PROBLEMY WYKONYWANIA AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH W OBIEKTACH PRZEMYSŁOWYCH

Paweł Bućko, Izabela Sadowska

Słowa kluczowe: zarządzanie energią, audyt energetyczny

Streszczenie. W artykule zestawiono informacje obejmujące ramy prawne wykonania audytów energetycznych w zakładach przemysłowych. Opisano główne założenia dokumentów formalnych, a także zinterpretowano kluczowe fragmenty. Odniesiono zapisy prawa do rzeczywistych możliwości ich zastosowania. Zamiarem autorów było, aby zamieszczone uwagi wskazywały najważniejsze problemy wykonywania audytów przemysłowych, z którymi spotyka się audytor. Dotyczy to zarówno procedury, metodyki, jak i możliwości ich skutecznej realizacji w typowych uwarunkowaniach krajowych.

1. WSTĘP

Jednym z podstawowych czynników umożliwiających budowanie wspólnej europejskiej polityki energetycznej jest zagadnienie efektywnego gospodarowania energią. W okresie rosnącego zapotrzebowania na energię, podejście do racjonalizacji jej użytkowania stanowi priorytet poprawnego rozwoju gospodarczego. Rozważania obejmujące poprawę efektywności energetycznej należy przeprowadzać równolegle w zakresie działań politycznych, technicznych i ekonomicznych.

Zgodnie z zapisami Polityki energetycznej Polski do 2030 roku [1], poprawa efektywności energetycznej jest jednym z kluczowych kierunków polskiej polityki energetycznej. W ramach realizacji tego celu oraz konieczności dostosowania polskiego prawodawstwa do regulacji unijnych, Ministerstwo Energii przygotowało Ustawę o efektywności energetycznej [2], która została uchwalona 20 maja 2016 r. Dokument wprowadził szereg zapisów formalnych w obszarze funkcjonowania przedsiębiorstw oraz administracji publicznej. Należy podkreślić, że jest to pierwszy akt prawny, w którym formalnie wskazano obowiązek wykonywania oraz zdefiniowano zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

Zgodnie z zapisami Ustawy [2], bezpośrednie odniesienie do tematyki audytów przemysłowych znajduje się w art. 2 oraz w rozdziale 5. W artykule 2 p. 1) znajduje się definicja audytu efektywności energetycznej, która brzmi następująco „opracowanie zawierające analizę zużycia energii oraz określające stan techniczny obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, zawierające wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, a także ocenę ich opłacalności ekonomicznej i możliwej do uzyskania oszczędności energii" [2].

Rozdział 5 Ustawy o efektywności energetycznej [2] jest w całości poświęcony zasadom przeprowadzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa. Artykuły od 36 do 38 zawierają kolejno informację na temat rodzaju przedsiębiorstw, które podlegają obowiązkowemu audytowi, procedury wykonywania audytów oraz funkcji Prezesa URE w zakresie sprawozdawczości z wykonanych audytów.

Szczególną uwagę, w kontekście metod wykonywania audytów, należy zwrócić na art. 37 Ustawy [2]. Sprecyzowano w nim cel audytu energetycznego przedsiębiorstwa, informację na podstawie czego ma być wykonany oraz zawartość. Zgodnie z art. 37 p. 1, nadrzędnym celem jest „przeprowadzenie szczegółowych i potwierdzonych obliczeń dotyczących proponowanych przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz dostarczeniu informacji o potencjalnych oszczędnościach energii" [2]. Aby zrealizować cel, Ministerstwo Energii dodaje w art. 37 p. 2., że audyt energetyczny przedsiębiorstwa [2]:

- należy przeprowadzić na podstawie aktualnych, reprezentatywnych, mierzonych i możliwych do zidentyfikowania danych dotyczących zużycia energii oraz w przypadku energii elektrycznej, zapotrzebowania na moc;
- zawiera szczegółowy przegląd zużycia energii w budynkach lub zespołach budynków, w instalacjach przemysłowych oraz w transporcie, odpowiadających łącznie za co najmniej 90% całkowitego zużycia energii przez to przedsiębiorstwo;
- powinien opierać się, o ile to możliwe, na analizie kosztowej cyklu życia budynku lub zespołu budynków oraz instalacji przemysłowych, a nie na okresie zwrotu nakładów, tak aby uwzględnić oszczędności energii w dłuższym okresie, wartości rezydualne inwestycji długoterminowych oraz stopy dyskonta.

Rozszerzeniem informacji w zakresie metod wykonywania audytów jest opublikowana w sierpniu 2013 r. polska wersja europejskiej normy EN 16247 –

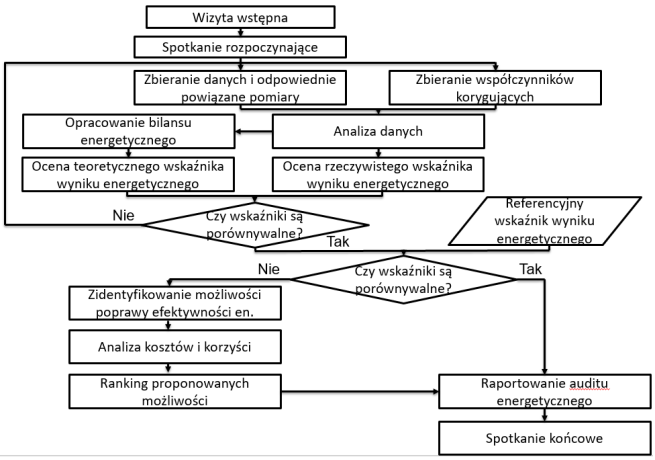
1:2012. Zgodnie z nazwą, norma PN-EN 16247-1:2012. Audity energetyczne - Część 1: Wymagania ogólne [3] zawiera wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich audytów energetycznych. Ze względu na zbyt ogólne podejście, opracowano i zatwierdzono w czerwcu 2015 r. kolejne części dedykowane odpowiednim sektorom. Szczegółowy opis sposobu przeprowadzania audytów w obiektach przemysłowych jest w trzeciej części normy PN-EN 16247-3:2014-06. Audity energetyczne - Część 3: Procesy [4].

Zarówno norma PN-EN 16247-1 [3], jak i PN-EN 16247-3 [4], odnosi się do metody wykonania audytów przemysłowych w rozdziale 5 Elementy procesu auditu energetycznego. Przygotowanie audytu zostało podzielone na 7 etapów: wizyta wstępna, spotkanie rozpoczynające, zbieranie danych, praca w terenie, analiza, raport oraz spotkanie końcowe. Pierwsze dwa elementy szczegółowo opisano w normie PN-EN 16247-1:2012. Audity energetyczne - Część 1: Wymagania ogólne [3]. To na tym etapie audytor powinien uzgodnić z organizacją cele, potrzeby i zakres audytu, wymagany poziom dokładności, kryteria oceny środków poprawy efektywności energetycznej, zobowiązania terminowe, wymagania dotyczące danych, osoby odpowiedzialne [3].

W aspekcie samej metody wykonywania audytów należy jednak zwrócić szczególną uwagę na punkt 5.3. Zbieranie danych. Norma PN-EN 16247-3 [4] nieco szerzej definiuje ten etap. Zgodnie z zapisami, organizacja powinna dostarczyć audytorowi przede wszystkim [4]:

- wykaz systemów, procesów i wyposażenia zużywającego energię,
- szczegółowe charakterystyki obiektu, w tym znane współczynniki korygujące,
- dane historyczne,
- historię działań minionych,
- istotne dane ekonomiczne,
- stan systemu zarządzania energią.

W końcowej części normy PN-EN 16247-3 [4] znajduje się ZAŁĄCZNIK A Przykład procesu auditu energetycznego w postaci schematu blokowego przedstawionego na rys. 1.



Rys. 1. Przykład procesu auditu energetycznego źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

2. OCENA ZAPISÓW FORMALNO-PRAWNYCH

Istotę gospodarki energetycznej zakładu przemysłowego stanowi właściwe zarządzanie zakładowym systemem energetycznym. Podstawowym zadaniem zakładowego systemu energetycznego jest dostarczenie odpowiedniej ilości określonego typu nośników energii, o zdefiniowanych parametrach jakościowych, w wyznaczone miejsce i w sprecyzowanym czasie. Realizowane są w ten sposób liczne procesy związane z pozyskaniem, przetworzeniem, przekazaniem oraz użytkowaniem różnorodnych nośników energetycznych. Nośniki energetyczne przeznaczone do procesów technologicznych są zatem eksploatowane w sieci wzajemnie powiązanych ze sobą procesów energetycznych.

Odnosząc opis formalno-prawny metody wykonywania audytów do rzeczywistych możliwości, autorzy referatu wyróżniają cztery kluczowe obszary, w których dostrzegają problemy z efektywnym wdrożeniem zdefiniowanych procedur. Są to:

- bardzo ogólna procedura,
- dane pomiarowe z obiektu,
- tworzenie bilansów,
- trudności ze znalezieniem wielkości odniesienia.

Poziom uogólnienia opisu procedury wykonywania audytu w dokumentach prawnych przekłada się na brak jednoznacznych odpowiedzi w zakresie:

- szczegółowych wytycznych,
- zróżnicowania stopnia dokładności,
- metodyki obliczeń,
- horyzontów czasowych.

Wymienione bariery są poruszane w analizowanych normach, jednak wyłącznie w charakterze wskazania

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

konieczności uzgodnienia powyższych elementów z organizacją.

Cechami wyróżniającymi zachodzące procesy w obiektach przemysłowych są obserwowane duże zmienności wydajności procesów produkcyjnych w czasie. Obserwowane są zarówno zamiany o charakterze cyklicznym (wywołane sezonowością produkcji lub jej organizacją) oraz zmiany nierytmiczne (wywołane dużą podatnością branży na zmiany wynikające z koniunktury gospodarczej). Zmiany cykliczne dotyczą zarówno cykli o stosunkowo krótkim okresie (np. rytm dobowy lub tygodniowy) jak i okresowych zmian sezonowych o długich cyklach (np. rocznych). Cykliczność użytkowania energii przekłada się na koszty zakupu nośników. Warto zwrócić uwagę, że w przypadku różnych nośników cykliczność może mieć inne znaczenie w analizach. Ważna jest także naturalna akumulacyjność procesów użytkowania energii. Szczególnie istotne są zagadnienia cykliczności w przypadku analiz dotyczących energii elektrycznej. Duża nierównomierność w wydajności procesów produkcyjnych utrudnia ich analizę oraz wnioskowanie o charakterze porównawczym. Energochłonność procesów jest trudna do oceny i wymaga często stosowania dość złożonych metod. Wiąże się to z problemem analizy i gromadzenia danych na potrzeby audytu. Wymienione wcześniej problemy i konieczności wykonania analiz wskazują, że na potrzeby audytu potrzebne są dane z odpowiednio długiego okresu czasu (obejmujące cykle o najdłuższych okresach) – podstawowym wymaganiem jest tu zgromadzenie danych z co najmniej roku (a dla pełniejszego obrazu kilku lat). Z drugiej strony dla analiz dotyczących krótszych cykli, konieczna jest możliwość powiązania zużycia z krótkimi odcinkami czasu. Powoduje to duże wymagania dotyczące koniecznej bazy danych pozyskanych z obiektu. Warto zwrócić uwagę, że wszelkie dodatkowe pomiary cykli zmienności wykonywane w okresie realizacji audytu ograniczone są do sezonu, w którym wykonywany jest audyt i trudno przenosić wnioski na inne sezony roku. Znacznie obniża to precyzję wnioskowania i rzutuje na kolejne etapy audytu, obniżając dokładność prowadzonych analiz.

W wyniku przeprowadzonego audytu, zakład produkcyjny powinien otrzymać raport ze szczegółowymi wytycznymi. Raport ma opierać się na analizie danych pomiarowych. W przypadku obiektów przemysłowych problem dostępu do danych dostrzega się głównie w zakresie:

- braku opomiarowania,
- braku jednakowych czasów odczytów,
- braku informacji o obróbce danych,
- braku doboru odpowiedniego miejsca opomiarowania.

Ponieważ, jak wskazano wcześniej, audytor w trakcie wykonywania audytu ma bardzo ograniczone możliwości wykonania dodatkowych pomiarów, musi bazować głównie na bazie danych o zużyciu nośników energetycznych, które może pozyskać z przedsiębiorstwa. W praktyce najczęściej jedynym zbiorem spójnych danych są zbiorcze dane pomiarowe będące podstawą rozliczeń za dostawę nośników energetycznych. Ta baza danych ma istotne wady. Ze względu na to, że podstawą rozliczeń są dane o ogólnym zużyciu energii, nie można lub bardzo trudno na ich podstawie wnioskować o chwilowych zmianach w poborze mocy. Drugim problemem, który przekład się na proces wykonywania przez Audytora bilansu energetycznego, jest konieczność podziału ogólnego zużycia na poszczególne obszary geograficzne (strefy, budynki) jak i konkretne procesy oraz ciągi technologiczne. W tym celu konieczne jest wykorzystywanie danych z wewnętrznych urządzeń pomiarowych i tu najczęstszym problemem jest często wybiórczość stosowania opomiarowania pomocniczego (najczęściej nie obejmują one całości zużycia), niska dokładność urządzeń pomiarowych, mała dbałość przy zbieraniu odczytów, braki ciągłości odczytów i często obniżona ich wiarygodność. Zadaniem audytora jest więc nie tylko analiza zbioru danych, ale też często należy dokonać wartościowania pozyskanych informacji i pracochłonnym etapie ich uspójnienia.

Wartościowe gromadzenie danych polega na przeprowadzeniu przez służby energetyczne czterech głównych etapów. Pierwszym z nich jest zbieranie danych historycznych. Kolejnym dostosowanie gromadzonych danych, które polega między innymi na zdefiniowaniu okresów odczytów. Wprowadzenie definicji częstości odczytów w zależności od ilości zużywanego nośnika prowadzi do uzyskania najdokładniejszych informacji o poziomie jego zużycia, a tym samym umożliwia analizę zużycia. Kolejny etap to rozszerzenie obserwacji zużycia nośników energii o te wcześniej pomijane, typu awarie, wpływ pogody i innych nieprzewidzianych przerw w produkcji. Ostatni etap to instalacja specjalistycznych systemów automatyzacji procedur gromadzenia danych. O ile ogólnie można stwierdzić, że w zakresie omawianych procedur obserwuje się w ostatnich latach istotną poprawę i większą dbałość służb energetycznych, to niestety w trakcie audytu wiele wcześniejszych niedociągnięć w zakresie gromadzenia danych pomiarowych w obiekcie wpływa na dalsze etapy procedury. Należy się zastanowić, czy w odpowiednich aktach prawnych nie należałoby wskazać przynajmniej podstawowych wymagań dotyczących

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

dokonywania i gromadzenia pomiarów wewnętrznych w obiektach, które mogą podlegać obowiązkowym procedurom audytów energetycznych. Autorzy zdają sobie sprawę, że sformułowanie takich ogólnych wytycznych nie jest łatwe, z powodu dużego zróżnicowania obiektów i zachodzących w nich procesów energetycznych. Warto jednak podjąć taką próbę, jeżeli mamy wdrażać efektywny system audytingu energetycznego. Wymagania można by wprowadzić w odniesieniu do różnych nośników energetycznych, wtedy ich sformułowanie byłoby łatwiejsze, ze względu na specyfikę ich użytkowania.

Ze względu na dotychczasowy brak przekonania o celowości audytów energetycznych, zauważa się brak dostępu do danych pomiarowych. W rzeczywistości zakłady przemysłowe dysponują danymi o zużyciu z faktur lub nielicznych miejsc pomiarowych. Można jednak przyjąć, że niemalże wszystkie obiekty przemysłowe praktykują w mniejszym lub większym stopniu analizę zbieranych danych pomiarowych.

Autorzy spotkali się z rozbieżnościami w podejściu do stanu zużycia nośników polegającymi na:

- sposobie zbierania danych, czyli wdrożenie automatycznego odczytu odnośnie energii elektrycznej oraz ręcznego odczytu odnośnie pary wodnej,
- czasu odczytu określonego na przykład dla energii elektrycznej co 15 minut, dla pary wodnej co jedną godzinę, natomiast poziom wytworzonego produktu odczytywany był w ujęciu dobowym,
- rozwiązaniu zapisu pomiarów różnicując zapis automatyczny dla energii elektrycznej oraz zapis „z klawiatury" dla pary wodnej,
- metodami obliczeń wskaźników punktowych, mianowicie stworzenie arkuszy kalkulacyjnych dla każdego nośnika z różnym stopniem uszczegółowienia.

W przypadku wskazanych nieprawidłowości zaleca się integrację stosowanych rozwiązań. Dzięki unifikacji wyników audytorzy zakładów przemysłowych mogliby otrzymać jasne i jednoznacznie interpretowalne wyniki. Aby ujednolicić procedurę wykonywania audytów, należałoby doprecyzować celowości zbieranych danych, czasy odczytu oraz możliwości interpretacji. Powtarzanie od wielu lat procedur analizy pomiarów bez ich modyfikacji, może okazać się błędne w kontekście aktualnych zaleceń.

Oprócz samego dostępu do danych, audytorzy obiektów przemysłowych powinni mieć określoną w normach procedurę wyboru rodzaju analizowanych nośników energii, jeżeli chodzi o dokładność prowadzonych analiz. Racjonalizacja zużycia powinna obejmować głównie te nośniki, które mają najistotniejszy wpływ na energochłonność, a ich specyfika umożliwia to w największym stopniu. Występowanie różnych postaci energii zasilających procesy produkcyjne wpływa na złożoność przeprowadzanej analizy. Aby ułatwić realizację procedury audytu należy wskazać te nośniki, którymi zarządzanie może być szczególnie efektywne.

W zakresie tworzenia bilansów, najważniejsze bariery wynikają z braku bądź niepełności:

- informacji szczegółowych o procesie,
- aktualnych schematów zasilania w nośniki,
- informacji o kluczowych odbiornikach,
- danych o przerwach w produkcji.

Etap sporządzania bilansu, jest często kluczowy dla poprawności całego audytu i szacowania efektów działań oraz modernizacji proponowanych w audycie. Warto zwrócić uwagę, że na etapie sporządzania bilansu zgonie z normą [4] audytor powinien bazować na danych pomiarowych (najczęściej ogólnych) jak i danych o odbiornikach i sposobie ich użytkowania (szczegółowych). Pełna procedura powinna być prowadzona dwutorowo: bilansowanie na podstawie danych pomiarowych i bilansowanie na podstawie informacji o odbiornikach. Zrównoważenie tych dwóch bilansów, pozwala audytorowi na określenie szczegółowego zużycia i rozbicia go na różne potrzeby energetyczne. W wielu krajach wprowadza się jednoznaczne regulacje, że audytor powinien dotrzeć do wszystkich ważniejszych odbiorników i zebrać o nich dane. Ta dwutorowość sporządzania bilansu, wdrażana konsekwentnie, pozwala już na etapie bilansowania zweryfikować szereg danych dotyczących odbiorników i ich użytkowania. Na tym etapie wykrywa się przypadki nieprawidłowości w użytkowaniu odbiorników i często można wskazać działania organizacyjne poprawiające sposób użytkowania energii oraz eliminujących ich nieracjonalne straty. Niestety w większości audytów realizowanych w Polsce, etap bilansowania jest realizowany niekonsekwentnie. Audytorzy bazując na niepełnych danych pomiarowych oraz niepełnych danych o odbiornikach i ich użytkowaniu próbują globalne dane o zużyciu energii podzielić na różne potrzeby energetyczne realizowane w obiekcie. Tak przygotowany bilans cechuje się niewielką dokładnością i co chyba kluczowe, nie służy ani weryfikacji danych pomiarowych ani danych o odbiornikach. Niska dokładność takiego bilansu przekłada się później na niską dokładność oceny efektów proponowanych działań modernizacyjnych. Audytor traci też możliwość wykrycia wielu błędów eksploatacyjnych w obiekcie.

Bilanse powinny być sporządzane zarówno w ramach poszczególnych nośników energetycznych, jaki

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

i przedstawiając pokrycie oddzielnych potrzeb z wykorzystaniem różnych nośników energetycznych. Celowe jest wydzielanie strat energii i energii odpadowej (możliwej do wykorzystania w innych procesach zachodzących w obiekcie).

Usprawnienia gospodarki energetycznej zakładów przemysłowych należy oprzeć na rzeczywistej ocenie aktualnej gospodarki energetycznej. W rzeczywistości nie spotyka się układów prostych i niezależnych. W praktyce przynajmniej część procesów produkcji to procesy wielocelowe, których liczba wytwarzanych produktów końcowych jest większa od jedności. Ponadto w wielu procesach produkuje się przynajmniej jeden produkt wytwarzany także w innych procesach. Rezultatem tej różnorodności wytwarzanych w jednym procesie produktów końcowych jest konieczność dopasowania odpowiedniego przelicznika zużywanych w różnej konfiguracji nośników energii. Ze względu na różne zapotrzebowanie energetyczne doprecyzowanie jednej wspólnej miary jest kłopotliwe i stanowi wyzwanie dla audytorów energetycznych. Brak możliwości przedstawienia wyniku energetycznego w postaci bilansu utrudnia analizę energochłonności zakładu przemysłowego.

Analizując przedstawiony na rys. 1. przykład procesu auditu energetycznego zwraca się szczególną uwagę na konieczność porównywania analizowanych wyników w kontekście oceny wskaźników energetycznych. Wymienione w normie PN-EN 16247-3:2014-06. Audity energetyczne - Część 3: Procesy [4] wskaźniki wyniku energetycznego są w rzeczywistości mało realne do uzyskania. Procesy produkcyjne w przemyśle są szczególnie trudne do analizy, a wyznaczane wskaźniki energetyczne są często trudne do interpretacji i wzajemnego porównywania. Specyfika procesów technologicznych i złożoność zależności zapotrzebowania na energię od wielkości produkcji powoduje, że otrzymywane wskaźniki charakteryzują się znaczną zmiennością w kolejnych okresach analizy. Zauważa się zatem następujące braki informacji o produkcji w kontekście:

- miary,
- wielkości,
- liczby pracowników,
- danych ekonomicznych.

Podstawowym problemem praktycznym, z którym musi zmierzyć się audytor to wybór jednostki odniesienia, jaką wykorzysta przy wyznaczeniu wskaźników. W większości obiektów przemysłowych, które podlegają obowiązkowi audytu, prowadzona jest działalność średniej skali, a produkty finalne są często zróżnicowane i jest ich wiele. Trudno do nich zastosować jedną miarę fizyczną (sztuki, masa, objętość) jak i powiązać ją ze specyfiką procesu użytkowania energii. Przy wielu produktach końcowych stosowanie miar wartościowych jest też trudne, ze względu na bardzo zróżnicowaną energochłonność wyrobów o różnych wartościach rynkowych. Miary związane z intensywnością procesów produkcyjnych określanych na podstawie obsady osobowej zadań produkcyjnych jest często łatwiejsze, ale równie mało precyzyjne i obarczone wymienionymi wcześniej wadami. Audytor więc bardzo często nie ma możliwości wskazania dobrej jednostki odniesienia, przy wyznaczaniu wskaźników energetycznych. Dodatkowym problemem jest poufność wielu danych mierzących intensywność produkcji. Przedsiębiorstwa nawet na potrzeby wykonywanego audytu utajniają przed ekspertami zewnętrznymi kluczowe dane nie dotyczące bezpośredniego zużycia energii i w rzeczywistości bardzo wrażliwe w otoczeniu rynkowym.

Wybór jednostki odniesienia nie jest jedynym problemem, na który trafia audytor. Rodzaj i dokładność analizy wskaźnikowej nie została dostatecznie sprecyzowana, w aktach prawnych będących wytycznymi do audytu. Wstępem do implementacji wskazań zawartych w raporcie z audytu energetycznego obiektów przemysłowych powinny być odpowiednio zdefiniowane wskaźniki energetyczne. Proponowane dotychczas statyczne wyznaczanie wskaźników jednostkowego zużycia nośników energii miało umożliwiać głównie porównywanie uzyskiwanych wyników w różnych obiektach produkcyjnych odnoszących się do tego samego wyrobu. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że prawidłowe zestawienie otrzymywanych rezultatów napotyka na liczne bariery wynikające głownie z warunków eksploatacyjnych poszczególnych zakładów. Jest ono zdeterminowane przez czynniki:

- surowcowe, czyli skład chemiczny oraz niektóre własności fizyczne surowców;
- technologiczne, obejmujące między innymi poziom ciśnień, temperatur oraz wydajności procesu, a także stopień automatyzacji, równomierności obciążeń czy poziom obsługi technicznej;
- konstrukcyjne, do których zalicza się stopień zużycia obiektu produkcyjnego, stan techniczny oraz wydajność urządzeń pomocniczych.

Uzyskanie porównywalności wskaźników jednostkowych narzuca zatem przymus zdefiniowania procesów wzorcowych oraz określenia współczynników korekcyjnych. Jest to proces niezwykle kłopotliwy w realizacji, a do głównych przeszkód można zaliczyć konieczność:

- szczegółowego doprecyzowania schematów obliczeń,

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl

– ujednolicenia formuł obliczeniowych,
– dostępności do specjalistycznych danych na jednakowym poziomie.

Kontrola wskaźników energetycznych oznacza jakościowe podejście do użytkowania nośników energii w zakładach przemysłowych. Wzrost cen nośników, a także ich istotny udział w kosztach produkcji ogółem determinuje konieczność analizy zużycia każdej postaci energii zasilającej. Poprawne zdefiniowanie obszaru kontroli, jej realizacja oraz analiza otrzymanych wyników pozwala między innymi na identyfikację nieprawidłowości oraz określenie ich przyczyn.

3. PODSUMOWANIE

Wprowadzenie obowiązku wykonywania audytów energetycznych dla określonej klasy obiektów przemysłowych, spowodowała w Polsce przegląd gospodarki energetycznej w dużej grupie obiektów. Niestety bardzo ogólne wytyczne do audytów spowodowały, że audyty które powstały w tym okresie są bardzo zróżnicowane zarówno, jeżeli chodzi o dokładność jaki i zakres prowadzonych analiz. W konsekwencji wnioski o możliwych do wdrożenia działaniach energooszczędnych też należy traktować jako wstępne i mało precyzyjne. Brak wymagań dla podmiotów podejmujących się wykonywania audytów i uprawnień samych audytorów też sprzyja zróżnicowaniu jakości otrzymanych analiz.

W celu poprawy sytuacji należy rozważyć wprowadzenie dodatkowych wymagań zarówno obejmujących same podmioty objęte audytami jaki i uszczegółowiające samą procedurę audytu.

W odniesieniu do obiektów przemysłowych celowe jest wprowadzenie podstawowych wymagań dotyczących konieczności gromadzenia danych o zużyciu energii (w zakresie szczegółowości umożliwiającym efektywne wykonanie audytu) oraz wymagań dotyczących prowadzenia podstawowych procedur bieżącej kontroli użytkowania energii np. w formie procedur autoaudytu [7].

W odniesieniu do wymagań dotyczących samego audytu za celowe autorzy uznają sprecyzowanie wymagań dotyczących procedury wykonywania bilansu energetycznego i jego dokładności. Pomijaną często kwestia jest przeliczenie bilansu energetycznego na warunki standardowe (średnie) zarówno, jeżeli chodzi o dane klimatyczne jak i dotyczące intensywności prowadzonych działań produkcyjnych. Należy wzmocnić wymagania dotyczące konieczności analiz wzajemnego subsydiowania nośników energetycznych oraz wykorzystania energii odpadowej.

LITERATURA

[1] Ministerstwo Gospodarki: Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku. Warszawa listopad 2010
[2] Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej. Dz.U. z 2016 r. poz. 831
[3] PN-EN 16247-1:2012. Audity energetyczne - Część 1: Wymagania ogólne. Polski Komitet Normalizacyjny. Warszawa 2013
[4] PN-EN 16247-3:2014-06. Audity energetyczne - Część 3: Procesy. Polski Komitet Normalizacyjny. Warszawa 2015
[5] Górzyński J.: *Audyting energetyczny*. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A. Warszawa 2002
[6] Górzyński J.: *Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej*. PWN SA Warszawa 2017
[7] Bućko P.: *Kontrola wskaźników energetycznych w procedurach zarządzania użytkowania energii elektrycznej.* Rynek Energii nr 4/2001

PROBLEMS OF PERFORMING ENERGY AUDITS IN INDUSTRIAL FACILITIES

Key words: energy management, energy audit

Summary. The article presents information covering the legal framework for performing energy audits in industrial plants. The main assumptions of formal documents were described as well as the key fragments were interpreted. The right to the real possibilities of their application has been referred to. The intention of the authors was that the comments should indicate the most important problems of performing industrial audits that the auditor meets with. This applies both to the procedure, methodology and the possibility of their effective implementation in typical national conditions.

Paweł Bućko, dr hab. inż., prof. nadzw. PG, Politechnika Gdańska, e-mail: pawel.bucko@pg.edu.pl

Izabela Sadowska, dr inż., adiunkt, PG, Politechnika Gdańska, e-mail: izabela.sadowska@pg.edu.pl

MOST WIEDZY Pobrano z mostwiedzy.pl