

# Dylematy energetyki przemysłowej – Elektrociepłownia w Azotach Tarnów

Zbigniew WADACH – Dyrektor Centrum Elektrociepłowni w Azotach Tarnów; Jan SOBczyk – Dział Rozwoju i Technologii w Centrum Elektrociepłowni w Azotach Tarnów

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2012, 66, 10, 1113-1118

Energetyka w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach posiada ponad 83-letnią tradycję. Budowę elektrowni na potrzeby PFZA w Mościcach, o mocy przeszło 30 MW, rozpoczęto w maju 1928 r., a oddano do użytku w październiku 1929 r. W związku z rozbudową zakładów, w latach 1955-67 została wybudowana elektrociepłownia nr 2. W latach 70. XX w. została wyłączona z eksploatacji Elektrociepłownia nr 1.

Za energetykę w Azotach Tarnów odpowiedzialne jest Centrum Elektrociepłowni, znajdujące się w strukturze przedsiębiorstwa. Obecna elektrociepłownia ma 55 lat, pracuje z mocą zainstalowaną 96,8 MWe. Wytwarza 100% ciepła w parach technologicznych o ciśnieniu 1,7 MPa, 0,9 MPa, 4,0 MPa i wodzie grzewczej oraz około 85% energii elektrycznej na potrzeby instalacji produkcyjnych. W Elektrociepłowni eksploatowane są cztery kotły: dwa kotły pyłowe TP 170 i OP 230, jeden kocioł fluidalny OPF 230 i jeden kocioł gazowy TPG 170 oraz cztery turbiny: dwie turbiny upustowo-kondensacyjne WPT 25 i dwie turbiny upustowo-przeciwprężne LANG. Ciepło w Elektrociepłowni jest produkowane w skojarzeniu z energią elektryczną z możliwością redukcji pary świeżej w stacjach redukcyjnych.

Podstawowym zadaniem Elektrociepłowni jest zapewnienie ciągłości i niezawodności dostaw ciepła i energii elektrycznej na potrzeby produkcyjne i bytowe Zakładów Azotowych oraz na potrzeby taryfowych odbiorców zewnętrznych. Elektrociepłownia pracuje w układzie kolektorowym po stronie wody zasilającej, pary świeżej oraz par technologicznych.



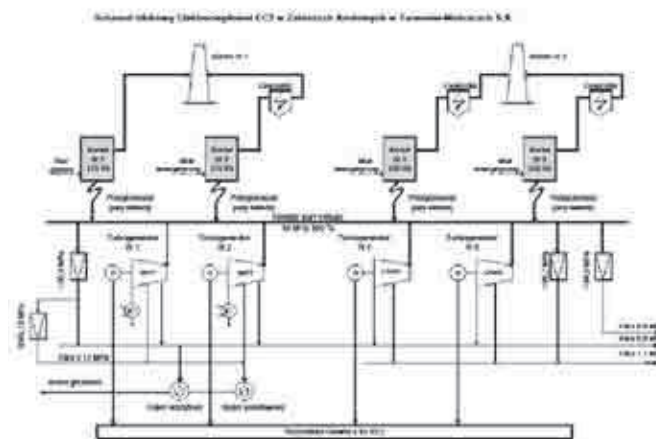
Fot. 1. Elektrociepłownia EC2

Wydajność znamionowa czterech kotłów wynosi 800 t/h produkcji pary przegrzanej o temp. 510°C i ciśnieniu 10 MPa. Para ta zasilą główny rurociąg parowy, z którego dopływa do turbin i stacji redukcyjnych.

Podstawowym paliwem dla kotłów jest węgiel kamienny miał IIA oraz węgiel siany dla kotła K-4. Dla kotła nr 1 podstawowym paliwem jest gaz ziemny / metan. Kocioł nr 1, z uwagi na wysokie ceny gazu, jest obecnie kotłem rezerwowym. W kotłach spalane są dodatkowo paliwa

(gazowe i ciekłe), pochodzące z technologii instalacji produkcyjnych przedsiębiorstwa. Dostarczanie węgla do Elektrociepłowni odbywa się transportem kolejowym. Węgiel jest magazynowany na składzie pozwalającym na utworzenie zapasu. Do rozpalania kotłów używa się paliwa pomocniczego (mazutu). W celu ograniczenia emisji pyłu do atmosfery, każdy kocioł węglowy wyposażony jest w wysokosprawy elektrofiltr. Spaliny z kotłów nr 1 i 3 wprowadzane są do powietrza poprzez komin nr 1, natomiast spaliny z kotłów nr 4 i 5 wprowadzane są do powietrza kominem nr 2.

Woda do Elektrociepłowni dopływa grawitacyjnie z odstoinków, które są zasilane wodą z rzeki Dunajec. Elektrociepłownia pracuje w obiegu zamkniętym, woda po kondensatorach schładzana jest w dwóch chłodniach kominowych o wydajności po 5000 m<sup>3</sup>/h każda. Elektrociepłownia posiada własną stację uzdatniania wody o wydajności znamionowej 480 m<sup>3</sup>/h i trwałej wydajności 360 m<sup>3</sup>/h wody zdeminiarizowanej, zabezpieczającą potrzeby własne Elektrociepłowni. Pary technologiczne 0,9 MPa, 1,7 MPa wytwarzane są w skojarzeniu z produkcją energii elektrycznej lub w przypadkach awaryjnych w stacjach redukcyjnych, natomiast para 4,0 MPa wytwarzana jest w stacji redukcyjnej.



Rys. 1. Schemat blokowy Elektrociepłowni EC2 w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach SA

Produkcja energii elektrycznej w kondensacji odbywa się na turbinach upustowo-kondensacyjnych nr 1 i 2. Produkcja energii elektrycznej w skojarzeniu z produkcją pary technologicznej 0,9 MPa możliwa jest na wszystkich turbozespołach, z produkcją pary technologicznej 1,7 MPa możliwa jest na turbinach upustowo-przeciwprężnych nr 4 i 5.

W zakresie elektroenergetyki Centrum Elektrociepłowni odpowiedzialne jest również za eksploatację systemu elektroenergetycznego oraz za zakup i odsprzedaż energii elektrycznej.

Rozdział energii elektrycznej w Zakładach Azotowych w Tarnowie-Mościcach SA oparty jest na sieci kablowej 6 kV; dotyczy to zarówno układu potrzeb własnych Elektrociepłowni jak i sieci rozdzielczej

Azotów Tarnów. Zabezpieczenie potrzeb elektroenergetycznych firmy jest realizowane poprzez produkcję własną elektrociepłowni oraz zakup energii elektrycznej z sieci przesyłowej 110 kV i 220 kV, poprzez transformatory sprężelowe.

Dystrybucja energii elektrycznej do poszczególnych instalacji produkcyjnych jest realizowana poprzez rozdzielczą sieć kablową 6 i 0,4 kV o łącznej długości ok. 200 km.

Działalność Centrum Elektrociepłowni w aspekcie Urzędu Regulacji Energetyki wymaga uzyskania i dotrzymania wymagań koncesji energetycznych, zatwierdzenia taryfy dla energii elektrycznej, a także spełnienia wymagań przypisanych do Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Wszechstronny zakres działań dla wymienionych aktów administracyjnych wymaga sprawnego zarządzania obszarem energetycznym, popartego szeroką wiedzą kadry i pracowników Centrum Elektrociepłowni.

Od wielu lat, najpierw jako Zakłady Azotowe, a obecnie jako przedsiębiorstwo energetyczne, Centrum Elektrociepłowni wytwarza wodę grzewczą oraz oferuje dostawę energii elektrycznej dla dzielnicy Tarnowa – Mościc. Usługi są świadczone na najwyższym poziomie, gwarantującym równe i niedyskryminacyjne traktowanie odbiorców.

Działalność Centrum Elektrociepłowni prowadzona jest w sposób odpowiedzialny, z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym naciskiem na odpowiedzialność na środowisko i na efektywność.

Troska o otaczające środowisko naturalne znajduje odzwierciedlenie w realizowanych od lat inwestycjach proekologicznych. Środki finansowe angażowane są również w działalność z zakresu odpowiedzialności społecznej, polegającej przede wszystkim na minimalizacji skutków aktywności przemysłowej.

Dla Centrum Elektrociepłowni szczególne znaczenie mają działania związane z redukcją emisji CO<sub>2</sub>. Ten efekt był uzyskiwany w przeszłości poprzez spalanie biomasy, a obecnie jest uzyskiwany poprzez wzrost efektywności procesów oraz zmniejszenie potrzeb własnych. Redukcja emisji pozwala obniżyć koszty produkcji mediów energetycznych.



Fot. 2. Hala maszynowni

Zgodnie z wymaganiami prawnymi, dotyczącymi czystości powietrza, Centrum Elektrociepłowni prowadzi systematyczne pomiary emisji zanieczyszczeń.

Azoty Tarnów w ubiegłych latach, podobnie jak obecnie, inwestowały w modernizację z zastosowaniem technologii proekologicznych, co ma szczególne znaczenie dla zachowania środowiska naturalnego dla przyszłych pokoleń. Przeprowadzono modernizację Stacji Uzdatniania wody; głębokie modernizacje kotłów nr 1 i nr 4 oraz remonty kapitalne elektrofiltrów.

W wyniku przeprowadzonych działań modernizacyjnych znacznie została obniżona wielkość emisji zanieczyszczeń, a w wyniku przeprowadzonych kapitalnych remontów elektrofiltrów sprawność odpylania wzrosła do 99,88%.

W latach 1998-2001 została zrealizowana duża inwestycja w Stacji Uzdatniania Wody, polegająca na podniesieniu parametrów wody zdemineralizowanej do poziomu gwarantującego zminimalizowanie awarii kotłów. Dzięki niedopuszczaniu do powstawania kamienia kotłowego, praktycznie nie występują już awarie związane z rozszczelnieniem rur ekranowych.

W celu redukcji tlenków azotu i dwutlenku siarki w Elektrociepłowni została przeprowadzona w 1995 r., z udziałem Instytutu Badawczego Przemysłu Elektroenergetycznego – VEIKI – w Budapeszcie oraz firmy AES-Atomenergoserwis, nowatorska modernizacja kotła węglowego nr 4 na podstawie technologii HUS (hybrydowy układ spalania).

Natomiast w celu redukcji tlenków azotu na kotłach nr 3 i nr 5 zostały zamontowane przez firmę Ecoenergia palniki niskoemisyjne.

Kolejnym krokiem do ograniczenia wpływu zanieczyszczeń na środowisko naturalne było wykonanie w 1998 r. przez firmę Foster Wheeler Energy Fakop modernizacji proekologicznej, polegającej na dostosowaniu kotła nr 1 do spalania gazu ziemnego w miejsce miału węglowego.

Obecnie instalacje Elektrociepłowni w pełni spełniają wymagania przepisów ekologicznych. Wytwarzanie mediów energetycznych charakteryzuje wysoka sprawność i efektywność. Znacząca ilość ciepła wytwarzana jest w kogeneracji z wytwarzaniem energii elektrycznej, w stopniu pozwalającym na zaliczenie do ciepła kwalifikującego się do uzyskania świadectw pochodzenia tzw. czerwonych certyfikatów. Dzięki procesowi skojarzenia wytwarzania energii elektrycznej i ciepła pełniej wykorzystywana jest energia chemiczna paliwa, a tym samym ograniczony wpływ na środowisko naturalne. Głównym celem działań Centrum Elektrociepłowni jest utrzymanie i dalsza poprawa konkurencyjności wytwarzanego ciepła i energii elektrycznej.

Istniejące jednostki wytwórcze w elektrociepłowni zostały poddane ocenie stanu technicznego oraz prognozom przyszłościowym, dotyczącym możliwości produkcyjnych i eskalacji kosztów. Ocena obecnego stanu technicznego określa możliwość eksploatacji Elektrociepłowni do 2025 r. Strategiczne kierunki eksploatacji Elektrociepłowni sprowadzają się do wykonywania na bieżąco remontów oraz podnoszenia bezpieczeństwa energetycznego i zwiększania możliwości wykorzystania zdolności produkcyjnych, a także dostosowania elektrowni do spełnienia wymagań środowiskowych, jakie będą obowiązywały po 2015 r.

Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach analizowały również możliwość budowy bloku gazowo-parowego. Analizy pokazały jednak, że opłacalne jest pozostanie przy energetyce węglowej, mając na względzie ceny węgla, gazu ziemnego, energii elektrycznej i niestabilność regulacji prawnych w zakresie wsparcia kogeneracji gazowej oraz nieprzewidywalność cen zakupu uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>. Przy obecnym zapotrzebowaniu na energię różnica w kosztach, przy porównaniu dwóch źródeł energii – węgla i gazu – jest znacząca. Poza tym stan techniczny istniejącej elektrociepłowni jest dobry, co ostatecznie skłoniło zakłady do pozostania przy energetyce węglowej.

Obecnie w Azotach Tarnów prace koncentrują się nad trzema ważnymi projektami: zabudową turbiny niskoprężnej, zabudową instalacji ekologicznych oraz, będącą w fazie rozruchu, instalacją do odzyskiwania popiołu z elektrofiltrów.

Realizacja zadania zabudowy turbiny niskoprężnej spowoduje dociążenie obecnie eksploatowanych turbin przeciwpięznych oraz istniejących kotłów, a także pozwoli na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, w szczególności w zakresie wytwarzania par tech-

nologicznych, oraz spowoduje zaspokojenie w całości zapotrzebowania na energię elektryczną przedsiębiorstwa przez własną elektrociepłownię.

Do końca 2015 r. elektrociepłownia zostanie wyposażona w nowoczesne instalacje ekologiczne do odsiarczania i odazotowania spalin z kotłów. Rozważana jest zabudowa instalacji wykorzystującej mokrą technologię odsiarczania oraz katalityczną technologię odazotowania. W przypadku amoniakalnej i magnezowej technologii odsiarczania, istnieje możliwość wykorzystania synergii, polegającej na zużyciu odpadu z instalacji odsiarczania do produkcji nawozów.



Fot. 3. Instalacja suchego odbioru popiołu

Ponieważ koszty składowania popiołów z kotłów pyłowych są znaczące, podjęto decyzję o ich odbieraniu w postaci suchej i gospodarczym wykorzystaniu w firmach zewnętrznych. Zmniejszone zostanie przez to również oddziaływanie Azotów Tarnów na środowisko naturalne. Inwestycja dostosowuje Azoty Tarnów do wymagań prawa wspólnotowego, które m.in. narzuca konieczność zapobiegania lub ograniczania produkcji odpadów oraz ich szkodliwości, jak również odzysku odpadów w drodze recyklingu albo ponownego wykorzystania. Inwestycja została zrealizowana z dofinansowaniem z unijnych środków pomocowych Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w wyniku podpisania stosownej umowy z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Linia technologiczna została zaprojektowana w sposób zapewniający bezawaryjne transportowanie popiołu do zbiorników retencyjnych i bezpieczny załadunek popiołu na środki transportu kolejowego i samochodowego. Z uwagi na skład popiołu jest on odbierany dwoma liniami pneumatycznymi z kotłów nr 3 i 5 do dwóch zbiorników magazynowych oraz jedną linią pneumatyczną z kotła nr 4 do trzeciego zbiornika. Każdy zbiornik ma pojemność 600 m<sup>3</sup>. Popiół z elektrofiltrów jest gromadzony w zbiornikach pośrednich, skąd

okresowo podawany jest do podajników komorowych, a następnie tłoczony do rurociągów transportowych. Instalacja wyposażona jest w aparaturę kontrolno-pomiarową, pozwalającą na kontrolowanie poszczególnych etapów procesów odbierania, transportu i magazynowania popiołu.

W Azotach Tarnów podjęto realizację programu poprawy efektywności energetycznej pod nazwą „biała energia”, który nawiązuje do ustawy z 15 kwietnia 2011 roku o efektywności energetycznej.

Na podstawie dotychczas wykonanych oraz planowanych audytów instalacji produkcyjnych przewidywane jest wdrażanie działań charakteryzujących się wysokim wskaźnikiem prostego czasu zwrotu. Dotyczyć one będą modernizacji sieci parowych, oświetlenia, wymiany silników, zabudowy przemienników częstotliwości, wymiany zestawów pompowych oraz wentylatorów.

Od kilku lat wdrażany jest program inwestycji szybkoszrotnych; wdrażane są energooszczędne zadania inwestycyjne, takie jak zabudowa pomp zasilających ze sprzęgłami hydrokinetycznymi, czy zabudowa falowników.

Na podstawie wniosków z opracowań dotyczących planów modernizacji EC2, zostały podjęte działania inwestycyjne w zakresie rekonstrukcji systemu elektroenergetycznego przedsiębiorstwa na napięciu 110 kV, łącznie z modernizacją układów pomiarowo-rozliczeniowych oraz systematycznej kompleksowej modernizacji pól zasilających i odpływowych w rozdzielniach 6 kV.

Centrum Elektrociepłowni współpracuje z firmami i uczelniami: Alstom Power Sp. z o. o., Simens Sp. z o. o., Politechnika Śląska, Akademia Górniczo-Hutnicza, Abener Energoprojekt Gliwice SA czy Elektroprojekt SA Gliwice. Współpraca z uczelniami dotyczy również umożliwienia studentom pisania prac dyplomowych na tematy związane z działalnością Centrum Elektrociepłowni.

Dzięki realizacji planowanych działań inwestycyjnych, zwiększy się bezpieczeństwo energetyczne oraz elastyczność dostawy mediów energetycznych do instalacji produkcyjnych przedsiębiorstwa w perspektywie 2025 r.

Mgr inż. Zbigniew WADACH jest absolwentem Wydziału Metalurgii Akademii Górniczo-Hutniczej, specjalność „Gospodarka Ciepła i Budowa Pieców. Ukończył studia podyplomowe na Akademii Ekonomicznej Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania Kraków, specjalność Zarządzanie Małymi i Średnimi Firmami; studia podyplomowe na Akademii Górniczo-Hutniczej na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, specjalność: Energetyka Ciepła; studia podyplomowe na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie, Krakowska Szkoła Biznesu, w zakresie Podstawy przedsiębiorczości oraz Kurs dla Członków Rad Nadzorczych w Rzeszowskiej Szkole Menadżerów.

Inż. Jan SOBCZYK jest absolwentem Wydziału Elektrotechniki Akademii Górniczo-Hutniczej. Ukończył studia podyplomowe na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie, w zakresie Podstawy przedsiębiorczości.

