

Energetyczna symbioza amsterdamskich ekologów. Oczyszczalnia i spalarnia „w jednym”

Autor: Piotr Olszowiec

(„Energia Gigawat” – maj 2008)

Największy w świecie zakład utylizacji odpadów komunalnych pracuje blisko 2 lat w Amsterdamie. Kompleks usytuowany w dzielnicy Westpoort obejmuje nową instalację oczyszczania ścieków i rozbudowaną spalarnię odpadów stałych. Wyróżniającą cechą tej inwestycji jest zintegrowanie obu obiektów w jedną całość, co zapewniło osiągnięcie szeregu znaczących korzyści ekonomicznych, technicznych i ekologicznych.

Nowa oczyszczalnia ścieków zastąpiła dwie starsze instalacje zbudowane 22 i 70 lat temu odpowiednio w południowej i wschodniej części miasta. Obecnie (od połowy 2006 r.) ścieki są kierowane do nowego zakładu położonego na obszarze 16 hektarów na zachodnich obrzeżach portowych. Nowa instalacja o zdolności przetwórczej pokrywającej potrzeby 1 miliona mieszkańców została zaprojektowana przez spółkę Waternet odpowiedzialną za gospodarkę wodno-ściekową stołecznej aglomeracji. Zastosowane technologie gwarantują spełnienie wszystkich obowiązujących przepisów, w tym unijnej Dyrektywy 91/271/EEC, dzięki czemu oczyszczona woda może być bez obaw zrzucana do pobliskiego basenu portowego. Po rozpatrzeniu różnych wariantów oczyszczania ścieków, Waternet wybrał instalację obejmującą 3 komory biologicznego oczyszczania o pojemności 11 000 m^{sześc.} każda i czasie trwania procesu 21 dni w temperaturze 30 st. C. Dwa zbiorniki buforowe zapewniają rezerwę magazynową (i awaryjną) ścieków na trzy godziny pracy. Biogaz wydzielany z komór fermentacyjnych w ilości około 1200 m³/h jest pompowany do zakładu utylizacji odpadów jako paliwo dla silników wewnętrznego spalania. Natomiast pozostałości stałe z oczyszczalni biologicznej - po odwodnieniu - są również dostarczane do tego zakładu w celu spalania z odzyskiem energii.

W Amsterdamie spalanie odpadów komunalnych prowadzi się od 1919 roku kolejno w dwóch instalacjach piecowych. Gdy w końcu lat 80. druga spalarnia wymagała wymiany, podjęto decyzję o budowie nowego zakładu. Jego eksploatację powierzono spółce Afval Energie Bedrijf (AEB) utworzonej przez władze miasta w 1992 r. Firmie postawiono zadanie odzyskiwania maksymalnych ilości energii i surowców z odpadów komunalnych z jednoczesną możliwie najlepszą ochroną środowiska. Rok później AEB rozpoczęła eksploatację nowej spalarni w Westpoort. Dotychczasowe wyniki 14-letniego funkcjonowania zakładu są doprawdy imponujące: przetwarzając ponad 850 000 ton śmieci rocznie wytworzono łącznie 520 000 MWh energii elektrycznej, 102 000 GJ energii cieplnej i odzyskano 180 000 ton użytecznych materiałów z popiołów. W pobliżu wspomnianej instalacji oczyszczania ścieków, AEB zbudowała drugą spalarnię odpadów, gdzie rocznie poddaje się energetycznej utylizacji 530 000 ton surowca i dodatkowo 100 000 ton osadów pofermentacyjnych z oczyszczalni. Zakład ten uruchomiono na początku 2007 r. i już wkrótce uzyskano wysoki wskaźnik odzysku energii 30% wobec 22% osiągniętych w sąsiedniej, starszej spalarni tej firmy. Do oczyszczania spalin zastosowano najnowocześniejsze technologie, które zapewniły niezbędną redukcję emisji niebezpiecznych substancji jak np. dioksyn, furanów czy metali ciężkich.

Tutaj też spalany jest biogaz, bogaty w metan produkt uboczny, dostarczany z oczyszczalni ścieków, co daje moc elektryczną 2,3 MW i znaczące ilości ciepła. Ponieważ biogaz zawiera szereg groźnych zanieczyszczeń, w zakładzie wprowadzono innowacyjny proces oczyszczania obniżający zawartość

wilgoci, związków siarki i siloksanów. Dzięki temu chroni się silniki wewnętrznego spalania przed korozją i odkładaniem krzemionki. Niezawodność pracy silników nie odbiega od pewności pracy tych maszyn przy spalaniu gazu ziemnego. Spaliny wylotowe o temperaturze sięgającej 400 st. C nie są usuwane do atmosfery, lecz po odzyskaniu części ich energii cieplnej (co obniża ich temperaturę do 150-250 st. C), zostają skierowane do pieców spalarni wraz ze strumieniem powietrza pierwotnego. Takie zagospodarowanie tego ubocznego nośnika podnosi całkowitą sprawność energetyczną utylizacji biogazu aż do 95%. Dodatkową korzyścią wykorzystania gazów wylotowych w piecach spalarni jest zwiększona redukcja emisji tlenków azotu bez konieczności zastosowania specjalnego układu katalitycznego konwertera.

Zagospodarowanie szlamów (osadów) pofermentacyjnych stanowi problem w większości oczyszczalni ścieków. Najczęstszy sposób ich pozbywania się czyli usuwanie na pola uprawne jest w Holandii zabroniony z powodu nadmiernej zawartości metali ciężkich. W Europie do niedawna połowa tych osadów była kierowana na składowiska. Obecnie praktyka taka jest coraz bardziej ograniczana. Spalanie osuszonych osadów okazuje się zatem atrakcyjną alternatywą. W przypadku kompleksu w Westpoort, dodatkowo wyeliminowano niebagatelne zazwyczaj koszty transportu tych kłopotliwych pozostałości.

Moc elektryczna wytwarzana ze spalania biogazu, osadów oraz samych śmieci pokrywa zapotrzebowanie oczyszczalni ścieków (3 MW); pozostała generacja w wysokości 110 MW jest sprzedawana do sieci. Cztery generatory napędzane silnikami opalonymi biogazem stanowią jednocześnie źródło awaryjnego zasilania dla całego kompleksu (oczyszczalnia plus obie spalarnie). Wspomniane zbiorniki buforowe biogazu nie tylko wyrównują niewielkie wahania dostaw tego paliwa, lecz również stanowią jego zapas na wypadek zaniku zasilania z zewnątrz. Awaryjne zasilanie ma bowiem zasadnicze znaczenie dla funkcjonowania biologicznej oczyszczalni ścieków, w której nie dopuszcza się dłuższej przerwy w dostawie energii elektrycznej niż 3-4 godziny. Po tym czasie flora bakteryjna doznaje nieodwracalnych szkód, których likwidacja może potrwać kilka tygodni. Również instalacja pieców w spalarni odznacza się dużą wrażliwością na przerwy w zasilaniu. W takich awaryjnych przypadkach konieczne jest bezzwłoczne odstawienie układów technologicznych. Obiekty oczyszczalni ścieków i same komory fermentacyjne są ogrzewane ciepłą wodą podgrzewaną spalinami wylotowymi ze spalarni. Natomiast gorąca woda chłodząca cztery silniki wewnętrznego spalania biogazu służy do zasilania zewnętrznej sieci ciepłowniczej. Jej normalna wydajność zapewnia ogrzewanie około 2500 domów. W razie potrzeby temperaturę tej wody można podnieść z 90-100 do 120 st. C wykorzystując parę z kotłów spalarni śmieci. Takie wykorzystanie dostępnych nośników ciepła z zakładu utylizacji odpadów umożliwia optymalizację gospodarki energetycznej całego kompleksu.

Przez zlokalizowanie nowoczesnej spalarni śmieci w sąsiedztwie oczyszczalni ścieków Amsterdam zademonstrował w praktyce istotne korzyści płynące z ich zintegrowanego działania. Przede wszystkim osiągnięto maksymalizację odzysku energii z biologicznej oczyszczalni przy jednoczesnym uniknięciu kosztów i negatywnego wpływu na środowisko w razie konieczności transportu szlamów na odległe miejsce przeznaczenia. Omówione powyżej efekty planuje się powiększyć w niedalekiej przyszłości o dalsze korzyści techniczne i ekologiczne. Dla przykładu odznaczające się dość nieprzyjemną wonią gazy powstające w obiektach oczyszczalni ścieków zostaną skierowane, podobnie jak zużyte biogazy, do pieców spalarni. Ponadto planuje się wodę pobieraną na potrzeby oczyszczalni podgrzewać za pomocą ciepła odpadowego ze spalarni. Poprawi to jakość procesów biologicznych zwłaszcza w zimie, gdy niższe temperatury obniżają aktywność flory bakteryjnej.

Idea zintegrowanej lokalizacji obu uciążliwych obiektów w obrębie wielkomiejskiej aglomeracji napotykała na zrozumiały opór mieszkańców. Przełamywanie oporu i lęków lokalnej społeczności było procesem długotrwałym wymagającym systematycznego działania i cierpliwości. Inwestor zainicjował dialog z ludnością już na 6 lat przed planowanym terminem uruchomienia obu zakładów spalarni. Rozpraszaniu obaw służyła szeroko zakrojona akcja edukacyjna, liczne spotkania, a także udostępnianie budowanych i pracujących obiektów zainteresowanym organizacjom i osobom. Szczególnie ważne w tych kontaktach okazało się podejście inwestora, tj. unikanie pośpiechu i podejmowania decyzji bez konsultacji z zainteresowanymi. Również obecnie, już po uruchomieniu spalarni, spółka AEB kontynuuje program komunikacji z mieszkańcami miasta. Zaufanie lokalnej społeczności - obok osiągnięć techniczno-ekonomicznych i ekologicznych - okazało się więc jeszcze jednym sukcesem amsterdamskiego przedsięwzięcia.