

Wytwarzanie energii odnawialnej w procesie wspólnego spalania biomasy i węgla

Podstawy prawne i metodyczne koncesjonowania i rozliczania produkcji

Autor: Inż. Rafał Szymanowicz - „Energopomiar” Sp. z o.o., Zakład Techniki Ciepłej

(„Energetyka” – 9/2007)

Istotnym elementem polityki energetycznej Unii Europejskiej jest sukcesywne zwiększanie udziału energii ze źródeł odnawialnych w globalnej produkcji energii [1].

Realizacja tej polityki nakłada na kraje członkowskie, w tym Polskę, konieczność podjęcia istotnych działań organizacyjnych i technicznych związanych z produkcją energii odnawialnej.

Zobowiązania Polski wobec przepisów unijnych związane z corocznym wzrostem, a docelowo osiągnięciem w 2010 roku ponad dziesięcioprocentowego poziomu zużycia energii elektrycznej wyprodukowanej ze źródeł odnawialnych, przyczyniły się do szukania różnego rodzaju rozwiązań mających na celu osiągnięcie wymaganego poziomu. Z uwagi na pewne uwarunkowania, głównie ekonomiczne, podstawowym rozwiązaniem tego problemu w Polsce stało się między innymi wspólne spalanie biomasy z węglem.

Najbardziej powszechnym rozwiązaniem jest produkowanie energii odnawialnej w dużych, istniejących kotłach energetycznych. Przystosowanie takich jednostek do prowadzenia procesu wspólnego spalania paliw odnawialnych z paliwami konwencjonalnymi wymaga z reguły opracowania mniejszych lub większych układów umożliwiających rozładunek, transport oraz podawanie biomasy do kotłów. Ilość współspalanej biomasy uwarunkowana jest od typu instalacji kotłowej oraz rodzaju biomasy (odstępstw podstawowych parametrów biomasy od wielkości paliwa projektowego, głównie węgla). Ponadto niezwykle istotna jest jednorodność mieszanki podawanej do komory spalania, tzn. niewielki zakres wahań podstawowych parametrów paliwa umożliwiający określenie i uzyskanie optymalnych warunków, w jakich powinien odbywać się proces współspalania.

Rola *Energopomiaru* w rozwoju wytwarzania energii odnawialnej w energetyce polega na współdziałaniu specjalistów firmy przy realizacji zadań organizacyjnych i technicznych związanych z produkcją, rozliczaniem i bilansowaniem takiej energii.

Prace oferowane przez *Energopomiar* kierowane są głównie do przedsiębiorstw energetycznych, które zamierzają produkować lub produkują energię w procesie wspólnego spalania paliw odnawialnych (biomasy, biogazu, biopaliw) z paliwami konwencjonalnymi (węglem kamiennym i brunatnym oraz olejem opałowym).

(a) *Energopomiar* opracowuje lub współpracuje z elektrowniami i elektrociepłowniami przy sporządzeniu dokumentów niezbędnych do uzyskania koncesji na produkcję energii w odnawialnych źródłach energii. Opracowuje również opinie z oceną poprawności funkcjonowania systemu produkcji i bilansowania energii odnawialnej, które pozwalają klientom na uzyskanie bądź rozszerzenie koncesji na produkcję energii w odnawialnych źródłach.

(b) Ponadto *Energopomiar* - poprzez różnego rodzaju pomiary, testy, próby, obliczenia - dokonuje oceny możliwości wspólnego spalania paliw odnawialnych z paliwami konwencjonalnymi. Opracowuje także koncepcje układów podawania i opomiarowania biomasy do kotłów energetycznych zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Wybrane doświadczenia z realizacji wymienionych prac eksperckich, doradczych i badawczych przedstawiono w dwu publikacjach:

- w niniejszym artykule - głównie z obszaru prac a [2, 3],
- w następnym artykule - głównie z obszaru prac b [4].

Proces ubiegania się o koncesję na wytwarzanie energii

Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi problematykę omawianą w tym artykule są ustawa Prawo energetyczne [5] oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki [6].

Pakiet informacyjny o możliwościach uzyskania koncesji na produkcję energii w odnawialnych źródłach dostępny jest na stronach internetowych Urzędu Regulacji Energetyki [7].

Zgodnie z ustawą *Prawo energetyczne* [5], koncesji wymaga wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania energii, z wyłączeniem:

- wytwarzania energii elektrycznej w źródłach o łącznej mocy nieprzekraczającej 50 MW niezaliczalnych do odnawialnych źródeł energii,
- wytwarzania energii elektrycznej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła o łącznej mocy nieprzekraczającej 5 MW niezaliczanych do odnawialnych źródeł energii,
- wytwarzaniem ciepła w źródłach o łącznej mocy nieprzekraczającej 5 MW.

Koncesjonowaniu podlega każda działalność gospodarcza w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z zasobów odnawialnych bez względu na wielkość mocy zainstalowanego źródła, czy też ilość energii wyprodukowanej w takim źródle. W związku z powyższym, obowiązkiem uzyskania koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej objęte są wszystkie przedsiębiorstwa energetyczne produkujące energię w odnawialnych źródłach energii.

Zgodnie z wymienioną ustawą, każdy, kto zamierza prowadzić działalność polegającą na wytwarzaniu energii podlegającą koncesjonowaniu, może ubiegać się o wydanie promesy koncesji. Promesa nie daje prawa do prowadzenia działalności w zakresie, w którym wymagane jest posiadanie koncesji, lecz może być dokumentem ułatwiającym uzyskanie finansowania inwestycji, a także uzyskanie w przyszłości koncesji. W okresie ważności promesy nie można odmówić udzielenia koncesji na działalność określoną w promesie, chyba że uległ zmianie stan faktyczny lub prawny podany we wniosku o wydanie koncesji.

Przedsiębiorca występujący z wnioskiem o uzyskanie koncesji musi spełniać warunki określone w wymienionej ustawie; dotyczą one lokalizacji przedsiębiorstwa, dyspozycji środków finansowych oraz technicznych gwarantujących prawidłowe wykonywanie działalności, zapewnienia zatrudnienia osób o właściwych kwalifikacjach oraz uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Powyższe zapisy dotyczące promesy koncesji nie obejmują przedsiębiorstw energetycznych, które posiadają koncesje na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, np. elektrowni węglowych, które dopiero zamierzają rozpocząć prace mające na celu uruchomienie inwestycji związanej z produkcją energii odnawialnej (np. budowę instalacji do podawania biomasy). Takie przedsiębiorstwa powinny w pierwszym etapie wykonać w pełni inwestycję, a dopiero po tym starać się o uzyskanie zmiany warunków posiadanej koncesji.

W opinii *Energopomiaru*, przedsiębiorstwa posiadające koncesje, zamierzające rozpocząć produkcję energii odnawialnej w istniejących źródłach, powinny mieć również możliwość ubiegania się o promesę rozszerzenia koncesji.

W przeciwnym razie, w skrajnych przypadkach może dojść do sytuacji, w której powstanie instalacja niespełniająca wymogów określonych w aktualnie obowiązujących przepisach, natomiast przedsiębiorstwo energetyczne dowie się o tym w czasie przygotowania wniosku (np. od niezależnej strony opiniującej), bądź w przypadku odmowy udzielenia koncesji.

Jak już nadmieniono, w celu uzyskania koncesji (lub promesy koncesji) na wytwarzanie energii w odnawialnych źródłach energii, niezbędne jest przygotowanie wniosku zawierającego dokumenty wskazujące, że spełnione są warunki organizacyjne zapewniające prawidłowe wykonywanie działalności objętej koncesją, warunki techniczne zapewniające prawidłowe wykonywanie działalności gospodarczej oraz dokumenty wskazujące posiadanie możliwości finansowych zapewniających prawidłowe wykonywanie działalności objętej koncesją.

Posiadanie koncesji jest konieczne do wprowadzenia energii elektrycznej wytworzonej z odnawialnych zasobów energii do sieci; jest także niezbędne do wnioskowania o wydanie świadectw pochodzenia.

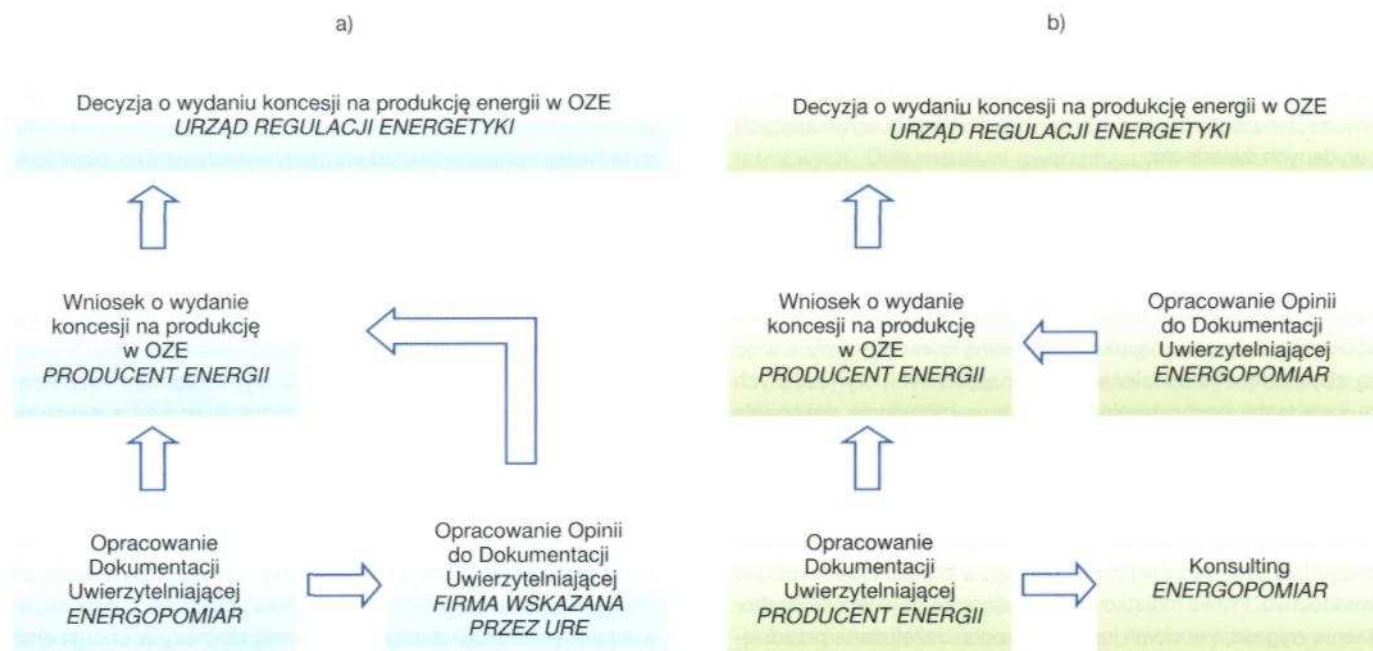
Jednym z podstawowych elementów projektu wniosku koncesyjnego jest opracowanie dokumentacji uwierzytelniającej, zawierającej opis instalacji do wspólnego spalania biomasy/biogazu i paliw konwencjonalnych (lub spalania samej biomasy) oraz procedur rozliczeniowych, umożliwiających określenie udziału energii odnawialnej w całości wytworzonej energii elektrycznej.

Dokumentacja uwierzytelniająca opracowywana jest zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w przedmiotowych aktach prawnych, oficjalnych komunikatach URE, jak również w przewodnikach metodycznych [8, 9, 10].

Duże znaczenie mają tu również dotychczasowe doświadczenia zdobyte przez *Energopomiar* podczas opracowywania tego typu dokumentacji (od 2004 r.).

Analiza zgodności dokumentacji uwierzytelniającej z obowiązującymi przepisami (opinia) jest opracowywana z reguły przez zewnętrzną firmę wskazaną przez URE; może być opracowywana także przez *Energopomiar*. Ten drugi przypadek zachodzi wówczas, gdy dokumentacja uwierzytelniająca jest opracowana przez przedsiębiorstwo ubiegające się o uzyskanie koncesji (lub przez inną firmę na zlecenie tego przedsiębiorstwa).

Schemat ideowy procesu ubiegania się o wydanie koncesji na produkcję energii elektrycznej w obiektach energetycznych (elektrowniach, elektrociepłowniach) stanowiących źródła energii odnawialnej przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Podstawowe działania związane z uzyskaniem koncesji na produkcję energii w odnawialnych źródłach (OZE)
 a) *Energopomiar* opracowuje dokumentację uwierzytelniającą
 b) *Energopomiar* konsultuje i opiniuje dokumentację uwierzytelniającą

Funkcjonowanie systemu świadectw pochodzenia

Ustawa Prawo energetyczne [5] nakłada na przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem lub obrotem energii elektrycznej i sprzedającym ją odbiorcom końcowym przyłączonym na terytorium Polski, obowiązek uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectwa pochodzenia energii z odnawialnych źródeł energii lub uiszczenie opłaty zastępczej. Ponadto nakłada ona na sprzedawcę z urzędu wyłanianego przez prezesa URE w drodze przetargu lub decyzji spośród przedsiębiorstw posiadających koncesję na obrót energią elektryczną, obowiązek odbioru całej energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii po cenach rynkowych (średnia cena energii na rynku konkurencyjnym), co w praktyce zapewnia jej zbyt. Obrót prawami majątkowymi wynikającymi ze świadectw pochodzenia odbywa się na rynku giełdowym.

W praktyce wygląda to w ten sposób, że podmiot zobowiązany, a więc producent energii, na którego nałożony jest wspomniany obowiązek, zwraca się do prezesa URE z wnioskiem o udzielenie koncesji na produkcję energii ze źródeł odnawialnych. Po uzyskaniu koncesji może złożyć wniosek o wydanie świadectwa pochodzenia za energię wyprodukowaną w odnawialnych źródłach energii.

Wniosek producenta energii musi być potwierdzony przez właściwego mu operatora systemu, poprzez weryfikację odczytów urządzeń pomiarowych energii wprowadzonej do sieci oraz energii elektrycznej brutto.

Tak przygotowany wniosek składany jest do URE, gdzie następuje jego weryfikacja pod kątem formalnym oraz merytorycznym. W przypadku nie stwierdzenia żadnych uchybień prezes URE wydaje świadectwo pochodzenia, czyli rodzaj certyfikatu dokumentującego wyprodukowanie energii odnawialnej zadeklarowanej we wniosku. Jednocześnie z URE wpływa informacja w formie elektronicznej na Towarową Giełdę Energii o wydaniu

świadczenia pochodzenia danemu wytwórcy energii, na podstawie której stwierdzane są prawa majątkowe, wynikające z wydanych świadectw pochodzenia, przysługujące wnioskodawcy. Informacje te zapisywane są na Towarowej Giełdzie Energii w rejestrze świadectw pochodzenia i praw majątkowych wynikających z wydanych świadectw.

W kolejnym etapie generowany jest przez Towarową Giełdę Energii dokument informujący o zablokowaniu praw majątkowych na koncie ewidencyjnym wnioskodawcy w ilości wynikającej z wydanych świadectw pochodzenia. Informacje te przekazywane są również w formie elektronicznej do URE. Należy podkreślić, że prawa majątkowe stanowią towar giełdowy, a więc są zbywalne. Przeniesienie praw majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia następuje w momencie dokonania odpowiedniego zapisu w rejestrze ewidencyjnym świadectw pochodzenia.

Prezes URE, na wniosek przedsiębiorstwa energetycznego, któremu przysługują prawa majątkowe wynikające ze świadectwa pochodzenia, umarza w drodze decyzji, w całości lub w części to świadectwo. Prawa majątkowe wynikające ze świadectwa pochodzenia wygasają w chwili jego umorzenia. Jeżeli dane przedsiębiorstwo nie posiada w ogóle lub nie posiada odpowiedniej ilości praw majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia, wówczas jest zobowiązane do uiszczenia opłaty zastępczej.

Opłata za niewypełnienie obowiązku zakupu energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii wpłacana jest na konto Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej [10, 11].

Sposób prowadzenia pomiarów i obliczeń

Podstawy do przeprowadzania pomiarów i obliczania produkcji energii odnawialnej zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki [6]; wiele cennych uwag znajduje się również w przewodnikach metodycznych [8, 9, 10].

Zgodnie z rozporządzeniem [6], pomiary, rejestracja oraz sposób obliczania ilości energii elektrycznej lub ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii wykonuje się zgodnie z procedurą rozliczeń (zawartą w treści dokumentacji uwierzytelniającej), obejmującą zasady wykonywania pomiarów, rejestracji i obliczania ilości energii wytworzonej w tych źródłach dla danej jednostki wytwórczej.

Procedurę rozliczeń powinno opracowywać się zgodnie z przepisami o miarach, w zakresie pomiarów, oraz normami określającymi wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych lub wzorcujących, zgodnie z którymi badania biomasy lub biogazu mają być wykonywane w laboratoriach wykazujących się kompetencją techniczną i biegłością w zakresie procedur rozliczeń i badań udokumentowanych w rozumieniu tych norm.

Podstawą do określenia lokalizacji urządzeń pomiarowych jest ustalenie granic jednostki wytwórczej, a więc wyodrębnionego zespołu urządzeń (kotły, turbozespoły, instalacje podawania paliw, urządzenia pomocnicze bloku itp.) należących do przedsiębiorstwa energetycznego, służących do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła i wyprowadzenia mocy. Jednostką wytwórczą może być wydzielony układ urządzeń lub też cały zakład; kryterium doboru uzależnione jest głównie od możliwości produkcji energii odnawialnej, zachowania zasady autonomiczności układu oraz lokalizacji urządzeń pomiarowych (głównie pomiar zużycia paliw).

Przy określaniu granic jednostki wytwórczej - zwłaszcza w elektrociepłowniach, cechujących się bardziej złożonymi układami niż elektrownie kondensacyjne - należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby układ został jednoznacznie określony. Innymi słowy, należy przeanalizować wszystkie warianty pracy jednostki wytwórczej, związane z układami pracy wywołanymi np. postojami poszczególnych urządzeń (kotłów, turbin). Niedopuszczalna jest sytuacja, kiedy to spala się biomasę, natomiast para z kotła podawana jest na inny turbozespół, który znajduje się poza jednostką wytwórczą lub należy do innej jednostki wytwórczej. Występuje wówczas niezachowanie zasady autonomiczności jednostki i nie można wnioskować o wydanie świadectw pochodzenia.

Analizując poszczególne zapisy wymienionego rozporządzenia, dotyczące bilansowania produkcji energii z zasobów odnawialnych, można zauważyć, że istotny wpływ na przebieg obliczeń w przypadku procesu wspólnego spalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi mają niżej podane zasady.

W jednostce wytwórczej, w której jest współpalana biomasa z innymi paliwami, do energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach zalicza się część energii elektrycznej lub ciepła odpowiadającą udziałowi energii chemicznej biomasy w energii chemicznej paliwa zużywanego do wytwarzania energii, obliczaną na podstawie rzeczywistych wartości opałowych tych paliw, zgodnie ze wzorem:

$$E_{OZE} = \frac{\sum_{i=1}^n M_{Bi}W_{Bi}}{\sum_{i=1}^n M_{Bi}W_{Bi} + \sum_{j=1}^m M_{Kj}W_{Kj}} E \quad (1)$$

gdzie:

E_{OZE} - ilość energii elektrycznej lub ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii, MWh lub GJ,

E - ilość energii elektrycznej lub ciepła wytworzonych w jednostce wytwórczej, w której jest spalana biomasa lub biogaz wspólnie z innymi paliwami, MWh lub GJ,

M_{Bi} - masa biomasy lub biogazu spalonego w jednostce wytwórczej, Mg,

M_{Kj} - masa paliwa innego niż biomasa lub biogaz, spalonego w jednostce wytwórczej, Mg,

W_{Bi} - wartość opałowa biomasy lub biogazu spalonego w jednostce wytwórczej, MJ/Mg,

W_{Kj} - wartość opałowa paliwa innego niż biomasa lub biogaz, spalonego w jednostce wytwórczej, MJ/Mg,

n - liczba rodzajów biomasy lub biogazu spalonych w jednostce wytwórczej,

m - liczba rodzajów paliw innych niż biomasa lub biogaz, spalonych w jednostce wytwórczej.

Pomiary masy biomasy i paliwa stałego innego niż biomasa obejmują pomiary masy każdego z tych paliw dostarczonych do procesu spalania, co oznacza konieczność ich ważenia za pomocą wag zainstalowanych w układzie podawania paliwa kierowanego bezpośrednio do spalania.

Produkcja energii elektrycznej w przypadku elektrowni czy elektrociepłowni powinna być mierzona na zaciskach generatorów znajdujących się w granicach jednostki wytwórczej. Wobec braku informacji dotyczącej lokalizacji przyrządów do pomiaru produkcji ciepła, stosuje się metodę dotychczas w praktyce stosowaną, tzn. bilans energetyczny i/lub liczniki ciepła.

Konieczne jest prowadzenie rejestracji danych oraz wyników pomiarów i obliczeń, tak aby możliwe było sporządzenie wydruków raportów za każdy dzień. Wyklucza to możliwość obliczania zużycia paliw metodami bilansowymi np. w okresach miesięcznych.

Znaczący wpływ na sposób bilansowania produkcji energii odnawialnej będzie miał obowiązek wchodzący z dniem 1 stycznia 2008 r. dotyczący energetycznego wykorzystania biomasy pochodzącej z odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, biomasy z upraw energetycznych (biomasa pochodząca z plantacji założonych w celu wykorzystania do celów energetycznych) oraz biomasy pochodzącej z odpadów i pozostałości przemysłu przetwarzającego produkty rolne.

Przepis ten został wprowadzony głównie dla zwiększenia wielkości produkcji energii odnawialnej w skali kraju, pobudzenia przemysłu rolniczego (zakładania plantacji energetycznych), nie powodując równocześnie niedoborów drewna w gałęziach przemysłu opartych na wykorzystaniu tego surowca (przemysł drzewny, celulozowo-papierniczy, meblarski itp.).

Ilość biomasy pochodzenia rolniczego spalanej w jednostkach produkujących energię odnawialną w procesie wspólnego spalania biomasy oraz paliw konwencjonalnych ma wynosić 5% w roku 2008 i systematycznie się zwiększać z roku na rok, aż do osiągnięcia poziomu 60% w roku 2014. Należy podkreślić, że wartości te dotyczą udziału masowego, a nie energetycznego jak w przypadku obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia albo uiszczenia opłaty zastępczej. Energia wytworzona w odnawialnych źródłach energii zaliczana będzie tylko w przypadku, gdy łączny udział wagowy biomasy, o której mowa powyżej, będzie równy lub większy od wymaganego w danym roku.

W praktyce oznacza to konieczność uzupełnienia procedury rozliczeń o metodykę bilansowania biomasy z podziałem na dwie grupy, a mianowicie biomasę pochodzącą z produkcji leśnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty - w skrócie określoną jako „leśna” (biomasa należąca do tzw. podgrupy I) oraz biomasy pochodzącej z upraw energetycznych lub odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty, a także pozostałych odpadów, które podlegają biodegradacji z wyłączeniem odpadów i pozostałości z produkcji leśnej, a także przemysłu przetwarzającego jego produkty - zwanej biomasą „rolniczą” lub „nieleśną” (biomasa należąca do tzw. podgrupy II).

W opinii *Energopomiaru*, wiarygodna metodyka obliczania zużycia biomasy z podziałem na podgrupy I i II, powinna opierać się na oddzielnym pomiarze masy paliw dostarczanych do

procesu spalania. Jednak w praktyce, trudno jest dostosować istniejące układy zaprojektowane do podawania węgla, w dwie dodatkowe instalacje podawania biomasy. Powyższy problem może dotyczyć również instalacji kotłowych, które zostały zaprojektowane do spalania biomasy jako paliwa podstawowego, natomiast zastosowana w nich instalacja podawania biomasy, owszem przewiduje podawanie kilku rodzajów biomasy, ale mieszanie występuje w początkowym etapie instalacji, gdzie nie ma warunków do legalizowanego pomiaru masy poszczególnych paliw oraz zabudowy nowych elementów instalacji.

Biorąc pod uwagę powyższe, jako wiarygodne dla celów podziału biomasy na podgrupy I i II może być stosowanie metody pomiaru w momencie dostarczenia ich na teren przedsiębiorstwa. W takim przypadku pomiarów dokonuje się na legalizowanych wagach samochodowych, których dokładność z uwagi na pomiar stacjonarny znacznie przewyższa dokładność stosowanych wag taśmowych. Dokumentami gwarantującymi dokonanie zakupu biomasy z wymienionych źródeł są faktury zakupu paliwa, kwity z dokonanego ważenia oraz specjalnie przygotowane raporty, dokumentujące spełnienie obowiązku produkcji energii odnawialnej z biomasy rolniczej. Raporty te powinny być dołączane do wniosku o wydanie świadectw pochodzenia wraz z innymi załącznikami potwierdzającymi wyprodukowanie energii odnawialnej.

Należy podkreślić, że przedstawiona powyżej propozycja obliczania produkcji energii odnawialnej z podziałem na pochodzenie biomasy, może funkcjonować tylko w przypadku przestrzegania pewnych zasad. Mianowicie, na koniec danego okresu rozliczeniowego, należy pozbyć się zapasów biomas poprzez ich spalanie, co w wielu przypadkach nie powinno stwarzać większych problemów, z uwagi na niski stan zapasów spotykany na poszczególnych obiektach.

Inna propozycja realizacji podziału biomasy na podgrupy I i II, bez zastosowania pomiaru dwóch niezależnych strumieni biomasy została przedstawiona w poniżej zamieszczonym przykładzie.

Przykład jednostki wytwórczej zaadoptowanej do produkcji energii odnawialnej

Zanim rozpoczęto ubieganie się o dokonanie zmian w zapisie treści koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, w prezentowanej jednostce wytwórczej pracowały w układzie kolektorowym:

- cztery kotły (dwa pyłowe, dwa fluidalne), przystosowane do spalania miazgi węglowej jako paliwa podstawowego oraz oleju opałowego (mazutu) jako paliwa rozpałkowego,
- pięć turbozespołów z turbinami upustowo-kondensacyjnymi.

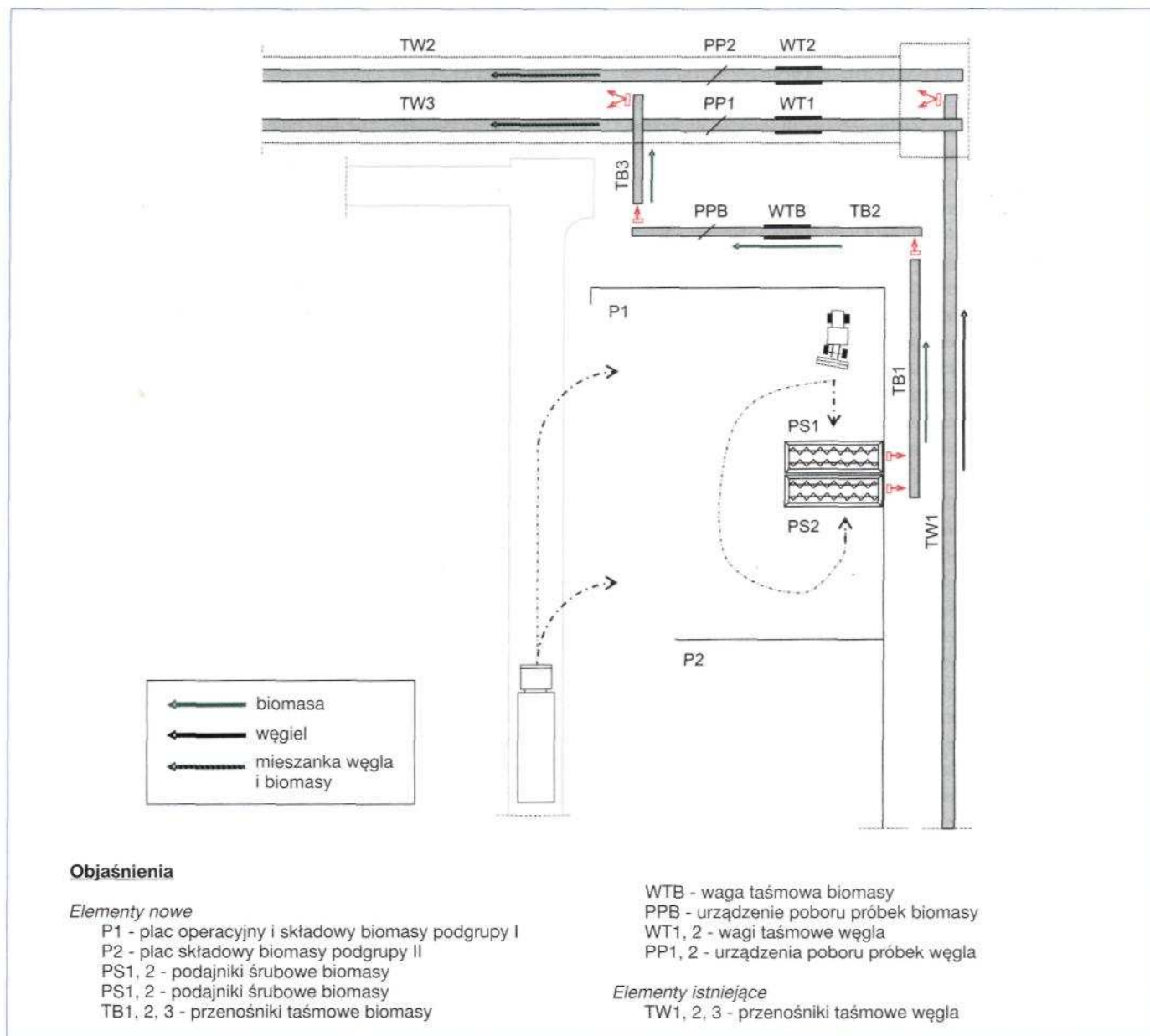
W celu zaadaptowania tej jednostki do produkcji energii elektrycznej i ciepła ze współspalania biomasy z węglem i olejem opałowym, w istniejącym układzie nawęglania zabudowano dodatkowo (rys. 2):

- kilka przenośników taśmowych biomasy,
- wagę taśmową biomasy,
- urządzenie do poboru próbek biomasy,
- wagi taśmowe węgla,
- urządzenia do poboru próbek węgla.

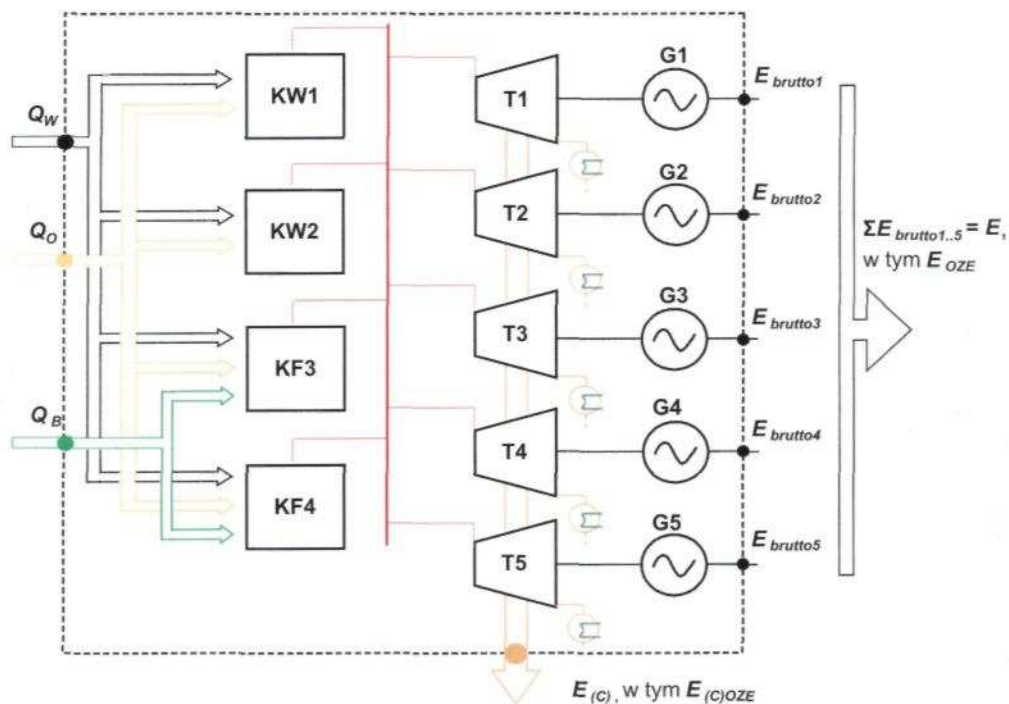
Takie rozwiązania są najczęściej spotykane, ponieważ wiążą się ze stosunkowo krótkim czasem przygotowania obiektu do produkcji i rozliczania energii odnawialnej, przy względnie niskich nakładach inwestycyjnych.

Obecnie w omawianym układzie wytwórczym, wielkościami wejściowymi są strumienie energii chemicznej zużywanej biomasy, węgla i oleju opałowego, a wielkościami wyjściowymi - produkowana energia elektryczna oraz ciepło (rys. 3).

Przy kompletnym wyposażeniu pomiarowym układu, spełniającym wszystkie wymagania zarówno pod względem lokalizacji jak i jakości, pomiary wielkości strumieni energii wejściowych i wyjściowych oraz obliczanie wielkości produkcji odnawialnej dokonuje się metodą bezpośrednią (rys. 4).



Rys. 2. Przykładowa koncepcja adaptacji układu podawania węgla do produkcji energii odnawialnej ze wspólnego spalania biomasy z węglem



Rys. 3. Przykładowy, uproszczony schemat bilansowy jednostki wytwórczej zaadoptowanej do produkcji energii odnawialnej ze wspólnego spalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi

Wielkości wejściowe:

Q_B – zużycie energii chemicznej biomasy (iloczyn masy M_B i wartości opałowej W_B)

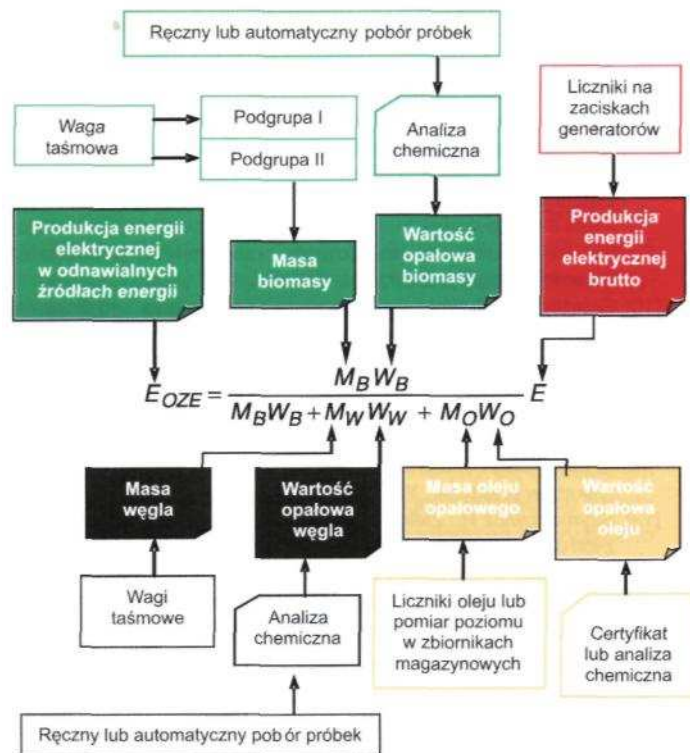
Q_W – zużycie energii chemicznej węgla (iloczyn masy M_W i wartości opałowej W_W)

Q_O – zużycie energii chemicznej oleju opałowego (iloczyn masy M_O i wartości opałowej W_O)

Wielkości wyjściowe:

E – produkcją energii elektrycznej brutto, w tym E_{OZE} – produkcja energii elektrycznej w efekcie współspalania biomasy

$E_{(C)}$ – produkcja ciepła, w tym $E_{(C)OZE}$ – produkcja ciepła w efekcie współspalania biomasy



Rys. 4. Przykładowy sposób obliczania produkcji energii odnawialnej w procesie wspólnego spalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi

Do obliczania wielkości produkcji energii odnawialnej wykorzystuje się jej definicyjny wzór (1) w odpowiednio dostosowanej postaci:

a) produkcja energii elektrycznej z biomasy

$$E_{OZE} = \frac{M_B W_B}{M_B W_B + M_W W_W + M_O W_O} E \quad (2a)$$

b) produkcja ciepła z biomasy

$$E_{(C)OZE} = \frac{M_B W_B}{M_B W_B + M_W W_W + M_O W_O} E_{(C)} \quad (2b)$$

Dla omawianej jednostki wytwórczej realizującej obowiązek produkcji energii odnawialnej w procesie wspólnego spalania biomasy i paliw konwencjonalnych, masa spalanych paliw stałych mierzona jest za pomocą legalizowanych wag taśmowych (warunek konieczny). W przypadku, gdy w przedsiębiorstwie znajduje się więcej niż jeden kocioł zasilany danym paliwem (biomasą lub węglem), pomiar może odbywać się za pomocą jednej wagi niezależnej dla każdego paliwa.

Proces zasilania układu biomasą realizowany jest wyłącznie jednym ciągiem dostarczania paliwa (TB1, TB2, TB3). Jako znaczniki początku i końca podawania biomasy podgrupy I (drzewnej) oraz biomasy podgrupy II (pochodzącej z upraw energetycznych lub odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty, a także pozostałych odpadów, które podlegają biodegradacji z wyłączeniem odpadów i pozostałości z produkcji leśnej, a także przemysłu przetwarzającego jego produkty) stosowane są wskazania liczników wagi tensometrycznej (WTB). Odczyty tej wagi wprowadzane są do specjalnie przygotowanego raportu, aby udokumentowany był podział biomasy na podgrupy.

Próbki powinny być pobierane w miejscu pomiaru masy paliwa z odpowiednią częstotliwością. Częstotliwość ta waha się w granicach od 2 do 8 godzin w zależności od zainstalowanej mocy cieplnej jednostki wytwórczej. Ponieważ większość instalacji podawania paliw pracuje okresowo, w takim przypadku próbkę biomasy powinno się pobierać w trakcie ciągłej pracy układu nie rzadziej, niż co 2 godziny. W celu określenia podstawowych właściwości chemicznych oraz obliczenia wartości opałowej biomasy, z pobranych próbek elementarnych - poprzez pomniejszanie i uśrednianie - tworzy się próbkę dobową.

Powyższe wymagania dotyczą jedynie biomasy i biogazu, natomiast nie odnoszą się do paliw konwencjonalnych. Jednak konieczność prowadzenia dobowej rejestracji danych powoduje, że do obliczeń produkcji energii odnawialnej niezbędna jest również wartość opałowa paliw konwencjonalnych (węgla i oleju opałowego) dla każdej doby z osobna. Stąd w praktyce zwykle stosuje się również pobieranie próbek węgla z częstotliwością odpowiadającą pobieraniu biomasy lub częściej w zależności od możliwości technicznych zainstalowanego urządzenia do poboru próbek. W przypadku oleju opałowego, z uwagi na jego niewielkie zużycie (np. poniżej 0,01 % w stosunku do pozostałych paliw) oraz niewielkie wahania kaloryczności, najczęściej stosowaną metodą do określenia wartości opałowej jest przyjmowanie na podstawie certyfikatów dostawcy. Oczywiście dopuszczalne jest również wykonywanie analiz chemicznych oleju opałowego.

Wszystkie wyniki pomiarów i obliczeń archiwizowane są w odpowiednich komórkach danego przedsiębiorstwa. Dodatkowo, dla uwiarygodnienia produkcji energii odnawialnej, *Energopomiar* opracowuje specjalne raporty, które stanowią załącznik do wniosku o wydanie świadectw pochodzenia. Raporty te umożliwiają szybkie i łatwe przesłanie produkcji energii odnawialnej, ponieważ znajdują się w nich wszystkie niezbędne dane i wyniki obliczeń zapisane w sposób chronologiczny z podziałem na doby.

Podsumowanie

Podsumowując dotychczasowe doświadczenia, należy stwierdzić, że prace związane z uzyskaniem koncesji na produkcję energii odnawialnej w procesie wspólnego spalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi wymagają indywidualnego podejścia. Wynika to głównie ze specyfiki technologicznej obiektów, które w większości przypadków zostały zaprojektowane do spalania węgla jako paliwa podstawowego.

Podobnie prace nad koncepcją układu oraz procedur bilansowania energii odnawialnej wymagają indywidualnego podejścia. Bywa, że w niektórych przypadkach jest to zadanie względnie proste i łatwe, natomiast w innych złożone i zdecydowanie trudniejsze.

Temat będzie kontynuowany w następnym numerze Biuletynu *Energopomiaru*.

LITERATURA

[1] Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych

[2] Marcisz M., Szymanowicz R.: Dokumentacje uwierzytelniające instalacji do produkcji energii odnawialnej oraz procedur rozliczeniowych. *Energopomiar*, opracowania o numerach ewid.: 174/ZC/2004, 7/ZC/2005, 37/ZC/2005, 38/ZC/2005, 131/ZC/2005, 13/ZC/2006, 17/ZC/2006, 32/ZC/2006, 142/ZC/2006, 146/ZC/2006

[3] Szymanowicz R.: Opinie o przygotowaniu instalacji i procedur rozliczeniowych do produkcji energii odnawialnej. *Energopomiar*, opracowania o numerach ewid.: 202/ZC/2004, 39/ZC/2005, 40/ZC/2005, 132/ZC/2005, 219/ZC/2005, 135/ZC/2006, 172/ZC/2006, 185/ZC/2006, 2/ZC/2007, 98/ZC/2007, 99/ZC/2007

[4] Gołębiowski A., Grobosz A., Jarema-Suchorowska S., Marcisz M., Szymanowicz R., Zamorowski K.: Sprawozdania z pomiarów, testów i prób wspólnego spalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi. *Energopomiar*, opracowania o numerach ewid.: 243/ZO/2003, 14/ZO/2004, 112/ZC/2004, 217/ZO/2004, 223/ZC/2004, 226/ZO/2004, 2/ZC/2005, 109/ZC/2005, 130/ZC/2005, 196/ZC/2005, 209/ZC/2005, 218/ZC/2005, 223/ZC/2005, 235/ZC/2005, 244/ZC/2005, 11/ZC/2006, 80/ZC/2006, 102/ZC/2006, 112/ZC/2006, 117/ZC/2006

[5] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2006, nr 89, poz. 625 i nr 104, poz. 708) wraz z późniejszymi zmianami

[6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 grudnia 2005 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2005, nr 261, poz. 2187) wraz z późniejszymi zmianami

[7] Pakiet informacyjny dla przedsiębiorstw zamierzających prowadzić działalność gospodarczą, polegającą na wytwarzaniu energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii. Urząd Regulacji Energetyki, Departament Przedsiębiorstw Energetycznych, styczeń 2007 r.

[8] Ściażko M., Zuwała J.: Propozycje procedur rozliczania energii ze źródeł odnawialnych - tom I - przewodnik metodyczny Towarzystwa Gospodarczego Polskie Elektrownie, opracowany przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu

[9] Ściażko M., Zuwała J.: Propozycje procedury certyfikowania instalacji do rozliczeń handlowych energii ze źródeł odnawialnych -tom U-przewodnik metodyczny Towarzystwa Gospodarczego Polskie Elektrownie, opracowany przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu

[10] Ściażko M., Zuwała J.: Procedury bilansowania i rozliczania energii elektrycznej wytwarzanej w procesach współspalania - przewodnik metodyczny Towarzystwa Gospodarczego Polskie Elektrownie, opracowany przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu (wersja do konsultacji na forum TGPE)

[11] MurasZ.: Zielone i Czerwone Certyfikaty-zadania i rola organu regulacyjnego. Materiały z warsztatów „Czerwone i Zielone Certyfikaty w praktyce”, Warszawa, 13-14 lutego 2007 r.

[12] Szymanowicz R.: Zielone Certyfikaty. Doświadczenie związane z ich uzyskiwaniem. Materiały z warsztatów „Czerwone i Zielone Certyfikaty w praktyce”, Warszawa, 13-14 lutego 2007 r.