych (Nr.1 i Nr.6) oraz przeprowadzono korektę doboru urządzeń dla obieGów Nr.2 i Nr.5. Bez zmian pozostają obiegi Nr.3-Szkoła podstawowa + Łącznik oraz Nr.4-Gimnazjum.

4.1.Obieg grzewczy Nr.1 – Nowa hala sportowa

Strumień wody obieGowej

$Q_1 = 222 \text{ kW}$ - zapotrzebowanie mocy grzewczej

$G_w = 222 \text{ kW}/20^\circ\text{C} \times 0,88 = 9,77 \text{ m}^3/\text{h} = 0,002713 \text{ m}^3/\text{sek}$

$H_p = 6 \text{ msw min.}$ – z uwagi na brak projektu i danych sieci przesyłowych przyjęto minimalna wysokość podnoszenia pompy obieGowej.

Pompa

Dobrano pompę: UPS 40 – 180F prod. Grundfos o danych:

$V_p = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p1} = 6 \text{ msw}$ (na 1 biegu)

$H_{p2} = 7,5 \text{ msw}$ (na 2 biegu)

Zasilanie pompy: 3 x 400 V/50 Hz

Moc pompy: $N_1=490 \text{ W}$; $I_N=0,82 \text{ A}$

$N_2=570 \text{ W}$; $I_N=0,94 \text{ A}$

$N_3=770 \text{ W}$; $I_N=1,30 \text{ A (max.)}$

Maksymalna temperatura wody: 110°C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

Średnica przyłączy DN40/Pn6/10 (kołnierzowe)

Gabaryty pompy: długość $L_1 = 250 \text{ mm}$

wysokość $H_2=226 \text{ mm}$

Ciężar pompy: 22,6 kg

Zawór mieszający

Dla przepływu $9,77 \text{ m}^3/\text{h}$ przyjęto zawór mieszający trójdrogowy firmy Danfos o połączeniach kołnierzowych:

Typ: HFE 3xDn50

Nr. katalogowy: 065B 5150

$K_v=66$ (z wykresu)

Spadek ciśnienia: 23 mbar (2,3 kPa)

Parametry pracy: Pn6/110 $^\circ\text{C}$

Maksymalne ciśnienie różnicowe: 0,5 bar

Napęd elektryczny: AMB 180

Ciężar zawory: 7,9 kg

Filtr magnetyczny

Na rurociągu powrotnym obiegu grzewczego należy zabudować kołnierzowy filtr magnetyczny:

Typ: IFM 65/K

Średnica nominalna Dn65

Gabaryty: długość $L=290 \text{ mm}$

wysokość osadnika $A=228 \text{ mm}$

Masa filtra: 17,5 kg

Spadek ciśnienia: 2 kPa
Kv=75; Pn=1,6 MPa; tmax=150°C;
Producent: Infracorr Sp. z o.o. Gdańsk

Rurociągi magistralne

Przyjęto rury 2xDn65 (Ø76,1x3,2) z materiału R-35 atest. wg. PN-80/H-74219
 $G_w = 0,002713 \text{ m}^3/\text{sek}$
 $F_R = 0,785 \times 0,0697^2 = 0,0038136 \text{ m}^2$
Prędkość przepływu wody: $w = 0,71 \text{ m}/\text{sek}$

Pomiar energii cieplnej

Na rurociągu powrotnym obiegu grzewczego zaprojektowano licznik energii cieplnej produkcji Kamstrup Metro.

W skład ciepłomierza wchodzi:

- Elektroniczny przelicznik wskazująco-rejestrujący Multical II z baterią litową na 10 lat pracy.
- Czujnik temperatury zanurzeniowy Pt500 – 2szt.
- Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II z kablem połączeniowym zasilania 3,6 V DC. Zakres temperatury pracy: 20-120°C

Parametry przetwornika: $Q_1 = 222 \text{ kW}$; $G_w = 9,77 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ nominalny: $Q_N = 10 \text{ m}^3/\text{h}$

Spadek ciśnienia: $\Delta p = 0,06 \text{ bar}$ (6 kPa)

Wymiary: Dn 40 x L300; $k_v = 40,8$

Ciężar: 7,8,kg

4.2.Obieg grzewczy Nr.2 – Sala gimnastyczna

Obliczenia korekcyjne po zwiększeniu mocy grzewczej o 25%

Strumień wody obiegowej

$Q_2 = 45 \text{ kW}$ - zapotrzebowanie mocy grzewczej

$G_w = 45 \text{ kW}/20^\circ\text{C} \times 0,88 = 1,98 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00055 \text{ m}^3/\text{sek}$

$H_p = 5,86 \text{ msw min.}$ – wymagana wysokość podnoszenia po korekcie oporów liniowych i miejscowych całego obiegu grzewczego

Pompa istniejąca – nowe parametry pracy

Pompę należy przestawić do pracy na biegu 3

Typ: UPS 25 – 80 Grundfos

$V_p = 2 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p3} = 6,9 \text{ msw}$ (na 3 biegu)

Zasilanie pompy: 1 x 230 V/50 Hz

Moc pompy: $N_3 = 245 \text{ W}$; $I_N = 1,04 \text{ A}$

Maksymalna temperatura wody: 110°C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

Średnica przyłączy R1" (Dn25)/Pn10 – gwintowane

Gabaryty pompy: długość $L_1 = 180 \text{ mm}$

wysokość $H_2 = 130 \text{ mm}$

Ciężar pompy: 4,2 kg – zabudowa w rurociągu.

Zawór mieszający istniejący – nowe parametry pracy

Przepływ po korekcie wynosi $2\text{m}^3/\text{h}$

Typ zaworu: HRE 3xDn25 Danfos o połączeniach gwintowanych

Nr. katalogowy: 065B 5025

$K_v=12$ (z wykresu)

Spadek ciśnienia skorygowany: 27 mbar (2,7 kPa)

Parametry pracy: Pn6/110 °C

Maksymalne ciśnienie różnicowe: 0,5 bar

Napęd elektryczny: AMB 160

Ciężar zaworu: 1,4 kg

Filtr magnetyczny istniejący – nowe parametry pracy

Typ filtra: IFM 32 (G1 ¼")

Średnica nominalna Dn32

Gabaryty: długość L=112mm

wysokość osadnika A=60mm

Masa filtra: 0,60 kg

Spadek ciśnienia: 1 kPa

$K_v=20$; Pn=1,6 MPa; $t_{\text{max}}=150^\circ\text{C}$;

Producent: Infracorr Sp. z o.o. Gdańsk

Rurociagi magistralne

Rurociagi istniejące: 2xDn32 (Ø38x2,9) z materiału R-35 atest. wg. PN-80/H-74219

$G_w=0,00055\text{ m}^3/\text{sek}$

$F_R=0,785 \times 0,0322^2 = 0,0008139\text{ m}^2$

Prędkość przepływu wody: $w=0,68\text{ m}/\text{sek}$

Pomiar energii cieplnej - zmiana średnicy przetwornika

Zestaw pomiarowy jak w p.4.1.

Parametry przetwornika: $Q_2 = 45\text{ kW}$; $G_w = 1,98\text{m}^3/\text{h}$

Przepływ nominalny: $Q_N = 3,5\text{m}^3/\text{h}$

Spadek ciśnienia: $\Delta p = 0,024\text{ bar}$ (2,4 kPa)

Wymiary: G1 ¼" (połączenie) - Dn x L260; $k_v=12,4$

Ciężar: 2,7 kg

4.3.Obieg grzewczy Nr.5 – Przedszkole

Obliczenia korekcyjne po zwiększeniu mocy grzewczej o 25%

Strumień wody obiegowej

$Q_5 = 100\text{ kW}$ - zapotrzebowanie mocy grzewczej

$G_w = 100\text{ kW}/20^\circ\text{C} \times 0,88 = 4,4\text{m}^3/\text{h} = 0,00122\text{ m}^3/\text{sek}$

$H_p = 8,44\text{ msw min.}$ – wymagana wysokość podnoszenia po korekcie oporów liniowych i miejscowych całego obiegu grzewczego

Pompa istniejąca – nowe parametry pracy

Pompę należy przestawić do pracy na biegu 3

Typ: UPS 32 – 120 F Grundfos

$V_p = 4,5\text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p3} = 9\text{ msw}$ (na 3 biegu)

Zasilanie pompy: 3 x 400 V/50 Hz

Moc pompy: $N_3 = 400\text{W}$; $I_N = 0,78\text{A}$
 Maksymalna temperatura wody: 110°C
 Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar
 Średnica przyłączy DN32/Pn6 - kołnierzowe
 Gabaryty pompy: długość $L_1 = 220\text{ mm}$
 wysokość $H_3 = 298\text{ mm}$

Zawór mieszający istniejący – nowe parametry pracy

Przepływ po korekcie wynosi 4,4m³/h
 Typ zaworu: HFE 3xDn32 Danfos o połączeniach kołnierzowych
 Nr. katalogowy: 065B 5132
 Kv=28 (z wykresu)
 Spadek ciśnienia skorygowany: 23 mbar (2,3 kPa)
 Parametry pracy: Pn6/110 °C
 Maksymalne ciśnienie różnicowe: 0,5 bar
 Napęd elektryczny: AMB 160
 Ciężar zaworu: 4,6 kg

Filtr magnetyczny istniejący – nowe parametry pracy

Typ filtra: IFM 40/K kołnierzowy
Średnica nominalna Dn40
Gabaryty: długość L=200mm
wysokość osadnika A=134mm
Masa filtra: 7,3 kg
Spadek ciśnienia: 1,9 kPa
Kv=33; Pn=1,6 MPa; tmax=150°C;
Producent: Infracorr Sp. z o.o. Gdańsk

Rurociągi magistralne

Rurociągi istniejące: 2xDn40 (Ø44,5x2,9) z materiału R-35 atest. wg. PN-80/H-74219
 $G_w = 0,00122 \text{ m}^3/\text{sek}$
 $F_R = 0,785 \times 0,0387^2 = 0,001176 \text{ m}^2$
 Predkość przepływu wody: $w = 1,04 \text{ m/sek}$

Pomiar energii cieplnej - zmiana średnicy przetwornika

Zestaw pomiarowy jak w p.4.1.
 Parametry przetwornika: $Q_5 = 100 \text{ kW}$; $G_w = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$
 Przepływ nominalny: $Q_N = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
 Spadek ciśnienia: $\Delta p = 0,012 \text{ bar}$ (1,2 kPa)
 Wymiary: Dn40 x L300; $k_v=40,8$
 Ciężar: 7,8 kg

4.4. Obieg grzewczy Nr.6 – Nagrzewnica

Zaprojektowano obieg zasilania nagrzewnicy wodnej zlokalizowanej w magazynie paliwa. Obieg należy zamontować na ścianie w pomieszczeniu zbiorników solarnych.

Strumień wody obiegowej

Q6 = 30 kW - zapotrzebowanie mocy grzewczej
 $G_w = 30 \text{ kW}/20^\circ\text{C} \times 0,88 = 1,32 \text{ m}^3/\text{h} = 0,000366 \text{ m}^3/\text{sek}$

$H_p = 2,62$ msw min. – wymagana wysokość podnoszenia pompy

Pompa

Dobrano pompę UPS 25 – 60 Grundfos o danych:

$V_p = 1,4$ m³/h

$H_{p3} = 4,5$ msw (na 3 biegu)

Zasilanie pompy: 1 x 230 V/50 Hz

Moc pompy: $N_3 = 90$ W; $I_N = 0,34$ A

Maksymalna temperatura wody: 110⁰C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

Średnica przyłączy: R1" (Dn25); Pn6/10; (Gwint zewnętrzny G1½")

Gabaryty pompy: długość L1 = 180 mm

wysokość H2 = 102 mm

Ciężar pompy: 2,6 kg

Filtr magnetyczny

Dobrano filtr: IFM 25 (G1")

Średnica nominalna Dn25

Gabaryty: długość L=90mm

wysokość osadnika B=58mm

Masa filtra: 0,45 kg

Spadek ciśnienia: 0,5 kPa

$K_v = 11$; $P_n = 1,6$ MPa; $t_{max} = 150^{\circ}$ C;

Producent: Infracorr Sp. z o.o. Gdańsk

Zawór nadmiarowy

Dla przepływu $V = 1,4$ m³/h dobrano zawór nadmiarowy z króćcami gwintowanymi produkcji Danfoss. Zawór zabezpiecza obieg grzewczy nagrzewnicy przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia.

Typ zaworu: AVDO Dn20

Współczynnik przepływowy $k_{vs} = 28,5$

Nr. katalogowy: 7002 779

Rurociągi magistralne

Rurociągi projektowane: 2xDn25 (Ø30x2,6) z materiału R-35 atest. wg. PN-80/H-74219

$G_w = 0,000366$ m³/sek

$F_R = 0,785 \times 0,0248^2 = 0,0004828$ m²

Prędkość przepływu wody: $w = 0,76$ m/sek

Pomiar energii cieplnej

Zaprojektowano zestaw pomiarowy jak w p.4.1.

Parametry przetwornika: $Q_6 = 30$ kW; $G_w = 1,32$ m³/h

Przepływ nominalny: $Q_N = 3,5$ m³/h

Spadek ciśnienia: $\Delta p = 0,055$ bar (5,5 kPa)

Wymiary: G1" (połączenie) – Dn25 x L260; $k_v = 12,4$

Ciężar: 2,7 kg

Należy zamontować licznik pochodzący z demontażu z obiegu Nr.2.

5.INSTALACJE I OBIEKTY TOWARZYSZĄCE

5.1.Istniejący węzeł ciepłej wody użytkowej

Dotychczasowy bilans ciepła dla cwu określony w audycie z roku 2001 pozostaje bez zmian.

Istniejąca wymiennikownia cwu zlokalizowana na parterze (poz. - 0,90m) Szkoły

Podstawowej w wydzielonych pomieszczeniach o powierzchni 48,2m² i 31,9m² oraz

istniejący układ rurociągów cwu i cyrkulacji pozostają również bez zmian.

Zgodnie z oceną stanu technicznego p. 1.4 wymianie podlega uszkodzony stabilizator temperatury. Należy również przeprowadzić rewizję wewnętrzną zasobników cwu oraz ich płukanie.

Opis instalacji

W istniejącej wymiennikowni zamontowane są poziome zasobniki ciepła o pojemnościach 2x1,5m³ i 2x4m³ połączone w układ równoległy do współpracy z wymiennikiem JAD.

Takie połączenie umożliwia ładowanie żądanej ilości zbiorników (pojemności) w zależności od obciążenia.

Pompa ładująca wymiennik przeciwprądowy JAD pobiera wodę o wysokich parametrach 80/60°C z kolektora głównego rozdzielni ciepła. Do regulacji temperatury cwu służy regulator obiegu grzewczych firmy Landis & Gyr (Siemens).

Czujnik temperatury jest zamontowany w stabilizatorze za wymiennikiem JAD.

Instalacja zewnętrzna cwu jest rozdzielona na dwa niezależne obiegi z indywidualnymi pompami cyrkulacyjnymi. Taki układ umożliwia niezależne działanie instalacji cwu w sali gimnastycznej i budynkach szkolnych.

Dane bilansowe

- Moc grzewcza wymiennika JAD: 210 kW

- Maksymalna ilość cwu z wymiennika JAD: 8m³/zmianę

- Średnie dobowe (zmianowe) zapotrzebowanie cwu: G_{cwu}=6,25 – 7,3m³/zmianę

5.1.1.Istniejące urządzenia węzła cwu

Zasobniki cwu - poziome

Typ: 2 – prod. Bepis – 2 szt.

Pojemność zbiornika: 1500dm³

Średnica zbiornika: 1000mm

Długość zbiornika: 2265mm

Długość płaszcza zbiornika: 1500mm

Masa zbiornika: 700 kg

Typ: 7 – prod. Bepis – 2 szt.

Pojemność zbiornika: 4000dm³

Średnica zbiornika: 1400mm

Długość zbiornika: 2970mm

Długość płaszcza zbiornika: 2000mm

Masa zbiornika: 1470 kg

Wymiennik przeciwprądowy

Typ: JAD X5.38 Secespol – 1 szt.

Obliczeniowa moc wymiany ciepła: 210 kW

Powierzchnia wymiany ciepła: 4m²

Objętość płaszcza: 11,4 dm³

Objętość węzownicy: 7,3 dm³

Spadek ciśnienia w rurkach: 9,8 kPa

Spadek ciśnienia między rurkami: 2 kPa
Wysokość całkowita: 1646mm
Średnica płaszcza: 140mm
Średnica króćców przyłączy: 4 x Dn65
Rurki węzownicy: gładkie Ø8mm
Ciężar wymiennika: 43,5 kg
Wymiennik JAD jest zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa typu: SYR 2115 1¼" (Dn32).
Ciśnienie otwarcia zaworu: 4 kg

Stabilizator temperatury

Zgodnie z oceną techniczną stabilizator podlega wymianie.

Typ zbiornika: SCWA - Termen

Pojemność nominalna: 0,3m³

Temperatura robocza: 80°C

Ciśnienie obliczeniowe: 0,6MPa

Średnica króćców przyłączy: 2 x Dn80

Wysokość całkowita: Hc=1575mm

Wysokość zbiornika: Hz=1260mm

Średnica zbiornika: Dz=550mm

Ciężar zbiornika: 81 kg

Pompa ładująca

Strumień wody: $G_w = 210 \text{ kW}/20^\circ\text{C} \times 0,88 = 9,24 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00257 \text{ m}^3/\text{sek}$

Wysokość podnoszenia: $H_p = 1,5 \text{ msw.}$

Typ: UPS 40 – 60/2F Grundfos

$V_p = 9,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p2} = 2,2 \text{ msw}$ (na 2 biegu)

Zasilanie pompy: 3 x 400 V/50 Hz

Moc pompy: $N_2 = 175\text{W}$; $I_N = 0,29\text{A}$

$N_3 = 250\text{W}$; $I_N = 0,25\text{A}$

Maksymalna temperatura wody: 120°C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

Średnica przyłączy: Dn40/Pn6 - kołnierzowe

Gabaryty pompy: długość L1 = 250 mm

wysokość H3 = 303 mm

Ciężar pompy: 18,3 kg

Pompa cyrkulacyjna – obieg Sala Gimnastyczna

Pojemność wody w rurach: $V_R = 200 \text{ dm}^3$

Krotność wymian wody: $n=2$

Wymagana wydajność pompy: $V_p = 2 \times 0,2 = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia: $H_p = 2,5 \text{ msw}$

Typ: UPS 25 – 60B Grundfos -1szt.

$V_p = 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p2} = 4 \text{ msw}$ (na 2 biegu)

Zasilanie pompy: 1 x 230 V/50 Hz

Moc pompy: $N_2 = 65\text{W}$; $I_N = 0,24\text{A}$

$N_3 = 90\text{W}$; $I_N = 0,34\text{A}$

Wyposażenie fabryczne kolektorów stanowią zestawy podłączeniowe z zaworkami odpowietrzającymi, teowniki montażowe oraz regulowane rusztowanie wsporcze.
Ciężar pakietu (baterii) 3 kolektorów ze stelażem: 156 kg.
Średnica złączy między kolektorami: Ø22 (przyłącza Ø22x1Cu)
Kolektory zamontować ponad dachem magazynu opału na stalowej konstrukcji wsporczej.

Stacja solarna DKS 8-20 – 1 kpl

Stacja jest wyposażona w armaturę, zawór bezpieczeństwa, manometr, separator powietrza, odpowietrznik, układ napełniania i opróżniania oraz pompę solarną:
Typ: Star-ST 15/8 ECO-3 produkcji Wilo – 1szt.
Moc pompy: $N_{max}=150W/1x230V/50Hz$

Regulator Diemasol C – 1 kpl.

Służy do regulacji pracy instalacji solarnej z podgrzewaczami cwu.
Regulator umożliwia przełączanie stref podgrzewu za pomocą przynależnych zaworów 3-drogowych z silnikami elektrycznymi -2kpl.
Wyposażenie regulatora stanowią zanurzeniowe czujniki temperatury Pt500 – 3kpl.

Podgrzewacz solarny – 2 kpl

Typ: UNO 2/500
Pojemność podgrzewacza: 500 dm^3
Pojemność wymiennika: dół – $10,3\text{ dm}^3$
góra – $4,9\text{ dm}^3$
Powierzchnia wymiany: dół – $1,5\text{ m}^2$
góra – $0,72\text{ m}^2$
Natężenie przepływu w obiegu pierwotnym: $2\text{ m}^3/h$
Temperatura w obiegu pierwotnym: 80°C
Moc wymiany: 23 kW
Wydajność godzinowa dla $\Delta T=35K$; $565\text{ dm}^3/h$
Maksymalna temperatura robocza: wymiennik 95°C
zasobnik 90°C
Maksymalne ciśnienie robocze: wymiennik 10 bar
zasobnik 7 bar
Wymiary zasobnika z izolacją: wysokość całkowita: $H=1725\text{mm}$
średnica: $D=750\text{mm}$

Ciężar zbiornika netto: 157 kg

Instalacja solarna jest zabezpieczona naczyniem wzbiorczym o pojemności 50 dm^3

5.2.2.Regulacja przepływu instalacji solarnej

W celu zrównoważenia przepływu czynnika solarne na poszczególne pakiety kolektorów zaprojektowano zawory regulacyjne firmy TA Hydronics – 3 kpl.

Przepływ czynnika solarne przez 1 pakiet absorberów

$$G_{G1}=25\text{dm}^3/\text{m}^2 \times h \times 3 \times 2,13\text{m}^2=160\text{dm}^3/h$$

Przepływ czynnika solarne przez główny rurociąg solarny

Wymagana minimalna wydajność pompy Wilo zamontowanej w stacji solarnej:

$$G_{Gmin}=3 \times 160\text{ dm}^3/h = 480\text{ dm}^3/h$$

Dobór zaworów równoważących – 3 kpl.

Typ i wielkość zaworu: STAD Dn15 – gwintowany z izolacją

Spadek ciśnienia: 7 kPa

Współczynnik przepływu: $kv=1,3$

Nastawa wstępna zaworu: $N=3$

Producent i dystrybutor: TA Hydronics – Therma Klim Wrocław

Zawory regulacyjne zamontować na rurociągach zasilających poszczególne pakiety kolektorów ponad dachem magazynu opału.

Oznaczenie zaworów wg schematu: ZR1; ZR2; ZR3.

Zawory należy zabezpieczyć specjalną obudową termiczną z dostawy producenta przed wpływem czynników atmosferycznych.

Zawory STAD można swobodnie przestawiać w zakresie regulacji na inne parametry przepływowe wynikające ze zmiany oporu hydraulicznego lub zmiany przepływu czynnika.

5.2.3.Pompa cwu

Pompa podaje wodę zimną z głównego rurociągu wody zimnej zlokalizowanego w węźle cwu do podgrzewaczy solarnych. Woda ciepła z podgrzewaczy przepływa do węzła cwu i jest wpięta do głównego kolektora cwu między stabilizatorem SCWA a zasobnikami ciepłej wody. Pompa jest sterowana sygnałem z regulatora Dimasol B.

Maksymalna wydajność podgrzewaczy solarnych przy $\Delta T=35K$ wynosi:

$G_{max} = 2 \times 565 \text{ dm}^3/\text{h} = 1130 \text{ dm}^3/\text{h}$.

Bilansowe zapotrzebowanie cwu: $G_{cwu} = 811 \text{ dm}^3/\text{h}$.

Wysokość podnoszenia: $H_p=1,5 \text{ msw}$.

Dobrano pompę:

Typ: UPS 25 – 60B Grundfos -1szt.

$V_p = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{p2} = 3 \text{ msw}$ (na 2 biegu)

Zasilanie pompy: 1 x 230 V/50 Hz

Moc pompy: $N_2 = 65W$; $I_N=0,24A$

$N_3 = 90W$; $I_N=0,34A$

Maksymalna temperatura wody: 110^0C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: 10 bar

Średnica przyłączy: R1" (Dn25)/Pn10 - gwintowane

Gabaryty pompy: długość $L1 = 180 \text{ mm}$

wysokość $H2 = 134 \text{ mm}$

Ciężar pompy: 2,9 kg

5.2.4.Dezynfekcja termiczna instalacji cwu

Układ rurociągów i armatury w istniejącym obiegu technologicznym cwu oraz sposób podłączenia projektowanej instalacji solarnej pozwala na okresowe wygrzewanie w temperaturze do 80^0C istniejących zasobników cwu w celu wyeliminowania bakterii legionella. Czynności wygrzewania instalacji należy prowadzić według szczegółowej instrukcji obsługi kotłowni, węzła cwu i instalacji ciepłej wody.

Podgrzewacze solarne mogą produkować wodę użytkową o temperaturze do 80^0C , natomiast cwu produkowana z energii biomasy przez istniejący wymiennik JAD może osiągać temperaturę 75^0C .

Dezynfekcję cieplną poszczególnych, istniejących zasobników cwu należy prowadzić rotacyjnie w temperaturze minimum $+60^{\circ}\text{C}$ przez 30 minut.
W czasie dezynfekcji cieplnej zasobników cwu oraz instalacji cwu w węźle rozbiór wody dla budynków szkolnych jest odcięty.

5.3.Instalacja spalin

Istniejąca instalacja spalin składa się z następujących elementów wykonanych z typowych kształtek MK Żary:

- Kanały spalin poziome (czopuchy) o średnicach 2 x MKD Ø300 i 1x MKD Ø225.
- Odpylacze żaluzjowe z lejem zsypowym na konstrukcji wsporczej wykonane z blach i stali profilowej – 3 kpl.
- Przewody kominowe zamontowane na wspólnym rurowym trzonie nośnym – 3 zestawy kominowe, 2 kominy MKD Ø300 i 1komin MKD Ø225.

Zgodnie z programem modernizacji kotłowni wszystkie przewody spalinowe będą zdemonstrowane.

Kształtki MKD Ø300 po oczyszczeniu, przeglądzie i ocenie stanu technicznego będą przeznaczone do ponownego montażu, natomiast komin MKD Ø225 podlega likwidacji. W miejsce komina MKD Ø225 będzie zamontowany nowy komin MKD Ø300.

Istniejące odpylacze należy wymienić na nowe wg. typowej dokumentacji zakładowej producenta - Just Mar Sp. z o.o. Wrocław.

Projektowane kotły na biomasę będą połączone z odpylaczami, poziomymi czopuchami z kształtek MKD Ø400.

Pozostałe instalacje spalinowe tj. podejście do kominów oraz kominy pionowe będą wykonane z kształtek MKD Ø300.

Podczas robót demontażowych i montażowych przewodów spalinowych należy wykonać remont istniejącego trzonu rurowego.

Trzon nośny, drabinę, pomost obsługowy oraz wszystkie elementy stalowe należy oczyścić, odrdzewić i zabezpieczyć antykorozyjnie wg wytycznych zawartych w p.1.4 (ocena stanu technicznego).

Parametry techniczne układu spalinowego

(Wyciąg z obliczeń przepływowych instalacji spalin zawartych w projekcie kotłowni nr. 69/PB/01 – 06.2001r.)

- Katalogowe zużycie paliwa przez kocioł Ekopal RM02 400 kW: 130 kg/h
- Ilość spalin za kotłem: $V_{sp}=710 \text{ Nm}^3/\text{h}$ (warunki normalne)
- Rzeczywista ilość spalin $V_{sp}=1344 \text{ m}^3/\text{h}$ (w temp. 240°C)
- Prędkość przepływu spalin w kominie Ø300: $w=5,25 \text{ m}/\text{sek}$ (max)
- Wymagany ciąg za kotłem: 50 Pa
- Strata ciśnienia na odpylaczu: 30 Pa
- Całkowita wysokość komina: $h=16,03 \text{ m}$
- Wysokość komina nad terenem: $H_k=17,2 \text{ m}$
- Obliczeniowy ciąg komina: $P_k=95 \text{ Pa}$

Zestawienie kominów przedstawiono na rysunku dyspozycyjnym.

5.4.Skład paliwa i gospodarka magazynowa

5.4.1.Stan istniejący

Aktualnie kotły są opalane okrągłymi balotami słomy o średnicy 1,8m.

Paliwo jest magazynowane w wydzielonym składzie opału o powierzchni $F=217\text{m}^2$ przyległym do hali kotłowni.

Słoma jest pozyskiwana od rolników z Gminy Wińsko i dowożona przyczepami do kotłowni. Różnica poziomów między halą kotłów a składem paliwa wynosi 2,81m.

Do obsługi składu paliwa, rozładunku przyczep i transportu balotów do kotłów służą dwa wózki widłowe z napędem elektrycznym.

Jeden wózek jest przeznaczony do pracy na poziomie składu paliwa +1,27m a drugi na poziomie hali kotłów -1,54m.

Skład paliwa stanowi wydzielona strefę pożarową i jest oddzielony od kotłowni ścianą PPOż. o odporności EI240.

Istniejące, dwuskrzydłowe drzwi stalowe o odporności ogniowej EI120, zlokalizowane w ścianie oddzielającej między halą kotłów a magazynem opału otwierane są w okresie transportu balotów. Otwór drzwiowy jest zabezpieczony zapinanym łańcuchem.

Magazyn opału nie jest ogrzewany.

Magazyn jest wyposażony w wentylację grawitacyjną z otworami nawiewnymi i wywiewnikami dachowymi.

5.4.2. Instalacja do podsuszania paliwa

Zgodnie z programem modernizacji kotłowni w głównym magazynie paliwa wydzielono pomieszczenie do podsuszania balotów słomy. Ogólny opis technologii i instalacji wg.p.2.3.5. Ściankę oddzielającą pomieszczenie od głównego magazynu paliwa należy wykonać jako rozbióralną z typowych płyt warstwowych mocowanych do słupków stalowych, istniejącego słupa żelbetowego i posadzki.

Mocowanie ścianki do podłoża i konstrukcji na połączenia skręcane umożliwia jej demontaż.

W ścianie osadzić wrota stalowe z blachy o wymiarach jak istniejące wrota główne.

Po zamontowaniu ścianki powierzchnia składu paliwa wynosi $F_1=145\text{m}^2$ a pomieszczenia do podsuszania $F_2=69\text{m}^2$.

W pomieszczeniu podsuszania słomy zaprojektowano urządzenia grzewczo –wentylacyjne umożliwiające realizację programu wstępnego suszenia wilgotnych balotów.

Nagrzewnica

Typ: Volcano VR1 – jednorzędowa – 1 szt.

Wydatek powietrza: $5500\text{m}^3/\text{h}$

Zakres mocy grzewczej: 10-30 kW

Przyrost temperatury: 20°C

Maksymalna temperatura czynnika grzewczego: 130°C

Maksymalne ciśnienie robocze: 1,6 MPa

Maksymalny zasięg powietrza: 25m

Pojemność wodna nagrzewnicy: $1,7\text{dm}^3$

Średnica króćców przyłączeniowych: $R\frac{3}{4}"$

Ciężar urządzenia: 29 kg

Moc silnika: $N_s=0,61\text{ kW}$ / $1\times 230\text{V}$ 50Hz; $I_n=2,8\text{A}$

Dodatkowe wyposażenie nagrzewnicy:

- Zawór dwudrogowy ON/OFF $\frac{3}{4}"$ z siłownikiem 230V

- Termostat ścienny

- Regulator prędkości obrotowej

Nagrzewnicę zawiesić na konsoli montażowej na ścianie na wysokości 3,5 m nad posadzką.

Zasilanie nagrzewnicy czynnikiem grzewczym z obiegu Nr.6

Automatykę nagrzewnicy zamontować na ścianie pod nagrzewnicą zgodnie z instrukcją fabryczną. Producent: Euroheat Sp. z o.o. Kosakowo.

Wentylator wyciągowy

Zaprojektowano osiowy wentylator do okresowego przewietrzania pomieszczenia podsuszania słomy.

Wentylator będzie uruchamiany przyciskiem zlokalizowanym na ścianie pomieszczenia obok automatyki nagrzewnicy.

Typ wentylatora: WO-40/W – Konwektor Lipno

Wydajność wentylatora: $3000\text{m}^3/\text{h}$

Spręż: 70 Pa

Obroty: 1360 obr/min

Moc silnika: 0,15 kW/ $I_n=1,30\text{A}$ / 230V/50Hz

Głośność: 68 dB(A)

Wentylator zamontować w otworze ściennym i wyposażyć w żaluzję WO400 – jednokierunkową.

Elementy wentylacyjne

- Kanał powietrza świeżego 400x400/L=2,8m z wylotem w pobliżu nagrzewnicy – 1kpl.

Kanał jest wyposażony w czerpnię ścienną typ A/400x400 oraz przepustnicę wielopłaszczyznową – regulacyjną 400x400 z napędem cięgowym umożliwiającym ustawienie przepustnicy z poziomu magazynu.

- Wyrzutnie ścienne typ A/630x630 – 2szt z żaluzjami jednokierunkowymi, zamontowanymi w ścianie frontowej pomieszczenia podsuszania.

Zaprojektowana instalacja umożliwia różne warianty pracy urządzeń grzewczo – wentylacyjnych.

Istniejąca wentylacja grawitacyjna w magazynie opału i pomieszczeniu podsuszania pozostaje bez zmian.

5.4.3. Bilans paliwa

Według bilansu paliwa opracowanego na podstawie audytu energetycznego w roku 2001 sezonowe (roczne) zużycie słomy w balotach wynosi; $B_{PAL}=238\text{ ton/sezon}$.

Średnia wartość opałowa biopaliwa: $Q_{sr}=14.000\text{ kJ/kg}$.

Rzeczywiste dobowe zużycie paliwa w okresie niskich temperatur wynosi ok. 12 balotów na dobę tj. $B_D=12 \times 260 = 3,12\text{ ton/dobę}$.

W pomieszczeniu podsuszania oraz magazynie słomy można zmagazynować maksymalnie 88 sztuk balotów. Zapas paliwa: $B_z=88 \times 260\text{ kg/balot} = 23\text{ tony}$.

Zgromadzony zapas paliwa zabezpiecza pracę kotłowni w okresie 1 tygodnia.

Paliwo dla kotłowni jest uzupełniane na bieżąco.

6. UWAGI I WYTYCZNE DO POZOSTAŁYCH INST. TECHNOLOG. I SANIT.

Istniejące układy i instalacje technologiczne oraz instalacje sanitarne pozostają zasadniczo w dotychczasowym stanie z ewentualnymi niewielkimi zmianami.

Specyfikację uwag do instalacji podano w kolejności tematycznej określonej w projekcie 69/PB/01 z 06.2001r będącego w posiadaniu Inwestora. Do niektórych instalacji odnoszą się uwagi i zalecenia podane w ocenie stanu technicznego p.1.4.

6.1. Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka

(Punkt 2.12 projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Pomiary miejscowe i automatyka pozostają bez zmian.

Zmiany dotyczące ciepłomierzy Kamstrup Metro dla poszczególnych obiegów grzewczych podano w punkcie 4 opracowania.

W przelicznikach Multical II należy wymienić baterie litowe.
Serwis liczników prowadzi: Therma-Klim SJ Wrocław.

6.2.Stacja zmiękczenia wody uzupełniającej

(Punkt 3.3. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Zgodnie z oceną stanu technicznego p.1.4 należy przeprowadzić kompleksowy przegląd i remont stacji. Opis zakresu robót remontowych eg. P.1.4.

Usługi specjalistyczne prowadzi Armar – Wrocław.

6.3.Wentylacja hali kotłów

(Punkt 4.1. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Istniejąca wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna spełnia wymagania odpowiednich przepisów i pozostaje bez zmian.

6.4.Wentylacja składu paliwa

(Punkt 4.2. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Istniejąca wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna spełnia wymagania przepisów i pozostaje bez zmian.

W nowopowstałym pomieszczeniu podsuszania słomy zaprojektowano wentylację mechaniczną. W przypadku pracy wyłącznie wentylacji grawitacyjnej nawiew powietrza jest realizowany za pomocą czerpni i kanału 400x400.

Wywiew istniejącym wywietrzaniem dachowym A/Ø250.

6.5.Instalacja c.o.

(Punkt 4.3. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Instalacja c.o. pozostaje bez zmian.

6.6.Instalacja wod-kan

(Punkt 4.4. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Instalacja wod-kan pozostaje bez zmian.

Zgodnie z oceną stanu technicznego p.1.4. w hali kotłów należy wykonać nową pokrywę studzienki odmulającej – schładzającej.

6.7.Zagadnienia PPOż i wymagania normowe

(Punkt 4.5. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

W związku z magazynowaniem balotów okrągłych znacząco zmniejsza się zapas biomasy w magazynie paliwa.

Obliczenie nowego współczynnika obciążenia ogniowego Q_d

Zapas paliwa: 23.000 kg

Łączna powierzchnia magazynu: $F=217m^2$ (jedna strefa pożarowa)

Współczynnik dla słomy: $\alpha_s=0,8$ dla słomy

Materiały palne PCV: $\alpha=1,36$; 30 kg

$$Q_d = \frac{(23.000 \times 0,8) + (30 \times 1,36)}{217} = 85 kg/m^2 \times 18,4 = 1564 MJ/m^2$$

Pozostałe wymagania PPOż są spełnione i pozostają bez zmian.

6.8.Gospodarka odpadami

(Punkt 4.6. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Pomieszczenie składowania popiołu nie było nigdy wykorzystywane zgodnie z technologią i przeznaczeniem określonym w projekcie 69/PB/01.

Aktualnie popiół i pyły z odpylaczy są odwożone na składowisko zewnętrzne i tam składowane. Pomieszczenie magazynowe popiołu przeznacza się na lokalizację zbiorników solarnych i urządzeń obiegu grzewczego nagrzewnicy Nr.6.

6.9.Wytyczne malowania

(Punkt 4.7. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Wytyczne bez zmian.

6.10.Izolacja termiczna

(Punkt 4.8. projektu 69/PB/01 z 06.2001r.)

Bez zmian.

6.11.Wentylacja awaryjna hali kotłów

(Projekt Nr. 75/PB/02 z 05.2002)

Istniejąca instalacja mechaniczna wentylacyjno – odpyleniowa, nawiewno – wywiewna obsługująca 2 kotły Ekopal RM 02 oraz kotłownię pozostaje bez zmian. Urządzenie filtrowentylacyjne (filtr patronowy blokowy FB) zostało wymienione w roku 2010.

Okapy odciągów miejscowych i kanały wentylacyjne należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Dla trzeciego nowego kotła Ekopal RM 02 należy wykonać i zamontować nowy okap wraz z kanałem i podłączyć do istniejącego filtra patronowego.

Wykonanie okapu wg dokumentacji jw.

Z uwagi na kolizję dojazdu wózka widłowego do kotła po lewej stronie kotłowni z filtrem patronowym, urządzenie należy zamontować na konstrukcji wsporczej zakotwionej w ścianie na poziomie 2,86 m nad posadzką kotłowni. Projekt konstrukcji będzie wydany przez Wykonawcę na etapie montażu filtra patronowego.

Istniejący wentylator awaryjny WVPKH -315 zlokalizowany na dachu jest uszkodzony i podlega wymianie.

6.12.Plan BIOZ

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r Dz.U. Nr.120 poz.1126 dla projektowanego zakresu robót należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi tzw. „Plan BIOZ”.

W opracowanym Planie BIOZ należy uwzględnić wszystkie zagrożenia występujące przy projektowanych robotach.

6.13.Informacja dotycząca odstępstw od projektu

W związku z artykułem 36a ust. 5,6 Prawa Budowlanego projektant dopuszcza następujące nieistotne odstępstwa od niniejszego projektu budowlanego:

- Zmianę materiałów izolacyjnych i elementów wentylacji grawitacyjnej
- Zmianę trasy instalacji technologicznych w obrębie kotłowni

Umożliwia się zmiany w projekcie wchodzące w zakres art. 36a ust.5 p.4,5 o ile nie spowodują naruszenia obowiązujących przepisów oraz zasad wiedzy technicznej.

Zmiany podstawowych urządzeń technologicznych i instalacyjnych podanych w wykazach niniejszego projektu są możliwe wyłącznie za pisemną zgodą projektanta kotłowni.

7.ZESTAWIENIA

7.1.Wykaz urządzeń podstawowych

L.P.	Wyszczególnienie	Ilość (szt.)	Ciężar 1szt. (kg)	Producent Dystrybutor
1	2	3	4	5
1.	Kocioł stalowy, wodny, niskoparametrowy, opalany słomą z osprzętem fabrycznym Ekopal RM 02 Moc kotła: 400 kW	3	5.600	MetalERG SJ Ścinawa Polska 9 55-200 Oława 71/313-46-43
2.	Wentylator podmuchowy A-40/2 z regulowaną przepustnicą. $V_w=2240\text{m}^3/\text{h}$; $\Delta P=260\text{ mmsw}$ $N_s=4\text{ kW}/3\times 400\text{V}$	3	55	Dostawa z kotłem Ekopal RM 02 MetalERG SJ
3.	Elektroniczny regulator kotłowy SK 4001	3	-	Dostawa z kotłem Ekopal RM 02 MetalERG SJ
4.	Pompa kotłowa UPS 50-60/4F $V_p=17,6\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=1,5\text{msw}$ $N_s=0,43\text{ kW}/3\times 400\text{V}$	3	25,1	Grundfos 2 szt. istniejące 1 szt. nowa
5.	Układ rozruchowy kotła. Zawór trójdrogowy rozdzielający VXF 31.50 Dn80 z napędem elektrycznym SQX 32.00 i układem termostatycznym	3		Siemens 2 szt. istniejące 1 szt. nowa
6.	Zasobnik ciepła pionowy 10A; $V_z=8\text{m}^3$ $D_z=1816\text{mm}$; $H_c=3915\text{mm}$	4	1.580	Instal Rzeszów 4 szt. istniejące
7.	Naczynie wzbiorcze systemu otwartego; okrągłe; $V_u=0,872\text{dm}^3$; $D_z=1270\text{mm}$; $H_c=810\text{mm}$	1	210	Istniejące
8.	Naczynie wzbiorcze systemu otwartego prostokątne; $A\times B\times H = 1320\times 1460\times 810\text{mm}$	1	240	Istniejące Adaptacja naczynia
	OBIEG GRZEWczy NR. 1			
9.	Pompa obiegowa c.o. UPS 40-180F $V_p=10\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=7,5\text{msw}$; $N_s=0,77\text{ kW}/3\times 400\text{V}$	1	22,6	Grundfos 1 szt. nowa
10.	Zawór mieszający trójdrogowy HFE 3xDn50 – kołnierzowy Nr. katalogowy 065 B 5150 z napędem AMB 180	1	7,9	Danfoss 1 szt. nowy
11.	Filtr magnetyczny IFM 65/K	1	17,5	Infracorr -1 szt. nowy
12.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn40xL=300; $Q_n=10\text{m}^3/\text{h}$; $k_v=40,8$ z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	7,8	Kamstrup Metro 1 szt. nowy

	OBIEG GRZEWczy NR. 2			
13.	Pompa obiegowa c.o. UPS 25-80 $V_p=2\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=6,9\text{msw}$; $N_s=0,245\text{ kW}/1\times 230\text{V}$	1	4,2	Grundfos istniejąca
14.	Zawór mieszający trójdrogowy HRE 3xDn25 – gwintowany Nr. katalogowy 065 B 5025 z napędem AMB 160	1	1,4	Danfoss istniejący
15.	Filtr magnetyczny IFM 32	1	0,6	Infracorr istniejący
16.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn25xL=260; $Q_n=3,5\text{m}^3/\text{h}$; $k_v=12,4$ z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	2,7	Kamstrup Metro 1 szt. nowy
	OBIEG GRZEWczy NR. 3			
17.	Pompa obiegowa c.o. UPS 40-120F $V_p=8\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=5,85\text{msw}$; $N_s=0,46\text{ kW}/3\times 400\text{V}$	1	19,1	Grundfos istniejąca
18.	Zawór mieszający trójdrogowy HFE 3xDn40 – kołnierzowy Nr. katalogowy 065 B 5140 z napędem AMB 162	1	5,6	Danfoss istniejący
19.	Filtr magnetyczny IFM 50/K	1	10,5	Infracorr istniejący
20.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn40xL=300; $Q_n=10\text{m}^3/\text{h}$; $k_v=40,8$ z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	7,8	Kamstrup Metro istniejący
	OBIEG GRZEWczy NR. 4			
21.	Pompa obiegowa c.o. UPS 40-120F $V_p=8\text{m}^3/\text{h}$; $H_p=5,85\text{msw}$; $N_s=0,46\text{ kW}/3\times 400\text{V}$	1	19,1	Grundfos istniejąca
22.	Zawór mieszający trójdrogowy HFE 3xDn40 – kołnierzowy Nr. katalogowy 065 B 5140 z napędem AMB 162	1	5,6	Danfoss istniejący
23.	Filtr magnetyczny IFM 50/K	1	10,5	Infracorr istniejący
24.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn40xL=300; $Q_n=10\text{m}^3/\text{h}$; $k_v=40,8$ z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	7,8	Kamstrup Metro istniejący

	OBIEG GRZEWczy NR. 5			
25.	Pompa obiegowa c.o. UPS 32-120F Vp=4,5m ³ /h; Hp=9msw; Ns=0,4 kW/3x400V	1	17,3	Grundfos istniejąca
26.	Zawór mieszający trójdrogowy HFE 3xDn32 – kołnierzowy Nr. katalogowy 065 B 5132 z napędem AMB 160	1	4,6	Danfoss istniejący
27.	Filtr magnetyczny IFM 40/K	1	7,3	Infracorr istniejący
28.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn40xL=300; Qn=10m ³ /h; kv=40,8 z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	7,8	Kamstrup Metro 1 szt. nowy
	OBIEG GRZEWczy NR. 6			
29.	Pompa obiegowa c.o. UPS 25-60 Vp=1,4m ³ /h; Hp=4,5msw; Ns=0,090 kW/1x230V	1	2,6	Grundfos 1 szt. nowa
30.	Zawór nadmiarowy AVDO Dn20-gwintowany Nr. katalogowy 7002 779	1	0,5	Danfoss 1 szt. nowy
31.	Filtr magnetyczny IFM 25	1	0,45	Infracorr nowy
32.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn25xL=260; Qn=3,5m ³ /h; kv=12,4 z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	2,7	Kamstrup Metro istniejący z demontażu
33.	Zasobnik cwu – poziomy; typ2; Vz=1,5m ³ Dz=1000mm; Lz=2265mm	2	700	Bepis - istniejący
34.	Zasobnik cwu – poziomy; typ7; Vz=4m ³ Dz=1400mm; Lz=2970mm	2	1470	Bepis - istniejący
35.	Wymiennik przeciwprądowy JAD X5.38/ 210 kW; Fw=4m ³ ; Dz=140mm	1	43,5	Secespol - istniejący
36.	Stabilizator temperatury SCWA; Vz=0,3m ³ Dz=550mm; Hc=1575mm	1	81	Termen – wymiana na nowy
37.	Pompa ładująca UPS 40-60/2F Vp=9,5m ³ /h; Hp=2,2msw; Ns=0,25 kW/3x400V	1	18,3	Grundfos istniejąca
38.	Pompa cyrkulacyjna cwu UPS 25-60B Vp=0,5m ³ /h; (1,2m ³ /h); Hp=4msw; (4,7msw) Ns=0,090 kW/1x230V	2	2,9	Grundfos 2 szt. istniejące
39.	Zawór bezpieczeństwa kątowy-membranowy SYR 2115 1¼” (Dn32); Po=4 bary Nr. katalogowy 2115. 40150	1	0,85	SYR - istniejący

40.	Licznik ciepła. Ultradźwiękowy przetwornik przepływu Ultra Flow II; Dn40xL=300; Qn=10m ³ /h; kv=40,8 z przelicznikiem Multical i czujnikiem temp. Pt500 – 2szt.	1 kpl.	7,8	Kamstrup Metro istniejący
41.	Automatyka regulacyjna obiegów grzewczych: - sterownik PRU 10.64 - moduł programowy PAA 10.03-070 - moduł kompaktowy PTK1.30V01 - moduł kompaktowy PTK1.23V02 - czujnik przylgowy QAD22 – 10 szt. - czujnik zewnętrzny QAC22 – 1 szt. - czujnik zanurzeniowy QAE22.2 – 1szt	1 kpl.		Landis&Gyr (Siemens) Therma-Klim Wrocław istniejąca
42.	Filtr wody BB20/1 Dn25 (1") Q=13,7 m ³ /h	1		Global – istniejący Armar - modernizacja
43.	Zestaw zmiękczający jonitowy A-120/M z osprzętem; Qw=2,7 m ³ /h; zdolność wymiany 444°n x m ³	1		Global – istniejący Armar - modernizacja
44.	Regulator ciśnienia (reduktor) DO 6F-2"A Dn50; Pr=4 bary	1		Honeywell - istniejący
45.	Wodomierz śrubowy MW50 do wody zimnej max. 50°C; Q=15 m ³ /h; Lz=200mm	1	12	Powogaz - istniejący
46.	Wodomierz jednostrumieniowy JS6-Dn32 Q=6 m ³ /h; Lz=260mm	1	26	Powogaz - istniejący
47.	Bateria kolektorów słonecznych Dietrisol PRO (pakiet – 3 szt.) ze stelażem montażowym. Wymiar 1 kolektora: S x W = 1135 x 2200mm	3 kpl	156	De Dietrich Technika Grzewcza Sp. z o.o. ul. Mydlana 1 51-502 Wrocław 71/728 204
48.	Stacja solarna DKS 8-20 z pompą Wilo Star-ST 15/8 ECO-3 i wyposażeniem fabrycznym. Ns=0,15 kW/1x230V	1 kpl		De Dietrich Technika Grzewcza Sp. z o.o.
49.	Regulator Diemasol C z osprzętem zewnętrzn. - zawory 3-drogowe – 2 szt. - czujniki zanurzeniowe Pt 1000 – 3 szt.	1 kpl.		De Dietrich Technika Grzewcza Sp. z o.o.
50.	Naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności 50 dm ³	1		De Dietrich Technika Grzewcza Sp. z o.o.
51.	Podgrzewacz solarny UNO 2/500 z dwoma węzownicami i wyposażeniem fabrycznym. Vz=500dm ³ ; Qg=23 kW Dz=750mm; Hc=1725mm	2	157	De Dietrich Technika Grzewcza Sp. z o.o.
52.	Zawór równoważący STAD Dn15-gwint. z izolacją termiczną. Przepływ Gg1=160dm ³ /h Kv=1,3; N=3; ΔP=7 kPa	3		TA Hydronics Therma-Klim Wrocław
53.	Pompa cwu UPS 25-60B Vp=1,2m ³ /h; Hp=3msw; Ns=0,090 kW/1x230V	1	2,9	Grundfos
54.	Czopuch poziomy dla kotłów K1; K2; K3 wykonany z elementów kominowych MKDØ400	3 kpl		MK Żary; Edan-Wrocław Systemy Kominowe - wg. wykazu elementów

55.	Podejście (czopuch) do komina K1 z elementów MKD Ø300	1 kpl		MK Żary; Edan-Wrocław Systemy Kominowe - wg. wykazu elementów
56.	Podejście (czopuch) do komina K2 z elementów MKD Ø300	1 kpl		MK Żary; Edan-Wrocław Systemy Kominowe - wg. wykazu elementów
57.	Podejście (czopuch) do komina K3 z elementów MKD Ø300	1 kpl		MK Żary; Edan-Wrocław Systemy Kominowe - wg. wykazu elementów
58.	Komin MKD Ø300 zamontowany na rurowym trzonie nośnym; Hk=16,03m	3 kpl		MK Żary; Edan-Wrocław Systemy Kominowe - wg. wykazu elementów
59.	Odpylacz inercyjny z żaluzją i lejem spustowym dla kotła o mocy 400 kW. Wymiary komory AxAxH=800x800x900mm Króciec wlotu Ø390 Króciec wylotu Ø290	3 kpl	200	Just Mar Sp. z o.o. Ul. Fabryczna 10b 53-609 Wrocław 71/357-23-64
60.	Filtr patronowy blokowy FB 2000/2 z osprzętem (wentylacja awaryjna) Vp max=2000m ³ /h; Ns=2,2 kW/400V	1 kpl.	300	Top System Wrocław-istniejący, do przeniesienia w inne miejsce
61.	Okap odciągu miejscowego z blachy stalowej i profili walcowanych z kanałami Ø200 i osprzętem. Wymiary okapu: 2,6x1,2 m	3 kpl	110	Just Mar Sp. z o.o. Wrocław; wg dokumentacji 75/PB/02 2 szt. istniejące 1 szt. nowa
62.	Sprężarka powietrza Amico; Vp=50 dm ³ /min; Vz=24 dm ³ ; Ns=1,1kW/220V	1		Pneumat System - istniejąca
63.	Wentylator osiowy (wentylacja awaryjna) WWS-63 z osprzętem; Vp=6000 m ³ /h; ΔPc=80 Pa; Ns=0,53 kW/230V	1	21	Konwektor Lipno - istniejący
64.	Wentylator dachowy (wentylacja awaryjna) WVPKH-315 z kwadratową płytą podstawy Vp=3600 m ³ /h; ΔPc=220 Pa; Ns=0,37 kW/3x400V	1	27	Konwektor Lipno – wymiana na nowy
65.	Nagrzewnica Volcano VR1-jednorzędowa Vp=5500 m ³ /h; Qg=10-30 kW Ns=0,61 kW/1x230V z wyposażeniem dodatkowym: - Zawór dwudrogowy ON/OFF ¾” z siłownikiem 230V - Termostat ścienny - Regulator prędkości obrotowej - Konsola montażowa	1 kpl.	29	Euroheat Sp. z o.o. Kosakowo
66.	Wentylator wyciągowy WO-40/W Vw=3000 m ³ /h; ΔPc=70 Pa; Ns=0,15 kW/1x230V z żaluzją jednokierunkową WO400 oraz osiatkowana ramką Ø400	1 kpl	18	Konwektor Lipno

67.	Układ nawiewny N1: Kanał nawiewny świeżego powietrza z blachy ocynkowanej 400x400/L=2,8m z czerpnią ścienną typu A/400x400 oraz przepustnicą wielopłaszczyznowa 400x400 z napędem cięgowym	1 kpl.		Pefra Wrocław
68.	Układ wywiewny W1: Wyrzutnia ścienna A/630x630 z żaluzją jednokierunkową 630x630	2 kpl.		Pefra Wrocław

7.2. Wykaz elementów kominowych wg. katalogu MK Żary

Czopuchy poziome łączące kotły K1; K2; K3 z odpylaczami; z kształtek MKD Ø400 – 3 kpl.

- | | |
|--|-------|
| 1. BGT 90/400 (kolano 90°) | 1 szt |
| 2. RTM 400/1000 + króciec Ø64x4 (rura L=1000 mm z króćcem) | 1 szt |
| 3. RTJ 400 (teleskop) | 2 szt |
| 4. KBTS 400 (obejma szeroka–84 mm) | 3 szt |
| 5. Pierścień dystansowy Ø500/415 x 10 z prowadnicami | 1 szt |

Podejście do komina kotła K1

(Kształtki MKD Ø300 między odpylaczem a trójnikiem AFT)

- | | |
|--|-------|
| 1. BGT 90/300 (kolano 90°) | 1 szt |
| 2. RT 300/250 (rura L=250 mm) | 2 szt |
| 3. RT 300/1000 (rura L=1000 mm) | 2 szt |
| 4. RTM 300/500 + króciec Ø64x4 (rura L=500 mm z króćcem) | 1 szt |
| 5. RTJ 300 (teleskop) | 1 szt |
| 6. BGT 45/300 (kolano 45°) | 1 szt |
| 7. OBTR 300 (obejma trójnika) | 1 szt |
| 8. KBTS 300 (obejma szeroka–84 mm) | 7 szt |

Podejście do komina kotła K2

(Kształtki MKD Ø300 między odpylaczem a trójnikiem AFT)

- | | |
|--|-------|
| 1. BGT 90/300 (kolano 90°) | 1 szt |
| 2. RTM 300/500 + króciec Ø64x4 (rura L=500 mm z króćcem) | 1 szt |
| 3. RTJ 300 (teleskop) | 1 szt |
| 4. BGT 45/300 (kolano 45°) | 1 szt |
| 5. OBTR 300 (obejma trójnika) | 1 szt |
| 6. KBTS 300 (obejma szeroka–84 mm) | 3 szt |

Podejście do komina kotła K3

(Kształtki MKD Ø300 między odpylaczem a trójnikiem AFT)

- | | |
|--|-------|
| 1. BGT 90/300 (kolano 90°) | 1 szt |
| 2. RT 300/250 (rura L=250 mm) | 1 szt |
| 3. RTM 300/500 + króciec Ø64x4 (rura L=500 mm z króćcem) | 1 szt |
| 4. RTJ 300 (teleskop) | 1 szt |

5. BGT 45/300 (kolano 45°)	1 szt
6. OBTR 300 (obejma trójkąta)	1 szt
7. KBTS 300 (obejma szeroka-84 mm)	4 szt

Zestaw kominowy MKD 300 – 3 kpl.

1. MAT 300 (zakończenie ustnikowe)	1 szt
2. RT 300/250 (rura L=250 mm)	1 szt
3. RT 300/500 (rura L=500 mm)	1 szt
4. RT 300/1000 (rura L=1000 mm)	15 szt
5. AFT 45/300 (trójnik 45°)	1 szt
6. POT 300 (wyczystka)	1 szt
7. KFT 300 (płyta kotwowa z odkraplaczem)	1 szt
8. KBTS 300 (obejma szeroka-84 mm)	16 szt
9. KBS 300 (obejma wzmocniona)	4 szt
10. WHT 300 (wykonanie 2)	6 szt

11. Neutralizator skroplin NSK	1 szt
12. Materiał izolacyjny – wełna mineralna	
13. Materiał izolacyjny – silikon	

7.3. Wykaz armatury.

Zawór odcinający, kulowy kołnierzowy do wody gorącej.

Dn 65	4szt
Dn 80	3szt

Zawór zwrotny płytkowy ze sprężyną, międzykołnierzowy.

Dn 65	1szt
Dn 80	1szt

Zawór odcinający, kulowy, mufowy do wody gorącej.

Dn 15	3szt
Dn 20	2szt
Dn 25	7szt
Dn 32	3szt

Zawór zwrotny mufowy, płytkowy ze sprężyną.

Dn 25	1szt
Dn 32	1szt

Manometr techniczny grzewczy MRØ65 10bar	5kpl
Termometr tarczowy bimetaliczny do 150°C	4szt

7.4. Wykaz rurociągów.

Rury stalowe przewodowe bez szwu, walcowane na gorąco, ze stali R35 – atestowane wg PN-80/H-74219.

Dn 15	4mb
Dn 25	40mb
Dn 65	145mb
Dn 80	33mb
Dn 125	17mb

Rurociągi ocynkowane do wody zimnej i ciepłej.

Dn 15	4mb
Dn 32	53mb

Rury miedziane izolowane do instalacji solarnej.

Ø22 x 1 Cu	20mb
Ø28 x 1 Cu	23mb
Ø35 x 1,5 Cu	45mb

Materiały instalacji kanalizacyjnej.

Rury żeliwne kanalizacyjne Ø0,075m	6,5mb
Wpusty podłogowe żeliwne	2szt

7.5.Roboty demontażowe

Komin MKD Żary Ø300/360; L=16m x 2szt. = 32 mb
Ø225/285; L=16m x 2szt. = 32 mb
Czopuch poziomy Ø300/360; L=3+3+2+2,5=10,5m
Ø225/285; L=(2,8x2)+4,5+3,5=13,6mb
Odpylacze inercyjne 800x800/900; G=200kg; 3 szt.

Kocioł Atmos z osprzętem; G=780kg	2 szt.
Kocioł Ekopal RM02; G=5200 kg	2 szt.
Wentylator podmuchowy; G=55 kg	2 szt.
Pompy UPS 50-60/4F; G=25 kg	2 szt.
Pompy UPS 32-30F; G=17,3 kg	2 szt.

Zawory kulowe kołnierzowe Dn80 2x4szt = 8 szt.

Dn50 2x4szt = 8 szt.

Zawór rozruchowy Siemens z siłownikiem Dn80 2 szt.

Dn50 2 szt.

Rurociągi stalowe R35 izolowane:

Dn50	17 mb
Dn80	17 mb
Dn125	12 mb

Rurociągi stalowe R35 bez izolacji:

Dn40	103 mb
Dn50	57 mb
Dn15	11 mb

Naczynie wzbiorcze o wymiarach 1,32x1,32xH=0,81m; $V_u=1,231m^3$; G=225 kg - 1 szt

Filtr patronowy; G=300kg 1 szt.

Okapy odciągów miejscowych G=110 kg – 2 szt.

Kanały Spiro Ø200; L=25 mb

Demontaż uszkodzonych izolacji termicznych na rurociągach Dn125; Lizol=6 mb

Stabilizator temperatury SCWA 300 dm³; G=81kg - 1 szt

Demontaż urządzeń i armatury obiegu nr.1

Pompa UPS 32-120F; G=17,3 kg - 1 szt.

Armatura Dn 40 - 6 szt.

Armatura Dn 32 - 3 szt. (w tym 1 szt. z obiegu nr.5)

Demontaż wentylatora dachowego WVPKH – 315 - 1 szt.

7.6. Roboty remontowe – pomocnicze (przedmiar).

- Osadzenie nad oknem kraty wykonanej z prętów i profili stalowych. $F=1,1 \times 1,2 \text{ m}=1,32 \text{ m}^2$
- Osadzenie okna o wymiarach: $S=0,9 \text{ m}$; $h=1,8 \text{ m}$ – 1szt
- Montaż wywiewnika ściennego Fresh 100 Floop System – 1szt
- Montaż ścianki rozbieralnej z lekkich płyt warstwowych:
Powierzchnia płyt $s=5 \text{ cm}$, $F=42,5 \text{ m}^2$
Konstrukcja stalowa (rura $100 \times 100 \times 3$) $51 \text{ mb} \times 8,82 \times 1,15 = 517 \text{ kg}$
Wrota z lekkich płyt warstwowych i profili stalowych;
 $S=3,3 \text{ m}$, $h=3,5 \text{ m}$; $F=11,5 \text{ m}^2$
- Wymiana drzwi PPOż 214/205 EI 120 - 1szt
- Osadzenie w ścianie konstrukcji wsporczej pod filtr patronowy.
Rura $100 \times 100 \times 5$; $L=4,80 \text{ mb}$; $G_s=4,80 \times 14,08 \times 1,95 = 78 \text{ kg}$
- Wykucia otworów w ścianie ceramicznej pełnej o grubości 38cm
 - na rurociągi technologiczne $\varnothing 100 \text{ mm}$ -12szt
 - na kanały powietrza $400 \times 400 \text{ mm}$ -1szt
 - na wyrzutnie powietrza $700 \times 700 \text{ mm}$ -3szt
 - na czopuchy $\varnothing 500$ -3szt
- Zamurowanie istniejących otworów ściennych $\varnothing 500$ -3szt
- Przekucia stropów w płycie Żerań $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ na wiązkę 4 rur -4szt
- Wykucie otworu w płycie korytkowej $0,4 \times 0,4 \text{ m}$ -1szt
- Przebicie stropów o grubości 30cm – otwór $\varnothing 200$ -2szt
- Uzupełnienie zniszczonych posadzek zaprawą betonową i zatarcie -10m²
- Uzupełnienie tynków na ścianach -10m²
- Czyszczenie i mycie sufitu w kotłowni z użyciem detergentów na substancje smoliste - 140m²
- Czyszczenie i mycie ścian w kotłowni z użyciem detergentów na substancje smoliste - 233m²
- Malowanie sufitów w pomieszczeniach kotłowni -522m²
- Malowanie ścian w pomieszczeniach kotłowni -868m²
- Naprawa tynków zewnętrznych i malowanie emulsyjne naprawianych miejsc 20m²
- Malowanie olejne drzwi:
Wrota stalowe $F=3,5 \times 3,5 \text{ m}=12,25 \text{ m}^2$ -1szt
Drzwi drewniane wewnętrzne $F=0,9 \times 2,1 = 1,89 \text{ m}^2$ -5szt
Drzwi stalowe wewnętrzne $F=1,89 \text{ m}^2$ -1szt
- Malowanie olejne okien:
Okna stalowe $F=2,4 \times 2,4 = 5,76 \text{ m}^2$ -4szt
Okna drewniane $F=1,2 \times 1,2 = 1,44 \text{ m}^2$ -9szt
- Demontaż i ponowny montaż płyt żelbetowych dachowych o wymiarach $7 \times 1 \text{ m}$
Poziom dachu $H= +14,18 \text{ m}$
Naprawa i izolacja dachu 2płyty
- Demontaż i ponowny montaż dachu z płyt panwiowych wraz naprawą i izolacją dachu 45m²
- Tynkowanie zewnętrznej ścianki oporowej 81m²
- Izolacja ściany preparatami przeciwwilgociowymi 25m²
- Montaż izolacji termicznej na rurociągach Dn125.
Maty z wełny mineralnej $s=60 \text{ mm}$ pod płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej o grubości $s=0,55 \text{ mm}$. Naprawa uszkodzonej izolacji $L=6 \text{ mb}$.
- Nowe izolacje termiczne na rurociągach w obrębie kotłów.
Maty z wełny mineralnej jw.
Rury Dn125 - izolacja 60mm; $L=17 \text{ mb}$

- Rury Dn80 - izolacja 50mm; L=33mb
- Modernizacja SUW – zestawu zmiękczającego A-120/M przez ARMAR Wrocław w zakresie:
 - Wymiana złoza jonitowego
 - Wymiana głowicy sterującej i innych zużytych elementów
 - Rozruch stacji i szkolenie obsługi
 - Badanie wody i dostawa zestawu odczynników do testów twardości wody
 - Instrukcja obsługi
 - Przegląd zasobników cwu w zakresie:
 - Rewizja wewnętrzna zasobników $2 \times 1,5\text{m}^3$ i $2 \times 4\text{m}^3$
 - Płukanie zasobników
 - Wydanie opinii technicznej
 - Przegląd zdemontowanych elementów kominowych zakresie:
 - Czyszczenie wewnętrzne i zewnętrzne elementów
 - Wydanie opinii technicznej
 - Konserwacja istniejącego trzonu nośnego kominów w zakresie:
 - Czyszczenie i odrdzewianie drabiny, pomostu obsługowego oraz trzonu (rura $\varnothing 610 \times 8,8\text{mm}$); L=15mb.
 - Malowanie podkładowe – antykorozyjne oraz dwukrotne nawierzchniowe emalią ftalową wg dyspozycji projektanta w ramach nadzoru
 - Czyszczenie powierzchni betonowej fundamentu komina oraz konserwacja preparatami do usuwania mchu i hydroizolacyjnymi. F=3,5m².
 - Osadzenie żelbetowej płyty z włączem żeliwnym typu lekkiego na istniejącej studziencie odmulającej w hali kotłowej. 1 kpl.
 - Dostawa dodatkowego sprzętu PPOż: 2 koce gaśnicze oraz 2 gaśnice.

Opracował: inż. Stanisław Hobler

II. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

1.DANE PODSTAWOWE

1.1.Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest modernizacja kotłowni opalanej biomasą.
Budynek kotłowni usytuowany jest przy Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola w miejscowości Wińsko, ul. Nowa 2.

1.2.Cel opracowania

Celem niniejszego projektu jest wykonanie konstrukcji wsporczej pod zestaw kolektorów DIETRISOL PRO na dachu budynku kotłowni.

1.3.Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest Umowa z Inwestorem – Gmina Wińsko.

1.4.Wykorzystane materiały pomocnicze

Wizja lokalna

Literatura oraz normy budowlane

2.OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

2.1.Dane ogólne

Powierzchnia zabudowy	-	411,5 m ²
Powierzchnia użytkowa	-	348,6 m ²
Kubatura	-	1815 m ³

2.2.Opis konstrukcji budynku

Budynek jednokondygnacyjny z częścią obniżoną – hala kotłów.

Konstrukcja nośna – ściany murowane z cegły pełnej. W środku pomieszczenia składu opału znajdują się dwa słupy żelbetowe, na których opiera się podciąg stalowy.

Dach stanowi konstrukcja nośna – krokwie stalowe – I 220, na których opierają się płyty żelbetowe – dachowe, przykryte papą.

3.OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

3.1.Konstrukcja wsporczą pod kolektory

Konstrukcję wsporczą pod kolektory należy wykonać ze stali profilowej St3SX.

Konstrukcja wykonana jest z [120 w kształcie prostokątnej ramy.

Profil [120 przyspawany jest do płaskowników 150x10; L = 300mm.

Płaskowniki – 150x10 przyspawane są do profili stalowych – rury kwadratowe – 70x70x5.

Profile z rur kwadratowych opierają się i są przyspawane do belki stalowej złożonej z 2 [100 zespawanych ze sobą oraz przyspawanych obustronnie do półki dolnej i górnej istniejącej krokwi stalowej – I220.

Konstrukcja nośna pomostu roboczego wykonana z [120 jest mocowanego pośrednio do istniejących krokwi stalowych – I 220.

Pomost roboczy wyposażony jest w barierkę ochronną.

Słupki barierki i pochwyty wykonano z L45x45x5, poprzeczki barierki z płaskownika 50x4 rozstawionego co ~ 18 cm.

Uwaga: Po wykonaniu przebić przez płyty dachowe – żelbetowe należy uszczelnić dach i wykonać obróbki blacharskie przy słupkach.

3.2.Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy stalowe należy oczyścić i pomalować. Malować 1 x farbą MEGAPROTEC EP34.

4.INFORMACJA BIOZ

Z uwagi na rodzaj wykonywanych prac budowlanych prowadzonych na wysokości powyżej 5 m od terenu, zgodnie z Dz. U. Nr 120, poz. 1126 wykonawca zobowiązany jest wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

5.UWAGI OGÓLNE

Jako projektant zgadzam się na nieistotne odstępstwa od zatwierdzonego Projektu Budowlanego zgodnie z Art. 36a, ust. 5 i 6 Ustawy Prawo Budowlane.

Opracowała: mgr inż. Maria Śliwińska

III CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1.ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU

1.1. Przedmiot opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji elektrycznych modernizacji kotłowni wodnej przy Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Wińsku przy ul. Nowej 2.

1.2. Podstawa opracowania

- umowa i zlecenie na opracowanie dokumentacji projektowej
- podkłady architektoniczno – budowlane
- wytyczne instalacyjne
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące normy i przepisy

1.3. Zakres opracowania

- rozdzielnica R – 6.3 w pom. kotłowni (poziom –1,54)
- instalacja oświetlenia i gniazd w pomieszczeniu kotłowni
- instalacja siły w pom. kotłowni oraz w pomieszczeniu wstępnego składu paliwa
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja ochrony przepięciowej
- instalacja przed porażeniem prądem elektrycznym
- uwagi końcowe

2.OPIS TECHNICZNY

2.1. Rozdzielnica R – 6.3

W pomieszczeniu kotłowni na poziomie –1,54 zaprojektowano rozdzielnicę R – 6.3 na potrzeby projektowanej kotłowni wodnej.

Projektowaną rozdzielnicę zasilić z istniejącej rozdzielnicy R – 6 przewodem YDYżo 5 x 4 układanym w rurce RL36 i umieścić w istniejącym korycie instalacyjnym.

Zasilanie odbiorników wykonać zgodnie z załączonym schematem strukturalnym.

2.2. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych

Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYżo 4 x 1,5 (z uwagi na oświetlenie awaryjne) w izolacji 750V i układać w rurkach instalacyjnych.

Natężenie oświetlenia wykonać zgodnie z normą PN-EN 12464-1.

Przyjęto natężenie oświetlenia w wysokości 200Lx.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi jedną z opraw należy wyposażyć w moduł awaryjny o czasie pracy 1h.

Oświetlenie awaryjne wykonać zgodnie z normą PN-EN 1836, zapewniając natężenie oświetlenia minimum 1Lx.

Oprawę z modułem awaryjnym oznaczyć paskiem koloru żółtego o szerokości 2 cm.

Stosować osprzęt w wykonaniu szczelnym.

2.3. Instalacja gniazd wtykowych

Instalację dla zasilania gniazda 1-fazowego wykonać przewodem YDYżo 3 x 2,5 a gniazda 3-fazowego przewodem YDYżo 5 x 2,5 w izolacji 750V.

Stosować osprzęt szczelny.

Przewody układać n/t w rurkach instalacyjnych.

2.4. Instalacja siły

Obejmuje zasilanie pomp, wentylatorów dla potrzeb kotłowni oraz wstępnego składu paliwa z rozdzielnicy R – 6.3 oraz tablicy RN 1 x 8 umieszczonej w składzie paliwa.

Automatykę dostarcza producent instalacji solarnej oraz producent nagrzewnicy.

Podłączenie odbiorników wykonać zgodnie ze schematem strukturalnym mając na uwadze wytyczne instalacyjne i dokumentację techniczno-ruchową.

2.5. Instalacja połączeń wyrównawczych

Z istniejącej głównej szyny wyrównawczej bednarką FeZn 30 x 3 mm wykonać odgałęzienie do pomieszczenia kotłowni wodnej.

Do szyny wyrównawczej podłączyć rurociągi wody zimnej, ciepłej, obudowy urządzeń oraz zaciski w rozdzielnicach R – 6.3 i RN 1 x 8.

2.6. Instalacja ochrony przepięciowej

W rozdzielnicy R – 6.3 przewiduje się zabudowanie ochronników np. DEHNquard TNS 230/400V.

2.7. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Zastosowano SAMOCZYNNY WYŁĄCZANIE ZASILANIA zrealizowane za pomocą wyłączników szybkich serii S300 i różnicowo-prądowych serii P300.

Ochronie podlegają metalowe obudowy urządzeń elektrycznych i kołki ochronne gniazd wtykowych.

Przewodu ochronnego nie można przerywać ani zabezpieczać.

2.8. Uwagi końcowe

Wykonawca robót elektrycznych dla zasilania trzeciego projektowanego kotła na biomase wykorzystaje istniejące przewody zasilające dotychczas kotły nr 3 i nr 4, które zostaną zdemonstrowane.

Zasilanie wykonać identycznie jak dla kotłów nr 1 i nr 2, zasilając sterownik istniejącym przewodem YLY 3 x 2,5, pompę przewodem YLY 4 x 1,5, a wentylator dwoma istniejącymi przewodami YDY 3 x 2,5 (zrównoleglony obwód do zasilania wentylatora trójfazowego).

Wszystkie przewody wyprowadzone są z istniejącej rozdzielnicy R – 6.1 w hali kotłów.

Zabezpieczenie wentylatora tak jak dla kotłów nr 1 i nr 2.

Wszystkie roboty prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności zgodnie z BHP.

Skuteczność zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej, izolacji przewodów, ciągłości połączeń wyrównawczych sprawdzić pomiarowo.

Opracował:
Tadeusz Piotrowicz

3.OBLICZENIA

3.1. Natężenie oświetlenia

Źródła światła dobrano i oprawy oświetleniowe rozmieszczono w ten sposób, aby uzyskać wymagane natężenie i równomierność oświetlenia oraz zabezpieczenie przed zjawiskiem olśnienia zgodnie z normą PN – EN 12644-1.

Doboru ilości opraw oświetleniowych dokonano na podstawie poradnika PPP-74 z uwzględnieniem współczynnika zapasu $k = 1,3$.

3.2. Bilans mocy części projektowanej

$P_i = 4,3 \text{ kW}$

$P_z = 3,0 \text{ kW}$

Przewody zasilające dobrano zgodnie z normą PN – IEC 60364 – 5 – 523 oraz PN – IEC 60364 – 4 – 43.

Inwestor posiada zapewnienie dostawy mocy w ramach umowy podpisanej z Zakładem Energetycznym.

Obliczył:
Tadeusz Piotrowicz