

Piotr Banaszek, Grzegorz Badura

Chorzowsko-Świętochłowski Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Kogeneracja na Oczyszczalni Ścieków Klimzowiec

Spotkanie Eksploatatorów dotyczące wytwarzania energii w kogeneracji na Oczyszczalni Ścieków Klimzowiec

4 kwietnia 2014 r. na Oczyszczalni Ścieków Klimzowiec w Chorzowie zorganizowano spotkanie Eksploatatorów, którego tematem przewodnim było wytwarzanie energii elektrycznej w kogeneracji oraz uzyskiwanie certyfikatów pochodzenia energii wytworzonej w kogeneracji. Spotkanie, które zostało organizowane pod patronatem Stowarzyszenia Eksploatatorów Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej, zgromadziło 45 osób. Jego celem było podzielenie się doświadczeniami w zakresie wytwarzania energii elektrycznej w skojarzeniu oraz omówienie doświadczeń w korzystaniu z systemu wsparcia kogeneracji.

W naszym kraju działa wiele oczyszczalni, w których, w wyniku procesu beztlenowej stabilizacji osadów produkowany jest biogaz. Na wielu obiektach powstający w ten sposób

biogaz wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej w agregatach prądotwórczych. Zdecydowana większość tych urządzeń to agregaty kogeneracyjne, które umożliwiają

wykorzystanie ciepła użytkowego powstającego podczas produkcji energii elektrycznej.

W Polsce obowiązuje system wsparcia, dzięki któremu wytwórcy energii



Fot. 1. Oczyszczalnia Ścieków Klimzowiec



Rys. 1. Schemat instalacji do produkcji energii elektrycznej w kogeneracji

elektrycznej i ciepłej, spełniający odpowiednie wymogi prawne [„Rozporządzenie Kogeneracyjne” Dz.U. 2011 nr 176 poz. 1052; „Prawo Energetyczne”; „Rozporządzenie OZE” Dz.U. 2013 r. poz. 1362] mogą liczyć na dodatkowe przychody w postaci tzw. świadectw pochodzenia energii. Wsparcie kogeneracji, podobnie jak wsparcie odnawialnych źródeł energii, opiera się na systemie świadectw pochodzenia (tzw. certyfikatów). Wytwórca energii w kogeneracji oraz energii ze źródeł odnawialnych może się ubiegać o świadectwa pochodzenia energii, z którymi wiążą się prawa majątkowe. Za wytworzenie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (biogazu) przyznawane są tzw. zielone certyfikaty, natomiast za wytworzenie energii elektrycznej w kogeneracji przyznawane są tzw. żółte, fioletowe lub czerwone certyfikaty. Kolor certyfikatu (rodzaj świadectwa) zależy od paliwa oraz sposobu wytwarzania energii w kogeneracji. Żółte certyfikaty dotyczą energii wytworzonej w instalacjach opalanych paliwami gazowymi lub w jednostkach o mocy poniżej 1 MW, fioletowe dotyczą jednostek opalanych metanem ze złóż węgla kamiennego oraz gazem uzyskiwanym z przetwarzania biomasy, czerwone natomiast dotyczą energii wytworzonej w pozostałych źródłach kogeneracyjnych.

Wsparcie dla kogeneracji to jedno z narzędzi realizacji polityki energetycznej Polski i Unii Europejskiej, które przyczynia się do ograniczenia emisji CO₂, oszczędności energii, rozwoju wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz poprawy bezpieczeństwa energetycznego.

W jednostkach kogeneracyjnych zainstalowanych w większości oczyszczalni ścieków, energię elektryczną wytwarza się z odnawialnych źródeł energii (biogazu) dlatego istnieje możliwość pozyskiwania świadectw zielonych

(OZE) oraz żółtych lub fioletowych (CHP).

Wytwórca energii, aby skorzystać z systemu wsparcia kogeneracji, musi spełnić kilka warunków. Pierwszym warunkiem jest posiadanie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w wysokosprawnej kogeneracji. Od zeszłego roku postępowania w sprawie wydawania (udzielania) koncesji prowadzone są przez oddziały terenowe Urzędu Regulacji Energetyki.

Drugim warunkiem jest posiadanie odpowiednich urządzeń pomiarowych mierzących strumienie energii wchodzącej i wychodzącej z jednostki kogeneracji.

Przed przystąpieniem do wytwarzania energii elektrycznej w kogeneracji przedsiębiorstwo powinno posiadać opracowaną metodykę określania wielkości produkcji ciepła i energii elektrycznej w procesie kogeneracji oraz oszczędności energii pierwotnej (PES) w jednostce kogeneracji. Ponadto,

należy opracować instrukcję monitorowania i zapisywania danych dotyczących ilości energii w kogeneracji. Sposób obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz niezbędne wzory zostały ujęte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 r. [Dz.U. 2011 nr 176 poz. 1052].

Chorzowsko-Świętochłowickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. za produkcję energii elektrycznej w kogeneracji z odnawialnych źródeł energii otrzymało świadectwa oznaczone symbolem PMOZE (zielone certyfikaty) oraz świadectwa oznaczone symbolem PMMET (fioletowe certyfikaty). Prawa majątkowe wynikające z posiadanych świadectw sprzedawane są na Towarowej Gieldzie Energii S.A.

Większość dostępnych jednostek kogeneracyjnych spełnia warunki techniczne które umożliwiają pozyskiwanie świadectw pochodzenia z kogeneracji. Może się wydawać, że procedura pozyskiwania świadectw jest bardzo złożona i czasochłonna. W rzeczywistości, wypełnienie wniosku nie jest takie trudne i czasochłonne. Niektóre załączniki do wniosków można pobrać ze strony ure.gov.pl. Pozostałe załączniki stanowią protokoły z odczytów urządzeń pomiarowych. Na oczyszczalni ścieków Klimzowiec dane dotyczące ilości ciepła użytkowego wytworzonego w jednostce kogeneracji oraz dane ilości zużytego paliwa spisywane są ręcznie z pamięci urzędników. Pozostałe dane odczytywane są zdalnie za pośrednictwem



Fot. 2. Komory fermentacyjne

sieci teletransmisyjnej oraz systemu nadrzędnego SCADA

Produkcja biogazu

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad wstępny oraz osad nadmierny poddawane są procesowi stabilizacji beztlenowej w dwóch zamkniętych komorach fermentacyjnych (fot. 2). Objętość czynna każdej z komór wynosi 6500 m³. Proces fermentacji metanowej prowadzony jest w temperaturze około 37°C. W okresie letnim podgrzewamy osad w komorach do 39°C, aby zapewnić odbiór ciepła z instalacji kogeneracji. Biogaz powstający podczas procesu fermentacji zawiera 58–64% metanu, 34–42% dwutlenku węgla, około 1% azotu oraz 0,01–0,03% siarkowodoru. Średniodobowa produkcja biogazu w roku 2013 wyniosła 3550 m³/d. Wartość opałowa biogazu pozyskanego z osadów ściekowych na oczyszczalni Klimzowiec wynosi od 21 do 23 MJ/m³.

Wyprodukowany biogaz pozyskiwany jest za pomocą dzwonu gazowego znajdującego się na WKF. Instalacja biogazu składa się z: filtra polipropylenowego (usuwanie wilgoci i drobin osadu), odsiarczalni kolumnowej typu suchego (wypełnienie stanowi złożo zawierające uwodniony tlenek żelazowy), zbiornika biogazu o objętości 1820 m³ (zbiornik biogazu jest niskociśnieniowym zbiornikiem dwumembranowym) i węzła tłocznego biogazu (wentylatory zwiększają ciśnienie w instalacji z 2 kPa do około 5,5 kPa). Biogaz z węzła jest tłoczony do odbiorników w budynku kotłowni i jednostek kogeneracyjnych oraz awaryjnie do pochodni biogazu.

Kogeneracja

30 listopada 2011 roku Chorzowsko-Świętochłowickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. uzyskało koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej w kogeneracji z odnawialnych źródeł energii. Układ kogeneracji na oczyszczalni ścieków Klimzowiec składa się z trzech agregatów Elteco Petra 500C. Głównymi komponentami agregatów kogeneracyjnych Elteco Petra są: gazowy silnik spalinowy, generator prądu (prądnica synchroniczna), system wymienników do odbioru ciepła z silnika i spalin oraz układ automatycznej regulacji i sterowania. Zainstalowane wymienniki ciepła pozwalają na odzyskiwanie



Fot. 3. Agregaty kogeneracyjne Elteco Petra 500C na oczyszczalni ścieków Klimzowiec

energii cieplnej powstałej podczas pracy urządzenia, natomiast prądnica elektryczna umożliwia generowanie energii elektrycznej o napięciu 3×230 V. Moc elektryczna każdego agregatu wynosi 365 kW, a moc cieplna 479 kW. Sprawność cieplna urządzenia wynosi 50,6%, a sprawność elektryczna – 38,7%.

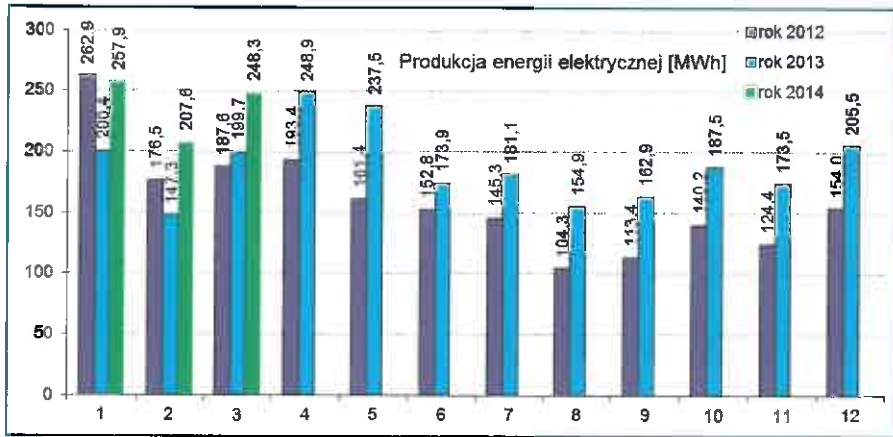
Ciepło z jednostki kogeneracji przekazywane jest do węzła cieplnego znajdującego się w kotłowni, a następnie do sieci cieplnej, która zasila w ciepło obiekty znajdujące się na terenie oczyszczalni. W okresie zimowym, gdy ilość ciepła wyprodukowanego w agregatach kogeneracyjnych nie wystarcza na zaspokojenie potrzeb całej oczyszczalni, dodatkowa energia produkowana jest w kotłowni gazowej, która jest w hierarchii ważności drugim źródłem ciepła. Kotłownia, wraz z instalacją

grzewczą, jest zamkniętym układem o parametrach 90/70°C. Podstawowym źródłem ciepła jest jednostka kogeneracji, natomiast drugim źródłem ciepła są kotły dwugazowe Viessmann, każdy o mocy 1000 kW, opalane gazem wysokometanowym lub biogazem. Ze względów ekonomicznych i ekologicznych pozyskiwany biogaz spalany jest w agregatach kogeneracyjnych.

Ciepło pochodzące z jednostki kogeneracji wykorzystywane jest do ogrzewania pomieszczeń, przygotowania ciepłej wody użytkowej (łaźnia zakładowa) oraz do podgrzewania osadu ściekowego w procesie fermentacji (powstawania biogazu). W roku 2013 ciepło wytworzone w kogeneracji pokryło w 69,8% całkowitego zapotrzebowania oczyszczalni na energię cieplną. Energia elektryczna wyprodukowana



Fot. 4. Kotły dwugazowe Viessmann na oczyszczalni ścieków Klimzowiec



Rys. 2 Produkcja energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków Klimzowiec

w jednostce kogeneracji wykorzystywana jest na potrzeby własne oczyszczalni, a tym samym pozwala zmniejszyć ilość kupowanej energii z zewnątrz.

Energia elektryczna wytworzona w wysokosprawnej kogeneracji wystarczyła na pokrycie 34,3% zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną.

Kofermentacja odpadów

Obecna produkcja biogazu nie pozwala nam na pełne wykorzystanie mocy produkcyjnej układu kogeneracji, dlatego podejmujemy działania mające na celu zwiększenie produkcji biogazu poprzez przyjmowanie odpadów do kofermentacji. Decyzję na wytwarzanie i unieszkodliwianie odpadów uzyskaliśmy w roku 2012. W roku 2013 prowadziliśmy rozeznanie rynku. W początku 2014 roku zaczęliśmy przyjmować dostawy odpadów. Kofermentacja okazała się trudnym tematem. Rynek odpadów jest bardzo duży, jednak trudno jest znaleźć odpad bogaty w organikę, który po podaniu do komory fermentacyjnej zwiększa produkcję biogazu. 💧



Fot. 5 i 6. Spotkanie Eksploatatorów na Oczyszczalni Ścieków Klimzowiec w Chorzowie



Jubileuszowe XX Forum Użytkowników Pomp

organizowane przez czasopismo Pompy-Pompownie odbędzie się w dniach 8–10 października 2014 r. we Wrocławiu w Hotelu Novotel

Tematem przewodnim forum jest ocena postępu w technice pompowej dokonanej w okresie 25 lat w warunkach gospodarki wolno-rynkowej w Polsce.

Zmiany, rozwój, doświadczenia i wnioski na najbliższe lata.

W toku dwudniowej konferencji dokonane będą:

- ✦ Przegląd postępu i zadań w dziedzinach zależnych od działania pomp:
- ✦ Przegląd osiągnięć i wdrażania nowoczesnych technologii w dziedzinach:
- ✦ Ocena stanu działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej
- ✦ Ocena i wnioski dotyczące poziomu kadr, metod kształcenia i podnoszenia kwalifikacji, w tym roli czasopisma Pompy-Pompownie i forów eksploatacji pomp.

Czasopismo Pompy-Pompownie jest najstarszym (pomijając globalne World Pumps) periodykiem w branży pomp. W kwietniu ukazał się jubileuszowy, stu pięćdziesiąty numer czasopisma.

W przeddzień obrad plenarnych Forum, w dniu 8 października, odbędzie się międzynarodowa konferencja IntelPump poświęcona nowemu kierunkowi techniki pompowej jakim jest rozwój pomp i systemów inteligentnych.

Program i zaproszenie na XX Forum: www.pompy.pompownie.com

Program i zaproszenie na konferencję IntelPump: www.pompy.pompownie.com/intelpump.html