

W bieżącym numerze przedstawiliśmy następujące zagadnienia:

- Modernizacje elektrofiltrów bloku nr 4 i 6 w El. Rybnik - *mgr inż. Roman Nycz, mgr inż. Henryk Motyka*
- Uwagi dotyczące prawidłowej eksploatacji elektrofiltrów - *mgr inż. Józef Żabiński*
- Modernizacje elektrofiltrów w Elektrowni Kosovo B2 - *mgr inż. Leszek Biały*
- Zabudowa nowej instalacji odpylającej w EC ELCHO - Chorzów - *mgr inż. Kazimierz Tomaszewski, mgr inż. Grzegorz Skrzypczyk*
- Instalacje transportu pyłów w EC ELCHO-Chorzów - *mgr inż. Rajmund Rajwa*

Modernizacje elektrofiltrów bloku nr 4 i 6 w Elektrowni Rybnik.

Elektrownia „Rybnik” S.A. należąca do największych elektrowni systemowych w Polsce eksploatuje osiem kotłów typu OP-650k o łącznej mocy zainstalowanej 1760 MW. W 2002 r. po wygraniu postępowania przetargowego przez Fabrykę Elektrofiltrów „ELWO” S.A. w konsorcjum z firmą PPU „ENERGO - INWEST” Sp. z o.o. rozpoczęto kompleksową modernizację elektrofiltrów odpylających spaliny z kotła nr 4 i nr 6 o natężeniu przepływu ok. 1,1 mln Nm³/h dla każdego z kotłów gwarantując, że po zakończeniu modernizacji końcowe stężenie zapylenia spalin suchych za elektrofiltrami nie przekroczy wartości 50 mg/Nm³ przy 6% zawartości O₂. Zakres dostaw i usług obejmował zasadniczo:

- Modernizację części elektrycznej i mechanicznej elektrofiltrów łącznie z:
 - systemem sterowania i wizualizacji pracy elektrofiltrów,
 - modernizacją odprowadzenia popiołu spod elektrofiltrów,
 - modernizacją rozdzielni elektrycznej.
- Uruchomienie i optymalizację pracy elektrofiltrów.

Należy tu wspomnieć, że każdy z kotłów wyposażony jest w trzy niezależne, 3-strefowe elektrofiltry. Tak więc przedmiotem modernizacji stało się aż sześć elektrofiltrów: 4EF1-3 i 6EF1-3.



Montaż elektrofiltru kotła k-6

W lipcu br elektrofiltry kotła nr 6 zostały oddane do eksploatacji i w tym samym czasie rozpoczęto prace demontażowo - montażowe elektrofiltrów kotła nr 4.

Ze względu na duży stopień zużycia przeznaczonych do modernizacji elektrofiltrów, Elektrownia „Rybnik” podjęła decyzję o ich wymianie na nowe z wykorzystaniem istniejących konstrukcji wsporczych. Ważnym elementem wpływającym na zakres modernizacji elektrofiltrów i wybór konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych była współpraca elektrofiltrów z instalacjami odsiarczania spalin. Elektrofiltry kotła nr 6 odpylają spaliny

odsiarczane metodą suchą (w kotle) z nawilżaniem (w reaktorze), natomiast elektrofiltry kotła nr 4 odpylają spaliny odsiarczane tylko metodą suchą. Doświadczenia zdobyte przez ELWO również w Elektrowni „Rybnik” w trakcie zrealizowanej z powodzeniem modernizacji elektrofiltru 8EF2 kotła nr 8 odpylającego odsiarczone spaliny metodą suchą z nawilżaniem stały się podstawą do doboru elektrofiltrów kotła nr 6. Ograniczenia lokalizacyjne oraz stawiane wymogi odnośnie skuteczności odpylania potwierdziły konieczność zabudowy elektrofiltrów typu „kompakt” tzn. z wydłużeniem pola elektrycznego z 3 x 4,3m do 3 x 5,22m (zmniejszenie powierzchni tzw. martwych z 1,7m do 0,9m) i podwyższeniem pola elektrycznego z 9,6m do 13,6 m. Natomiast strzepywacze elektrod ulotowych zostały przeniesione ponad układ elektrod tworząc tzw. górny system strzepywania umożliwiający osiągnięcie równomiernie rozłożonych przyspieszeń drgań powyżej 200g. Zabudowany został dodatkowo układ strzepywania elementów kierująco - dławiących w dyfuzorach. Optymalny kształt dyfuzorów został zaprojektowany w oparciu o wcześniej wykonane symulacje komputerowe. Poszerzona została również podziałka międzyrzędowa elektrod z 300mm do 395 mm. Kompleksowo wymieniono część elektryczną i AKPiA e-filtru, w tym zespoły zasilające WN 106 kV oraz wyposażono elektrofiltry w nowoczesny system sterowania i wizualizacji ich pracy oparty o sterownik PLC typu Simatic S7. Na życzenie Elektrowni „Rybnik” zabudowana została również nowa instalacja odprowadzenia popiołu spod elektrofiltrów oparta o ryny aeracyjne. W przypadku modernizacji elektrofiltrów kotła nr 4, ze względu na ich współpracę z instalacją suchego

odsiarczania powodującą znaczące pogorszenie warunków odpylania spalin, koniecznym stała się dodatkowa sekcjonalizacja zasilania elektrofiltrów. Sekcjonalizacja zasilania dotyczy pierwszych stref odpylania i polega na ich podziale po stronie elektrycznej i mechanicznej na dwie krótkie strefy o długości 2,44m zapewniającą pracę z dużo większą skutecznością niż tradycyjna „długa” strefa. W ten sposób zmodernizowane elektrofiltry będą elektrofiltrami 4-strefowymi, przy czym gabaryty zewnętrzne elektrofiltrów będą identyczne jak w przypadku zmodernizowanych elektrofiltrów bloku nr 6. W miejsce istniejącej instalacji transportu pneumatycznego (aparatury wydmuchowymi) wytrąconego w elektrofiltrach pyłu będzie zabudowana nowa instalacja na bazie podajników komorowych.

Należy również wspomnieć o wyjątkowo napiętych terminach realizacji prac demontażowo - montażowych elektrofiltrów kotła nr 6, przy których koniecznym było wykonanie przedmontażu elementów elektrofiltru i montażu ich w maksymalnie scalonych gabarytach. Z utrudnioną lokalizacją urządzeń dźwigowych uczestnik konsorcjum Firma PPU „ENERGO - INWEST” poradził sobie bez problemów. Całość prac modernizacyjnych elektrofiltrów kotła nr 6 konsorcjum wykonało sprawnie w przewidzianym umową terminie. ELWO SA od wielu lat z powodzeniem wykonuje remonty i modernizacje elektrofiltrów zainstalowanych w Elektrowni „Rybnik” wykorzystując przy tym najnowsze osiągnięcia i trendy w dziedzinie elektrostatycznego odpylania spalin.

mgr inż. Henryk Motyka, mgr inż. Roman Nycz

Uwagi dotyczące prawidłowej eksploatacji elektrofiltrów.

Żywotność elektrofiltrów, ich stan techniczny, a także osiągane parametry pracy są zależne w dużej mierze od ich prawidłowej eksploatacji. Długoletnie obserwacje prowadzone przez służby serwisowe ELWO w trakcie eksploatacji odpylaczy oraz podczas inspekcji wnętrza na wielu obiektach pozwoliły na zwrócenie uwagi na pewne, niekorzystne zjawiska zachodzące w obrębie elektrofiltru. Należą do nich:

- korozja elementów komory elektrofiltru (tj. dna komory WN, pokryw włączów oraz komory w obrębie włączów),
- duża koncentracja sadzy w odpylanych spalinach,
- powstawanie narostów pyłu w kanałach dolotowych, wylotowych oraz na elementach kierująco - dławiących,
- pogorszenie parametrów elektrycznych w re-

zultacie zaniechania podstawowych czynności obsługowych.

Konstrukcyjnie przewidziano dwa miejsca którymi jest zasysane powietrze zgodnie z technologią pracy elektrofiltru. Są to rury przewietrzające komory WN i izolatory obrotowe. Zasysane przez rury przewietrzające powietrze do komory WN, rozprowadzane przez dysze w pokrywach izolatorów zawieszonych, nie dopuszcza do powstania zbyt dużych narostów pyłu na wewnętrznej ścianie izolatora. W najnowszych rozwiązaniach powietrze przedmuchujące izolatory zawieszonowe jest dodatkowo ogrzewane przez nagrzewnicę powietrza. Napływ powietrza do komory WN można regulować poprzez dobór odpowiedniej wielkości kryzy w rurze przedmuchu. Mimo tych rozwiązań, zasysane do komory WN zimne powietrze ma temperaturę niższą od temperatury dna komory WN. W wyniku tego od strony komory może wystąpić skraplanie wilgoci co jest przyczyną powstawania korozji. Drugim miejscem do którego jest doprowadzane powietrze jest instalacja ogrzewania i przedmuchu izolatorów obrotowych. W tym przypadku sytuacja jest bardziej skomplikowana, gdyż właściwe ogrzanie powietrza wpływającego do stosunkowo małej obudowy izolatora obrotowego w większym stopniu niż poprzednio zależy od temperatury zewnętrznej, wielkości kryzy w rurze przedmuchu i panującego podciśnienia w komorze elektrofiltru. Na temperaturę zewnętrzną i podciśnienie w elektrofiltrze nie mamy wpływu. Wielkość kryzy dobieramy doświadczalnie, rozpoczynając dobór od kryzy o najmniejszej średnicy, tak aby uniknąć napływu nadmiernej ilości zimnego powietrza do obudowy izolatora. Powietrze z zewnątrz o znacznie niższej temperaturze niż spaliny powoduje zawilgocenie pyłu na powierzchni izolatora, a po niedługim czasie - tworzenie trudnych lub niemożliwych do usunięcia zbryleń prowadzących do upływów prądu. Dodatkowo jest to przyczyną korozji obudowy izolatora. W związku z tym w najnowszych rozwiązaniach ELWO SA stosuje tzw. wymuszony system przewietrzania izolatorów gorącym powietrzem, które eliminuje wyżej wymienione zjawiska.

Z kolei nie domykanie włączników komory elektrofiltru jest bardzo często powodem zasysania powietrza, co wpływa na zwiększenie korozji pokryw włączników oraz komory w ich obrębie.



Zdj. nr 1. Pokrywa włącznika prawidłowo zamknięta - brak śladów korozji



Zdj. nr 2. Korozja pokrywy włącznika świadcząca o złym zamknięciu włączników

Zdjęcia nr 1 i 2 pochodzą z jednego obiektu po czterech miesiącach eksploatacji.

W czasie licznych obserwacji pracy elektrofiltrów stwierdzono dwie przyczyny występowania nadmiernej ilości sadzy w wytrącanych pyłach; nieprawidłowe uruchamianie kotła lub nieprawidłowe prowadzenie procesu spalania (niecałkowite spalanie). Często spotykaną praktyką przez służby eksploatacyjne przy rozruchu kotła jest przedwczesne włączanie zespołów zasilających, zanim temperatura spalin za elektrofiltrem osiągnie wartość powyżej temperatury kwasowego punktu rosy. Takie działanie zapobiega wprowadzeniu nadmiernej emisji pyłu w czasie rozruchu kotła, ale z drugiej strony przyczynia się do osiadania sadzy na elektrodach.

Druga przyczyna powstawania sadzy wynika ze stosowania palników niskoemisyjnych. Chcąc zmniejszyć NO_x ogranicza się ilość tlenu do spalania, co doprowadza do zwiększonej zawartości CO oraz sadzy, która osiada na elektrodach. Do niej przylepia się najdrobniejszy pył tworząc warstwę trudno usuwalną o grubości nawet do 6 mm (zdjęcie nr 3).



Zdj. nr 3. Narosty pyłu na elektrodach o grubości od 3 do 6 mm wymieszane z sadzą trudne do usunięcia przez układy strzepujące



Zdj. nr 4. Usunięcie warstwy pyłu po jej nawilżeniu

W efekcie oporność pyłu jest duża i prowadzi do pogorszenia skuteczności odpylania.

Poniżej przedstawiono jakie skutki powoduje zwiększona ilość sadzy spowodowana ograniczeniem tlenu w palenisku kotła.

W czasie wykonywania optymalizacji pracy układów strzepujących i zespołów zasilających doprowadzono do następujących parametrów (przy zawartości 7,2 %O₂ w kotle):

I zespół	II zespół	III zespół	IV zespół
140 mA	574 mA	792 mA	1227 mA
47 kV	69 kV	57 kV	59 kV
58 przesk.	11 przesk.	57 przesk.	41 przesk.

Emisja pyłu wg wskazań nie skalibrowanego pyłomierza wyniosła 9,8 umownych jednostek.

Po zmniejszeniu dopływu powietrza do paleniska do poziomu między: 4,6 a 5,6 %O₂ parametry zespołów osiągnęły następujące wartości:

57 mA	508 mA	316 mA	770 mA
38 kV	63 kV	47 kV	54 kV
59 przesk.	46 przesk.	98 przesk.	62 przesk.

Pyłomierz wykazał zapylenie od 32 do 52 u.j.

Wszystkie pozostałe parametry kotła w obu przypadkach były jednakowe.

Zabiegiem umożliwiającym usunięcie trudnej do strzepywania warstwy pyłu bez mycia wnętrza jest przepuszczenie w czasie kilkudniowego postoju elektrofiltru powietrza przez włazy w lejach ciągiem kominowym. Higroskopijny pył nasiąknie wilgocią powodując powstanie rdzawego nalotu na powierzchni elektrody. Ten nalot spowoduje, że pod wpływem strzepywania warstwa pyłu łatwo odpadnie (zdjęcie nr 4).

Nie zaleca się mycia wnętrza elektrofiltrów z powodu niedokładności wykonywania tej czynności. Często zdarza się, że w miejscach trudno dostępnych (zawieszenia elektrod) pozostaje wilgotny pył powodujący przyśpieszoną korozję elektrod.

Na skuteczność odpylania duży wpływ ma prawidłowy rozkład strugi gazów w elektrofiltrze. Jedną z przyczyn nieprawidłowego rozkładu prędkości gazów w elektrofiltrze może być np. mniejsza wydajność bloku energetycznego i tym samym mniejsze prędkości gazów w elektrofiltrze, powodujące osadzanie się pyłów na elementach kierujących i w kanałach spalin i tym samym zmieniające obraz przepływu spalin (zdjęcie nr 5).



Zdj. nr 5. Narosty pyłu na kierownicach kanału dolotowego

Z kolei narosty pyłu w kanale wylotowym (zdjęcie nr 6) mają wpływ na stan techniczny elektrod, ponieważ poprzez "podwyższenie" wylotu spalin może powstać w dolnej części komory w strefie wylotowej martwe pole przepływu spalin.

W martwym polu panują warunki szczególnie sprzyjające korozji elektrod. Skutki tego zjawiska obrazuje zdjęcie nr 7.



Zdj. nr 6. Narosty pyłu w kanale wylotowym

Naprawianie elektrod jest czynnością bardzo pracochłonną, a w niektórych przypadkach z powodu braku dostępu wręcz niemożliwą. A przede wszystkim jest to zabieg doraźny ponieważ naprawiona elektroda wytrzymuje tylko kilka miesięcy.

W nowych rozwiązaniach ELWO zabudowuje w konfuzorze dodatkowe sito, które ogranicza do minimum powstawanie w strefie wylotowej martwego pola przepływu spalin.

Jedną z ważniejszych czynności obsługowych, o której często się zapomina jest czyszczenie izo-



Zdj.nr 7. Korozja elektrod zbiorczych spowodowana powstaniem martwego pola przepływu spalin.

latorów zawieszonych od strony komory oraz izolatorów obrotowych. Jest to czynność kłopotliwa z powodu zapylenia podczas czyszczenia ale bezwzględnie konieczna. W jednym z elektrofiltrów po oczyszczeniu izolatorów parametry elektryczne wzrosły o 20 % przy prawie całkowitym zaniku przeskoków.

mgr inż. Józef Żabiński

Modernizacje elektrofiltrów w Elektrowni Kosovo B2.

Produkcja energii elektrycznej w Kosowie opiera się na dwóch elektrowniach Kosovo A i Kosovo B. W elektrowni Kosovo B zainstalowane są dwa bloki o mocy 339 MW, opalane lignitem. W I połowie 2002 roku Tymczasowa Administracja ONZ ("UNMIK") w porozumieniu z Korporacją Energetyka E Kosoves ("KEK") w Kosowie ogłosiła przetarg na remont dwóch elektrofiltrów dwustrefowych firmy LURGI, zainstalowanych za kotłem nr 2 w Elektrowni Kosovo B2. Ten międzynarodowy przetarg wygrało ELWO SA.

Zgodnie z zapytaniem remont miał polegać na odtworzeniu istniejącego wyposażenia wewnętrznego. Wymianie miały podlegać: elektrody ulotowe tasiemkowe, elektrody zbiorcze, strzepywacze elektrod ulotowych (EU) i zbiorczych (EZ), napędy EU i EZ. Podczas przeglądu elektrofiltru stwierdzono poważne uszkodzenia komory na dolicie (ze względu na pożar w lejach) m. in. zdeformowana była ściana czołowa oraz pofałdowane blachy leja, wypalone sito rozdziału gazu w dyfuzorze, upalone stężenia komory oraz rama nośna elektrod

ulotowych, zniszczone w dolnej części elektrody ulotowe i zbiorcze. Ponieważ zastosowane dotychczasowe rozwiązania konstrukcyjne w tych elektrofiltrach były zawodne, ELWO SA zaproponowało inne - remont wszystkich pól elektrofiltru bloku nr 2 polegający na zabudowie wyposażenia stosowanego w elektrofiltrach swojej produkcji, odpowiednio zmodyfikowanego i dostosowanego do istniejącej komory.

Inwestor wybrał tą wersję remontu. Jako elektrody zbiorcze zastosowano profil sigma VI, sztywno przymocowany do drągów strzepujących w dolnej części i swobodnie zawieszony w górnej części na belkach zawieszonych. Takie mocowanie ma na celu zwiększenie przyspieszenia drgań wzbudzanych w tych elektrodach przy jednoczesnym zapewnieniu równomiernego strzepywania całej długości elektrody. Jako elektrodę ulotową zastosowano elektrodę ramową-ostrzową, w której elementem emisyjnymi są rury z ostrzami zamocowane w ramie. Elektroda tego typu charakteryzuje się dużą trwałością i niezawodnością oraz

zapewnia wysoki stopień oczyszczania podczas strzepywania.

Zrezygnowano również z górnego wychwytywego strzepywania EU jako rozwiązania skomplikowanego i zawodnego w trakcie eksploatacji. Zdecydowano się na zastosowanie bocznego strzepywania EU wykorzystującego mechanizm młotków obrotowo-przerzutowych z napędami na bocznych ścianach komory (dotychczas napędy były usytuowane na dachu), co wiązało się z zaprojektowaniem nowych podestów i dojść umożliwiających obsługę napędów EU. Aby zbudować napędy EU konieczne było zdjęcie termoizolacji, wykonanie otworów w ścianach bocznych komory, a po zabudowie ponowne zaizolowanie ścian.

W pierwotnej wersji dach gorący i deszczowy miał być poddany renowacji i powtórnie zmontowany, lecz po demontażu okazało się, że dachy nie nadają się do wykorzystania. Dlatego zabudowano nowe dachy, zmieniając jednocześnie konstrukcję dachu deszczowego z pokrycia blachą trapezową na pokrycie blachą żeberkową jako rozwiązanie zapewniające ochronę przed opadami, posiadające większą trwałość i odporność na uszkodzenia.

Po wykonaniu remontu zostały przeprowadzone pomiary kontrolne, potwierdzające udzielone gwarancje procesowe, a tym samym słuszność zaproponowanej metody remontu.

mgr inż. Leszek Biały

Zabudowa nowej instalacji odpylającej w EC ELCHO-Chorzów.



Elektrofiltry zainstalowane w EC ELCHO-Chorzów

EC ELCHO - Chorzów jest nowym obiektem zrealizowanym przez firmę Foster Wheeler. Elektrociepłownia obejmuje dwa bloki 2 x 102 MWe / 180 MWt wyposażone w kotły fluidalne, za którymi zostały zabudowane elektrofiltry ELWO. Są to elektrofiltry jednosekcyjne 4 - strefowe, typu kompaktowego, wyposażone w elektrody zbiorcze Sigma VI o wysokości 15 m z zastosowaniem tzw. „sztywnego mocowania” oraz elektrody ulotowe rurowe z ostrzami, które oczyszczane są za pomocą górnego systemu strzepywania.

Podczas eksploatacji kotłów przewiduje się spalanie węgla kamiennego o zróżnicowanej zawartości popiołu, zwielokrotnionej recykulacji popiołu i w efekcie o dużych wartościach stężenia zapylenia. W związku z tym elementy kierująco -

dławiające na wlocie do elektrofiltru dodatkowo wyposażono w układ strzepywania. W elektrofiltrach zastosowano podziałkę międzyrzędową 400 mm oraz zespoły WN o napięciu 106 kV. Każdy elektrofiltr został wyposażony w wszelkie instalacje niezbędne dla zapewnienia mu poprawnych i w pełni optymalnych warunków pracy począwszy od zastosowania nowoczesnego układu zasilania WN, mikro-procesorowego systemu sterowania napędami strzepywaczy jak również innymi funkcjami elektrofiltru, układu ogrzewania izolatorów wymuszonym gorącym powietrzem, obwodów ogrzewania lejów zsypanych oraz kompleksowego opomiarowania.

System sterowania każdego z elektrofiltrów został zintegrowany z systemem sterowania danego bloku, umożliwiając nie tylko pełny nadzór nad wszystkimi parametrami instalacji odpylenia spalin, ale również zdalne sterowanie. Rozwiązanie takie jest szczególnie ważne i wygodne w procesach najbardziej krytycznych dla elektrofiltrów - procesach uruchamiania bloku jak również jego odstawiania. System sterowania każdego elektrofiltru został wyposażony w układ optymalizacji zużycia energii w oparciu o rzeczywiste zapylenie spalin na jego wyjściu. Rozwiązanie takie, jak to się okazało po uruchomieniu elektrofiltru, pozwala na zaoszczędzenie nawet do 70% zużywanej przez elektrofiltr energii elektrycznej.

Dla każdego z kotłów, zadaniem Fabryki Elektrofiltrów ELWO SA, była realizacja „pod klucz”

elektrofiltru jak również kanałów spalin wlotowych i wylotowych. W związku z powyższym, ELWO było odpowiedzialne za opracowanie kompleksowej i wielobranżowej dokumentacji technicznej, produkcję oraz kompletację dostaw, montaż, uruchomienie oraz ostateczne regulacje i optymalizacje. Charakterystyczne dla w/w projektu było to, że instalacje przynależne do obu bloków były montowane z około 8 tygodniowym przesunięciem. Kolejnym utrudnieniem było bardzo ograniczone miejsce, które ELWO jako firma odpowiedzialna również za montaż, mogło wykorzystać na usytuowanie żurawi i dźwigów oraz na place składowe i przedmontażowe.

Nie bez znaczenia były również bardzo ostre wymagania naszego Klienta w zakresie jakości dostaw oraz usług. Z uwagi na powyższe, zadanie wymagało bardzo dobrej organizacji pracy jak również koordynacji wszystkich branż. Z powodów niezależnych od ELWO, proces montażu rozpoczął się z około 4 tygodniowym opóźnieniem, co jednak nie przeszkodziło w terminowym przekazaniu obu instalacji do rozruchu.

Mając na uwadze bardzo ograniczone miejsce na budowie, dokumentacja techniczna ELWO została opracowana pod kątem maksymalnego scalania dostarczanych na budowę konstrukcji, tak aby maksymalnie uprościć procedury montażowe. Elementy obu instalacji leżały przygotowane do wysyłki na terenie naszej firmy, a poszczególne dostawy były co do jednego elementu koordynowane z rzeczywistymi potrzebami montażu. W okresie najbardziej spiętrzonych prac, zdarzało się, że ELWO dostarczało na budowę tylko to, co w danym dniu miało być zamontowane. Z uwagi na wyżej opisane trudności montażowe, ELWO przygotowało bardzo szczegółowy plan kontroli jakości poszczególnych etapów prac, niezależnie dla każdej branży (mechanicznej, izolacji termicznej, powłok malarskich, instalacji elektrycznych oraz AKPiA). Zgodnie z tym programem, zakończenie każdego etapu prac było odpowiednio dokumentowane. Odbiory następowały wieloetapowo

- część mechaniczna, izolacja termiczna, instalacje elektryczne, instalacje AKPiA oraz powłoki malarskie. Każdy odbiór finalizowany był dokumentem tak zwanego Odbioru Częściowego Branżowego. Po sfinalizowaniu wszystkich odbiorów częściowych i usunięciu usterek z tzw. Punch List's (żaden z odbiorów nie zakończył się jednak usterekami limitującymi) następował Odbiór do Rozruchu. Warunkiem dopuszczenia do rozruchu było jednak zaakceptowanie przez Klienta, opracowanej przez ELWO bardzo szczegółowej instrukcji prac rozruchowych. Po zakończeniu prac rozruchowych następował Odbiór Końcowy Branżowy (również niezależnie dla każdej z branż).

W rezultacie powyższych działań, uruchomienie obu elektrofiltrów zakończyło się rezultatem w pełni satysfakcjonującym obie strony. Projektowana skuteczność odpylania obu elektrofiltrów gwarantowana była na poziomie 50 mg/Nm^3 przy 6% O_2 . Jednakże po ich uruchomieniu, okazało się, że skuteczność każdego z nich pozwala na osiągnięcie zapylenia spalin na poziomie 10 mg/Nm^3 a nawet mniejszym. W chwili obecnej, przy włączeniu trybu automatycznej optymalizacji zużycia energii elektrycznej, elektrofiltry osiągają skuteczność 15 do 20 mg/Nm^3 przy jednoczesnym ograniczeniu zużywanej mocy nawet o 70 %.

Byłoby jednak zbytnim uproszczeniem stwierdzenie, że cały proces prac przebiegał bez żadnych mniejszych lub większych problemów. Wielu rzeczy ELWO musiało się na przykładzie projektu ELCHO nauczyć i wydaje się, że nabyte doświadczenia będą procentowały w przyszłości. Z wieloma wymaganiami ELWO w trakcie tego projektu spotkało się po raz pierwszy. Wszystkie te jednak wymagania, chociaż w pierwotnej fazie projektu wydawały się nieco niezrozumiałe, czy wręcz nielogiczne, w końcowym rezultacie okazały się krokami, pozwalającymi właśnie w tak satysfakcjonujący sposób zapewnić sukces realizacji.

mgr inż. Kazimierz Tomaszewski
mgr inż. Grzegorz Skrzypczyk

Instalacje transportu pyłów w EC ELCHO-Chorzów.

W 2002 roku ELWO podpisało kontrakt z firmą FOSTER WHEELER na dostawę i montaż wyposażenia zbiorników retencyjnych popiołu lotnego, popiołu dennego oraz mączki wapiennej dla Elek-

trociepłowni ELCHO w Chorzowie. Zbiorniki retencyjne posiadają następujące pojemności robocze:

- Zbiornik popiołu lotnego - 4 szt. zbiorników po 3300 m^3

- Zbiorniki popiołu dennego - 2 szt. zbiorników po 1900 m³
- Zbiorniki mączki wapiennej - 2 szt. zbiorników po 1700 m³.

Każdy z 8 wyżej wymienionych zbiorników został wyposażony w następujące instalacje:

- instalacja aeracji dna zbiornika,
- instalacja załadunku popiołu na środki transportu: cysterny samochodowe lub cysterny kolejowe (pod zbiornikami popiołu lotnego i dennego),
- instalacja rozładunku mączki wapiennej z autocystern do zbiorników mączki wapiennej,
- instalacja sprężonego powietrza i AKPiA,
- instalacja odpylania silosów.

Aeracja den zbiorników popiołu lotnego i dennego składa się zarówno ze skrzynek aeracyjnych zabudowanych wokół każdego z 4 otworów wylotowych jak i specjalnych elementów aeracji o kształcie trapezu. W efekcie uzyskano praktycznie całkowite pokrycie dna tych zbiorników urządzeniami do spulchniania i aerowania zgromadzonego popiołu w czasie jego załadunku na środki transportu. Takie rozwiązanie jest szczególnie konieczne w przypadku zbiorników popiołu dennego, gdzie gromadzony popiół cechuje się większym ciężarem usypowym, zdecydowanie większą granulacją oraz małą podatnością na fluidyzację.

W przypadku zbiorników na mączkę wapienną układy aeracji składają się z rynien spulchniających zamocowanych na stożkach, koncentrycznie do wylotów w dnie. Dno tego zbiornika także jest całkowicie wyłożone elementami aeracji wokół 2 otworów wylotowych. Wyżej opisane układy aeracji w trakcie ruchu próbnego oraz normalnej eksploatacji w pełni spełniają swoje zadania umożliwiając właściwy spływ popiołu i mączki do układów rozładowniczych.

Układy rozładownicze popiołów składają się z zasuw odcinających remontowych z napędami pneumatycznymi. Popiół poprzez wstawki odbiorcze i regulatory przepływu jest ładowany do cystern za pomocą opuszczanych rękawów załadowniczych. W rozwiązaniach konstrukcyjnych rękawów, szczególnie w przypadku rękawów dla popiołu dennego wzięto pod uwagę konieczność zapewnienia ich bezawaryjnej pracy, odporności na zjawiska erozyjne, a tym samym dużej żywotności. Proces załadunku popiołu na autocysterny odbywa się z lokalnych skrzynek sterujących znajdujących się pod silosami na podestach obsługi-

wych na poziomie wyspów do cystern. Łącznie pod 4 zbiornikami popiołu lotnego znajduje się 16 stanowisk załadowniczych, a pod 2 zbiornikami popiołu dennego 8 stanowisk.

Wszystkie zbiorniki są wyposażone w instalacje odpylające zabudowane na ich dachach. W skład tych instalacji wchodzi filtry workowe, pulsacyjne oraz wentylatory wyciągowe.

Przeprowadzony w I kwartale 2003 r. rozruch bloku nr 1 i instalacji z nim związanych w tym instalacji wyposażenia zbiorników retencyjnych przebiegł pomyślnie i aktualnie blok ten jest w eksploatacji. W sierpniu br. odbył się rozruch bloku nr 2 i przekazanie instalacji odpylającej do eksploatacji.

Opisane wyżej instalacje są największą realizacją ELWO w ostatnich latach związaną z instalacjami transportu popiołu i zbiornikami retencyjnymi.



Odbiór popiołu z leja



Układ rękawów załadowniczych

mgr inż. Rajmund Rajwa