

SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ NARZĘDZIEM ZARZĄDZANIA ORGANIZACJĄ I JEJ ZASOBAMI ENERGETYCZNYMI

Monika STOMA, Agnieszka DUDZIAK, Wiesław PIEKARSKI

Streszczenie: W pracy zaprezentowano cel, zakres i zasady funkcjonowania systemu zarządzania energią w przedsiębiorstwach. Wskazano na główne przesłanki opracowania analizowanego systemu oraz podkreślono korzyści z jego certyfikacji. Przedstawiono również krótką analizę rynku certyfikacji systemu zarządzania energią w Polsce i na świecie w dwóch pierwszych latach funkcjonowania standardu (2011-2012). Zasygnalizowano ponadto perspektywy i prognozy w zakresie wdrażania systemu zarządzania energią w polskich przedsiębiorstwach.

Słowa kluczowe: system zarządzania energią, norma ISO 50001, zasoby energetyczne, efektywność energetyczna.

1. Wprowadzenie

Współczesny intensywny rozwój przemysłu i gospodarki, wynikający przede wszystkim z dynamicznego postępu cywilizacyjnego i technicznego, wymaga coraz większych nakładów energii. Zarówno w Polsce, jak i na świecie, do roku 2030 prognozowany jest dalszy, roczny 0,8%-owy wzrost energochłonności i materiałochłonności w wielu obszarach i sektorach biznesu oraz usług publicznych.

Polska energetyka opiera się głównie na paliwach kopalnych, należących do konwencjonalnych (nieodnawialnych) źródeł energii, które ulegają stopniowemu wyczerpywaniu – specjaliści oceniają, iż przy obecnym tempie rozwoju przemysłu oraz tempie spalania surowców energetycznych, nasze krajowe zasoby węgla kamiennego i brunatnego wystarczą na okres około 150-200 lat [1], natomiast światowe pokłady węgla – na okres ok. 220-240 lat, gazu ziemnego – 60-70 lat, a ropy naftowej – 40-50 lat [2]. Ponadto na rynku zaobserwować można tendencję wzrostu kosztów pozyskania surowców energetycznych, a w konsekwencji – wzrostu cen wytwarzanej energii ze źródeł konwencjonalnych.

Efektywność energetyczna staje się więc w ostatnich latach dość istotną kwestią. Wzrost energooszczędności organizacji postrzegany jest jako niewykorzystany w dużej mierze sposób rozwiązania problemu globalnego ocieplenia oraz bezpieczeństwa energetycznego. Stąd też, z uwagi na perspektywę stopniowego wyczerpania surowców energetycznych, rosnące zapotrzebowanie energetyczne, wzrost cen energii, a także naciski ze strony różnych grup na zmniejszanie emisji zanieczyszczeń i innych zagrożeń ekologicznych, zarówno przedsiębiorstwa, jak i jednostki rządowe poszukują możliwości pozwalających na oszczędności i optymalne zużycie energii, a także gospodarne zarządzanie posiadanymi zasobami, w tym energetycznymi. Jednym z rozwiązań jest coraz powszechniejsze korzystanie z odnawialnych źródeł energii [3], innym natomiast – efektywnie wdrożony system zarządzania energią, który stać się może jednym

z krytycznych warunków do osiągnięcia sukcesu każdej działalności gospodarczej. Stanowi on bowiem systemową podstawę do systematycznego zarządzania energią.

2. Istota, cel i zakres stosowania normy ISO 50001:2011

Międzynarodowy standard ISO dotyczący zarządzania energią został opublikowany 15 czerwca 2011 roku jako ISO 50001:2011. *Systemy zarządzania energią. Wymagania oraz wytyczne stosowania (Energy management systems – Requirements with guidance for use)*. Zastąpił on analogiczny brytyjski standard BS EN 16001:2009 wydany 1 lipca 2009 r. Norma ISO 50001 została przyjęta w Polsce jako PN-EN ISO 50001:2012. *Systemy zarządzania energią – Wymagania i zalecenia użytkowania*. Główne różnice pomiędzy normą ISO 16001:2009 a normą obecnie obowiązującą, przejawiają się przede wszystkim w podejściu do identyfikacji kluczowych elementów z punktu widzenia wymagań określonych w terminologii obydwu norm. Podczas gdy w normie ISO 16001 akcentowało się przede wszystkim aspekty energetyczne, które dopasowywały się do kwestii ochrony środowiska zawartych w normie ISO 14001, tak norma ISO 50001 skupia się głównie na użyciu i zużyciu energii. Ustala ona tzw. bazowy poziom wykorzystania energii, którego celem jest zapewnienie poprawnego wyniku energetycznego oraz uzyskanie efektywności energetycznej poprzez określenie odpowiednich wskaźników zużycia i wykorzystania energii.

Norma ISO 50001 opracowana została w odpowiedzi na potrzeby i wymagania współczesnego rynku, na którym efektywne zarządzanie energią stanowi kluczową determinantę rozwoju oraz istotny element przyczyniający się do ochrony środowiska naturalnego. Treść normy wskazuje organizacjom jak należy tworzyć systemy, procesy i zasady niezbędne do poprawy wykorzystywania energii w zakresie ich działalności, z uwzględnieniem i poszanowaniem obowiązujących wymogów prawnych w kluczowych kwestiach energetycznych. Propaguje ona ponadto idee systematycznego zarządzania energią, co prowadzi do redukcji kosztów i emisji gazów cieplarnianych.

Norma ISO 50001:2011 zawiera więc wymagania dla Systemu Zarządzania Energią i dba o ciągłą i systematyczną poprawę wykorzystania energii przez organizację. Jest ona odzwierciedleniem najlepszych praktyk z zakresu zarządzania energią i opiera się na istniejących krajowych standardach i inicjatywach. Uwzględnia ona ponadto aktualne uwarunkowania prawne, wymogi środowiskowe oraz potrzeby współczesnych organizacji.

Norma ISO 50001:2011 ma zastosowanie do wszystkich typów i rozmiarów organizacji, bez względu na ich branżę, położenie geograficzne, czy uwarunkowania kulturowe i społeczne – dedykowana jest ona zarówno dużym, jak i małym przedsiębiorstwom i dotyczy zarówno organizacji produkcyjnych, jak i świadczących usługi – co świadczy o jej elastyczności i funkcjonalności. Jednak jest ona szczególnie istotna w przypadku przedsiębiorstw funkcjonujących w energochłonnych gałęziach przemysłu, czyli takich, które cechują się wysoką konsumpcją energii (branża budowlana czy transportowa) lub w przypadku przedsiębiorstw, które muszą sprostać wymogom i regulacjom dotyczącym emisji gazów cieplarnianych. W literaturze można spotkać opinie, iż norma ISO 50001:2011, ukierunkowana na szerokie zastosowanie w różnych branżach gospodarki, może wpłynąć na 60% światowego zużycia energii [4].

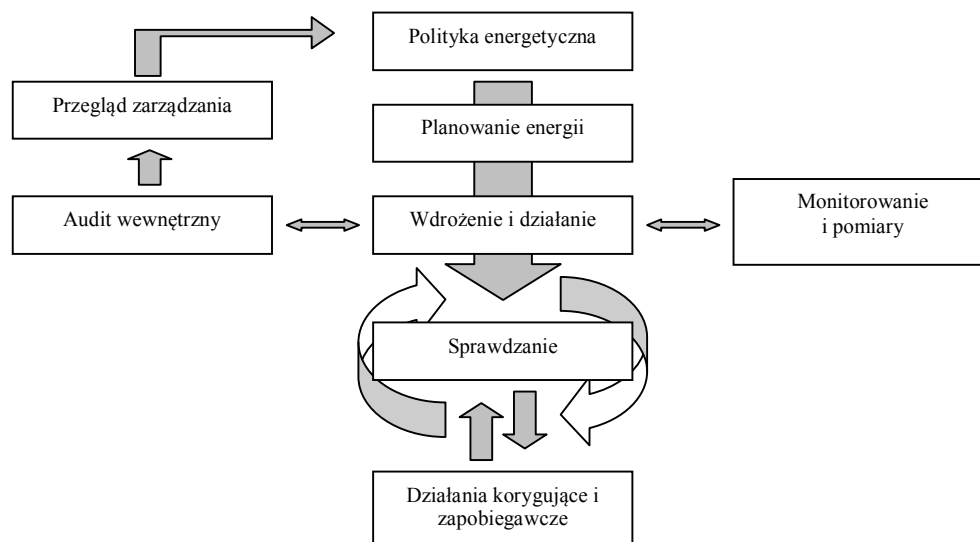
Może być wykorzystywana osobno (niezależnie) lub w powiązaniu z innymi systemami zarządzania, co oznacza, iż system zarządzania energią można włączyć (zintegrować) do istniejącego już w przedsiębiorstwie systemu zarządzania według takich norm jako ISO 9001 czy ISO 14001.

W normie ISO 50001 scharakteryzowano wymogi identyfikacji aktualnego oraz przewidywalnego zużycia energii, wymogi dla wprowadzenia polityki energetycznej, wymogi określające obszary znaczącego zużycia energii i plany redukcji jej zużycia, a także wymogi wprowadzenia systemu monitorowania i mierzenia zużycia energii w ramach cyklu PDCA (co zostanie wyjaśnione poniżej).

Norma ISO 50001 określa więc wymagania zarządzania, które dotyczą takich elementów, jak [5]:

- określenie energetycznej linii bazowej oraz ustanowienie wskaźników do monitorowania i pomiarów wydajności energetycznej,
- opracowanie przez najwyższe kierownictwo polityki energetycznej organizacji,
- identyfikacja znaczących aspektów energetycznych, a także określenie bieżącej wydajności energetycznej obiektów, urządzeń, systemów i procesów, związanych ze znaczącym użytkowaniem energii,
- ustanowienie krytycznych procesów, dla których konieczne jest ustanowienie celów, zadań i planów działania w zakresie zarządzania energią,
- zapewnienie odpowiedniej komunikacji i kompetencji pracowników wszystkich szczebli organizacyjnych, mających wpływ na zarządzanie energią, ze szczególnym uwzględnieniem roli najwyższego kierownictwa,
- wprowadzenie odpowiednich rozwiązań prowadzących do zwiększenia efektywności energetycznej,
- monitorowanie i pomiary efektów działalności energetycznej,
- ewaluacja postępów we wdrażaniu efektywnych rozwiązań energetycznych,
- ciągłe doskonalenie wdrożonych praktyk systemu zarządzania energią.

Model systemu zarządzania energią według normy ISO 50001:2011 przedstawiono na rys.1.

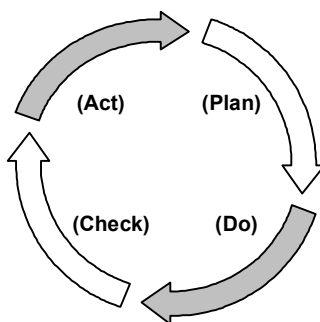


Rys. 1. Model systemu zarządzania energią
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie PN-EN ISO 50001

3. System Zarządzania Energią

Zarządzanie energią polega przede wszystkim na identyfikacji obszarów charakteryzujących się wysoką energochłonnością oraz zaplanowaniu i wdrożeniu działań mających na celu ograniczenie zużycia energii, co pozwoli zarówno na ograniczenie wydatków, jak i poprawę stanu środowiska naturalnego. System zarządzania energią EMS (Energy Management System) jest więc konsekwentnym działaniem w ramach koncepcji zrównoważonego rozwoju. Stanowi on efektywne narzędzie pozwalające zapewnić stosującym go przedsiębiorstwom skuteczne wykorzystywanie energii, ochronę zasobów, a także redukcję negatywnego oddziaływania na środowisko.

Oparty jest on na modelu ciągłego doskonalenia, który wykorzystywany jest również w innych standardach, takich jak ISO 9001 czy ISO 14001, zgodnie z cyklem P-D-C-A, czyli tzw. Kołem Deminga, składającym się z czterech podstawowych etapów (rys. 2).



Rys. 2. Koło Deminga
Źródło: Opracowanie własne

W odniesieniu do systemu zarządzania energią EMS, etapy cyklu P-D-C-A można scharakteryzować następująco:

- Plan – Zaplanuj: oznacza identyfikację aspektów energetycznych i wymagań prawnych poprzez przeprowadzenie przeglądu energetycznego i ustalenie bazowego poziomu wykorzystania energii oraz wskaźników wyniku energetycznego, określenie polityki oraz celów organizacji (wyznaczających zakres i ramy systemu zarządzania energią), określenie niezbędnych zasobów, kompetencji, potrzebnej dokumentacji oraz rodzaju zapisów, a także określenie sterowania operacyjnego, określenie planów działań niezbędnych do osiągnięcia poprawy wyniku energetycznego, zgodnie z polityką energetyczną organizacji. Zgodnie z normą organizacja powinna więc na tym etapie: opracować i zatwierdzić ogólną politykę energetyczną, ocenić aspekty energetyczne funkcjonowania organizacji i wybrać priorytetowe z nich; dokonać przeglądu aktualnych wymogów prawnych związanych z zarządzaniem energią; przyjąć mierzalne i weryfikowalne cele w zakresie ograniczenia zużycia energii i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych oraz zaplanować zadania i programy, których realizacja pozwoli na osiągnięcie ww. celów.
- Do – Wykonaj: oznacza wykonanie działań zgodnie z procedurami postępowania określonymi w planie, czyli zrealizowanie planów działań zarządzania energią.

Zgodnie z normą organizacja powinna więc na tym etapie: przydzielić do realizacji zaplanowanych działań odpowiednie zasoby (ludzkie, rzeczowe, finansowe) oraz określić funkcje, obowiązki i uprawnienia poszczególnych osób zaangażowanych we wdrażanie systemu zarządzania energią; zorganizować szkolenia dla pracowników, mające na celu podniesienie ich świadomości energetycznej oraz kompetencji, jak również przekazanie szczegółowych informacji na temat wdrażanego systemu i związanych z tym zadań; rozpowszechnić informacje na temat wdrażanego systemu i podejmowanych w związku z tym działań zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz organizacji; sporządzić dokumentację związaną z systemem zarządzania energią (np. procedury i instrukcje techniczne, plany i projekty, materiały szkoleniowe, dokumenty określające obowiązki poszczególnych osób itp.) oraz regularnie ją sprawdzać i aktualizować, a także prowadzić bieżący nadzór nad dokumentacją i realizowanymi działaniami.

- Check – Sprawdź: oznacza określenie metody weryfikacji działań na zgodność z przyjętym planem działania, w zakresie audytów wewnętrznych, pomiaru, nadzoru nad zapisami oraz przede wszystkim w zakresie zgodności z prawem, monitorowanie i mierzenie procesów kluczowych aspektów działalności, które mają wpływ na wynik energetyczny w odniesieniu do polityki i celów energetycznych.
- Act – Zastosuj, Działaj: oznacza dokonanie oceny funkcjonowania systemu przez najwyższe kierownictwo i podjęcie decyzji o ewentualnych zmianach czy działaniach zmierzających do ciągłego doskonalenia funkcjonowania systemu zarządzania energią i poprawy wyniku energetycznego. Na tym etapie, na podstawie wniosków wyciągniętych podczas sprawdzania, organizacja powinna więc doskonalić i modyfikować wprowadzony system zarządzania energią.

4. Korzyści z certyfikacji Systemu Zarządzania Energią ISO 50001:2011

System zarządzania energią, wdrożony w przedsiębiorstwie, można poddać procesowi certyfikacji na zgodność z normą ISO 50001. Podobnie jak ma to miejsce w przypadku innych systemów zarządzania (jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem żywności, czy bezpieczeństwem i higieną pracy), certyfikacja systemu zarządzania energią ma charakter dobrowolny. Obecnie w Polsce funkcjonują jedynie jednostki certyfikujące systemy zarządzania energią według ISO 50001 akredytowane przez zagraniczne jednostki akredytujące.

Przedsiębiorstwo, które zdecydowało się poddać procesowi certyfikacji, wdrożony i funkcjonujący system zarządzania energią, według normy ISO 50001, może z tego tytułu generować wielorakie korzyści, zarówno wymierne, jak i niewymierne. Można wśród nich wymienić:

- zwiększenie lub poprawa efektywności energetycznej danej organizacji w wyniku efektywnego zarządzania energią poprzez identyfikację i kontrolę nad energochłonnymi obszarami działalności oraz optymalizację produkcji energii elektrycznej i cieplnej,
- racjonalizacja zużycia energii (paliw i mediów energetycznych),

- zmniejszenie kosztów energii i ich racjonalizacja¹, m.in. poprzez uporządkowane podejście do identyfikacji, pomiaru i zarządzania zużyciem energii, co w konsekwencji skutkuje zmniejszeniem kosztów prowadzenia działalności,
- redukcja emisji gazów cieplarnianych, a w konsekwencji spełnienie oczekiwań interesariuszy,
- poprawa efektywności przedsiębiorstwa i zwiększenie wydajności m.in. poprzez określenie i zastosowanie rozwiązań technologicznych i organizacyjnych zwiększających efektywne korzystanie z zasobów energetycznych oraz poprzez wpływ na zmianę zachowań członków organizacji (pracowników i podwykonawców) w celu zmniejszenia zużycia energii,
- zabezpieczenie dostaw energii – system zarządzania energią pozwala na zrozumienie zagrożeń związanych z energią oraz umożliwia identyfikację tych obszarów organizacji, które są na nie najbardziej narażone, a także identyfikację tych obszarów, w których możliwa jest poprawa wyniku energetycznego,
- podejście do zakupów i inwestycji oparte o promowanie efektywnych energetycznie rozwiązań,
- wprowadzenie właściwego nadzoru nad systemem zarządzania energią w organizacji,
- stosowanie najlepszych praktyk w obszarze zarządzania i wykorzystywania energii,
- niezależne potwierdzenie wdrożenia ISO 50001:2011,
- zapewnienie zgodności z obecnymi oraz przyszłymi wymaganiami prawnymi oraz regulacjami związanymi z efektywnością energetyczną oraz środowiskiem,
- możliwość integracji z innymi systemami zarządzania, np. systemem zarządzania jakością (co oznacza wówczas zintegrowanie działań związanych z zarządzaniem energią z działaniami na rzecz jakości wytwarzanych produktów lub usług), co przynosi organizacji wiele dodatkowych korzyści,
- wzrost świadomości ekologicznej pracowników organizacji oraz jej interesariuszy,
- umożliwienie organizacji udziału w większej ilości przetargów,
- wzmocnienie reputacji firmy na rynku, jej wizerunku oraz konkurencyjności.

Już w pierwszym roku funkcjonowania normy ISO 50001:2011, kilka dużych przedsiębiorstw światowych, poddało analizie pozytywne skutki wdrożenia systemu zarządzania energią. Jako przykład podać można firmę AUO, producenta telewizorów LCD na Tajwanie, w odniesieniu do której obliczono, iż stosowanie wymagań zawartych w normie ISO 50001 pozwoli na osiągnięcie 10% oszczędności energii w zakładzie w ciągu roku, co w konsekwencji pozwoli zaoszczędzić około 55.000.000 kWh energii elektrycznej i ograniczyć emisję dwutlenku węgla o 35.000 ton. Natomiast przedsiębiorstwo Delta Electronics, wiodący dostawca energii elektrycznej oraz rozwiązań do zarządzania ciepłem, potwierdziło, iż po wdrożeniu systemu zarządzania energią według ISO 50001 w fabryce Dongguan w Chinach, w ciągu pięciu miesięcy, zmniejszono zużycie mocy o 10.510.000 kWh, w porównaniu do analogicznego okresu z poprzedniego roku [6].

Należy również pamiętać o tym, iż wdrożenie systemu zarządzania energią zgodnie z normą ISO 50001 promuje politykę zarządzania energią, ugruntowuje w organizacji myślenie w kategoriach efektywności energetycznej, a przede wszystkim

¹ System zarządzania energią według normy EN ISO 50001:2001 pozwala, według obliczeń ekspertów, na ograniczenie wydatków na energię nawet o 15 procent w ciągu pierwszych dwóch lat.

pozwała odpowiednio zdefiniować politykę energetyczną oraz jej cele i konsekwentnie dążyć do ich realizacji. Ponadto prowadzenie przez organizację gospodarki niskoemisyjnej stwarza warunki dla szeroko pojętej innowacyjności, przejawiającej się m.in. w przyszłych nowych produktach czy usługach. Ważne jest również zaangażowanie najwyższego kierownictwa, np. zarządu, co dodatkowo zwiększa w przedsiębiorstwie możliwość osiągnięcia biznesowego sukcesu systemu. Ponadto sprawne wdrożenie narzędzi opisanych w normie ISO 5000 może ułatwić organizacji systemowe podejście do wdrożenia wymagań Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej.

5. System Zarządzania Energią w Polsce i na świecie

Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO – International Organization for Standardization) od kilkunastu lat wydaje coroczną ankietę, która pozwala na analizę rynku certyfikacji na całym świecie. Jest ona uznawana za doskonały wskaźnik obrazujący nie tylko rozwój certyfikacji poszczególnych systemów zarządzania, ale także wskaźnik rozwoju gospodarki światowej. Ostatnia edycja ankiety ISO (*The ISO Survey of Certifications*), która ukazała się w 2013 roku, pokazuje, że do końca grudnia 2012 roku na całym świecie wydanych zostało 1.504.213 certyfikatów w odniesieniu do wszystkich obowiązujących systemów zarządzania.

W tabeli 1 zaprezentowano ilość certyfikatów wydanych na świecie i w Polsce w odniesieniu do systemu zarządzania energią według stanu na dzień 31.12.2011 oraz 31.12.2012.

Tab. 1. Ilość certyfikatów wydanych na świecie w odniesieniu do systemu zarządzania energią – stan na dzień 31.12.2011 oraz 31.12.2012.

System zarządzania	Liczba certyfikatów wydanych do 31.12.2011	Liczba certyfikatów wydanych do 31.12.2012	Przyrost w %
Wszystkie systemy zarządzania na świecie	1 446 130	1 504 213	4%
ISO 50001:2011 na świecie	459	1981	332%
ISO 50001:2011 w Polsce	2	10	400%

Źródło: opracowanie własne na podstawie „The ISO Survey of Certifications-2012”.

Norma ISO 50001:2011 została opublikowana 15 czerwca 2011 r. Jak wynika z danych zaprezentowanych w tabeli 1, do końca 2012 r. na świecie wydano co najmniej 1981 certyfikatów na zgodność z analizowanym standardem, co oznacza 332%-owy wzrost w porównaniu z rokiem poprzednim (wzrost o 1522). System zarządzania energią wdrażały przedsiębiorstwa w 60 krajach. Najwięcej certyfikatów na zgodność z wymaganiami zawartymi w normie ISO 50001:2011 wydanych zostało w Niemczech, Hiszpanii i Danii, natomiast największą dynamikę w tym zakresie zaobserwowano w Niemczech, Danii i we Włoszech.

Jak już wspomniano, w Polsce norma ta została opublikowana jako PN-EN ISO 50001:2012. Do końca 2012 r. wydanych zostało jedynie 10 certyfikatów, potwierdzających prawidłowe funkcjonowanie systemu zarządzania energią w certyfikowanych przedsiębiorstwach.

Certyfikat systemu zarządzania energią zgodny z normą ISO 50001:2011 jako pierwsza w Polsce uzyskała Koksownia Przyjaźń – 25 października 2011 roku. Wśród innych firm posiadających certyfikowany system zarządzania energią można wymienić np. Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej SA w Tychach czy Jastrzębskie Zakłady Remontowe Sp. z o.o. w Jastrzębiu-Zdroju.

Na polskim rynku zaobserwować można rosnące zainteresowanie rozwiązaniami proponowanymi w normie ISO 50001; coraz więcej bowiem przedsiębiorstw zaczyna zauważać problemy związane z korzystaniem z energii. Ponadto tendencja ta powinna się utrzymywać. W niedalekiej przyszłości, dla przedsiębiorstw wykorzystujących zasoby energetyczne, przewiduje się podobną sytuację, jaka miała miejsce np. w przemyśle motoryzacyjnym. Chodzi mianowicie o to, iż dla podmiotów działających w branży produkcyjnej, które są uzależnione od dostaw surowców i półproduktów od innych uczestników rynku, istotne stanie się, aby również ich dostawcy i poddostawcy, jako ogniwa w łańcuchu dostaw, mogli wykazać się funkcjonującym systemem zarządzania energią [7].

6. Podsumowanie

Wdrożenie w przedsiębiorstwie systemu zarządzania energią i poddanie go procesowi certyfikacji przez niezależną jednostkę certyfikującą przynosi wiele korzyści w różnych wymiarach: finansowym, ekonomicznym, organizacyjnym, systemowym czy procesowym. Posiadanie certyfikowanego systemu według ISO 50001 pozwala przede wszystkim na doskonalenie funkcjonowania organizacji, poprzez szczegółowy nadzór nad oddziaływaniem na środowisko – skutkuje to przede wszystkim poprawą wydajności energetycznej oraz redukcją emisji gazów cieplarnianych. Nie mniej istotny jest wzrost konkurencyjności przedsiębiorstwa na rynku krajowym i międzynarodowym oraz zyskanie reputacji firmy dbającej o środowisko naturalnie i społecznie odpowiedzialnej. Organizacje, które tracą energię poprzez nieprecyzyjnie zaplanowane procesy i niewystarczające systemy zarządzania, nie tylko bowiem ponoszą większe koszty, ale także powodują niepotrzebne zanieczyszczenia, przede wszystkim poprzez zwiększenie emisji dwutlenku węgla. Ponadto klienci, dostawcy, kontrahenci czy interesariusze niejednokrotnie wymagają od organizacji zapewnienia dotyczącego odpowiedzialnego traktowania środowiska oraz zdolności do wykazania efektywności energetycznej. Spełnienie tych wszystkich oczekiwań daje z kolei organizacji szansę wyróżnienia się wśród konkurencji [4].

Ponadto pakiet uregulowań międzynarodowych nakłada na Polskę obowiązek podejmowania działań zmierzających do racjonalizacji korzystania zasobów energetycznych. Działania te mogą stać się w niedługim czasie dla wielu przedsiębiorstw nie tyle obowiązkiem, ale potrzebą, m.in. w związku z rosnącymi cenami paliw energetycznych.

Stąd też, na polskim rynku zaobserwować można rosnące zainteresowanie w analizowanym obszarze zarządzania przedsiębiorstwami. Należy zauważyć, że coraz więcej organizacji i instytucji publicznych jest zainteresowanych wdrożeniem kompleksowego systemu zarządzania energią, co jest związane z rosnącymi cenami energii i paliw, jak również rosnącą świadomością energetyczną i chęcią poprawy wizerunku. Zauważają one, iż optymalne zarządzanie zasobami energetycznymi możliwie jest jedynie dzięki działaniom zaplanowanym, systematycznym i skoncentrowanym na ciągłym

monitorowaniu sytuacji przedsiębiorstwa, a nie tylko działaniom jednorazowym, podejmowanym w sytuacjach kryzysowych.

Literatura

1. Kasztelewicz Z., Klich J.: Zasoby i wydobycie węgla brunatnego i kamiennego oraz ich udział w krajowym bilansie paliw i produkcji energii elektrycznej. [w:] Kotarba M. (red.), Przemiany środowiska naturalnego a rozwój zrównoważony, Wyd. TBPS Geosfera, Kraków 2008, 97-110.
2. Polkowska M.: Odnawialne źródła energii. Odpowiedź na rosnące zapotrzebowanie energetyczne, EuroEkspert 2009, nr 1, 64-74.
3. Stoma M.: Finansowanie odnawialnych źródeł energii ze środków Unii Europejskiej, ze szczególnym uwzględnieniem regionu województwa lubelskiego. [w:] B.Klepacki (red.), Ekonomiczne uwarunkowania stosowania odnawialnych źródeł energii, Wyd. Wieś Jutra, Warszawa 2009, 43-54.
4. Audit zarządzania energią, certyfikacja i szkolenia, materiały dostępne na stronie: <http://www.sgs.pl/~media/Local/Poland/Documents/Brochures/SSC/SGS-SSC-EN-MAN-PL-November-2012.pdf>.
5. http://www.bpic.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=123&Itemid=480
6. Future Energy, Special Report, ISO Focus+ 2011, vol. 2, no. 5, 6-38.
7. <http://www.dga.pl/strony/1/i/1048.php>
8. PN-EN ISO 50001:2012P. Systemy zarządzania energią - Wymagania i zalecenia użytkownika. PKN, Warszawa 2012. PN-EN ISO 22000:2006 Food Safety Management Systems – Requirements for any organizations in the food chain (Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności – Wymagania dla każdej organizacji należącej do łańcucha żywnościowego), PKN, Warszawa 2006.
9. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej, Dz.U. 2011, nr 94, poz. 551.

Dr Monika STOMA
Mgr inż. Agnieszka DUDZIAK
Prof. dr hab. Wiesław PIEKARSKI
Zakład Logistyki i Zarządzania Przedsiębiorstwem
Katedra Energetyki i Pojazdów
Wydział Inżynierii Produkcji
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
20-612 Lublin, ul. Głęboka 28
tel./fax.: (0-81) 531-97-26
tel./fax.: (0-81) 531-97-16
e-mail: monika.stoma@up.lublin.pl
agnieszka.dudziak@up.lublin.pl
wieslaw.piekarski@up.lublin.pl