



Skarżysko-Kamienna, 18.11.2021 r.

P.P.H Sawox Sp. j
ul. Olszewskiego 6b
25-663 Kielce

Poniżej odpowiadamy na zadane przez Państwa pytania dotyczące postępowania pn.: „Budowa kotłowni gazowej o mocy 8 MW w paliwie, opartej na kotle H2 ready (gotowym do spalania 100 % wodoru) w Skarżysku-Kamiennej”:

1. Jakie jest zapotrzebowanie ciepła dla systemu w okresie grzewczym i okresie letnim? – **Zapotrzebowanie w okresie grzewczym: 54 MW, w okresie letnim: 5 MW**
2. Jakie są parametry pracy systemu ciepłowniczego w okresie grzewczym i okresie letnim? - **W okresie grzewczym temperatury wody w sieci 135/70 °C -zmiennie w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego. W okresie letnim temperatury wody stałe 70/30 °C.**
3. Jakie są założenia wykorzystania kotła gazowego w cyklu rocznym? - **Standardowo kotłownia gazowa ma pracować jako trzecia w stosie załączanych urządzeń, gdzie kolejność jest następująca**
 - a) Kogeneracja gazowa do 4,6 MW
 - b) Ciepłownia La Monte’a od 4,7 do 17,4 MW
 - c) Przedmiotowy kocioł gazowy od 17,5 do 25,4 MW
 - d) Centralna ciepłownia od 25,5 MW do 54 MW.
4. Jakie są straty hydrauliczne przesyłu w okresie grzewczym i w okresie letnim? - **Dyspozycyjna różnica ciśnień w okresie zimy (równocześnie pracują wszystkie źródła):**
 - a) Z Centralnej Ciepłowni -maks. 600 kPa
 - b) Z La Monte’a -maks. 450 kPa**Dyspozycyjna różnica ciśnień w okresie lata maks. 250 kPa**
5. Jakie są straty hydrauliczne w źródle węglowym? - **W obrębie źródła węglowego (Centralna Ciepłownia) straty wynoszą maksymalnie 400 kPa**
6. Jakie jest potrzebne ciśnienie dyspozycyjne w najdalszym odbiorniku (węźle)? - **Wymagana różnica ciśnień dla węzła ciepłego min. 100 kPa**
7. Jakie jest potrzebne ciśnienie stabilizacji? - **Ciśnienie stabilizacji musi zagwarantować minimalne ciśnienie wyjścia z kotłów WR-25 i/lub WR5/7 w wysokości 1000 kPa**
8. Przesył z kotłowni projekt zakłada rurą Dn300. Dla mocy zainstalowanej MW i $dt=60^{\circ}\text{C}$ przepływ wynosi $G = \text{ok. } 115 \text{ Mg/h}$ w związku z tym w zupełności wystarczy rura Dn200; $w=1,0 \text{ m/s}$. Dla Dn300 $w = 0,49 \text{ m/s}$? - **Dla kotłowni objętej przetargiem przewidziano dwa warianty współpracy z istniejącym systemem ciepłowniczym. W wariantcie pierwszym kotłownia gazowa o znamionowej mocy cieplnej około 7,3MW z instalacją kogeneracyjną o mocy cieplnej 4,6 MW stanowić będą niezależne źródło ciepła o łącznej mocy około 12,4 MW. Kogeneracja pracować będzie szeregowo z kotłownią gazową, podnosząc temperaturę wody powrotnej do kotła gazowego. Sieć ciepłownicza przez stosunkowo duży przedział czasowy pracuje na różnicy temperatur około $25 \pm 30^{\circ}\text{C}$ co wymusza przepływy na poziomie $400 \div 500 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu dyspozycyjnym 0,7 MPa. Wymagana wysokość podnoszenia pomp po uwzględnieniu straty ciśnienia na przyłączy ciepłowniczym, kotle i armaturze to 0,85MPa. Przy temperaturach zewnętrznych powyżej 0°C temperatura**



wody sieciowej na wylocie z kotła nie powinna przekraczać 90 °C. Umożliwia to uzyskanie wysokiej sprawności kotła. Zakładając wymaganą wydajność i wysokość podnoszenia dobrano dwie pracujące pompy wody sieciowej z silnikami o mocy 90kW, każda. Wykonawca na etapie projektu wykonawczego zobowiązany jest do wykonania obliczeń hydraulicznych pompowni wody sieciowej.

Wariant drugi zakłada równoległą pracę kotłowni gazowej z ciepłownią węglową. Przepływ wody sieciowej wymuszają istniejące pompy zainstalowane na ciepłowni węglowej. Pompy sieciowe kotłowni gazowej nie pracują. Wymagany przepływ przez kocioł gazowy wymuszają pompy przewałowe o niewielkiej wysokości podnoszenia.

9. Z czego wynikają parametry pomp sieciowych? Praca 2 pomp z silnikami 90kW? Według naszego doboru z pytania nr 6 wystarczy jedna pompa o mocy 30 kW – **Odpowiedź jak do pytania nr 8.**
10. Różne informacje w projekcie odnośnie studni schładzającej. W jednym miejscu 7 m³ w innym połowa pojemności kotła? O jakiej objętości ma być studnia i z czego wynika taka pojemność? - **Kotły wodne płomieniowo-płomieniówkowe o znamionowej mocy cieplnej 7-7,5 MW mają zazwyczaj pojemność około 14-17m³. Stąd przyjęto pojemność czynną studni schładzającej około 7 m³**
11. Projekt nie zawiera odmulania kotła, schładzania i rozprężania odmulin? - **Należy przewidzieć odmulanie kotła ręcznym zaworem odmulającym dostarczonym przez producenta kotła. Automatyczne odmulanie bez nadzoru ze względu na małą ściśliwość wody może prowadzić do gwałtownego obniżenia ciśnienia w kotle i awaryjnego wyłączenia palnika. Odmuliny z kotła należy odprowadzić do studni schładzającej.**
12. System podgrzewu powietrza – czy do końca przemyślany? Zastosowano indywidualnie projektowany podwójny ekonomizer. Kiedy zwrócą się nakłady, gdyż sprawność może się zwiększyć o 1 %, a co najważniejsze temperatury na wyjściu sprawią, że kocioł będzie pracował jako kondensacyjny - **Największą spośród wszystkich strat ciepła w kotle jest strata tzw. kominowa. Rośnie ona ze wzrostem ilości spalin i ich temperatury za kotłem. Na ilość spalin ma bezpośredni wpływ współczynnik nadmiaru powietrza. Powinien być on możliwie mały, tak żeby nie wywołać straty niepełnego spalania. Spaliny o wysokiej temperaturze uchodząc do komina unoszą z sobą znaczną ilość nie wykorzystanego ciepła. Dla obniżenia temperatury spalin i straty wylotowej w kanał spalinowy za kotłem zabudowuje się najczęściej podgrzewacz (ekonomizer) wody powrotnej zapewniający wzrost sprawności kotła (w przypadku rozpatrywanej kotłowni do około 96,7%). W celu niedopuszczenia do wychłodzenia hali kotłów w okresie zimowym przez powietrze zewnętrzne zasysane do hali kotłów (głównie dla potrzeb spalania) przewidziano jego podgrzewanie przez nagrzewnicę zamontowaną pomiędzy palnikiem a wentylatorem. Nagrzewnica zasilana jest czynnikiem grzejnym przygotowywanym w drugim ekonomizerze. W ekonomizerze tym spaliny są schładzane do temperatury około 75°C. Umożliwi to zwiększenie sprawności kotła od około 1% do 1,5%. Wyższe sprawności są możliwe do uzyskania w okresie zimowym. Rozwiązaniem alternatywnym dla okresu zimowego jest zamontowanie w czerpniach ściennych nagrzewnic powietrza zasilanych glikolem podgrzewanym w drugim ekonomizerze. Palnik zasysać będzie powietrze z hali kotłów. Jak wynika z analiz przeprowadzonych przez analityków rynku energetycznego podwyżki cen prądu i gazu wydają się być nieuniknione. Zauważalny jest znaczny wzrost cen gazu od lipca br. Ceny gazu są wyższe o 24 proc. dla biznesu. Gaz stał się towarem deficytowym na rynkach energetycznych. Prognozuje się również drastyczne podwyżki cen gazu dla przedsiębiorstw w przyszłym 2022 roku. Zdaniem instytucji doradczych normalizacja cen gazu ziemnego nastąpi w latach 2023÷2024. a coroczny wzrost jego cen nie przekroczy 5%.Przy wysokich cenach gazu obniżenie jego zużycia nawet o 1% pozwoli na szybki zwrot kosztów poniesiony na zakup drugiej sekcji ekonomizera.**
13. Na jakiej podstawie została określona wysokość komina? - **Wysokość i średnicę komina przyjęto na podstawie obliczeń, które zostaną udostępnione. Wyprowadzony na wysokość 12 m komin zapewnia wymagania ochrony środowiska dla źródeł opalanych gazem ziemnym.**
14. Nawiew powietrza do kotłowni. Projekt zakłada schłodzenie w okresie letnim o 10°C temperaturę wewnątrz kotłowni. Większość kanałów nawiewnych i wywiewnych spowoduje zimą zbytnie wychłodzenie wnętrza kotłowni (wręcz do oblodzenia w miejscach wlotu powietrza), wystarczą otwierane okna - **W projektowanym pomieszczeniu kotłowni zapewniono nawiew i wywiew powietrza grawitacyjny dla potrzeb:**
- odprowadzenia zysków ciepła z hali kotłów,



- usunięcia niewielkich nieszczelności gazu – jeszcze przed zadziałaniem systemu wykrywania obecności gazu (kotłownia pozbawiona całkowicie wentylacji może być zaliczona do pomieszczeń zagrożonych wybuchem).

Przed nadmiernym wychłodzeniem hali kotłów można jedną z czerpni wyposażyć w zamykaną żaluzję

15. Brak AKPiA w zakresie połączenia systemowego kotłowni gazowej i węglowej - Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt wykonawczy branży AKPiA wysokoparametrowej kotłowni gazowej. Za organizację komunikacji z istniejącą sterownią w ciepłowni węglowej, zbieranie danych z urządzeń oraz sterowanie procesem technologicznym ma być odpowiedzialny projektowany sterownik PLC. Sterownik zaprogramować zgodnie z założeniami określonymi w technologii układu ciepłowni.

16. Brak bilansu energii elektrycznej (istotne przy założeniu pomp z silnikami 90 kW, 45 kW) - Bilans energii elektrycznej z projektu budowlanego:

Lp.	Wyszczególnienie	ilość	Moc jedn. [kW]	Moc całkowita [kW]
1	wentylator palnika	1	30	30
2	pompy sieciowe / pracują maksymalnie 2 + 1 rezerwa)	3	90	270
3.	pompa przewałowa/ nie pracują razem z pompami sieciowymi)	2	18,5	37
3	pompa zmieszania zimnego	1	45	45
4	pompa zmieszania gorącego	1	3	3
5	pompa ekonomizera I	1	0,75	0,75
6	Pompa ekonomizera II	1	1,1	1,1
7	Pozostałe	1kpl	ok. 15	15
				401.85

17. Brak w projekcie bufora gazu? - Palnik kotła gazowego zasilany będzie gazem ziemnym średniego ciśnienia o ciśnieniu znamionowym 150-500kPa. Palnikowa instalacja gazowa dla podanych ciśnień powinna być dobrana i dostarczona przez producenta palnika. Większość renomowanych producentów palników nie wymaga przy zasilaniu wysokociśnieniowym buforów gazu. Bufory gazu (powszechnie stosowane przy zasilaniu niskociśnieniowym) dla zasilania wysokociśnieniowego montuje się jedynie w przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy zespołu: regulator ciśnienia gazu (reduktor) - palnik – komora paleniskowa kotła. Przyczyną niewłaściwej pracy instalacji regulującej dopływ gazy jest niewłaściwy dobór palnika i wysokociśnieniowej instalacji gazowej do jego zasilania. Bufor taki montuje się pomiędzy układem regulującym ciśnienie gazu a blokiem podwójnych zaworów elektromagnetycznych. Bufor wypełniony gazem o ciśnieniu około 30kPa stanowi potencjalne źródło wybuchu.

Kierownik Działu Inżynieryjnego

Paweł Dziedzic