W 18 krokach
poprzez 3 etapy

do efektywnego zarządzania energią wg ISO 50001

Przewodnik

afnor GROUPE

GUTcert

Wersja 4.2
Stan na dzień: 25.02.2014

Wszelkie prawa (w szczególności prawo do powielania i rozpowszechniania oraz tłumaczenia) są zastrzeżone. Żadna część podręcznika nie może być powielana, przetwarzana lub rozpowszechniana w jakiejkolwiek formie bez wyraźnego pozwolenia ze strony firmy GUTcert (istnieje możliwość udzielenia takiego pozwolenia na wniosek/życzenie, należy wówczas podać pełne źródło, z którego korzystano).

Niniejszy podręcznik nie zamierza zastępować normy i nie wyczerpuje tematu. Niniejszy podręcznik jest dostępny w Internecie pod adresem: http://www.gut-cert.de/

Tekst - GUTcert, projekt wykonano z pomocą AFNOR Certification

prof. dr inż. Jan Uwe Lieback
i zespół do spraw energetyki firmy GUTcert: Jochen Buser & Doreen Gnebner

GUT Spółka certyfikacyjna ds.
systemów zarządzania z o.0.
Inspektorzy ochrony środowiska

Eichenstr. 3 b
12435 Berlin

Niemcy

Email: energie(at)gut-cert.de

GUTcert jest członkiem:

11, rue Francis de Pressensé
F - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex

Francja

www.afnor.org

GUTcert jest członkiem grupy AFNOR (Francuskie Stowarzyszenie Normalizacyjne). Grupa AFNOR to międzynarodowy dostawca usług, działający w czterech obszarach kompetencji: normalizacji, certyfikacji, publikacji i szkoleń. AFNOR Normalizacja jest organizacją pożytku publicznego i głównym działaczem we francuskim systemie normalizacji. Ponadto, Grupa świadczy usługi w zakresie certyfikacji, oceny, diagnostyki, szkoleń (zamkniętych i otwartych), a także monitorowania danych. AFNOR posiada 28 Przedstawicielstw na całym świecie, a swoją działalność prowadzi w ponad 90-ciu krajach. Grupa AFNOR to również 1600 osób: ekspertów technicznych, audytorów i szkoleniowców, z których około 40% działa poza terytorium Francji.

W maju 2005 roku, Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN) zainicjował branżowe forum «zarządzania energią» pod przewodnictwem AFNOR. W 2009 roku weszła w życie norma dot. zarządzania energią EN 16001:2009. Niemiecki członek grupy AFNOR - GUTcert, zarządzający sektorem zarządzania energią, opracował aktualny podręcznik, który jest udostępniany przez Państwa lokalnego przedstawiciela AFNOR.

Wywodzący się z sektora energetycznego AFNOR, posiada specjalistyczną wiedzę i doświadczenie niezbędne do prowadzenia certyfikacji systemów zarządzania energią dla wszystkich firm, od dużych producentów do małych firm usługowych.

AFNOR ma uprawienia do prowadzenia certyfikacji w następujących obszarach :

- ISO 9001, ISO 9100, ISO 14001, ISO 50001, BS OHSAS 18001, IRIS, AQAP, BRC/IoP
- Pomoc z ISO 26000

I wielu innych usług, które możecie państwo znaleźć na stronach www.afnor.fr

Twoja osoba kontaktowa w AFNOR Polska:

Bartłomiej Włodarski

Tel: +48 664164240

E-Mail: bartlomiej.wlodarski@afnor.org

www.bpic.pl

Przedmowa

Szanowna Czytelniczko, szanowny Czytelniku,

Rosnące ceny energii i naciski polityczne spowodowały że oszczędzanie energii stało się priorytetem. Jednakże, w jaki sposób mogą przesiębiorstwa efektywnie sprostać temu wyzwaniu w realny sposób, bez konieczności podejmowania czasochłonnych i kosztownych działań? Czy jest to możliwe, aby skutecznie ustanowić system zarządzania energią, kiedy jest tak wiele innych zadań, którymi trzeba się zająć "En passant"?

Konkretne odpowiedzi na te pytania wynikają, z dotychczasowych doświadczeń wdrażania systemów zarządzania energią (EnMS) na zgodność z normą ISO 50001 i z różnorodności wcześniejszych przepisów. Zebraliśmy te ustalenia i doświadczenia dla Państwa w następujący wytycznych.

Obecna wersja (4.2) naszego przewodnikiem jest oparta o doświadczenia z ponad 450 systemów zarządzania energią (EnMS), które zostały przebadane i audytowane w ostatnich latach w małych, średnich i wielu bardzo dużych przedsiębiorstwach, zarówno w przemyśle produkcyjnym jak i sektorze usługowym.

Wytyczne te obejmują również doświadczenia ze szkolenia ponad 500 menedżerów z obszaru energetyki, specjalistów ds. energetyki i zarządzania energią, oraz audytorów energetycznych, gdzie znaczna część przeprowadziła już 18 kroków w trzech etapach w swoim przedsiębiorstwach, z powodzeniem wdrażając EnMS i w większość została już certyfikowana.

Każdy, kto jest zaangażowany w zarządzanie energią nie chce tylko po prostu zapoznać się ze "standardem". Przeciwnie, celem jest, aby nieustannie pracować w bardziej energooszczędny sposób, aby skorzystać ekonomicznie, a jednocześnie zredukować wpływ na środowisko. Norma ISO 50001 jest doskonałym narzędziem do tego. Żadna z pokrewnych norm n.p. ISO 9001 lub ISO 14001, nie jest tak skuteczna w osiąganiu swojego celu. Wszystkie wymagania spajają się tworząc praktyczny system, który wspiera każdy indywidualny element powiązany ze skutecznym podejściem do zajmowania się energią.

Niestety, sztywna konstrukcja norm nie jest dostosowana do rzeczywistego funkcjonowania procesów i przepływu pracy w przedsiębiorstwach, dlatego nie są one nastawione na praktyczne zastowowanie. Z tego powodu, opracowaliśmy te wytyczne, które są przewodnikiem oferującym i określającym krok po kroku, jak być bardziej świadomym w zakresie energii i identyfikacji istniejącego potencjału. Na podstawie naszego doświadczenia, opracowaliśmy praktyczny przewodnik, który składa się z poszczególnych kroków, które wszyscy mogą łatwo wykonać w celu oszczędzania energii i obniżenia kosztów.

Rozpocznij dzisiaj i podejmnij każdy kolejny krok, aby systematycznie osiągnąć cel:

Etap I Dokonanie analizy swojej sytuacji energetycznej i rozpoznanie przy wykonaniu podstawowej oceny możliwości oszczędzania energii.

Etap II Zintegrowanie procedur w swoje własne procesy planowania, i systematycznego oszczędzania.

Etap III Rozpoczęcie ciągłego procesu doskonalenia aby zwiększyć skuteczność energetyczną i ekonomiczą – a równolegle łatwo zakwalifikujecie się Państwo do certyfikacji według ISO 50001!

Moja rada: przeczytaj najpierw niniejszy podręcznik do końca, aby zapoznać się pobieżnie z jego treścią, a następnie idź powoli, krok po kroku, Twoją własną „ścieżką wdrażania“. W zależności od celu stawianego sobie przez organizację, jej wielkości, dalszych zamiarów i sytuacji w jakiej się znajduje, na każdym etapie możesz się zatrzymać, lub też szybko odpowiednio przystosować stosowne kroki kolejno następujące po sobie, albo nawet częściowo równoległe.

Przy osiągnięciu trzeciego etapu, „zupełnie mimochodem“ zrealizowałeś wymagania normy ISO 50001 i możesz w dowolnym momencie zacząć proces certyfikacji swojej firmy. Jest to ostatni krok na drodze do osiągnięcia ciągłości procesu zwiększania wydajności energetycznej i uzyskania dodatkowego uznania. Ponadto wykwalifikowani audytorzy ds. energetyki będą Ci stale wskazywać nowe, interesujące możliwości.

Wielu sukcesów w oszczędzaniu życzy Ci Twój

Prof. dr inż. Jan Uwe Lieback

Spis treści

Wprowadzenie 7

Wdrażanie systemu zarządzania energią krok po kroku 11

Etap I - od pomysłu projektu do pierwszego pozyskania danych statystycznych, w tym ujawnienie początkowych możliwości oszczędzania 12

1. Krok: Uchwała najwyższego kierownictwa, powołanie kierownika projektu 12

2. Krok: Planowanie projektu 12

3. Krok: Określenie granic systemu 14

4. Krok: Uzyskanie danych bazowych 15

5. Krok: Oszacowanie znaczących czynników mających wpływ na energię, pierwsze cele energetyczne oraz pierwszy program oszczędzania energii 22

6. Krok: Przegląd wyników i zobowiązanie się Najwyższego kierownictwa 27

Etap II - Integracja systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) z procesami w firmie 28

7. Krok: Sformułowanie Polityki energetycznej 28

8. Krok: Organizacja, przebieg komunikacji, zapewnienie zasobów 29

9. Krok: Dokumentacja systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001), sterowanie dokumentacją i zapisami 31

10. Krok: Projektowanie procesów znaczących dla wyniku energetycznego 33

11. Krok: Podnoszenie świadomości, szkolenia i zdolności 35

12 Krok: Rodzaj i struktura komunikacji 36

13. Krok: Określanie i przetwarzanie metod doskonalenia 37

14. Krok: Planowanie energetyczne, tworzenie wskaźników energetycznych, Benchmarking ... 39

Etap III - Rozpoczęcie ciągłego doskonalenia opartego na rzeczywistym cyklu PDCA 41

15. Krok: Zastosowanie organizacji i komunikacji (Do) 41

16. Krok: Aktualizacja analizy energetycznej, przeprowadzenie wewnętrznych audytów energetycznych (Check) 42

17. Krok: Coroczna aktualizacja Programu Oszczędzania Energii (Plan I) 44

18. Krok: Przegląd przeprowadzany przez kierownictwo (Act aż do Plan II) 44

Witamy w systematycznym zarządzaniu energią! 46

Załącznik I – Dokumentacja / zapisy (notatki) 47

Załącznik II – dodatkowe informacje / pomoce 48

Better: Narzędzia Gutcert do przygotowania pierwszego bilansu energii : 48

http://www.gut-cert.de/info-energiemanagement00.html 48

Wytyczne EnMS – Wytyczne EnMS stają się miedzynarodowe 49

Wprowadzenie

W ciągu ostatnich kilku lat, systematyczne zarządzanie energią przekształciło się w udowodniony skuteczny sposób obniżania zużycia energii, a tym samym obniżania kosztów. W rezultacie efektywność energetyczna stała się ważnym czynnikiem sukcesu gospodarczego. Zwiększenie efektywności energetycznej powoduje że, bezpośrednie i pośrednie emisje CO2 organizacji, określane jako "korporacyjny ślad węglowy" (CCF) w tym samym czasie zmniejszają się.

W związku z tym w Niemczech temat ten został podjęty w ramach projektu badawczego w 2003 r., co w roku 2006 umożliwiło powstanie pierwszej wersji niniejszego podręcznika dotyczącego energii. W europejskiej normalizacji temat „Energy Management“ został zainicjowany na forum Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) w maju 2005 r. (przewodnictwo: AFNOR Francja), w związku z czym już 1 lipca 2009 r. weszła w życie europejska norma zarządzania energią. (EN 16001). Przyśpieszyło to normalizację międzynarodową. W 2008 r. powołano grupę roboczą ISO/PC 242 „Energy Management“ w celu rozpoczęcia prac nad ogólnoświatową normą zarządzania energią, ISO 50001. W czerwcu 2011 r. pojawiła się ostatecznie obowiązująca na całym świecie norma ISO 50001:2011. Obecnie istnieje zatem jednolity światowy standard dla SZE.

Równolegle dokonywano aktualizacji podręcznika przez GUTcert i dostosowywano go do rozwoju i nowej wiedzy empirycznej. W 2009 r. ukazała się druga wersja, która uwzględniła rozwój norm europejskich wraz z integracją wymagań normy EN 16001.

Trzecia wersja podręcznika, zawiera informacje uzupełniające dotyczące opublikowanej w czerwcu 2011 r. normy ISO 50001:2011.

Czwarta wersja została opracowana w następstwie realizacji wielu projektów w przedsiębiorstwach, które wykorzystywały te wytyczne, a jej struktura i organizacja jest dostosowana do doświadczeń z praktycznego wdrażania, które zostały zebrane w ostatnich latach.

Co więcej, ten przewodnik zapewnia, że wprowadzenie i wdrożenie systemu, który niezawodnie spełnia wymagania certyfikacyjne według ISO 50001 i w każdym względzie wspiera audyt energetyczne zgodnie z EN 16247-1.

Czym dokładnie są zarządzanie energią i system zarządzania energią?
Zarządzanie energią (EnM) to, zgodnie z definicją (VDI 4602):

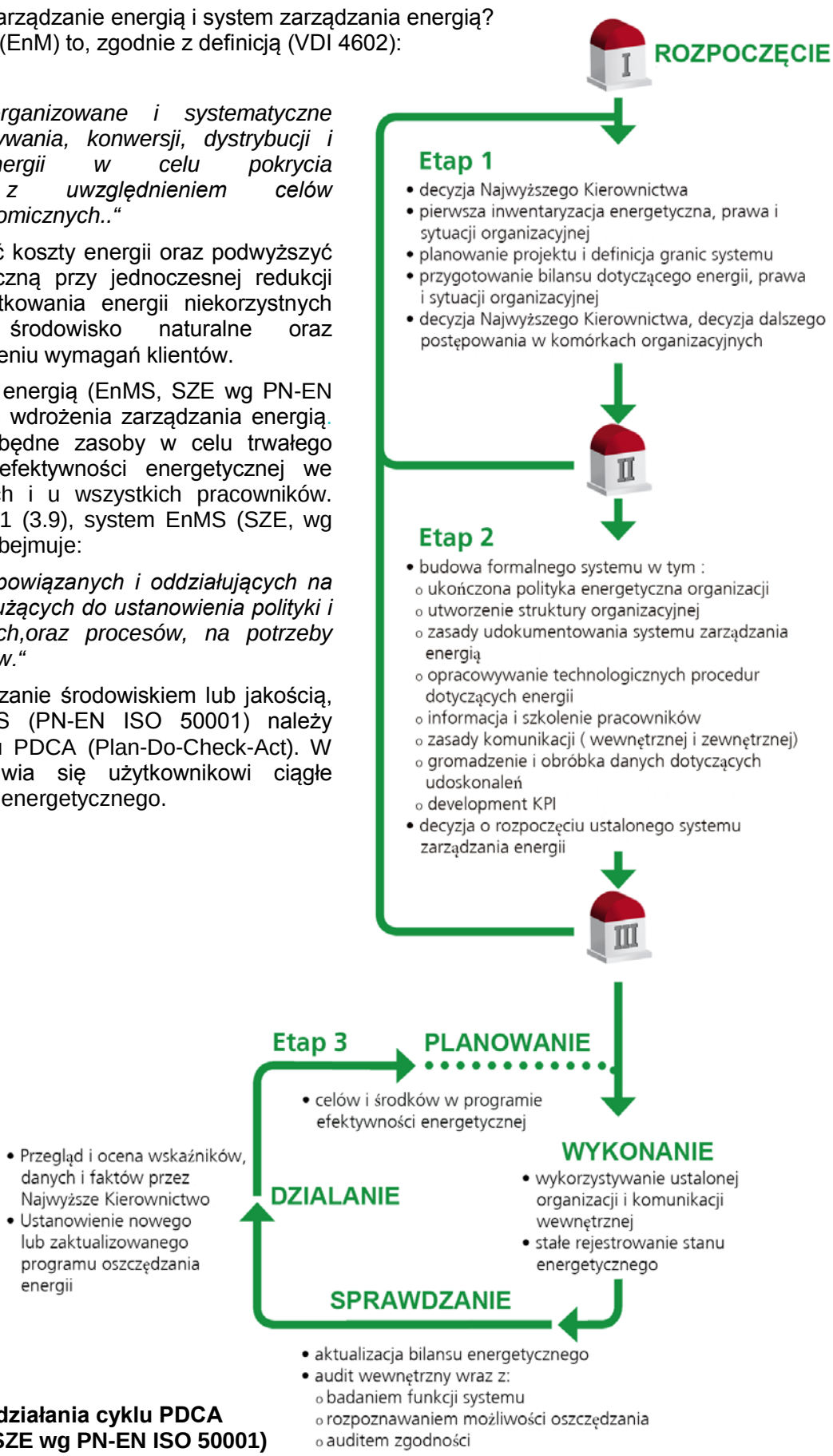
„...przewidujące, zorganizowane i systematyczne koordynowanie nabywania, konwersji, dystrybucji i wykorzystania energii w celu pokrycia zapotrzebowania z uwzględnieniem celów ekologicznych i ekonomicznych..“

Powinno ono obniżyć koszty energii oraz podwyższyć wydajność energetyczną przy jednoczesnej redukcji wynikających z użytkowania energii niekorzystnych oddziaływań na środowisko naturalne oraz jednoczesnym spełnieniu wymagań klientów.

System zarządzania energią (EnMS, SZE wg PN-EN ISO 50001) służy do wdrożenia zarządzania energią. Udostępnia on niezbędne zasoby w celu trwałego zakorzenienia idei efektywności energetycznej we wszystkich procesach i u wszystkich pracowników. Zgodnie z ISO 50001 (3.9), system EnMS (SZE, wg PN-EN ISO 50001) obejmuje:

„Zestaw wzajemnie powiązanych i oddziałujących na siebie elementów, służących do ustanowienia polityki i celów energetycznych,oraz procesów, na potrzeby osiagnięcia tych celów.“

Podobnie jak zarządzanie środowiskiem lub jakością, także system EnMS (PN-EN ISO 50001) należy wprowadzać w cyklu PDCA (Plan-Do-Check-Act). W ten sposób umożliwia się użytkownikowi ciągłe doskonalenie wyniku energetycznego.



Ilustracja 1: zakres działania cyklu PDCA w systemie EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001)

Wdrożenie cyklu PDCA w EnMS danej organizacji oznacza określenie jej przepływu energii, zidentyfikowania istotnych czynników, które wpływają na zużycie energii, oraz wynikających stąd celów i mierników, systematyczne monitorowanie ich realizacji, a także ciągłe uzyskiwanie Informacji dla określenia nowych celów, zadań i mierników.

Planowanie *(„Plan“)*: wdrożenie celów dotyczacych strategii energetycznej oraz zdefiniowanie celów oszczędzania energii, uwzględniających wszelkich istotnych czynników wpływających na ilość zużywanej energii; określenia pomiarów w zakresie planu działań, wraz z ustaleniami dotyczącymi odpowiedzialności i zapewnienia niezbędnych środków.

Wdrożenie („*Do*“): tworzenie/podtrzymywanie struktur systemów zarządzania do monitoringu i utrzymywania ciągłości procesu doskonalenia.

Sprawdzenie („*Check*“): wewnętrznie badanie zdolności funkcjonowania systemu EnMS, monitorowanie postępów w osiąganiu celu, i gromadzenie nowych pomysłów udoskonaleń (audyt energetyczny), i jeżeli to jest stosowne, włączenia zewnętrznych ekspertów ds. energetyki i systemu.

Działanie („Act“): Podsumowanie aktualnych danych energetycznych, wyników audytu i najnowszych tendencji (nowe metody i urządzenia), ocena stanu bądź postępu w świetle aktualnych danych dotyczących rynku energetycznego, dostosowanie strategii energetycznej (do polityki/ wytycznych), tworzenie/ wytyczanie nowych celów.

Wszystkie normy systemowe bazują krok po kroku na mapowaniu istotnych elementach cyklu PDCA (Plan-Do-Check-Act). Wdrożony i działający system zarządzania jest zgodny z tym cyklem. Dla wdrożenia systemu kolejność ta nie odgrywa w praktyce zbyt dużej roli, bo wielu przypadkach, wstępna analiza jest wymagana, co nie jest określone w normach ISO. Dlatego też niniejszy podręcznik świadomie realizuje inną ścieżkę.

Mając na uwadze praktyczne doświadczenia ostatnich lat, wpowadzenie i wdrożenie skutecznego systemu, zgodnego z normą ISO 50001, opisano w 18 kolejnych krokach dostowanych do działań praktycznych. Uwzględniono przy tym wszystkie wymagania dotyczące norm, z którymi można zapoznać się w odpowiednio przytoczonych odniesieniach do norm(y).

Tworząc nowy system EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) przyjęto, bardziej przyjazną dla użytkownika i jaśniejszą strukturę, która umożliwia osiąganie sukcesów w oszczędzaniu energii od samego początku bez konieczności uprzedniego tworzenia biurokratycznej nadbudowy. Ta nowa struktura powstaje automatycznie – w bardzo efektywny i praktyczny sposób – podczas opracowywania kroków wstępnych.

Wstępne uporządkowanie systemu

W momencie tworzenia i uruchamiania systemu zarządzania energią opracowywane są różne dokumenty specyfikacyjne (procedury, zasady), i zapisy (dane dotyczące zużycia, analizy, plany). Powinny one być od początku systematycznie archiwizowane, ponieważ z czasem i wraz z realizacją kolejno po sobie następujących kroków, stworzą kompletną podstawę systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) i będą potrzebne przy powstawaniu analiz i planów.

W celu umożliwienia zorganizowania uporządkowanego systemu archiwizacji i hierarchii, najważniejsze dokumenty i zapisy, które powstają w toku realizacji kolejno po sobie następujących kroków, wymienione są poniżej.

Etap I

- Określenie intencji najwyższego kierownictwa (Krok 1)
- Plan projektu (2)
- Określenie/ustanowienie zakresu (granic) systemu (3)
- Wstępny plan energetyczny pomiarów i oceny (4)
- Raport energetyczny (zużycie energetyczne wraz z pełną listą konsumentów i systemów pomiarowych) (4)
- Rejestr aktów prawnych i regulacji (4)
- Program oszczędności energetycznych (cele i miary) (5)
- Protokół z pierwszego przeglądu Najwyższego kierownictwa EnMS wraz z ich decyzjami (6)

Etap II

- Dokumentacja systemu EnMS (np. podręcznik; opisy procedur):
  - Polityka energetyczna (7)
  - Struktura organizacyjna (8)
  - Specyfikacja zarządzania dokumentacją (9)
  - Wymagania techniczne dla organizacji dotyczące działań powiązanych z energią, np. pozyskiwania materiałów i urządzeń(10)
  - Porozumienie w organizacji odnośnie działań powiązanych z energią, np. pozyskiwania urządzeń (10)
  - Plan szkolenia pracowników (11)
  - Ustalenia związane z komunikacją (12)
  - Wykrywanie środków doskonalenia (13)
  - Plan działań doskonalących (13)
  - Roczne planowanie energetyczne (14)
  - Plan oszacowania i pomiarów energii (14)
  - Komplet kluczowych danych energetycznych (14)

Etap III

PLAN

- Zaktualizowany program oszczędzania energii (17)

DO

- Zapisy bieżącego controllingu energetyczne-go (15)

CHECK

- Wewnętrzny audyt energetyczny, plan audytu i raport z audytu (16)

ACT

- Zaktualizowana analiza energetyczna (i jeśli to niezbędne, raport energetyczny) (16)
- Protokóły z przeglądów energetycznych (18)

Ilustracja 2: powstałe dokumenty i zapisy

Wdrażanie systemu zarządzania energią krok po kroku

Dążenie do pełnego wdrożenia systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) zgodnie z cyklem PDCA w oparciu o normę ISO 50001 od samego początku, albo dążenie do natychmiastowej certyfikacji nie jest konieczne, a często wręcz pozbawione sensu. Zwyczajowo, większe projekty organizacyjne są przeprowadzane etapami, po których finalizacji coraz częściej powstają sytuacje (kamienie milowe) wymagające interwencji lub podjęcia decyzji ze strony najwyższego kierownictwa. Jeśli ktoś mimo to z jakichś powodów dąży do szybkiej certyfikacji, może pokonywać poszczególne etapy w szybkim tempie, a także realizować je w miarę możliwości równocześnie.

Przy wdrażaniu systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) należy rozróżnić trzy istotne etapy:

I. Pozyskiwanie rzeczywistych danych o sytuacji wraz z wykrywaniem możliwości największych oszczędności energii (kroki 1-6),

II. Wdrożenie uzupełniających lub nowych przepisów mających na celu sterowanie systemem (kroki 7-14) oraz

III. Wszechstronne uruchomienie cyklu PDCA mającego na celu utworzenie systemu zarządzania ukierunkowanego na ciągłe doskonalenie (kroki 15-18).

Odpowiednie kroki lub ich fazy, które stanowią wdrożenie wymagań poszczególnych punktów normy ISO 50001 (rozdział 4.1.-4.7), są oznaczone (obrazek normy - obok) w celu umożliwienia, w przypadku równoczesnego zgłębiania norm i niniejszego podręcznika, orientacji co do tego, jakie wymagania normy są w danym momencie realizowane, lub nad jakimi wytycznymi normy w danym momencie trwają prace.

Rozdział normy

Po zakończeniu każdego etapu najwyższe kierownictwo powinno podjąć decyzję dotyczącą rozpoczęcia następnego etapu, okresowego wstrzymania pracy, lub jej całkowitego zakończenia. Punkty te są specjalnie oznaczone za pomocą kamieni milowych (symbol zamieszczony obok), które wskazują na to, iż można przejść do kolejnych etapów dopiero wtedy, gdy najwyższe kierownictwo zostanie dokładnie poinformowane o dotychczasowych wynikach i zajmie stanowisko odnośnie dalszych działań.

Etap I - od pomysłu projektu do pierwszego pozyskania danych statystycznych, w tym ujawnienie początkowych możliwości oszczędzania

Aby system EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) był skuteczny w dłuższej perspektywie czasowej, cała procedura rozpoczyna się od uchwały najwyższego kierownictwa (ISO 50001), o rozpoczęciu wdrażania systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Pierwszy kamień milowy znajduje się więc na samym początku.

Po odpowiedzeniu się najwyższego kierownictwa za wdrożeniem systemu warto stworzyć plan projektu, w którym zostaną określeni: uczestnicy, przebieg w czasie, oraz cel bądź cele pośrednie. Dla ograniczenia projektu należy równocześnie, jak najdokładniej wytyczyć zakres i granice obszaru, którego dotyczyć będzie bilans, przed pierwszym poważnym zadaniem, którym będzie pozyskanie danych. Ukończenie pierwszego etapu stanowi analiza wyników, dokonana wraz z najwyższym kierownictwem, oraz decyzja odnośnie dalszego postępowania, które, jeśli okaże się stosowne, zainicjuje przejście do drugiego etapu.

1. Krok: Uchwała najwyższego kierownictwa, powołanie kierownika projektu

Na początku najwyższe kierownictwo powinno manifestować swoje zobowiązanie do wspierania EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) i zapewnienia niezbędnych środków do jego wdrożenia.

4.2.1
4.2.2

Obejmuje to w szczególności mianowanie kierownika projektu, a następnie, jeżeli to jest stosowne, przedstawiciela kierownictwa ds. energetyki lub menedżera ds. energetyki (ISO 50001) o wystarczających uprawnieniach do pozyskania wszystkich danych i współpracy. Musi on dysponować niezbędnymi zasobami (m.in. czasem, personelem pomocniczym, sprzętem komputerowym, oraz w razie konieczności środkami finansowymi koniecznymi do zakupu urządzeń pomiarowych itp.) i mieć możliwość mianowania osoby (osób) o odpowiednich kompetencjach zawodowych (np. osób o kompetencjach i uprawnieniach związanych z energetyką), które wraz z nim będą realizowały działania związane z zarządzaniem energią (ISO 50001) (por. Krok 8). Jeśli jest to konieczne, można już w aktualnym kroku wyznaczyć „zespół ds. energii“ składający się z przedstawicieli odpowiednich (istotnych) działów, które będą współpracować według wytycznych kierownika/ menedżera ds. energetyki.

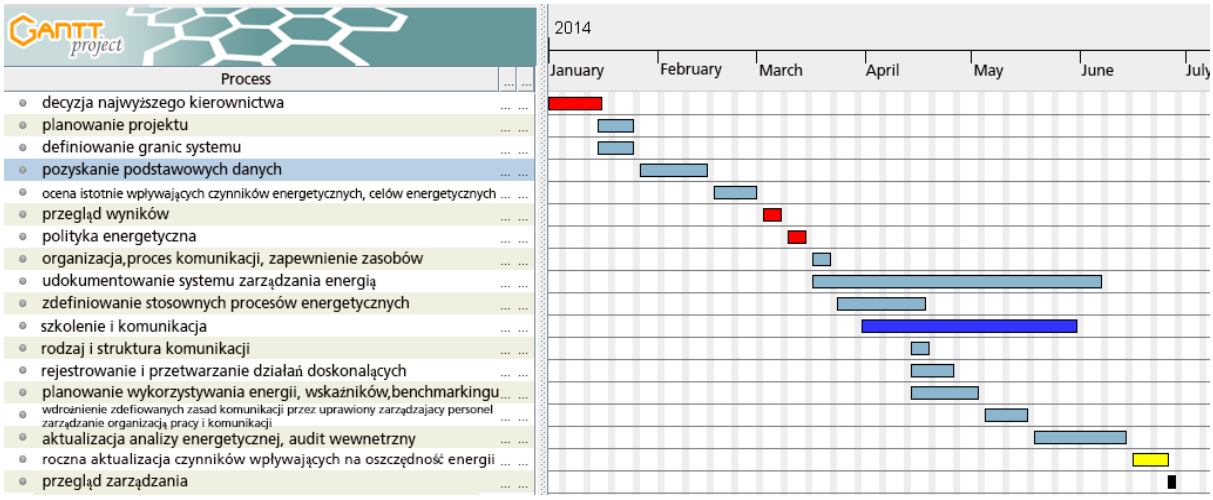
4.3

W razie konieczności już w aktualnym kroku można sformułować wstępną „politykę energetyczną“, przyporządkowaną strategii energetycznej organizacji. W tym momencie nie jest to jednak jeszcze bezwzględnie wymagane, a niekiedy jest wręcz niemożliwe, ponieważ podstawy, na których ma być budowana polityka energetyczna, zostaną wypracowane dopiero w następnych krokach. Najważniejsze jest tu wyraźne zaangażowanie się przy przeprowadzeniu wstępnej analizy energetycznej oraz zapewnienie niezbędnych zasobów materialnych i siły roboczej.

2. Krok: Planowanie projektu

Zaleca się stworzenie (prostego) planu projektu w celu zapewnienia realizacji następnych kroków. Ma on służyć pomocą w planowaniu i koordynacji działań i zasobów. Na jego podstawie można określić ramy czasowe, wymagane do wdrożenia systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) lub aktualnie posiadane.

Doświadczenie pokazuje, że planowanie projektu prowadzi do większego skoncentrowania się na celach, które mają zostać osiągnięte, i zapewnia wszystkim uczestnikom lepsze możliwości planistyczne dzięki ustaleniu sztywnych terminów.



Ilustracja 3: przykładowy plan projektu dla systemu EnMS
(stworzony przy pomocy GanttProject)

Minimalny okres czasu niezbędny do wdrożenia systemu EnMS:

małe przedsiębiorstwa (poniżej 50 pracowników) z jedną lokalizacją
- z istniejącym systemem zarządzania: od 2 do 4 miesięcy
- bez istniejącego systememu zarządzania: od 3 do 6 miesięcy

średnie przedsiębiorstwa (od 50 do 500 pracowników) z jedną lokalizacją
- z istniejącym systemem zarządzania: od 3 do 6 miesięcy
- bez istniejącego systememu zarządzania: od 6 do12 miesięcy

duże przedsiębiorstwa (powyżej 500 pracowników) z jedną lokalizacją
- z istniejącym systemem zarządzania: od 4 do 8 miesięcy
- bez istniejącego systememu zarządzania: od 6 do 18 miesięcy

Jeżeli wdrożeniem systemu ma zostać objętych więcej lokalizacji, należy zaplanować dodatkowe 2-4 miesiące (dane oparte na doświadczeniu)

Table 1: wartości empiryczne określające czas potrzebny do wdrożenia system EnMS

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):
W celu przygotowania planu należy sięgnąć po narzędzia, które są już wykorzystywane przez przedsiębiorstwo, są mu dobrze znane, bądź są dla niego odpowiednie. Należą do nich przykładowo: Excel, MS Project, lub proste oprogramowanie do sterowania projektami.

3. Krok: Określenie granic systemu

4.1. b)

Najpóźniej podczas planowania projektu pojawia się problem dokładnego określenia zakresu badania (lub później, jego ważności). W znacznym stopniu decyduje on o złożoności późniejszego systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Przykładowo, w zależności od wpływu na zużycie energii, można pominąć lub włączyć do systemu znajdującą się przed siecią energetyczną zakładu rozdzielnicę wysokiego napięcia, transport zaopatrzeniowy, lub produkcję produkowanych na zewnątrz podzespołów.

Określenie ograniczeń projektu stanowi w zasadzie pierwsze „posunięcie administracyjne“ kierownika projektu, realizowane równocześnie z opracowywaniem planu projektu. Powinno ono umożliwić stu procentowe ustalenie zużycia energii zarówno w podziale na jej rodzaje (energia elektryczna, gaz, ciepło, itd.), jak również pod względem całkowitej ilości wyrażonej w kWh. Należy pamiętać, iż energia wewnątrz systemu może być przekształcana, lub może opuszczać system w postaci rozproszonego „promieniowania cieplnego“ (wskazówka dla specjalistów- zobacz: pierwsza zasada termodynamiki).

Uwaga: Z jakim rodzajem „energii“ ma się do czynienia w zarządzaniu energią?

Bezpośrednie wykorzystywanie energii w wyniku:

- Spalania koksu/węgla, gazu, ropy lub substytutów
- Zastosowania np. silników Diesla w taborze samochodowym lub w transporcie wewnętrznym - wózki spalinowe
- Możliwości zastosowania gazu, który obok swojego potencjału energetycznego w postaci właściwości chemiczno- kalorycznych może być źródłem dodatkowej energii dzięki ciśnieniu, pod którym jest dostarczany

Należy uwzględnić również:

- Energię już wytworzoną, taką jak: eletryczność, para wodna, długodystansowe ogrzewanie, centralne chłodzenie lub sprężone powietrze, które są pozyskiwane spoza obszaru systemu
- Energię nie pochodzącą spoza obszaru systemu, lecz wygenerowaną wewnętrznie: energię elektryczną, parę wodna, ciepło, wodę chłodzącą lub sprężone powietrze

Należy również uwzględnić oddawanie energii na zewnątrz poza granice obszaru systemu:

- np. w postaci palnego gazu CO
- w postaci produktu dla sąsiada (np. pary, długodystansowego ogrzewania lub energii elektrycznej)
- w postaci nadającego się do wykorzystania energetycznego materiału resztkowego (np. pyłu drzewnego, zrębków itp.)
- w postaci ciepła odpadowego: w wodzie chłodzącej, jako ciepła wypromieniowywanego, lub w postaci rozproszonej jako ciepłego powietrza.

Z punktu widzenia analizy całościowej istotna jest również ewentualna olbrzymia fizyczna zawartość energii bądź „Ślad węglowy“ dostarczanych gazów sprężonych, np. N_2, argonu, O_2, acetylenu lub H_2 (wykorzystanych energetycznie lub nie!). W przypadku gazów przemysłowych obok ich fizycznej zawartości energetycznej znaczenie może mieć także zawartość chemiczna.

Ze względu na różnorodność w branżach przemysłowych wymagana jest jednak za każdym razem indywidualna analiza.

Przejrzystość zwiększa się, gdy wyniki są przestawiane także w formie graficznej:

Ilustracja 4: określenie granic systemu

Uwaga: Oprócz granic EnMS, ISO 50001 odnosi się także do jego zakresu. Granice są powiązane z lokalizacją i odnoszą się do obiektów, instalacji i przepływu energii. Zakres EnMS może obejmować siedzibę firmy z różnymi lokalizacjami, każdy z własnym systemem granic i ogólnym bilansem energii dla całej firmy (np. włączając transport pomiędzy lokalizacjami). Ograniczenie zakresu zastosowania do niektórych obszarów firmy lub poszczególnych działań, tak jak to może być stosowane w innych systemach zarządzania, prawie nigdy nie jest rozpatrywane w odniesieniu do EnMS ponieważ, jest to prawie niemożliwe aby nakreślić przepływy energii.

4. Krok: Uzyskanie danych bazowych

4.4.1
4.4.3
4.4.4.

Następny krok służy wyłącznie uzyskaniu pierwszych danych i dzięki dokładnemu ewidencjonowaniu stanu faktycznego, co jest istotną podstawą systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Musi odbywać się to systematycznie, ponieważ na tej podstawie będzie oparta „Energetyczna linia bazowa" i kolejnie wszystkie późniejsze decyzje i cele. Energetyczna linia bazowa jest zawsze oceniana przez określony czas odniesienia, zazwyczajowo rok podzielony w razie potrzeby na miesiące.

Najważniejszą częścią ustanowienia danych bazowych stanowi (1) **analiza energetyczna**, uszczegółowiony zapis uzyskiwania danych o źródłach energii i jej zużyciu. Powinna ona, w miarę możliwości, być oparta na danych z kilku lat, aby wyeliminować i móc rozpoznać efekty jednorazowe. Do analizy energetycznej należy ponadto porównanie zebranych liczb z wybranymi danymi porównawczymi.

W ramach pozyskiwania pierwszych danych dokonuje się również analizy istniejącej (2) **organizacji energetycznej** i porównanie z organizacją innych wdrożonych systemów zarządzania, tam gdzie to stosowne, np.

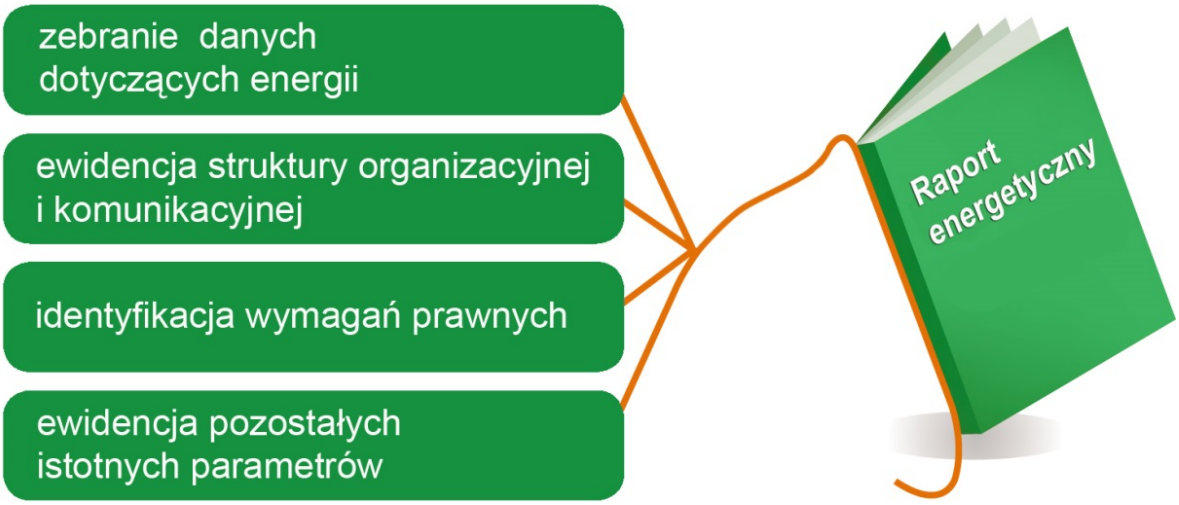
Uwaga:

W celu dokonania późniejszego oszacowania i klasyfikacji wyników zaleca się dodatkowo zapisanie niektórych istotnych czynników:

- Średnio- i długoterminowe trendy rozwoju cen energii
- przewidywalne regulacje prawne
- rozwój nowych procedur oszczędnościowych
- znane i stosowane wskaźniki
- możliwości dostępu do danych porównawczych itp.

dotyczących jakości lub środowiska naturalnego, oraz porównanie bieżących działań i procedur ze stosownymi (3) **wymogami prawnymi**.

Następujące kroki robocze mogą być realizowane równocześnie w celu zaoszczędzenia czasu, ponieważ prawie wcale nie mają one na siebie wzajemnego wpływu. Na końcu należy je jednak połączyć i podsumować w jednym raporcie energetycznym, jako wynik finalny.



Ilustracja 5: części składowe danych bazowych do pierwszego raportu energetycznego

(1) Analiza energetyczna, zebranie danych dotyczących energii

Decydujące znaczenie dla początków systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) ma określenie statusu energetycznego. To obszerne, zebranie pierwszych danych jest przeprowadzane jednorazowo i stanowi podstawę wszystkich decyzji. Dane te są w późniejszym okresie systematycznie aktualizowane w cyklach rocznych w celu ciągłego doskonalenia (por. krok 16).

W celu przeprowadzenia analizy i oceny zaleca się systematyczne gromadzenie wszystkich powiązanych z energią danych w odniesieniu do konkretnego okresu (co roku) w dwóch tabelach lub bazach danych – w pierwszej dla zużycia energii, a w drugiej dla wykorzystania energii. Dane w tych dwóch tabelach tworzą łącznie bilans energetyczny organizacji / dla określonych granic systemu.

a) Dane wejściowe energetyczne

4.4.3 a)

Analiza rozpoczyna się od rejestrowania zużycia energii w lokalizacji (lub jeśli ma to zastosowanie dla całego organizacji). Dla tych obszarów włączonych do zakresu i granic określonego systemu wartości zużywanej energii, powinna być określona przez co najmniej ostatnie trzy lata. Aby dokładnie określić efekty sezonowe, zalecamy włączenie miesięcznych danych, jeżeli są dostępne. W tym samym czasie, odpowiednie czynniki wpływające takie jak: wielkość produkcji i działalności, ogrzewane pomieszczenia, temperatury na zewnątrz itd. powinny być również rejestrowane i zawarte w celu możliwości ustalenia wstępnych wskaźników energetycznych (EnPI). Wyniki te będą podstawą do wykonania oceny ogólnych czynników wpływających, a jest to istotne do jak najwcześniejszej identyfikacji potencjalnych usprawnień.

Dane dotyczące zużycia energii są z reguły dostępne w fakturach wystawianych przez dostawców energii i/lub mogą znajdować się na dowodach zakupu paliw, oraz są łatwe do uzyskania. W zależności od wielkości firmy, dane te powinny być w miarę możliwości uporządkowane (rozdzielone i sklasyfikowane według miesiąca, procesu, obiektu, maszyny, budynku itp.), ułatwiając zidentyfikowanie potencjalnych oszczędności. Jeśli jesteście Państwo zainteresowani, nasza strona internetowa udostępnia narzędzie, które można pobrać za darmo i

które pomoże Państwu w zapisywaniu źródła energii wykorzystywanego w Państwa firmie, oraz jego zużycia przez różnych odbiorców. (http://www.gut-cert.de/info-energiemanagement00.html).

Miesiąc	Energia elektryczna [kWh]	Gaz [kWh]	Diesel [kWh]	Węgiel [kWh]	Pozos-ta-łe [kWh]	Energia całko-wita [kWh]	Produkcja [t]	Energia całko-wita/ t Produkcja
Styczeń.								
⋮								
Grudzień								
∑ Rok								

Tabela 2: zestawienie rocznego zużycia energii

4.4.3 a)

Zużycie energii powinno być w dalszym ciągu analizowane przynajmniej przez ostatni, pełny badany rok. Ponieważ produkcja lub konsumpcja energii powoduje różnorodne niekorzystne skutki dla środowiska naturalnego (charakteryzowane głównie przez emisję CO_2), należy w zapisach uwzględnić także „ przyjazną jakość energii dla środowiska naturalnego" – np. tak zwany „Ślad węglowy". W tym celu należy ustalić bezpośrednią emisję[1] CO_2, np. pochodzącą z procesów spalania i tak zwaną pośrednią emisję CO_2 pochodzącą z produkcji energii elektrycznej i ogrzewania itp. Uzyskanie takich danych umożliwia planowe skierowanie oszczędności energii w stronę odciążenia środowiska naturalnego.

Nośnik energii	Ilość [MWh/ a]	Procent z całości [%]	Koszty [€/ MWh]	Koszty w odniesieniu do całości [%]	Emisja CO_2-[t]	Ilość CO_2 w odniesieniu do całości [%]	System pomi-arowy/ Dokładność

Tabela 3: przykład periodycznego (rocznego) podsumowania stosowanych nośników energii

b) Wykorzystanie energii

4.4.3 b)

Oprócz dostarczonej energii, bilans energetyczny obejmuje także wykorzystanie energii. Zastosowanie bilansu związanego z zużyciem energii przez odbiorniki energii również musi być także podzielone. W zależności od organizacji, jej złożoności i różnorodnosci pomiarowej, odbiornikiem energii może być pojedynczy agregat (silnik /piec do wytapiania), składnik instalacji (czynności maszynowe /maszyna do walcowania), cała instalacja (linia produkcyjna /walcownia), proces (obróbka termiczna /obróbka mechaniczna), grupa konsumentów (oświetlenie w przedpokoju), lub cały obszar odbiornika energii (budynki administracyjne). Ważne jest to, aby podział był skonstruowany w taki sposób, aby pozwalał na określenie największych pożeraczy energii ("Energy gluttons"), które zostaną zidentyfikowane. Bilans energetyczny powinień być zaprojektowany w taki sposób, aby umożliwiał dalszy podział wykorzystania energii, w póżniejszych latach przy ciągłym doskonaleniu EnMS. (Uwaga: EnMS może być już certyfikowany, jeśli jest szacowana kategoryzacja odbiorników energii razem z ich wstępnym bilansem poczatkowym. Jeśli wstępnie porównywane wartości, cele i zadania wynikają z niego, oraz jeżeli plan ma na celu dalsze doskonalenia i podzialenie pomiarów w przyszości, jest zgodny z wymaganiami systemu).

W spisie odbiorników energii dane powinny być zbierane z urządzeń lub działów/dziedzin, i jeśli to konieczne, osobno dla różnych używanych w odniesieniu do urządzenia nośników energii (energia elektryczna, sprężone powietrze, zimna woda, gaz itp.) i następnie zsumowane. Należy

[1] Warto ści emisji oblicza się przy zastosowaniu następującego wzoru: energia [kWh] x ... (współczynniki emisji energii elektrycznej i ogrzewania można znaleźć w rozlicz... porównać z podstawową literaturą np. Tabele UNFCC lub Załącznik 1 do ZUV 2012, BGBL 2007, część 1 nr

jednak zwrócić uwagę na to, aby podczas późniejszego tworzenia bilansu pojedynczych nośników energii (np. zastosowanie i zużycie energii elektrycznej) i całkowitego zużycia energii, powstała dzięki wewnętrznemu przetwarzaniu energia nie była liczona podwójnie (energia elektryczna do produkcji sprężonego powietrza/ sprężone powietrze, gaz do ogrzewania i ciepła woda, itp.).

Dane powinny być ponownie przedstawione w postaci ilości w kWh, kosztów, emisji CO_2 towarzyszącej zużyciu energii (bezpośredniemu i pośredniemu), każdorazowo sumarycznie a następnie w podziale na poszczególne grupy, w celu umożliwienia późniejszej szczegółowej analizy.

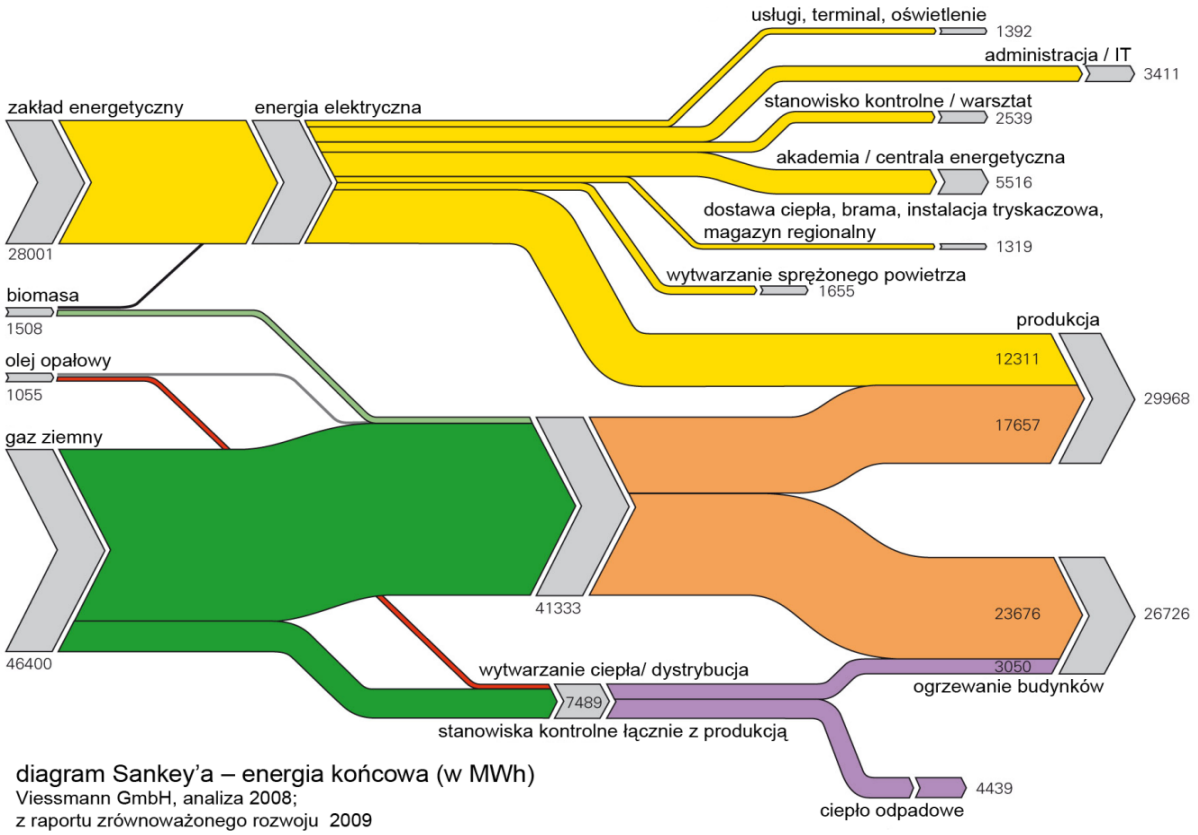
Odbiorniki energii				Zużywana energia [kWh/€/ CO_2/%]				Ciepło odpadowe (temperatura)	System pomi-arowy/ rodzaj pomiaru	Dokład ność
Nr	Urządzenie/ część	wiek	Zdolność	E1	E2	E3	∑			

Tabela 4: przykład periodycznego (rocznego) podsumowania odbiorników energii

Przy tym podejściu może powstać wiele danych, odzwierciedlających istotne specyficzne cechy zasilanych urządzeń (czas pracy, wskaźniki wydajności, wydzielanie ciepła) lub ogólne warunki ramowe (wielkość produkcji, oświetlana lub ogrzewana powierzchnia itp.), które później będą wymagane do porównań okresowych. W praktyce podczas stosowania systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001)pojawiają się także kolejne dane, które należy uwzględnić.

W związku z tym zaleca się, aby podczas zapisywania danych dotyczących zużycia od razu skorzystać z bazy danych.

Także kompleksowe tabele o strukturze katalogu w Excelu, służące do analizy różnych poziomów dla tych samych urządzeń zużywających energię, sprawdziły się i ułatwiają późniejsze tworzenie wykresów przepływu energii (wykres Sankey'a), jak zostało to przestawione np. na rysunku nr 6.



Ilustracja 6: przykład graficznej prezentacji przepływu energi

c) Pomiar i monitoring

4.4.1
4.6.1

Urządzenia pomiarowe i ich dokładność powinny być ewidencjonowane w rozbiciu na poszczególne urządzenia zużywające energię, w celu zidentyfikowania ewentualnych luk. Zasadniczo powinna obowiązywać reguła, iż dokładność pomiaru wzrasta wraz z wielkością urządzenia zużywającego energię. Tak, aby odchylenie podczas rejestrowania całościowych przepływów energii, tzn. przepływów nie przyporządkowanych jednoznacznie i bezpośrednio urządzeniom zużywającym energię, wynosiło maksymalnie 5 %. Tylko w ten sposób oszacowania staną się na tyle istotne, aby móc ustanowić rozsądne cele.

W związku z tym należy prowadzić wykaz wszystkich urządzeń pomiarowych, który stanowi np. tabela w katalogu Excela. Wykaz ten jest wykorzystywany przez cały rok oraz podczas audytu wewnętrznego w celu sprawdzenia, czy nie wygasł okres ważności urządzeń pomiarowych, oraz czy ich rzeczywista dokładność odpowiada założonym celom, itp.

Miejsce pomiaru	Grupa użytkow-ników energii	Numer urządzenia pomiarowego	Rodzaj pomiaru	Odczyt	Ostatnie wzorcowa-nie	Dokładn ość
E-stacja	warsztat	1234567	licznik/ elektromag-net.	Raz w miesiącu	kwiecień 2009	5 %
kotłownia	Urzadzenie za-silane olejem opałowym	Unitop 3000	Pomiar poziomu oleju.	Raz w miesiącu	kwiecień 2009	0,5 %

Tabela 5: przykład wykazu urządzeń pomiarowych

Zgromadzenie informacji dotyczących zużycia energii powiązanego z danym urządzeniem lub obszarem wymaga zazwyczaj dużego nakładu pracy (jeśli nie wszędzie zainstalowane są systemy pomiarowe o odpowiedniej jakości i danych nie można odczytać automatycznie, np. dzięki dostępowi zdalnemu do licznika). Oznacza to często w ramach pierwszego kroku wykonanie doraźnych lub częściowych pomiarów za pomocą urządzeń nie będących docelowymi, np. amperomierz (indukcyjny) cęgowy lub prowizoryczny przymiar, jak również kalkulację zużycia przy pomocy oszacowania wydajności oraz godzin pracy urządzeń itp.

Uwaga: plan energetyczny, plan pomiarów i oszacowań:

Wkrótce po rozpoczęciu opracowywania i rejestrowania danych z pomiarów, wychodzą na jaw odchylenia, ponieważ istniejące punkty pomiarowe oraz ich ewidencja nie były do tej pory stosowane do celów systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001).

- Brakuje urządzeń pomiarowych, które umożliwiłyby oddzielne ujęcie użytkowników np. wody chłodzącej, sprężonego powietrza, gazu lub gazów sprężonych. Takie pomiary, z uwzględnieniem rozbicia na poszczególnych użytkowników, nie były konieczne w dotychczasowym systemie pracy.
- Urządzenia pomiarowe to systemy starszego typu i nie są wystarczająco dokładne, aby mogły służyć jako punkt odniesienia w ramach systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001), są to np. stare kryzy pomiarowe pary lub liczniki ilości ciepła, bądź też liczące do 50 lat liczniki energii elektrycznej.
- Często niezbędne pomiary są niedostatecznie dokładne i ich otrzymywane wartości nie spełniają potrzeb i nie pozwalają na wykonanie zapisu opartego na podstawie czasowej, nieodzownego dla wyznaczenia krzywych obciążenia lub szczytów zużycia energii elektrycznej: tak więc, na przykład przy pomocy nowych liczników energii elektrycznej można nie tylko odczytać aktualne zużycie energii, ale także chwilową moc czynną i bierną.
- Zwłaszcza w większych firmach pojawia się niespodziewanie tak wiele danych i informacji towarzyszących, że bez wsparcia ze strony odpowiednich programów komputerowych nie można ich zanalizować – nie można zatem zebrać informacji dotyczących udoskonalenia, gdyż ukryte są wśród ogromnej ilości liczb.

Dopiero więc wraz z pierwszymi pomiarami wzrasta świadomość istotności obowiązku dokonywania pomiarów i ocen. Pomiary powinny być więc systematycznie planowane, wykonywane i oceniane.

Równocześnie z pierwszym uzyskaniem wszystkich danych powinno się sporządzać plan pomiarów i ocen (regulamin/procedurę) dla kierownictwa ds. energii. Plan ten w miarę uzyskiwanych wyników będzie się rozrastać i będzie stale dostosowywany i aktualizowany (4.4.3 ISO 50001).

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Przy dokonywaniu oceny liczników lub dodatkowej instalacji nowych urządzeń pomiarowych należy wziąć pod uwagę możliwość uproszczonej analizy dzięki tak zwanym „wirtualnym licznikom“. Często z nadrzędnych stacji pomiarowych w połączeniu z jednostkowymi pomiarami (odjęcie/ dodanie), można określić dalszych użytkowników lub obszary wykorzystywania energii i w ten sposób zredukować liczbę zainstalowanych liczników. Także praca pojedynczych agregatów na obszarach liczonych łącznie pozwala na dokonanie dokładnych ustaleń dotyczących zużycia energii lub odnotowanie działania ciężkich mechanizmów, które później mogą stanowić podstawę oszacowania na podstawie prognoz dotyczących czasu i warunków ich pracy.

Uzupełniająco zaleca się na przykład zebranie danych o mocy silników i, o ile to stosowne, o ich cieple odpadowym opuszczającym zakład oraz poziomie temperatury, w celu uzyskania dalszych informacji umożliwiających optymalizację. Jeśli istnieje możliwość zebrania informacji o łącznym obciążeniu mechanizmów, należy je również zebrać pod warunkiem, że możliwe jest wykonanie takich pomiarów. W przeciwnym przypadku, a wydaje się to uzasadnione, potrzeba taka powinna zostać wykazana podczas pierwszego przeglądu zapotrzebowania na pomiary i wyznaczona jako cel do realizacji.

d) Raport energetyczny

4.4.3
4.4.4

Na podstawie uzyskanych danych można sporządzić raport energetyczny, który posłuży jako wzór dla pierwszego przeglądu dokonywanego przez najwyższe kierownictwo i odzwierciedli energetyczny punkt początkowy. Zadaniem raportu energetycznego jest dostarczenie standaryzowanego formatu, który umożliwi szybki przegląd zebranych danych i faktów dotyczących zużycia energii oraz porównanie z wynikami przyszłych analiz energetycznych.

Raport energetyczny jest więc środkiem przekazu informacji, dostarczającym wszystkim podmiotom uczestniczącym w systemie EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) oraz osobom zainteresowanym wszystkich niezbędnych danych w formie sumarycznych zestawień. Może być on przekazany wszystkim osobom odpowiedzialnym a także udziałowcom, służy również do informowania ekspertów zewnętrznych. Jeśli raport energetyczny jest sporządzany jako środek do prezentacji i analizy danych energetycznych, powinien być corocznie na nowo planowany i aktualizowany (por. krok 16).

Pierwszy raport energetyczny powinien zawierać już cele wraz z konkretnymi działaniami wynikającymi z analizy danych w postaci koncepcji pierwszego planu oszczędzania energii. Jeśli „Projekt EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001)“ po realizacji etapu I jest kontynuowany na etapie II dotyczącym ustanowienia struktur zarządzania systemem EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001), raport energetyczny należy później rozszerzyć o część zawierającą planowanie zużycia energii w następnym okresie lub uzasadnione uzyskanie nowych wskaźników w celu dokonania porównania zużycia energii (por. krok 14)

(2) Ewidencjonowanie struktury organizacyjnej i komunikacyjnej

4.2.1
4.2.2
4.5.3

W prawie wszystkich organizacjach istnieją już procedury i odpowiedzialność za zarządzanie energią oraz - chociaż jest to obowiązek controllingu - regularne porównywanie faktur za energię elektryczną z własnymi odczytami liczników. W tym celu wyznacza się często odpowiedzialne jednostki lub osoby, które mają za zadanie zajmowanie się kwestią zużycia energii w poszczególnych działach.

Wszystkie istniejące przepisy i procedury organizacyjne należy ewidencjonować, w celu ewentualnego późniejszego ich wykorzystania do zarządzania energią, tam gdzie to jest stosowne. Chodzi tutaj szczególnie o wdrożone i skuteczne procedury, istniejące od lat, które w związku z tym powinny zostać ujęte w nowych przepisach.

Analiza organizacyjna pokazuje często, że istnieje już wiele różnorodnych działań, które jednak odbywają się w sposób nie skoordynowany, bez ogólnego planu i poza celami strategicznymi. Często stają się widoczne braki w komunikacji. Tak więc, systematyczna refleksje dotyczące

organizacji i komunikacji przyczyniają się do sformułowania pierwszych celów i działań w celu doskonalenia organizacji. Może ona tworzyć załącznik (Raport energetyczny) do wstępnej analizy energetycznej, w celu dostarczenia najwyższemu kierownictwu jednolitych ram informacyjnych.

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Należy wyjaśnić:

- Kto ustala rodzaj zużycia energii (raczej z przyzwyczajenia czy w sposób uregulowany)? Proszę przy tym uwzględnić w szczególności notatniki w warsztatach i protokoły przekazania zmiany itp., ale także księgowość, gdzie często ewidencjonowane są dane dotyczące energii eletrycznej z innej perspektywy.
- Kto otrzymuje liczby, dane, fakty dotyczące zużycia energii elektrycznej do kontroli i ewentualnej oceny? Jeśli nikt nie jest za to jednoznacznie odpowiedzialny, istnieje pilna potrzeba podjęcia działań niezależnie od systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001).

(3) Ustalenie zobowiązań prawnych i dalszych wymagań (Zgodność)

4.4.2

Częścią składową każdego dobrego zarządzania systemem zarządzającym (QM, UM, bezpieczeństwo, energia itp.) jest zapewnienie tak zwanej „zgodności“: przestrzeganie ustaw i wytycznych, ale również samoregulacje, przyjęte przez organizację. Np. ujednolicenie postępowania wobec przepisów i zobowiązań istniejących na danym terenie po porównaniu do obecnie stosowanej praktyki, jest istotnym zadaniem przy uzyskiwaniu danych bazowych.

Po pierwsze wymagany jest zbiór wszystkich istotnych aktów prawnych, regulacji gminnych oraz zobowiązań (na przykład branżowych) przyjętych przez organizację (rejestr aktów prawnych), jeśli to konieczne. Rejestr ten należy sporządzić w ramach uzyskiwania danych bazowych, powinien jednak zawierać wyłącznie te regulacje, które odnoszą się bezpośrednio do organizacji bądź mogłyby się odnosić przy normalnym jej rozwoju, w przeciwnym wypadku łatwo jest stracić orientację.

nr	Ustawa/ przepis/ zarządzenie	Odpowiednie wymagania	Proces / stosowane urządzenie	Osoby odpowiedzialne za wdrożenie

Ostatnia aktualizacja dzień miesiąc rok dokonana przez p. Muster

Tabela 6: przykład rejestru aktów prawnych

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Przy sporządzaniu takiego rejestru aktów prawnych pomocne mogą okazać się państwowa agencja energetyczna, ewentualnie także odpowiednie stowarzyszenie branżowe lub prawnicy - specjaliści, zajmujący się tym szybko rozwijającym się obszarem prawnym. Także inni operatorzy zarządzania energią mogą w razie potrzeby zapewnić odpowiednie wsparcie.

Wgląd do przepisów prawnych można uzyskać m.in. na stronie internetowej Krajowej Agencji Poszanowania Energii – www.kape.gov.pl.

4.6.2

Drugim zadaniem jest porównanie zawartych w rejestrze aktów i przepisów prawnych z praktykami proceduralnymi organizacji. Jeśli występują tutaj niejasności, należy w razie konieczności zasięgnąć opinii specjalistów (por. wskazówka).

Uwaga: zgodność z wymogami prawa

Nawet w przypadku nie wykorzystywania pierwszej zebranej grupy danych do zarządzania systemem zawierającym element ciągłego doskonalenia, wnioskiem wynikającym z oceny tej grupy powinno być wyznaczenie osób odpowiedzialnych za stałe aktualizowanie rejestru i dokonywanie na bieżąco porównywania do praktyki organizacji (weryfikacja zgodności). Ustalone wymogi prawne i zobowiązania (regulacje) istnieją bowiem z zasady, także niezależnie od ustanowienia formalnego systemu zarządzania i ich naruszenie często zagrożone jest odpowiedzialnością karną.

Jeśli jeden przepis lub więcej przepisów nie został(y) dotychczas lub został(y) tylko częściowo wdrożony/e, oznacza to konieczność natychmiastowego rozszerzenia katalogu pomiarów w zbiorze danych w celu wyeliminowania pomiarów niezgodnych.

Przestrzeganie wszystkich przepisów prawnych powinno należeć do podstawowych celów każdej organizacji, niezależnie od ustanowienia systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Także wyniki tej części podstawowego zbioru danych powinny stanowić załącznik do pierwszej analizy energetycznej (raportu energetycznego), dla celów informacyjnych.

5. Krok: Oszacowanie znaczących czynników mających wpływ na energię, pierwsze cele energetyczne oraz pierwszy program oszczędzania energii

4.4.6

Już podczas gromadzenia podstawowych danych dotyczących aktualnego statusu energetycznego (liczby, organizacja, otoczenie prawne) pracownicy przetwarzający dane dostrzegają zazwyczaj możliwości udoskonaleń. Możliwości te należy odnotowywać i sporządzić z nich listę możliwych oszczędności oraz udoskonaleń energetycznych. Należy rejestrować wszystkie (sensowne) możliwości oszczędzania, niezależnie od tego, czy aktualnie są możliwe do zrealizowania czy też nie. W odniesieniu do każdej możliwości oszczędzania energii zawartej na tej liście należy podać możliwie dokładnie, jaki jest cel oszczędzania, jakie środki są możliwe do zastosowania, jakie ewentualnie powstaną koszty, jeśli to możliwe, w jakim czasie zostanie osiągnięty cel, oraz kto ewentualnie będzie odpowiedzialny za realizację zadania.

Na podstawie możliwości wyszczególnionych na liście można określić pierwsze konkretne cele oszczędzania energii oraz ustalić w odniesieniu do nich środki pozwalające te cele osiągnąć. Można je zestawić w Programie oszczędzania energii (ISO 50001: „plan działań energetycznych“). Dodatkowo, należy uporządkować koncepcje, które powstały w trakcie pierwszego pozyskania danych wg ich znaczenia (priorytetu). Priorytet można np. ustalić na podstawie tego, czy interes prawny nie zostanie naruszony (najwyższy priorytet), czy możliwe jest szybkie, niedrogie wdrożenie, czy oszczędności są szczególnie duże lub, czy występują silne wahania zużycia energii. W tym celu niezbędne jest przede wszystkim przeprowadzenie oceny istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii (aspektów energetycznych). W przypadku przekształcenia tego zbioru danych bazowych w trwale działający system EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) należy corocznie aktualizować tę ocenę.

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Potencjał doskonalenia, może być zidentyfikowany przez zadanie następujących pytań, podczas całego przebiegu procesu akwizycji danych:

- W jaki sposób zużycie energii zmieniło się w ciągu ostatnich lat; czy pojawiły się trendy i czy można je wyjaśnić?
- Jakie są największe odbiorniki energii i czy można było się tego spodziewać?
- Gdy mogą być potencjały, które można zidentyfikować przez dalsze pomiary (profil obciążenia)?
- Jakie zmienne mogą wpłynąć (wpływają) na zużycie energii?
- Jaką mamy strukturę cen energii i czy jest ona właściwa dla produkcji?
- Czy mogą być używane źródła energii alternatywnej (gaz zamiast oleju, lub ciepło z energii elektrycznej)?
- Czy energie odnawialna /regeneracyjna lub CO2 neutralne może być używane jako alternatywa?

Uwaga: definicja aspektów energetycznych / oszacowanie energetyczne = czynniki mające wpływ na zużycie energii

W EN 16001, podobnie jak w ISO 14001, użyto pojęcia „aspektów“ (energetycznych). W normie 16001 kontekst był niestety nieco mylący, ponieważ chodziło przede wszystkim o istotnych użytkowników energii (ilość/zdolność do sterowania) oraz istotne czynniki mające wpływ na zużycie energii (np. wymogi prawne). Rozdział 4.4.3 „Przegląd energetyczny“ ISO 50001 nie zawiera tego terminu, chodzi w nim jednak o to samo: określenie istotnych użytkowników oraz istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii, ustalonych na podstawie pomiarów. Przy pomocy wskaźników zużycia energii oraz okresowych porównań można określić, w którym miejscu oraz w jaki sposób należy prowadzić działania mające na celu oszczędzanie energii.

Znaczące czynniki wpływające na zużycie energii

4.4.3
4.4.6

Istotnym czynnikiem wpływającym na bilans energetyczny może być główny odbiornik energetyczny lub okoliczności, które mają istotny wpływ (pozytywny lub negatywny) na zużycie są na przykład: warunki klimatyczne, okresowe konserwacje, przerwy i przesunięcia w realizacji przepisów, wykorzystanie mocy urządzeń, ceny energii, prawne warunki ramowe, itd.). Systematyczna ocena tych czynników wpływających na energię („aspekty energetyczne") jest podstawowym narzędziem z EnMS, ponieważ identyfikuje urządzenia, wyposażenie i okoliczności które najsilniej wpływają na zużycie energii, a tym samym które powinny być przedmiotem wysiłków i działań.

Określenie znaczących wpływających czynników

Lista odbiorników energetycznych, którą można dzielić według wartości zużycia energii (rosnąco lub malejąco) może być przydatna do tego celu. Największe odbiorniki muszą być oceniane bardziej szczegółowo. Oprócz wielkości, obejmuje to identyfikację spójności odbiorników energetycznych, ich największą zmienność i zużycie, oraz zmiany które mogą być dokonywane szybko i przy niewielkim wysiłku. Ponadto powinny być rejestrowane inne czynniki, które wpływają na zużycie (Tabela 7). Są one oceniane w oparciu o kryteria, które są istotne dla organizacji.

- Poziom zużycia
- Poziom wahań zużycia
- Odchylenie od planowego zużycia
- Skuteczność ze względu na koszty
- Potencjalne oszczędności
- Status zgodności
- Poziom negatywnego wpływu na środowisko naturalne
- Czas potrzebny na wdrożenie
- Możliwości sterowania
- Odchylenie od porównywalnych wartości odniesienia

Tabela 7: typowe kryteria oszacowania czynników mających wpływ na zużycie energii

W jaki sposób można systematycznie rozpoznawać istotne czynniki mające wpływ na zużycie energii?

Istnieją tutaj różnorodne procedury, począwszy od najprostszej oceny wynikającej z dyskusji zespołu ds. energii „przy zielonym stoliku“ aż do złożonych schematów obliczeniowych.

kryterium / współ-czynnik	konsumpcja	zmiany zużycia	planowane zużycie	koszty	potencjalne oszczędności	zgodność prawna	obciążenie środowiska	czas realizacji	odchylenia od punktu odniesienia (benchmark)	możliwość kontroli zużycia
konsument/ użytkownik energii 1	1	3	2	2 (energia)	1	brak potrzeby dalszych działań	1	3	3	3
konsument/ użytkownik en-ergii 2	3	brak	3	2 (gaz)	3	potrzeba dalszych działań	3	2	1	2
konsument/ użytkownik en-ergii X	2	2	1	3 (energia)	2	2	2	1	2	3
regulacje prawne	1	1	2 obowiązek czyszczen-ia	3	2	potrzeba dalszych działań	2 (zużycie energii)	3	1	1
obciążenie	3	3	3	3	2	brak	2	2	3 (mierny)	2
utrzymanie i konserwacja	3	1	2	2	3	1	3	1	3	3
system zmianowy	2	2	2	2	1	brak potrzeby dalszych działań	1 (spowodow ane zużyci-em energii)	1	2 (lepszy system)	3
Średnia roczna temperatura / stopniodni	3	1	2	2	1	brak	2	brak	1	1

3= silny wpływ, **2**=średni wpływ, **1**= niewielki lub brak wpływu

Tabela 8: przykład oszacowania istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii

Przykład: często przydatna jest analiza półilościowa, zaprezentowana w formie matrycy. W pionie wyszczególnione są wszystkie wybrane czynniki mające wpływ na zużycie energii, poziomo - wszystkie kryteria. Jeśli poszczególne kryteria mają duży wpływ na zużycie energii, można to zaznaczyć za pomocą liczb (punktów), kolorów (duży, średni, brak). Każde pole matrycy należy rozpatrzyć i ocenić oddzielnie. Na końcu należy wykonać podsumowanie wyników czynnika mającego wpływ na zużycie energii. Czynniki mające wpływ na zużycie energii o najwyższej liczbie punktów (zazwyczaj oznaczone na czerwono lub żółto) są najważniejsze. Szczególnie ważne kryteria, jak na przykład status zgodności, można dodatkowo podkreślić.

Jeśli występuje zbyt wiele czynników mających wpływ na zużycie energii i kryteriów, analizę można sporządzić na dwóch poziomach. Wszyscy użytkownicy i dodatkowe czynniki zużycia energii są oceniane wg kilku ważnych kryteriów (zużycie/ wpływ na zużycie, zgodność, możliwości oszczędzania), a ci użytkownicy i te czynniki, którzy/które okazali/okazały się najistotniejsi/najistotniejsze podlegają dodatkowo ocenie wg wszystkich kryteriów.

Uwaga: cele w odniesieniu do istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii

Czynniki, które okazują się istotne w odniesieniu do zużycia energii, stanowią powód do sformułowania celów w oszczędzaniu energii. Należy wytyczyć cele przynajmniej dla wszytkich istotnych czynników, kolejne cele mogą zostać formułowane później metodą „krok po kroku”. W związku z tym należy zidentyfikować trzy lub cztery najpilniejsze aspekty, ponieważ jednocześnie można intensywnie obserwować jedynie ograniczoną liczbę celów i związanych z nimi działa.

Tworzenie planu działań.

Po dokonaniu tak kompleksowego oszacowania program oszczędzania energii można tworzyć na solidnej podstawie. Podsumowuje on wszystkie cele dotyczące wywierania wpływu (w kategoriach oszczędności) na istotne czynniki energetyczne. Wytyczenie celów musi być jak najbardziej precyzyjne. Takie cele jak np. *„Obniżenie zużycia energii służącej do wytwarzania ciepła“* lub *„Modernizacja oświetlenia“* są celami strategicznymi w ramach polityki energetycznej lub późniejszej strategii energetycznej.

Cele operacyjne (zadania energetyczne wg PN-EN/ISO 50001) programu energetycznego muszą być zawsze wymierne, w przeciwnym wypadku nie są prawdziwymi celami! „Cele“, które nie są wymierne, tzn. których osiągnięcia nie da się udowodnić, nie są prawdziwymi celami.

4.4.6

UWAGA: Zdefiniuj Cele S.M.A.R.T!
S - Skonkretyzowane
M - Mierzalne
A - Akceptowalne
R - Realne
T - Terminowe

Nie da się nigdy przeprowadzić weryfikacji ich osiągnięcia i w związku z tym pozostaną niezrozumiałe. W celu weryfikacji osiągania celów niezależnie od produkcji, wahań sezonowych itp., wskazane jest, aby odnosić je zawsze do zmiennej podstawy, np. do zużycia energii na sztukę, kilogram, m², tak zwanego „stopniodnia ogrzewania“ itp. Norma ISO 50001 wymaga nawet w ramach „planu działania“, już podczas wytyczania celów, podania sposobu weryfikacji ich osiągnięcia (obliczenie oszczędności). Program oszczędzania energii, koordynowany podczas pierwszego przeglądu z udziałem najwyższego kierownictwa powstaje z zestawienia celów i określenia niezbędnych środków, wyznaczenia obowiązków (osób odpowiedzialnych) oraz terminów zakończenia realizacji wdrożenia. Ponadto należy wyspecyfikować niezbędne zasoby, które muszą zostać udostępnione dla osiągnięcia celów.

Szczególnie na początku systematycznego zarządzania energią można osiągnąć duże oszczędności energii (a tym samym duże oszczędności finansowe) często przy pomocy prostych środków i niewielkich nakładów inwestycyjnych. W wielu przypadkach oszczędności można jednak uzyskać tylko inwestując znaczne środki, co oznacza zamrożenie kapitału a w związku z tym utratę płynności. Dlatego też ważne jest, aby przed podjęciem wiążących decyzji dotyczących celów, w ramach przeglądu określić nie tylko niezbędne inwestycje, lecz w przypadku większych sum i dłuższych okresów amortyzacji dynamicznie obliczyć okres zwrotu inwestycji. Ułatwi to kierownictwu podjęcie decyzji z uwzględnieniem aktualnej sytuacji organizacji.

Inwestycja/ Nazwa pomiaru	Inwestycja [€]	Wewnętrzna stopa procentowna [%]	Wykorzystanie techniczne [rok]	Oszczędność [€/rok]	Amortyzacja statyczna [rok]	Czynnik raty rocznej [1/rok]	Amortyzacja dynamiczna [rok]
Projekt 1	120.000	12,0%	10,0	40.000	3,0	0,1769	3,94

Tabela 9: przykład obliczenia amortyzacji dynamicznej

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):
Proste obliczenie zdolności do szybkiej reakcji może być przeprowadzone za pomocą ilkukrotnego obliczenia dynamicznej amortyzacji, z jednej strony na skutek zróżnicowanych oszczędności na kosztach energii (w związku ze zmianami cen), z drugiej strony na skutek zróżnicowanego oprocentowania. Ułatwia to wybór odpowiedniego terminu rozpoczęcia sensownego działania ukierunkowanego na osiągnięcie celu, ale niekoniecznie w danym momencie opłacalnego.

Wiele przedsiębiorstw oblicza zużycie nowych maszyn i urządzeń na podstawie wewnętrznej stopy zwrotu. Prowadzi to także często przy dłuższych okresach zwrotu kapitału do pozytywnych rezultatów, ponieważ inwestycja kapitału w nowe techniki produkcji jest często bardziej sensowna niż inne inwestycje finansowe. Dotyczy to zasadniczo także inwestowania w zwiększenie efektywności energetycznej, w związku z czym ta metoda obliczania nadaje się także w przypadku takich właśnie inwestycji. Możliwości jej wykorzystywania zależą jednak w dużym

stopniu od płynności finansowej firmy. (Jest także podstawą dla wielu modeli opartych na zawartych umowach).

Także koszty energii wzrastają dynamicznie. Wskazane są tutaj tak zwane analizy czułości, dzięki którym można uzyskać informację, od jakiej ceny energii inwestycje oszczędnościowe mają sens. Ponadto należy wziąć pod uwagę planowanie zużycia energii. Większe oszczędności mogą mieć wpływ na taryfy, co umożliwia dalsze profity, mogą jednak także prowadzić do wzrostu kosztów (progi decyzyjne).

Realizacja celów powinna być sporadycznie kontrolowana, a stan procesu ich osiągania, dokumentowany (por. przykładowa tabela, krok 13). Systematyczne monitorowanie wg określonego procesu osiągania celu niezbędne jest dopiero po rozpoczęciu stałego cyklu doskonalącego (por. opis kroku 17 w etapie III).

Cel oszczędności-owy	Środek(środki)	Koszty	Oszczę-dność CO_2	Amorty-zacja [rok]	Osoba Odpowie-dzialna	Termin
Oszczędność energii elektrycznej wynosząca 37.400 MWh	Optymalizacja sterowania i wymiana starych transformatorów	3.150 €	16.800 t/ rok	< 2	Planowanie techniczne	05/20xx
Zmniejszenie zużycia o ok. 690 MWh	Zmniejszenie zużycia silników diesla o 5 % poprzez wykorzystanie tłuszczów odpadowych	0 €	185 t/ rok	natychmiast 64.000 €/ rok	Kierownik produkcji	07/20xx
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 74 MWh	Pompy powinny być automatyczne	0 €	48 t/rok	natychmiast 6.500 €/ rok	Planowanie techniczne	04/20xx
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 1.350 kWh/ lampę	Wymiana lamp na bardziej wydajne	100 €/ lampę	878 kg/ lampę/ rok	117 €/ lampę	Usługi bu-dowlane	03/20xx
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 50 MWh	Obniżenie ciśnienia powietrza sprężonego o 1 bar	0 €	31 t/ rok	natychmiast 6.150 €/ rok	Planowanie techniczne	03/20xx
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 350 MWh	Zasilanie przez energię wodną	100.000 €	200 t/rok	< 3 35.000 €/ rok	Planowanie techniczne	04/20xx
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 1.000 MWh	Obniżenie strat sprężonego powietrza w sieci dzięki eliminacji wycieków ze skraplaczy (nieszczelne)	10.000 €	570 t/rok	< 0,2 55.000 €/ rok	Kierownik produkcji	11/20xx
Redukcja zużycia gazu o 300 MWh	Redukcja pojemności suszarek o 50 %	0 €	600 t/rok	natychmiast 8.100 €/ rok	Kierownik produkcji	05/20xx
Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej o 250 MWh	Instalacja systemu kontroli energii w celu osiągnięcia bardziej efektywnego trybu pracy pieców	15.000 €	169 t / rok	< 1 23.550 €/ rok	Kierownik produkcji	06/20xx

Tabela 10: przykład działań energooszczędnych wynikających z programów energetycznych

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Nawet na samym początku zarządzania energią powstają często potencjały dużych oszczędności dzięki zastosowaniu prostych i niedrogich środków:

- Często dzięki zmianom organizacyjnym można skrócić okresy pracy urządzeń
- Pracownicy mogą zostać przeszkoleni, aby w czasie przerw wyłączać urządzenia lub unikać niepotrzebnego zużywania energii (regularne szkolenia)
- Konserwacja i czyszczenie urządzeń i filtrów w celu zmniejszenia strat ciśnienia
- Czyszczenie sprzętu lub odzieży za pomocą sprężonego powietrza uzupełnionego innymi środkami pomocniczymi.
- Wykorzystanie ciepła odpadowego do celów grzewczych podczas zimowego obniżenia temperatury wody i temperatury w pomieszczeniu, albo w obszarze ciśnienia np. odnotowanie działania ciężkich mechanizmów zasilanych sprężonym powietrzem a następnie porównanie ich z procesami produkcyjnymi wykazuje często potencjał oszczędnościowy.

6. Krok: Przegląd wyników i zobowiązanie się Najwyższego kierownictwa

4.7

W oparciu o dane uzyskane w pierwszym kroku, przeprowadzany jest z udziałem Najwyższego kierownictwa pierwszy przegląd energetyczny wszystkich istotnych komórek organizacyjnych i osób mających znaczący wpływ na zużycie energii. Są w nim (w miarę możliwości z góry) dostarczane, wyjaśniane i omawiane wyniki pierwszego pozyskania danych bazowych. Po wcześniej (wyżej) wykonanych pracach przygotowawczych, mających na celu sporządzenie listy możliwych oszczędności energii, pierwszej ocenie istotnych czynników wpływających na zużycie energii oraz wynikającym z tych działań projekcie programu oszczędności energii, podczas przeglądu należy:

- Potwierdzić zgodność lub określić środki mające na celu ścisłe przestrzeganie praw energetycznych
- Potwierdzić/określić główne czynniki wpływające na zużycie energii i jej koszty, w oparciu o które należy sformułować cele
- Potwierdzić i/lub wytyczyć cele energetyczne oraz cele programów oszczędzania energii w następnym okresie (zwłaszcza w kwestiach otwartych pod względem prawnym)
- Sformułować pierwszą strategię energetyczną (zasady wytycznych energetycznych itp.) organizacji
- Ustalić odpowiednią strukturę organizacyjną do opracowywania celów, gromadzenia danych, regularnej komunikacji i – w razie potrzeby - dalszego rozwoju systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) na następnym etapie (Przedstawiciel kierownictwa ds. energii, zespół ds.zarządzania energią itd.)
- Podjąć decyzję w sprawie dalszego działania (większe sformalizowanie systemu i przejście do II etapu, lub jedynie roczna aktualizacja podstaw i pozostanie tymczasowo na etapie I)

W końcu, wyniki pierwszego przeglądu należy opublikować, w odpowiedniej formie, w celu poinformowania, większej integracji oraz zmotywowania wszystkich pracowników. Należy w pełni wykorzystać dostępne informacje do zaangażowania wszystkich pracowników w wysiłki mające na celu oszczędność energii.

Etap II - Integracja systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) z procesami w firmie

Do momentu rozpoczęcia tego kroku zostały opracowane istotne podstawy, na których zbudowany został system EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Nawet jeśli projekt nie będzie kontynuowany i nie nastąpi kolejny etap, na którym zostanie zbudowany zgodny z normami i ewentualnie podlegający certyfikacji system zarządzania zgodny z normą ISO 50001, już przeprowadzona samoocena umożliwia rozpoznanie i wdrożenie środków umożliwiających uzyskanie znaczących oszczędności.

Czy to wystarczy? Czy należy po prostu kontynuować pozyskiwanie danych w skali roku i analizy zarządzania w połączeniu z aktualizowanym wytyczaniem celów? Lub może już określone czynniki energetyczne, wpływające na zużycie energii i informacje powinny zostać wykorzystane jako podstawa do rozbudowy kompletnego systemu zarządzania zgodnego z normą ISO 50001?

W ostatnim przypadku należy przejść kroki od 7 do 14 – poprzez zbudowanie niezbędnych struktur systemu zarządzania oraz wymaganych środków pomocniczych i narzędzi.

Już po tytule tego etapu staje się jasne, że nie nastąpi tutaj wdrożenie procesów „nienaturalnych" i obcych organizacji, lecz raczej uzupełnienie już istniejących i wprowadzenie nowych tylko tam, gdzie jest to konieczne. Kolejne kroki opisują zatem najważniejsze elementy, które zapewniają skuteczność systemu EnMS (we wszystkich komórkach organizacyjnych firmy).

7. Krok: Sformułowanie Polityki energetycznej

4.3

Po sformułowaniu podstawowej strategii energetycznej w trakcie pierwszego przeglądu, należy sformułować politykę energetyczną jako najwyższy, kompleksowy cel Najwyższego Kierownictwa stanowiący początek tworzenia i rozwoju stałych struktur systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Wytycza ona, podobnie jak w innych systemach zarządzania, ogólne ramy i ścieżkę systemu oraz określa podstawy oszczędnościowych działań organizacji.

Najwyższe Kierownictwo określa w polityce energetycznej swoje zaangażowanie w kwestii zarządzania energią. Ważne jest, aby Polityka energetyczna Najwyższego Kierownictwa nie była przez nie jedynie „pobłogosławiona", lecz aby uczestniczyło ono w jej przygotowaniu i sformułowaniu. Oczekiwania i zamiary Najwyższego Kierownictwa wobec systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) są dlatego zapisywane, a następnie wszystkie komórki organizacyjne zapewniają niezbędne wsparcie podczas wdrażania.

Jeśli w organizacji istnieje już Polityka i inne systemy zarządzania, które wymagają takiej polityki, należy rozszerzyć istniejącą politykę o ustalenia odnoszące się do energii zgodnie z oczekiwaniami Najwyższego Kierownictwa. Takie podstawy jak obowiązek przestrzegania ustaw oraz zasada ciągłego doskonalenia są właściwe także innym systemom zarządzania. Polityka energetyczna powinna być podpisana przez Najwyższe Kierownictwo.

Normy wymagają jako minimum, następujących obowiązkowych części składowych polityki systemu EnMS:

- Zgodność z obowiązującymi przepisami ustawowymi i zobowiązaniami jest warunkiem, bez którego spełnienia żaden system zarządzania nie może istnieć w sposób trwały.
- To samo dotyczy zasady ciągłego doskonalenia (cykl PDCA), która stanowi podstawę i treść dzisiejszych systemów zarządzania, niezależnie od ich tematyki.
- Określenie energetyczną linie bazową, na której jest oparta strategia, cele i zadania, jak pokazano w wcześniejszych krokach jest ona podstawowym warunkiem wstępnym dla EnMS.
- W jakim celu Najwyższe Kierownictwo powinno udostępnić niezbędne zasoby i uwypuklić je w polityce energetycznej.

- Istotne jest pozyskiwanie energiczno -skuteczne surowce, urządzenia, maszny, sprzęt,produkty i usługi aby zapewnić funkconujący i efektywny EnMS.
- Skuteczność energetyczna powinna być centralnym punktem podczas planowania i konfigurowania urządzeń, maszy, sprzetu, procesów i budynków.
- Jeżeli istnieją szczególne aspekty w organizacji w odniesieniu do zużycia energii, które powinny być głównym naciskiem, wskazane jest, aby podkreślić je również jako strategicznym celem w polityce.

Polityka energetyczna powinna być co roku (np. podczas przeglądu) zatwierdzana lub aktualizowana. Organizacja korzystająca z systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) powinna zagwarantować, że będzie on znany wszystkim, tzn. także pracownikom kontraktowym, (lub firmom świadczącym usługi), aby także ich pracownicy przestrzegali ogólnych zasad efektywności. Polityka energetyczna może zostać zaprezentowana opinii publicznej (np. przez stronę internetową organizacji).

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Do przygotowania polityki energetycznej odpowiednie jest posiedzenie organizowane w oparciu o zasadę Metaplanu:

Zbiera się opinie, pomysły i życzenia osób uczestniczących, w zakresie takiej tematyki jak (ciągłe doskonalenie, zgodność, oszczędności dzięki ochronie środowiska itp.), podsumowuje i porządkuje wg ważności. Wstępne wersje polityki mogą być opracowywane w małych grupach lub przez kierowników , a następnie przegłosowywane w większym zespole.

8. Krok: Organizacja, przebieg komunikacji, zapewnienie zasobów

4.2.1
4.2.2

Jeśli w analizie energetycznej w czwartym kroku wykryto uchybienia, jest teraz pora na stworzenie sytematycznej struktury organizacyjnej dla systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Najwyższe Kierownictwo powinno wyznaczyć (spośród siebie) EnMB – (Przedstawiciela kierownictwa wg PN-EN ISO 50001), lub menedżera ds. zarządzania energią, jeśli nie stało się tak do tej pory. Może być on wybrany np. spośród dotychczasowego kierownictwa projektu. Dodatkowo można powołać Zespół ds. zarządzania energią wg PN-EN ISO 50001. W celu otrzymania wsparcia przy zadaniach administracyjnych w codziennej działalności Przedstawiciel kierownictwa powinien w późniejszym okresie wyznaczyć osobę (menedżera), która zapewni mu wsparcie przy pracy z systemem EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001).

Osoba odpowiedzialna za zarządzanie energią (menedżer) musi posiadać wszelkie uprawnienia, niezbędne do wdrażania, utrzymywania i kontrolowania EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). W szczególności musi być uprawniony do kontaktowania się ze wszystkimi osobami na kierowniczych stanowiskach, w celu udzielania im wsparcia w sprawach energetycznych. Powinien mieć doświadczenie i odpowiednie kwalifikacje w dziedzinach związanych z energią. Jego rola powinna być znana wszystkim pracownikom i być pokazana w schemacie organizacyjnym firmy. Jego zadania i zakres odpowiedzialności należy określić w formie pisemnej (np. opis zadań lub stanowiska pracy). Osoba odpowiedzialna za zarządzanie energią powinna mieć bezpośredni dostęp do najwyższego kierownictwa organizacji (lub bezpośrednio wywodzić się z niego) i utrzymywać z nim regularny kontakt.

Ważne jest, aby od samego początku organizować wewnętrzną komunikację, to znaczy szybką i skuteczną wymianę informacji na temat stanu energetycznego oraz nowych ustaleniach i pomysłach.W większych organizacjach warto jest powołać wraz z Przedstawicielem kierownictwa ds. energii zespół ds. zarządzania energią lub podobne germium, które (ewentualnie z udziałem osoby odpowiedzialnej za zarządzanie energią) spotka się raz na kwartał (cztery razy w roku uważa się za „regularne spotkania“). Zespół ten powinien śledzić aktualną sytuację i realizację celów a następnie proponować dodatkowe środki. Zespół ds. zarządzania energią może wspierać Najwyższe Kierownictwo i osobę odpowiedzialną za zarządzanie we wszystkich zadaniach dotyczących wdrażania i utrzymywania systemu EnMS oraz zapewnić jego wdrażanie i

komunikację w kluczowych komórkach organizacyjnych. Członkowie zespołu ds. zarządzania energią powinni więc pochodzić ze wszystkich pionów i działów, których dotyczy zarządzanie energią tak, aby cała wiedza o procesach energochłonnych była reprezentowana. Skutecznie pracujący zespół ds. zarzadzania energią jest bardzo przydatną jednostką, służącą do skutecznego i szybkiego wdrażania systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001).

Poniższy przykład ilustruje możliwą konstrukcję struktury organizacji zarządzającej energią:

Ilustracja 7: przykład organizacji zarządzającej energią

Aby przedstawić zadania i uprawnienia osób pełniących określone funkcje i odpowiedzialnych za realizację poszczególnych zadań w systemach zarządzania można stosować różne sposoby. W przypadku już funkcjonującego systemu zarządzania, odpowiedzialności wchodzące w zakres systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) powinny zostać z tym systemem zintegrowane i pokazane w analogiczny sposób.

funkcje:
O - odpowiedzialny
W - współpraca
I - informacja

	menadżer ds. energii	zaspół ds. energii	najwyższe kierownictwo	kierownik sprzedaży	kierownik produkcji
zbiór danych i monitoring	O	WI		W	W
raport energetyczny	O	WI	I		
program zarządzania energią	W	I	O		
ewaluacja	W	O	O		
szkolenia i świadomość	OW	WI	I	O	O
zakup energooszczędnych komponentów	W	W	I	O	
usprawnienia techniczne	W	WI	I	O	O
udział energii w produkcji	W	WI	I		O

Tabela 11: przykład matrycy obowiązków

W celu realizacji polityki energetycznej oraz programu oszczędzania energii należy udostępnić niezbędne zasoby osobom odpowiedzialnym za wdrożenie, aby mogły dotrzymać terminów i osiągnąć założoną jakość. Dlatego w programie energetycznym już powinny znaleźć się stosowne oświadczenia. Poza tym Przedstawiciel Kierownictwa oprócz czasu potrzebuje także środków pracy, wsparcia ekspertów, dostępu do funkcji wspierających w organizacji i ewentualnych możliwości zapewnienia wsparcia z zewnątrz, w ramach wyznaczonego budżetu. W tym celu w ramach planowania finansowego należy zapewnić odpowiednią pozycję w budżecie.

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Jakie zasoby są wymagane?

- Czas: Jeśli ma zostać powołany zespół ds. zarządzania energią, należy członkom zespołu umożliwić w nim pracę, wyznaczając okreeślone ramy czasowe (które można uzasadnić np. udziałem Najwyższego kierownictwa w spotkaniach zespołu).
- Pieniądze: Środki finansowe dane do dyspozycji osobom odpowiedzialnym za realizację celów powinny być uwzględnione w budżecie. Oprócz tego osoba odpowiedzialna – Pełnomocnik Kierownictwa, powinna otrzymać określony budżet do własnej dyspozycji. Motywująco działa również możliwość powiększania tego budżetu ze środków uzyskiwanych z bieżących oszczędności!
- Funkcje wspierające: Wsparcie ze strony ważnych służb w organizacji (informatyka, remonty i konserwacje, projektowanie i rozwój) powinno być zapisane w ramach ich zadań i odpowiedzialności. Służby te muszą uczestniczyć we wszystkich posiedzeniach zespołu ds. zarządzania energią.
- Personel: Informowanie i szkolenie pracowników jest istotnym czynnikiem wpływającym na ich aktywny udział, co może prowadzić do znacznych oszczędności. Dział personalny jako wspierający potrzebuje w tym celu odpowiednich środków .
- Wyposażenie/ technika: Potrzebne są nie tylko narzędzia pomiarowe i sprzęt rejestrujący dane, lecz także umiejętności ich obsługi, instalowania i konserwacji.
- **Doradztwo zewnętrzne**: W celu pokrycia kosztów doradztwa lub usług zewnętrznych osoba odpowiedzialna lub odpowiedni dział specjalistyczny powinna/y otrzymać środki finansowe.

9. Krok: Dokumentacja systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001), sterowanie dokumentacją i zapisami

4.5.4
4.6.5

Niezbędna identyfikacja procedur organizacyjnych odnosi się nie tylko do hierarchii w organizacji (schemat organizacyjny), lecz także do właściwości działań związanych z energią (krok 10), a także do systemu pozyskiwania danych i przetwarzania środków mających na celu doskonalenie (krok 13). Działania związane z energią łączą się z: ciągłym sterowaniem energią (krok 15), organizacją szkoleń pracowników (krok 11), oraz wewnętrzną i przede wszystkim zewnętrzną komunikacją (krok 12). Przyjęte dla tych procesów procedury należy dokumentować. Ich cechy są opisane w następnych krokach. Pozyskiwanie danych (w przyszłości raz w roku), ewidencja wymagań prawnych i pozostałych, ich weryfikacja oraz następująca po niej ocena istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii (krok 5) zostały już omówione.

Teraz, należy udokumentować wybraną procedurę stałej aktualizacji i włączyć ją do ogólnej dokumentacji organizacyjnej. Udokumentować jako procesy, należy także wyszczególnione niżej: przeprowadzanie audytów wewnętrznych (krok 16), proces wytyczania celów, i/lub ewentualną aktualizację programu energetycznego (planu działań energetycznych) (krok 17), lub przegląd dokonywany przez Najwyższe kierownictwo (krok 18). Należy sporządzać zapisy dotyczące najważniejszych wyników.

Uwaga: dokumenty i zapisy

- Dokumenty odzwierciedlają wymagania w systemie EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001), takie jak procedury lub metody.
- Zapisy przedstawiają osiągnięty wynik lub dowód przeprowadzenia czynności.

W ten sposób, dla pewnych czynności udokumentowanego procesu należy prowadzić zapisy na temat aktualnego stanu (np. zapisy wyników audytu wewnętrznego lub przeglądu dokonanego przez Najwyższe kierownictwo).

PN-ISO 50001 nie opisuje tych koncepcji tak wyraźnie jak inne normy. Tabela 13 w załączniku pokazuje te zapisy, które są wymagane przez PN-ISO 50001, i jako minimum, te zapisy, które powinny być zaprojektowane dla wykazania funkcjonalności EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001).

4.5.4

Wszystkie systemy zarządzania wymagają dokumentacji i zapisów dotyczących kluczowych elementów. Powód jest następujący: tylko to, co jest zapisane (udokumentowane) można udoskonalić. Jak pokazuje doświadczenie, w przypadku istnienia tylko ustnych porozumień różne osoby chcąc je zrealizować postępują często w bardzo różny sposób. Jedynie pisemna podstawa dostarcza możliwości wiążącego porównania obowiązującego „powinien“ ze stanem faktycznym. Dlatego tylko te procesy i procedury, które są udokumentowane, mogą zostać udoskonalone. Obowiązujące „powinien“ można w każdej chwili porównać z udoskonaleniami. Dlatego też „dokumentacja“ w ramach systemu zarządzania nie jest „niepotrzebnym obowiązkiem“.

4.4.1

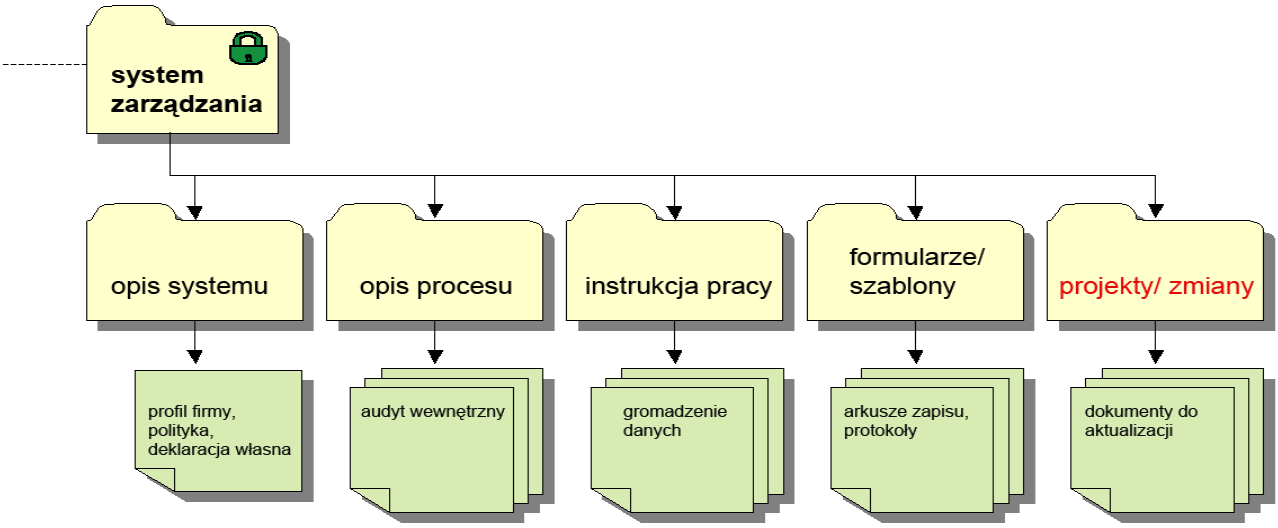
Przykładem jest tutaj w szczególności opis pozyskiwania danych dotyczących energii i ich opracowywania (por. wskazówka: „Energia, plan pomiarów i oceny“). Aby móc zapewnić jakość, powtarzalność i porównywalność danych należy określić, w jaki sposób, jak często, kiedy, w jakiej jakości, w którym okresie itp. powinny być one pozyskane. Te szczegóły mogą, na przykład, stanowić fragment wstępu w raporcie energetycznym.

„Dokumentacja“ nie oznacza tylko podręcznika o setkach stron, którego w późniejszym czasie nikt nie czyta. Może ona też składać się z graficznej lub tekstowo- graficznej prezentacji procedur. Ponadto, forma papierowa nie jest konieczna. Nowoczesne programy do pokazywania i przetwarzania danych stanowią dobrą alternatywę dla opisów czysto tekstowych. Jednak także w „świecie biurowym“ mogą powstawać grafiki i opisy wraz z odnośnikami do dokumentacji, formularzy itd. Do celów prezentacji wizualnej nadają się takie programy jak Visio lub PowerPoint, które również umożliwiają odesłanie do innych dokumentów. Ponadto rozwiązania stosowane przy elektronicznym przetwarzaniu danych zapewniają wszystkim współpracownikom dostęp do procedur.

4.5.4.2
4.6.5

Krok 9 powinien być wdrażany równocześnie z innymi krokami. Najpierw wymagane jest jednak ustalenie rodzaju i postaci dokumentacji (tekst, schemat pracy, mieszany, forma elektroniczna, na papierze itd.) oraz deklaracji dotyczącej tzw. „sterowania dokumentacją“. Określa ona różne aspekty jednoznacznego oznaczania, np. za pomocą numerów, stanów weryfikacji, odpowiedzialności za poszczególne treści i ich sprawdzenia, oraz informacji dot. archiwizacji starszych wersji i zapisów. Przy sporządzaniu zapisów należy dodatkowo wziąć pod uwagę, iż powinny być one być i pozostać czytelne, identyfikowalne i rozpoznawalne w odniesieniu do poszczególnych działań.

Zakres dokumentacji zależy od rodzaju i wielkości organizacji i złożoności procesów. Jeśli istnieje już system dokumentacji, np. oparty na systemie zarządzania środowiskiem lub jakością, należy koniecznie zintegrować z nimi dokumenty powiązane z systemem EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001), ponieważ pracownicy już znają dotychczas działający system. Z biegiem czasu, dokumentacja będzie rosnąć, w szczególności wraz z przyrostem wiedzy na temat krytycznych procedur energetycznych. Dlatego też, od razu na początku należy ustalić jasną, hierarchiczną strukturę. Można z nią zintegrować, w każdej chwili, wymagane nowe przepisy, które będą łatwo dostępne dzięki odnośnikom/linkom, dla poszczególnych osób lub komórek organizacyjnych.



Ilustracja 8: przykład struktury systemu

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Celem dokonania ogólnego przeglądu wszystkich istotnych dokumentów systemu EnMS (SZE wg PN- EN ISO 50001), do których zaliczają się także zapisy (np danych . dotyczących: energii, badań, audytów, spotkań itd.), zaleca się zwłaszcza w przypadku funkcjonowania innych systemów zarządzania, sporządzenie i ogólny przegląd wykazu (listy) wszystkich współobowiązujących dokumentów systemu EnMS (SZE wg PN- EN ISO 50001) (nazwa dokumentu, osoba odpowiedzialna, data i numer zmiany).

10. Krok: Projektowanie procesów znaczących dla wyniku energetycznego

4.5.5

Oprócz zadecydowania o istotnych procedurach organizacyjnych i procesach związanych z systemem, ważne jest bardziej precyzyjne opisanie działań, mających znaczący wpływ na zużycie energii (cykle ogrzewania, metody pracy w zakładzie, prace związane z obsługą i konserwacją, zaopatrzenie w zasoby i urządzenia związane z energią, zarządzanie budynkami, obsługa taboru itp.). Czynności szczególnie powiązane z zużywaniem energii powinny zostać dokładnie określone i udokumentowane w celu zapisania „dobrej praktyki“ i systematycznego doskonalenia procesów w przyszłości. Formalne sterowanie oznacza takie planowanie i realizację (i pozwolenie na prowadzenie) działań związanych z istotnymi czynnikami mającymi wpływ na na zużycie energii, by skutkowało ono możliwie najmniejszym zużyciem energii przy maksymalnej efektywności.

Już pierwsza (wstępna) analiza istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii daje obraz procesów powiązanych z wysokim zużycie energii. Szczegółowe zbadanie wszystkich procedur w organizacji pokaże te procesy, które należy dokładniej opisać na samym początku (już opisane w innych systemach zarządzania, takich jak QM – SZJ, i tam gdzie to stosowne, które należy uwzględnić w kolejnej wymaganej ocenie czynników mających wpływ na zużycie energii). Wraz ze wzrostem doświadczenia w obsłudze systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) należy niniejszy rozdział uzupełniać w sposób ciągły.

Trwały wpływ na zużycie energii mają m.in. następujące procesy, które w związku z tym powinny być ustalone i opisane:

- operacyjne wymagania i specyfikacje dotyczące planowania i instalowania strukturalnego sprzetu i urządzeń,
- opis procedur projektowanie (planowania) energooszczędnych procesów , instalacji, systemów i urządzeń,

- rozwój energooszczędnych produktów (usług), procesów i procedur,
- wybór i zakup energooszczędnych surowców, energooszczędnych instalacji, maszyn, sprzetu i usług, a także
- utrzymanie i obsługiwanie budynków, urządzeń, instalacji i sprzętu.
- Rozruch, ciągłe funkcjonowanie, i/ ub zatrzymanie znaczacych odbiorników energetycnych (piece, klimatyzacja, sprężone powietrze).

Po pierwsze, istniejące procesy planowania muszą zostać przeanalizowane z uwzględnieniem odpowiedzialności. Czy motywują do poszukiwania możliwie najbardziej energooszczędnych rozwiązań? Jeśli nie, należy je uzupełnić. Osoby odpowiedzialne wspólnie z Przedstawicielem kierownictwa ds. energii będą miały w przyszłości za zadanie systematyczne poszukiwanie na rynku takich możliwości (techniki, procesy, procedury).

Interpretacja procesów powiązanych z energią

4.5.6

W szczególności nowe instalacje, urządzenia i budynki mają znaczący i długoterminowy wpływ na zużywanie energii przez organizację. Dlatego powinno się je zawsze planować mając jednocześnie na uwadze efektywność i optymalizację energii.

Podobną zasadę stosuje się do zużycia energii spowodowanego przez usługi i produkty w czasie całego cyklu ich życia. Zużycie to może być znacznie wyższe niż zużycie energii w samej organizacji. Dlatego działania badawcze i rozwojowe związane z procesami powiązanymi z energią powinny być bardzo dokładnie ustalane.

Istniejące urządzenia bądź zużywanie przez nie energii lub tryb ich pracy można często zoptymalizować, zwłaszcza wtedy, gdy korzysta się z doświadczenia pracowników. W tym celu należy wdrażać systematyczne programy badawcze lub uzupełniać istniejące programy (na przykład w ramach działań TPM = total production management – kompleksowe zarządzanie produkcją). Ważne jest także aby wszystkie osoby, które pracują dla organizacji lub na jej terenie zostały przeszkolone w zakresie istotnych dla nich lub ich pracy procesów energooszczędnych, zachęcone do ich stosowania oraz, jeśli to ma zastosowanie, sterowały nimi.

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Procedury pisemne będą skuteczne tylko wtedy, jeśli nie pozostaną w sferze „teoretycznych“ określeń, lecz będą ukierunkowane na praktyczne doświadczenia w organizacji. W dodatku należy spojrzeć na znane już procesy jeszcze Raz, jakby przez „okulary efektywności energetycznej”, z uczestniczącymi osobami za nie odpowiedzialnymi i, jeśli to właściwe, dokonać korekcji tych procesów w przewidywaniu zysków wynikających ze wzrostu efektywności. W pewnych okolicznościach procedury zostały już od początku prawidłowo udokumentowane tak, aby w przyszłości stworzyć podstawę do udoskonaleń.

Ponadto należy pouczyć lub przeszkolić przynajmniej tych pracowników, których kwestia ta najbardziej dotyczy, w jaki sposób powinni w przyszłości postępować. W celu osiągnięcia większej akceptacji ze strony pracowników, należy podczas szkolenia podkreślić, iż sugestie dotyczące usprawnienia procedur są zawsze mile widziane przez Przedstawiciela Kierownictwa ds. Energii.

Nabywanie urządzeń, materiałów i usług powiązanych z energią

4.5.7

W specyfikacjach budynków lub urządzeń należy szczególnie uwzględnić w oddzielnejcześci wymagania dotyczące zużycie energii. Na przykład, w przypadku nabywania maszyn należy zasięgnąć wiążących informacji dotyczących wykorzystywania np. mocy, ciepła, gazu, chłodzenia lub sprężonego powietrza, które następnie będą stanowiły części umowypodlegającym karą.

Wykorzystując te dane można sporządzić porównania kosztów, które obok amortyzacji uwzględniają koszty eksploatacji (koncepcja TCO = total cost of ownership – całkowite koszty właściciela). Już na etapie zapytania i zakupu potencjalni dostawcy powinni być powiadomieni, że

zużycie energii przez oferowane urządzenia i usługi ma znaczący wpływ na ocenę i decyzję o zawarciu kontraktu. Na początku procesu przetargowego i zamówień publicznych, powinny być jasno określono dla potencjalnym dostawcom, że zużycie energii urządzeń, maszyn, urządzeń lub usług oferowanych jest istotnym elementem oceny i decyzji o udzieleniu zamówienia. Kryteria tej oceny powinny być określone przed procedury przetargowej i przekazane do dostawców.

11. Krok: Podnoszenie świadomości, szkolenia i zdolności

4.5.2

Bez pracowników system nie działa. Żaden system zarządzania nie będzie działał bez dużego zaangażowania pracowników i konsekwentnego stosowania ustalonych procedur. Zasada ta odnosi się szczególnie do systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). Każdego dnia wszyscy pracownicy podejmują wielokrotnie decyzję, czy uczestniczyć w oszczędzaniu energii, czy wyłączą światło lub komputer, pozostawią urządzenia w stanie czuwania, wyłączą dopływ sprężonego powietrza, kiedy nie jest akurat używane, itp.

Dlatego ważne jest, aby wpływać na świadomość pracowników i zmieniać ich zachowanie w perspektywie średnioterminowej. Pracownicy nie mogą być "zmuszani" do oszczędzania energii. Ich wewnętrznego sprzeciwu nie da się kontrolować lub sankcjonować, może on jednak storpedować każdy system zarządzania. Jeśli pracownicy są zmotywowani, będą sami zwracać uwagę na utrzymywanie zużycia energii na niskim poziomie i przyczyniać się do doskonalenia.

Pracownicy znają dokładnie swoje środowisko pracy, to oni przede wszystkim mogą udzielić wskazówek (i w praktyce ich udzielają), w jaki sposób można oszczędzać energię lub, na przykład, czy nie da się pracować przy niższym poziomie temperatury.

Związane z systemem EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) tematy szkoleń mogą pochodzić z rozpoznania potrzeb edukacyjnych organizacji, z porównań z matrycą edukacyjną lub wiedzy fachowej menedżerów, którzy są „ na bieżąco”, jeśli chodzi o rozwój organizacji, branży i rynku. Informacje i szkolenia wszystkich pracowników dotyczące systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) są ujmowane w jednym planie szkoleń. Niezbędne szkolenia zależą od czasu funkcjonowania systemu i stopnia jego dojrzałości, jak również od poziomu wiedzy osób, które mają zostać przeszkolone:

- Pierwsze informacje dotyczące systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) mają początkowo za zadanie wyjaśnienie wszystkim pracownikom woli Najwyższego Kierownictwa na podstawie polityki energetycznej i pierwszych celów, zawierają opis funkcjonowania systemu, odnoszą się do możliwości informacji i komunikacji oraz zachęcają do uczestnictwa. Nacisk położony jest na możliwość energooszczędnych zachowań każdego człowieka.
- Także kierownictwo powinno być w sposób ciągły instruowane i szkolone odnośnie aktualnej sytuacji energetycznej, tak aby mogło uczestniczyć w przygotowaniu strategicznych i operacyjnych celów i wspierać aktywnie ich realizację we wszystkich komórkach organizacyjnych.
- Przed rozpoczęciem szkoleń dotyczących określonych procedur dla tych, którzy mają z nimi do czynienia należy zwrócić uwagę na początkowe kwalifikacje pracowników. Dla nowego personelu szkolenie w razie potrzeby musi być powtarzane.
- Należy stale uzmysławiać wszystkim pracownikom tematykę oszczędności energii (także w w odniesieniu do życia prywatnego, co zwiększa zainteresowanie) i nowych, efektywnych technologii, aby podtrzymać ich motywację i pokazać, jakie osobiste korzyści mogą z tego wyniknąć i tym samym wspierać kolejne koncepcje na szerszą skalę.
- Przedstawiciel kierownictwa ds. zarządzania energią, menedżer ds. energii i w miarę możliwości członkowie zespołu ds. energii, oraz ewentualnie wszyscy specjaliści muszą stale i z własnej inicjatywy być „na bieżąco” z tematyką oszczędzania energii. Tematy mogą być koordynowane na posiedzeniach zespołu ds. energii.
- Ważne kwestie (np. nowe procedury, nowe technologie, konstrukcje energooszczędne itp.) powinny być inicjowane przez menedżera ds. energii jeśli działy specjalistyczne wykazują w tej dziedzinie małą aktywność.

- Pracownicy usługodawców lub osoby działające w ich imieniu należy poinstruować odnośnie określonych procedur oraz wspierać i ewentualnie kontrolować ich zaangażowanie w system EnMS oraz zrozumienie procesów powiązanych z energią.

Należy uzyskiwać wiedzę o skuteczności szkoleń w celu ciągłego ich doskonalenia. W szczególności powinno się ująć szerzej w planie szkolenia tematykę istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii w celu uzyskania większej efektywności energetycznej. W celu realizowania kwestii energetycznych można wykorzystywać także już odbywające się szkolenia systemowe, np. dotyczące zarządzania jakością, bezpieczeństwa, a w szczególności dotyczące środowiska naturalnego. Drogę od pomysłu szkolenia do jego realizacji należy zorganizować, a ocenę skuteczności należy zaplanować w ramach kroku 8, i udokumentować ją zgodnie z wytycznymi zawartymi w kroku 9.

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Szczególnie na samym początku warto przeprowadzać szkolenia typu „warsztatów", podczas których pracownicy zostaną zaproszeni do uczestnictwa i uzyskają szansę na ponowne zaplanowanie procesów i adaptowanie projektu według swojej wiedzy.

W celu poszerzenia świadomości pracowników pomocne będą m.in:

- Kampanie na rzecz planu propozycji systemu oszczędzania energii (wyniki zostaną uwzględnione w programie oszczędzania energii)
- Informacje na temat wysokości, kosztów i potencjalnych oszczędności w zużyciu energii, i jeśli to stosowne, porównanie do innych parametrów, takich jak wynagrodzenia albo koszty surowców
- Miernik zużycia energii, rozdzielnia energetyczna i dane dotyczące osiągania celów zamieszczone na tablicach informacyjnych, dają pracownikom natychmiastową informację zwrotną dotyczącą bieżących działań.

12 Krok: Rodzaj i struktura komunikacji

4.5.3

W zarządzaniu jakością w centrum zainteresowania znajdują się klienci, w zarządzaniu środowiskiem są to sąsiedzi i aktywna część społeczeństwa, a w systemie zarządzania bhp - pracownicy. W systemie zarządzania energią nie ma tak ściśle określonych grup ludzkich, w których konieczna jest wzajemna komunikacja. Nie mniej jednak, w systemie EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) istnieje wiele możliwych relacji z różnymi partnerami, choć nie są one tak wyraźnie widoczne jak w innych dziedzinach.

Jak już wyjaśniono w poprzednim kroku, informacja i systematyczne motywowanie wszystkich pracowników jest decydującą zmienną potrzebną do osiągnięcia sukcesu każdej inicjatywy zmierzającej do uzyskania oszczędności. Przyczyniają się one znacząco do aktywnego uczestnictwa. Umożliwiające to procedury można podzielić na: wyżej opisane w kroku 11 starania związane z systematycznymi szkoleniami, oraz ogólny, stały dopływ informacji.

W ramach komunikowania się dotyczącego polityki energetycznej wszystkie strony są zobowiązane do przestrzegania strategii energetycznej. Ponadto, dobrze poinformowani pracownicy są bardziej zmotywowani do realizacji celów. Jako środki służące do informowania pracowników przydatne mogą być wszystkie znane sposoby, takie jak np. biuletyny pracownicze, intranet i Internet, e-mail i tablice ogłoszeniowe, przede wszystkim jednak wewnętrzne spotkania. Ciągły dopływ informacji dotyczących stanu działań energooszczędnych, zaawansowaniu w osiąganiu celów, oraz propozycje dotyczące celów pochodzące od pracowników przyciągają uwagę i zwiększają gotowość do osobistego wkładu, np. poprzez własne pomysły.

Istnieją również inne miejsca/jednostki, z którymi można lub należy się komunikować:

Należy tutaj wymienić przede wszystkim opinię publiczną (udziałowców), którą można poinformować o polityce energetycznej (np. przez Internet), w celu zaprezentowania własnego zaangażowania. Często warto jest włączyć do działania udziałowców. Ich uwagi mogą poprawić

jakość projektów, stanowią często system wczesnego ostrzegania o słabościach koncepcyjnych lub mogą zawierać dalekosiężne pomysły.

- Istotnymi punktami odniesienia w komunikacji w ramach systemu EnMS będą z pewnością dostawcy energii, którzy obecnie często albo sami posiadają zdolność udzielenia konsultacji, albo są z takimi konsultantami w kontakcie. Doradcy energetyczni w związku ze swoją wiedzą są interesującymi partnerami komunikacji. Oprócz niezależnych konsultantów i specjalistycznych firm inżynieryjnych należą do nich także agencje energetyczne, które pojawiły się w ostatnich latach.
- Także klienci są w komunikacji ważną grupą docelową, zwłaszcza, gdy wytwarzane są produkty, których produkcja jest bardzo energochłonna (aluminium), lub które zużywają energię podczas użytkowania (urządzenia elektryczne, pojazdy silnikowe). W tym przypadku marketing staje się często "istotnym czynnikiem mającym wpływ na zużycie energii", a tym samym procesem, który musi zostać szczegółowo opisany, tak jak podano to w kroku 10, ponieważ należy uwzględnić podczas planowania w tym zakresie życzenia i zachowania konsumpcyjne klientów.
- Wymagana komunikacja z dostawcami urządzeń i materiałów została już opisana w kroku 10, a komunikacja z dostawcami usług, które działają na terenie organizacji lub pod jej nazwą, jest scharakteryzowana w kroku 11 .
- Także inwestorzy organizacji i banki są z pewnością zainteresowani działaniami mającymi na celu oszczędność energii, a w szczególności związaną z tym redukcją kosztów i/lub początkowymi inwestycjami. Analitycy oceniają obecnie zużycie energii przez organizację (emisja CO_2) jako istotny wskaźnik w relacji do wytwarzanej wartości.
- Często należy kontaktować się z właściwymi władzami, na przykład gdy należy zastosować ulgi podatkowe lub ustawowe rekompensaty. Także przy ustalaniu np. odnawialnych systemów produkcji energii, takie kontakty są często pomocne, a nawet konieczne.

Po zidentyfikowaniu wszystkich kanałów komunikacyjnych, które organizacja chce lub musi realizować, należy ustalić wymagania dotyczące każdej z tych ścieżek komunikacji (np. za pomocą opisu, zgodnie z krokiem nr 10, dokumentowanie zgodnie z krokiem nr 9).

Dla każdego kanału komunikacyjnego należy zdefiniować, kto jest osobą kontaktową i kto jest odpowiedzialny za tę komunikację/ jej część wewnątrz firmy. Jakie minimum informacji powinno być wymienione lub przekazywane dalej? Kiedy, ewentualnie jak często, może to się odbywać?

Najwyższe Kierownictwo powinno podjąć udokumentowaną decyzję, czy (i ewentualnie jak) informacje dotyczące zaangażowania się w system EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) zostaną przekazane na zewnątrz. Czy komunikacja z opinią publiczną powinna być niezależna od polityki energetycznej? Czy trzeba narzucić przepisami komunikację wynikającą z wymagań normy ISO 50001? W ten sposób potraktuje się ją serio i zapobiegnie opinii, iż są to jedynie „komunikaty o sukcesach“.

13. Krok: Określanie i przetwarzanie metod doskonalenia

4.6.4

Propozycje doskonalenia oraz odkrywanie nieprawidłowości i zagrożeń prowadzi do nowych pomysłów dotyczących celów, korekcji i środków zapobiegawczych. Są one siłą napędową ciągłego doskonalenia. Oprócz celów, tak zwane działania korygujące i zapobiegawcze, jak się je nazywa we wszystkich normach, są głównym instrumentem, który stale czyni organizację efektywniejszą, lepszą i bezpieczniejszą. W tym celu w normach występuje często wymaganie tak zwanego „planu działań korygujących i zapobiegawczych“. Proponuje się, aby nazwać go „planem działań doskonalących“. Nazwa ta sprawia, że zadanie to staje się o wiele jaśniejsze, odbiera mu charakter „listy błędów“ i włącza nowe, innowacyjne pomysły, których często jest więcej niż poprawek „odchyleń“ lub środków „zapobiegawczych“.

Bardzo ważny jest fakt, że ciągle napływające sugestie i możliwości udoskonaleń dadzą się natychmiast zauważyć i włożyć w odpowiednie ramy, tak aby żaden dobry pomysł "nie zaginął". Na działania mające na celu doskonalenie ma wpływ wszystko, co dzieje się w organizacji. Wszelkiego rodzaju przejścia przez zakład, audyty wewnętrzne i zewnętrzne, propozycje ze strony pracowników, pomysły lub decyzje z narad itd. często prowadzą do dalszej realizacji. Co

można zrobić lepiej, czy spostrzeżono coś odkrywczego, co funkcjonuje nieprawidłowo i musi być poprawione, jak można rozpoznać ryzyko? W przypadku wszystkich propozycji i możliwości plan działań doskonalących służy jako bank informacji

Oprócz ogólnej numeracji zaleca się następujące kolumny.

- "Przyczyna / konkluzja / doskonalenie" (i, o ile to stosowne „cel). Często nie jest ta kolumna uważane za istotną. Jest jednak ważna, ponieważ zawiera zapis powodu odchylenia, ryzyka lub pomysłu na doskonalenie. Działania (środki) mogą zostać zrealizowane pomyślnie, mimo iż właściwy problem nie zostanie rozwiązany. W tzw. "analizie skuteczności" (zgodnie z normą ISO 50001 jest ona wymagana) pod koniec nie jest wyraźnie widoczne, że problem może nadal istnieć, mimo, że działania zostały zrealizowane pomyślnie.
- W kolumnie „Działania/Środki" może znajdować się szereg działań dotyczących rozwiązywania problemu lub realizacji pomysłu. Działania określa użytkownik.
- W odniesieniu do WSZYSTKICH działań/środków należy wyznaczyć (podobnie jak dla celów w programie energetycznym) kolumny dla „osób odpowiedzialnych" i „terminów" tak, aby można je było zaplanować i prześledzić.
- Ważne jest właściwe sterowanie statusem działań. Przedstawienie graficzne pokazane w poniższym przykładzie okazało się użyteczne i może być dodatkowo uzupełnione przez oznaczanie kolorami: na zielono/ żółto/ czerwono, aby wskazać, że zaplanowane działania w danym momencie są wyraźnie niezgodne z planem.
- Bez kolumny „Uwagi" nie da się niczego zrobić, jak każdy wie.
- Warto dodać następnie kolumny dot. oznaczania działów, rodzaju działania/środka lub podobnych danych uznanych za potrzebne. Poza tym plan ten może być przydatny dla innych systemów. W idealnym przypadku, organizacji może udać się opracować dla całego systemu zarządzania jeden plan, który da się porządkować dzięki wewnętrznym oznaczeniom i który będzie łatwy w zarządzaniu.

nr/źródło	Przyczyna/ konkluzja/ doskonalenie	Środki/Działania	Osoby odpowiedzialne	Termin	Status	Uwagi
1 wew. audyt	Wyłączanie maszyn w czasie przerw	Sprawdzenie, gdzie jest to możliwe, przy zachowaniu jakości	Inżynieria techniczna	09/200x		Sprawdzanie możliwe jedynie metodą krok po kroku
2. audyt wew.	Czy wystarczą 2 z 3 napędów?	Sprawdzenie i jeśli to możliwe, wyznaczenie jednego silnika jako rezerwowego	Inżynieria techniczna	05/200x		Urządzenie jest obecnie obsługiwane przez 2 silniki
3. audyt wew.	Wyłączanie światła na zewnątrz budynku nocą 5 h	Odłączenie oświetlenia wewnętrznego od zewnętrznego	Dział serwisu elektrycznego i mechanicznego	01/200x+1		Szafy sterownicze w trakcie montażu
4. obchód.	Straty sprężonego powietrza na przyłączu	Uszczelnienie i ponowna kontrola podczas weekendu	Dział remontowy	04/200x		Odłączenie, potwierdzenie szczelności

Zapis rozpoczęcia planowania — Rozpoczęcie działań — Działania w toku
Zakończenie działań — Skuteczność sprawdzona

Tabela 12: przykład planu działań korygujących i doskonalących (Ilustracja własna)

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

W celu efektywnego zarządzania celami i środkami mającymi na celu doskonalenie, są one po prostu ujmowane w jednym planie (np. w oparciu o Excel, wówczas są lepiej podzielone). Kolumna „przyczyna / konkluzja / doskonalenie“ staje się tutaj kolumną „cele / doskonalenie “.

Tabela ta jest podzielona na „swobodne działania/środki “ - (cele i nowe pomysły) oraz „działania/środki obowiązkowe “ - (działania korygujące i zapobiegawcze). Po raz kolejny uświadamia to każdemu pracownikowi, że nie chodzi tutaj o listę "błędów", lecz raczej narzędzie do doskonalenia. Często nowe cele rodzą się z uprzednio zgłoszonych pomysłów. Im lepiej funkcjonuje system zarządzania, tym silniej oddziaływuje obszar „swobodnych działań/środków “.

(Także bazy danych sprawdziły się w efektywnym zarządzaniu wieloma działaniami, zwłaszcza że mogą być tutaj zapisywane w łatwy sposób kolejne najważniejsze cechy, takie jak nowy zainteresowany dział, data pierwszego uruchomienia, możliwy jesr również zapis historii w przypadku pracy na zmiany, itp.).

14. Krok: Planowanie energetyczne, tworzenie wskaźników energetycznych, Benchmarking

4.4.1
4.4.4

Korzyści z oszczędności energii i osiągnięcia celów są często trudne do udowodnienia w związku z wahaniami wielkości produkcji, zmianami modelu lub zmianami organizacyjnymi. Dlatego konieczne jest, aby najpierw określić "energetyczną bazę wyjściową”, tak jak w kroku nr 4, i zapisać większość istotnych czynników mających wpływ na zużycie energii oraz znaczących użytkowników energii. Z pomocą tych wskaźników można dokonywać porównań różnych okresów i identyfikować zachodzące zmiany.

Dokonywanie porównań wymaga pewnych podobieństw lub wspólnej podstawy. Często możliwe lub pożądane jest jedynie (poziome) porównanie z różnych lat, obok (pionowego) porównywania różnych urządzeń. Aby było ono w ogóle udane, dane roczne (w przypadku porównania pionowego danych dotyczących całego zakładu) muszą być często poddawane dalszej normalizacji. Przykładem takiej normalizacji są:

- zużycie energii przez organizację na podstawie wartości dodanej
- zużycie energii przypadające na wyprodukowaną część lub rok,
- zapotrzebowanie na ciepło rocznie w przeliczeniu na m², znormalizowane w oparciu o stopniodzień ogrzewania rocznie,
- zapotrzebowanie na energię jednego pojazdu na 100 km przy tej samej prędkości itp.

Szczegółowe badania pokazują, że wskaźniki te opisują różne stany rzeczy (wskaźnik zakładu, wskaźnik procesu, wskaźnik budynku, wskaźnik produktu). Często ta różnorodność nie jest rozumiana i w następstwie porównuje się „jabłka z gruszkami“.

4.4.5

Podstawę planowania zużycia energii, w celu realizowania kroków zmierzających do oszczędzania energii i sterowania jej zużyciem stanowią specyficzne wskaźniki wyniku energetycznego ((EnPI = Energy Performance Indicator - WWE wg PN-EN ISO 50001). Nad wskaźnikami tymi, wraz ze zmianą użytkowania i zużycia energii, np. w trakcie przebiegu działań, należy pracować nadal w sposób ciągły. Ze względu na znaczenie EnPI (WWE wg PN-EN ISO 50001) dla planowania zużycia energii i przyszłego sterowania przebiegiem działań, należy opracować i udokumentować metodologię tworzenia i adaptacji EnPI (WWE wg PN-EN ISO 50001) (por. krok 8).

Prawidłowe wskaźniki pokazują punkty odniesienia, umożliwiają planowanie i monitorowanie celów energetycznych oraz planowanie wykorzystania i zużycia energii. Oczekiwania produkcyjne lub przewidywane działania w kolejnych okresach są często inne niż te z poprzednich okresów, ale można je w pewnych granicach oszacować lub przewidzieć za pomocą odpowiednich wskaźników. Dzięki szacowaniu za pomocą wskaźników możliwe jest

przewidywanie zużycia energii dla poszczególnych urządzeń a w konsekwencji dla całej organizacji.

Warunkiem wstępnym jest, że w odniesieniu do ważnych urządzeń, części zakładu i procedur zgodnie z wymaganiami ustalane są wskaźniki energetyczne, i regularnie (przynajmniej raz w roku) są monitorowane.

Wskaźniki energetyczno- ekonomiczne	
Specyficzne zużycie energii	$\frac{Gesamtenergieverbrauch}{Produktionsmenge}\left[\frac{kWh}{Produktionseinheit}\right]$
Udział nośnika energii	$\frac{Verbrauch\ pro\ Energieträger}{Gesamtenergieverbrauch}\ [\%]$
Czułość CO_2/ CO_2 efektywność	$\frac{Energiebedingte\ CO2\ Emissionen}{Produktionsleistung}\ [kg\ CO2/Produkt]$
Udział odzysku ciepła	$\frac{Energie\ aus\ Wärmerückgewinnung}{Gesamtenergieverbrauch}\ [\%]$
Biznesowe wskaźniki energetyczne	
Koszty jednostki energii	$\frac{Gesamtenergiekosten\ pro\ Produkt}{Gesamtenergie\ pro\ Produkt}\left[\frac{€}{kWh}\right]$
Czułość energetyczna/efektywność energetyczna	$\frac{Wertschöpfung\ in\ €}{Energieeinsatz\ in\ kWh}\ [€/kWh]$
Udział w obrocie energetycznym	$\frac{Energiekosten\ in\ €}{Umsatz\ in\ €}\ [\%]$

Tabela 13: przykłady wskaźników energetycznych

Roczne plany energetyczne powinny być sporządzane przy pomocy wskaźników z uwzględnieniem celów, podobnie jak w przypadku rocznego planu finansowego. Pomaga to z jednej strony w nabywaniu energii w oparciu o zapotrzebowanie, a z drugiej strony na optymalizację kosztów, ponieważ warunki kupna są wówczas lepsze niż na rynkach za gotówkę. Ponadto porównania aktualnych liczb z planowanymi danymi na daną chwilę, wskazują w postaci „uciekającej energii“ na usterki i niepotrzebne zużycie.

Wskaźniki służące energii mogą również służyć wewnętrznemu benchmarkingowi, poprzez porównania z konkurencją, innymi branżami i wymianie z innymi użytkownikami. Jednocześnie pozwalają oszacować wrażliwość organizacji lub produktu pod kątem wahań kosztów energii.

W toku realizacji kroku nr 5 opracowywane są często "intuicyjnie" pierwsze liczby porównawcze w celu porównania danych energetycznych dla różnych okresów (poziomo) lub różnych urządzeń, lokalizacji, branży (w pionie). Bez względu na to, czy porównywano urządzenia tego samego typu, urządzenia zawierające ten sam produkt, podobne lokalizacje czy podobne organizacje, (prawie) zawsze można znaleźć różnice. Na tych różnicach polega wartość procesu "benchmarkingu", jeśli analizuje się ich przyczynę.

Analiza ta jest źródłem wiedzy, zwłaszcza w zarządzaniu energią.

- Dlaczego na wiosnę zużywamy więcej energii niż jesienią?
- Dlaczego zużycie energii rośnie mimo nie zmieniającej się produkcji?
- Dlaczego dwa prawie identyczne agregaty nie wykazują takiego samego zużycia energii ?

Zaskakujące informacje w związku z różnicami prowadzi do pytania, dlaczego to, co jest możliwe na danym urządzeniu lub w danej chwili, nie jest możliwe w innych urządzeniach lub w innym czasie. Odpowiedzi prowadzą do spostrzeżeń, które pozwalają na dalszą optymalizację i lepsze planowanie energetyczne.

Etap III - Rozpoczęcie ciągłego doskonalenia opartego na rzeczywistym cyklu PDCA

W pierwszym etapie należało odkryć, czy w zakresie dostawy i dystrybucji energii da się „coś zyskać“ i dlatego warto byłoby systematycznie badać tę kwestię. W przypadku, gdyby okazało się to sensowne, w drugim etapie systematycznie uzupełniano by komórki organizacyjne o rozwiązania dotyczące energii (lub rozszerzano by o nie procesy organizacji). Procesy szczególnie związane z energią są przedmiotem sztywnych przepisów, pracownicy są odpowiednio informowani, utworzono system zarządzania udoskonaleniami i określono wstępne wskaźniki energetyczne. Tym samym wdrożono wszystkie elementy systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) i uruchomiono procesy związane z energią. Najwyższe Kierownictwo może teraz ocenić przyszłe działania.

Obecnie zadaniem Najwyższego Kierownictwa jest decyzja, czy:

- Wrócić do etapu I (ponieważ koszty, zyski i możliwości nie układają się korzystnie),
- O ile to właściwe, zawrzeć stosowny kontrakt, uprościć określone przepisy oraz ponownie przedłożyć dokumentację, lub
- Uznać wyniki niniejszego opracowania za przekonujące i wprowadzić system EnMS w życie (i w przyszłości zaadaptować lub wdrożyć proces ciągłego doskonalenia).

Jeśli Najwyższe Kierownictwo postanowi wcielić w życie dokumentację procedur i ich procesów („Księgę EnMS - SZE wg PN-EN ISO 50001”), będzie to oznaczało rozpoczęcie trzeciego i zarazem najwyższego etapu zarządzania energią, rozpoczęcie rzeczywistego cyklu PDCA i zastosowanie systemu, opisanego w normie ISO 50001.

Teraz wszystko jest już gotowe, aby rozpocząć ciągły cykl doskonalenia. Cykl ten może być dostosowany do roku kalendarzowego lub roku podatkowego, ale nie powinien liczyć więcej niż 12 miesięcy. Okresowo realizowane są regulacje dotyczące organizacji procesów, oraz regularne sprawdzanie realizacji określonych celów, wymiana (informacji?) ze wszystkimi komórkami organizacyjnymi i Najwyższym Kierownictwem, spotkania zespołu ds. energii, szkolenie pracowników itd.

Raz w roku wszystkie zebrane fakty i liczby (z raportu energetycznego) są aktualizowane i przeprowadzany jest wewnętrzny audyt energetyczny (patrz krok 16). Wreszcie, na podstawie wyników z poprzedniego roku podczas przeglądu z udziałem Najwyższego Kierownictwa podejmowana jest decyzja w sprawie dalszej strategii i celów do osiągnięcia, a następnie powraca się do rutynowej realizacji celów i doskonalenia.

Po wdrożeniu systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) i wykonaniu pierwszego cyklu audytów wewnętrznych nic nie stoi na przeszkodzie audytowi zewnętrznemu i certyfikacji zgodnie z normą ISO 50001!

15. Krok: Zastosowanie organizacji i komunikacji (Do)

Po tym jak w krokach ostatniego etapu kompleksowe zasady działania systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) i zostały zadeklarowane przez Najwyższe Kierownictwo i uznane za obowiązujące, priorytetem staje się wdrożenie ich do codziennej pracy i użytkowania.

Największe znaczenie ma tutaj regularne monitorowanie realizacji celów i działań doskonalących. Może to, na przykład, odbywać się poprzez regularne (za „regularne“ uważa się spotkania przynajmniej raz na kwartał) spotkania zespołu ds. zarządzania energią, na których są wymieniane informacje ze wszystkich komórek organizacyjnych i w ten sposób ma miejsce istotna część komunikacji wewnętrznej (por. krok 12).

Jeśli to stosowne, to po pierwszej informacji na temat kroku 11, pracownicy będą potrzebować dalszych szkoleń w celu poznania i wdrożenia posunięć wyszczególnionych w procedurach, szczególnie tych związanych z energią. Przedstawiciel Kierownictwa i menedżerowie ds. energii uzyskają porady przydatne do ich pracy podczas seminariów specjalistycznych i wykładów, a następnie będą mogli przekazywać je dalej wewnątrz firmy itd.

4.5.2

Teraz może się w końcu rozpocząć systematyczny controling energetyczny. Oparty na danych historycznych raportu energetycznego (pierwszej analizie zużycia energii), w połączeniu z bieżącymi danymi i wskaźnikami, umożliwi on osobom odpowiedzialnym nadzorowanie i sterowanie systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001). W przypadku stwierdzenia „odchyleń" od zaplanowanego celu lub wykrycia nowych faktów dotyczących zużycia energii, stają się one podstawą nowego, ciągłego doskonalenia w planowaniu zużycia energii, wskaźników lub celów energetycznych oraz odpowiadających im środków. Ponadto, do katalogu działań doskonalących można włączyć np. sformalizowane propozycje lub posunięcia wiążące się z udziałem wszystkich pracowników.

4.4.3
4.4.4
4.4.5

Krok 15 nie stanowi pakietu roboczego, który musi zostać tylko odfajkowany, ale początek ciągłego procesu, który jest stale rewidowany, doskonalony i wspomagany przez wszystkich uczestników.

16. Krok: Aktualizacja analizy energetycznej, przeprowadzenie wewnętrznych audytów energetycznych (Check)

Analiza energetyczna: bieżący nadzór energetyczny nie zastępuje przeprowadzanego raz w roku szczegółowego pozyskiwania wszystkich użytecznych danych i faktów oraz aktualizacji (zewnętrznych) informacji (wzrost cen energii, przyszłe regulacje prawne, nowe procedury energooszczędne, aktualne wskaźniki wynikające z benchmarkingu itd.). Jeśli analiza energetyczna została przygotowana w formie raportu energetycznego, należy ją zaktualizować po upływie roku przy pomocy aktualnych wartości, gdyż inaczej zdezaktualizuje się (por. krok 4).

Zaktualizowana analiza energetyczna jest podstawą do korygowania planowania zużycia energii na następny okres oraz podstawą do audytu wewnętrznego następnego cyklu, a także służy Najwyższemu Kierownictwu podczas przeglądu do monitorowania osiągnięć. Jest to pierwsza część samokontroli (Check) wykonywanej w cyklu PDCA przynajmniej raz do roku.

Audyt wewnętrzny: drugą ważną częścią jest audyt wewnętrzny wszystkich odnośnych obszarów. Audyt wewnętrzny jest jednym z podstawowych elementów każdego systemu zarządzania. Z udziałem tak wielu obszarów i pracowników jak to możliwe, należy udokumentować aktualną sytuację energetyczno- techniczną oraz energetyczno- ekonomiczną. Procedura powinna być zaplanowana i udokumentowana (por. krok 8). Plan musi uwzględniać istotność zużycia energii dla obszarów, które mają być monitorowane. Warto więc co roku podczas audytu wewnętrznego, zastanowić się nad urządzeniami i instalacjami zużywającymi dużo energii i przekształcającymi jej formy, (elektryczność, ciepło, sprężone powietrze).

4.6.2
4.6.3

Audyty wewnętrzne mogą być zasadniczo przeprowadzane przez cały rok (szczególnie w dużych organizacjach). Często odbywają się przed przeglądem, w określonym oknie czasowym, w celu określenia aktualnego stanu sytuacji energetycznej i zarządzania energią, jako uzupełnienie analizy energetycznej. Wszystko to poddawane jest ocenie w ramach przeglądu i stanowi podstawę dalszego rozwoju.

W ramach przygotowań do wewnętrznego audytu energetycznego audytorzy (zespół audytorów) przed wizytą w danym obszarze, powinni zostać wyposażeni w aktualne informacje (liczby, daty, fakty), aby umożliwić ich wykorzystanie podczas dyskusji lub do wyjaśniania przyczyny zmian. Po audycie wewnętrznym należy, o ile to właściwe, skorygować lub uzupełnić analizę energetyczną (raport energetyczny) o aktualne wyniki.

Ponadto audytorzy powinni poznać przed audytem wszystkie nie rozstrzygnięte kwestie dotyczące środków umożliwiających doskonalenie w audytowanych obszarach, w celu

zweryfikowania aktualnego statusu. Audyty wewnętrzne realizowane są w systemach zarządzania dla trojakich celów:

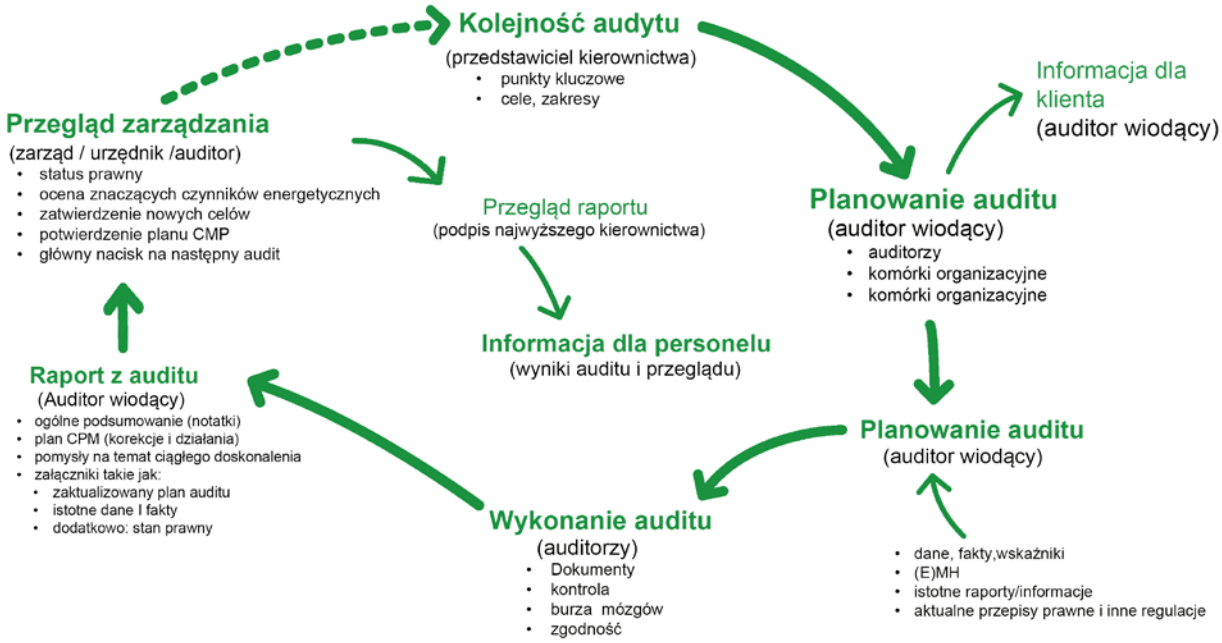
- **Audyt systemu**: Badanie włączenia znormalizowanych wymagań technicznych, które muszą być przestrzegane, do SZE (znaczenie tej kwestii maleje znacząco wraz z wiekiem SZE),
- **Audyt funkcji**: Badanie wdrożenia wewnętrznie określonych posunięć i realizacji celów, kontrola procesów dotyczących zapewnienia jakości pozyskiwania danych, określanie przyczyn w przypadku odchyleń, oraz określanie wymagań dotyczących działań korygujących u użytkowników lub w systemie (o ile warto podjąć działania doskonalące),
- **Audyt zgodności**: Przegląd zgodności (przestrzeganie obowiązujących przepisów prawa i podjętych zobowiązań). Audyt ten można wykonać równocześnie z audytem systemu i funkcji, ale jego procedurę i wyniki należy jednak osobno opisać w raporcie.

Przeprowadzany przez fachowców ds. energii wewnętrzny audyt energetyczny powinien dodatkowo zawierać dalekosiężne konkluzje, oparte jednak na informacjach wprowadzających.

Z rozważań i dyskusji z pracownikami mogą wyniknąć często nowe, lub uzupełniające sugestie odnośnie możliwości oszczędzania energii.

W przypadku istnienia systemu zarządzania, w ramach którego prowadzone są audyty wewnętrzne, audyt energetyczny może stanowić część bardziej obszernego, zintegrowanego audytu wewnętrznego, który np., obejmuje zarządzanie środowiskiem lub jakością. Podobnie jak w przypadku innych systemów zarządzania, audytorzy ds. energii powinni mieć wprawdzie wiedzę na temat systemu i dystrybucji energii oraz jej wykorzystania, lecz być niezależnymi od audytowanych komórek organizacyjnych, aby umożliwić także podczas wewnętrznego audytu „spojrzenie z zewnątrz“. Jeśli istnieje taka potrzeba, można w tym celu zaangażować zewnętrznych ekpertów ds. energii.

Wyniki audytu energetycznego są istotną bazą informacyjną dla przeglądu. Dlatego też kierownik audytu obok krótkiej prezentacji przebiegu procesu powinien na początku zapewnić obszerną, podsumowującą ocenę wyników rozmów i wizytacji. Zazwyczaj nikt w organizacji nie ma okazji do tak kompleksowego badania tematu jak zespół ds. audytu. Część raportu z audytu powinna stanowić tabelaryczne podsumowanie zarejestrowanych możliwości doskonalenia, które następnie staną się częścią planu działań doskonalących.



Ilustracja 9: procedura audytu wewnętrznego

Wskazówka dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME):

Należy powołać zespół ds. audytu złożony z pracownika przedsiębiorstwa, który zna obowiązujący system zarządzania i podczas audytu jest skoncentrowany na tym systemie oraz z zewnętrznego eksperta, na przykład doradcy ds. energii, którego zaangażowanie jest uwzględnione w zaplanowanym budżecie. W ten sposób w wewnętrznym audycie energetycznym można odnaleźć dalsze możliwości oszczędzania.

17. Krok: Coroczna aktualizacja Programu Oszczędzania Energii (Plan I)

4.4.6
4.5.1

Już wraz z wynikami z pierwszej fazy pozyskiwania danych został utworzony program oszczędzania energii, a następnie zatwierdzony w ramach pierwszego przeglądu. Jego realizacja jest regularnie poddawana przeglądom zgodnie z zasadami obowiązującymi w organizacji. Po aktualizacji liczb, danych i faktów lub na przykład w związku ze szczegółowymi analizami takimi jak obciążenia mechanizmów, zawsze pojawiają się możliwości oszczędności. Należy je włączać do programu w trakcie roku, lub przy przygotowywaniu przeglądu, muszą zostać opracowane jako propozycje dla decyzji kierownictwa.

W trakcie roku pojawiają się sugestie udoskonaleń ze strony kręgu pracowników i w połączeniu z zaktualizowaną analizą energetyczną ujawniają się dodatkowe możliwości poprawy efektywności energetycznej. Audyt wewnętrzny powinien generować oprócz niezbędnych działań korygujących przede wszystkim pomysły na nowe możliwości oszczędzania, które na przykład, zostaną dalej uzupełnione przez przygotowujący przegląd zespół ds. energii. W ten sposób systematycznie wzrasta liczba propozycji dotyczących aktualizacji programu oszczędzania energii (w związku z nowymi i aktualizowanymi celami), które, przedstawiane są na przeglądzie i po dyskusji z Najwyższym Kierownictwem oraz po aktualizacji i w razie konieczności po uzupełnieniu, są obowiązkowo zatwierdzane, w postaci czynników mających wpływ na zużycie energii.

Uwaga: Tworzenie programu oszczędzania energii

W tym miejscu staje się jasne, że cyklu PDCA nie należy traktować sztywno jako następstwa etapów systemu, lecz że składa się on z elementów, które w czasie cyklu doskonalącego częściowo przebiegają równocześnie , czasami wzajemnie na siebie oddziaływując. Pokazuje to przykładowo tworzenie programu oszczędzania energii (opis i decyzja w etapie 8).

18. Krok: Przegląd przeprowadzany przez kierownictwo (Act aż do Plan II)

4.7
4.4.5
4.4.6

W regularnych odstępach czasu Najwyższe Kierownictwo musi poddawać przeglądom system EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) oraz oceniać jego skuteczność i adekwatność. Już na samym początku kierownictwo opowiedziało się za polityką energetyczną opartą o ciągłe doskonalenie i tym samym za systematycznym stosowaniem cyklu PDCA. Przegląd jest więc zawsze zakończeniem starego i jednocześnie początkiem następnego cyklu. Stanowi więc zawsze po pierwszym cyklu, połączenie ważnych elementów: „Act“ z poprzedniego cyklu z „Plan“ następnego cyklu.

Logiczny przebieg przeglądu wynika z hierarchii elementów systemu, której należy przestrzegać. Wynika ona z wniosków, które z kolei za każdym razem wynikają z badania elementów nadrzędnych, począwszy od polityki energetycznej:

- Na początku, w ramach przeglądu wraz z polityką energetyczną i statusem zgodności sprawdzane i oceniane są granice towarzyszące systemowi EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) pod kątem ich aktualności. Jeśli to konieczne, należy dokonać adaptacji polityki - decyzja (B) lub/ i dotychczasowych środków mających na celu uzyskanie zgodności prawnej. (B). (Act)

- W świetle tych decyzji oraz w połączeniu z aktualną analizą energetyczną, a także wynikami audytu energetycznego oraz dotychczasowych celów, należy zaktualizować istotne czynniki mające wpływ na zużycie energii i w razie konieczności dokonać ich adaptacji lub potwierdzenia (B). Poza tym, jeśli to stosowne, należy dokonywać zmian wynikających z oceny we wskaźnikach energetycznych. Istotne czynniki mające wpływ na zużycie energii stanowią podstawę zaktualizowanej strategii energetycznej (B). (Act)
- Następnie zostaje podjęta decyzja dotycząca potencjalnych celów oszczędności energetycznych i nowego programu oszczędzania energii (B) (Plan). Cele energetyczne stanowią teraz podstawę przebudowy planowania wykorzystania energii (Plan) (B).
- Częścią ciągłego doskonalenia są także stosowane w trakcie roku środki doskonalenia (działania korygujące i zapobiegawcze). Także ich status powinien zostać omówiony, a potwierdzenie realizacji powinno być częścią decyzji podjętej na przeglądzie. (B). (Act).

Do dyskusji na temat statusu i oceny systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) konieczne są dostarczone przez uczestników informacje (które powinny zostać przedłożone już w fazie przygotowań). Należą do nich m. in.:

- Obowiązująca polityka energetyczna,
- Protokół z ostatniego przeglądu energetycznego,
- Raport z audytu wewnętrznego,
- Część raportu z audytu dotycząca zgodności,
- Aktualna analiza wykorzystania energii (raport energetyczny),
- Aktualne wskaźniki energetyczne,
- W miarę możliwości, uzupełniający raport Przedstawiciela Kierownictwa/menedżera ds. energii,
- Stan zaawansowania realizacji celów,
- Aktualna wersja planu działań doskonalących oraz
- Obecne planowanie wykorzystania energii.

Z przeglądu energetycznego należy sporządzić zapisy i następnie dostarczyć je wraz z informacjami wstępnymi, dokumentami i decyzjami wszystkim pracownikom, a przynajmniej tym osobom, które wykonują funkcje powiązane z energią.

Procedura przeglądu jest z zasady podobna do przeglądu w innych systemach zarządzania i – podobnie jak audyt – przegląd może zasadniczo być przeprowadzony równocześnie z przeglądem przewidzianym w innych normach takich jak zarządzanie środowiskiem czy jakością.

Dane początkowe i decyzje wynikające z przeglądu energetycznego stanowią podstawę rozpoczynającego się teraz nowego cyklu ciągłego doskonalenia efektywności energetycznej.

Witamy w systematycznym zarządzaniu energią!

Przeszli Państwo oto pomyślnie wszystkie kroki. Ponownie podjęte zostały decyzje dotyczące kontynuacji. W szczególności realizacja kroków etapu II i III umożliwiła powstanie systematycznej struktury, która uruchomiła cykl ciągłego doskonalenia.

Teraz mogą Państwo podjąć decyzję:

Czy chcą Państwo umacniać swój system zarządzania, stale uświadamiać sobie błędy i przyjmować inspirację z zewnątrz? Teraz nic już nie stoi temu na przeszkodzie. Państwa gotowy system zarządzania energią „dojrzał“ teraz do zewnętrznej certyfikacji zgodnie z normą ISO 50001.

Jeśli wywołaliśmy zainteresowanie u Państwa tymi wytycznymi do najlepszych praktyk, proszę nie wahać się. Prosimy o kontakt, chętnie przygotujemy dla Państwa ofertę dostosowaną do Państwa potrzeb.

Audytorzy GUTcert życzą Państwu wielu sukcesów, przede wszystkim w oszczędzaniu energii i pieniędzy oraz doskonaleniu w ochronie środowiska naturalnego!

Państwa zespół ds. energii GUTcert

Załącznik I – Dokumentacja / zapisy (notatki)

Norma ISO 50001 wymaga przy realizacji niektórych kroków obligatoryjnie dokumentów i zapisów. Następujący spis wyszczególnia jako minimum, te dokumenty, które muszą być wdrożone w celu osiągnięcia pomyślnej certyfikacji.

Dokumenty systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001)	Zapisy na temat/ o
Dokumentacja systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) **4.1 a/ 4.5.4.1**	Powołanie Przedstawiciela kierownictwa/menedżera ds. energii i zespołu ds. energii **4.2.1**
Zakres zastosowania i granice systemu **4.1 b**	Wyniki oceny energetycznej **4.4.3**
Polityka energetyczna **4.3 g**	Aktualna energia bazowa **4.4.4**
Metoda procesu planowania energetycznego i decyzja o jego wdrożeniu **4.4.1**	Zapotrzebowanie dotyczące szkolenia/ plan szkoleń dla pracowników i wszystkich pracujących na ich rzecz, w odniesieniu do zapotrzebowania energetycznego **4.5.2**
Metodologia i kryteria „Przeglądu energetycznego“ **4.4.3**	Wyniki projektowania budynków, urządzeń i procesów **4.5.6**
Metodologia określenia i aktualizacji EnPI (WWE wg PN-EN ISO 50001) **4.4.5**	Wyniki monitoringu i pomiarów dotyczących działania głównych urządzeń oraz ich wpływ na wyniki energetyczne. Kalibracja i inne działania mające na celu potwierdzenie powtarzalności i dokładności pomiarów. Wyniki badania istotnych odchyleń w wynikach energetycznych **4.6.1**
Strategiczne i operacyjne cele energetyczne wraz z planami działań do realizacji **4.4.6**	Wyniki ocen zgodności **4.6.2**
Decyzja, czy informować na zewnątrz o polityce energetycznej lub systemie EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) **4.5.3**	Wyniki audytu wewnętrznego **4.6.3**
Wymogi dotyczące zakupów dotyczących energii, dla jej efektywnego wykorzystania **4.5.7**	Działania korygujące i zapobiegawcze (Plan) **4.6.4**
Plan pomiarów energii **4.6.1**	Niektóre niezbędne elementy dla wykazania zrealizowania **4.6.5** 1) Zgodność systemu EnMS (SZE wg PN-EN ISO 50001) z normą 2) Wyniki usług dotyczących energii
Plan audytów **4.6.3**	Wyniki przeglądu zarządzania **4.7.1**

Tabela 14: dokumentacja wymagana zgodnie z ISO 50001

Załącznik II – dodatkowe informacje / pomoce

- Definicja Unii Europejskiej Małych i Średnich przedsiębiorstw (SME) to : http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/facts-figures-analysis/sme-definition/index_de.html
- Deutsche Akkreditierungsstelle (DakkS – Germany's National Accreditation Body) http://www.dakks.de/

Dodatkowe wytyczne /listy kontrolne

- Lackner, Mag. Petra; Holanek, Nicole (2007): Handbuch Schritt für Schritt Anleitung für die Implementierung von Energiemanagement [Podręcznik Krok po Kroku Wprowadzenie do implementacji zarządzania energią]. Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, Wien: http://www.energymanagement.at/fileadmin/elearning/Tools_Startaktivitaeten/Energiemanagement_Handbuch_ka_eeb.pdf
- Tools, Checklisten, Muster für Energiepolitik itd.. von Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency [narzędzia, Checklisten, wzorce dla polityki energetycznej itp. Agencji Energetycznej Austrii – Austrian Energy Agency]: http://www.energymanagement.at/Downloads.24.0.html
- Walter Kahlenborn, Sibylle Kabisch, Johanna Klein, Ina Richter, Silas Schürmann (2010): DIN EN 16001 Energiemanagamentsysteme in der der Praxis [Systemy zarządzania energią w praktyce] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3959.pdf
- MOD.EEM - „Modulares Energie-Effizienz-Modell"- Pilotprojekt zur Einführung von Energie-Management-Systemen in Unternehmen [Modułowy model efektywności energetycznej-program pilotażowy do wdrażania systemów zarządzania energią w przedsiębiorstwie] http://www.modeem.de/

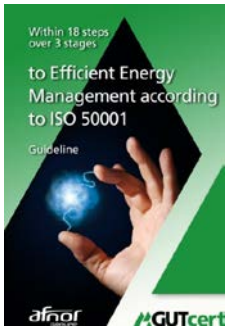
Prezentacje przepływu energii – przydatne linki wspierające oprogramowanie

- SankeyVis Software zur Erstellung von animierten Sankey Diagrammen [oprogramowanie do sporządzania animowanych wykresów Sankeya] http://www.sankeyvis.de/
- S. Draw Software für Windows [oprogramowanie dla systemu Windows] http://www.sdraw.com/
- Sankey Helper Freeware zur Erstellung von Sankeydiagrammen in MS Excel [Darmowe oprogramowanie do sporządzania wykresu Sankeya] http://www.doka.ch/sankey.htm
- Sankey Editor Software zur Erstellung von (animierten) Sankey Diagrammen [oprogramowanie do sporządzania (animowanego) wykresu Sankeya] http://www.sankeyeditor.net/
- http://www.umberto.de/

Better: Narzędzia Gutcert do przygotowania pierwszego bilansu energii :

http://www.gut-cert.de/info-energiemanagement00.html

Wytyczne EnMS – Wytyczne EnMS stają się miedzynarodowe



Angielskie

Francuzkie

Rosyjskie

Mandaryńskie

Bułgarskie

Hiszpańskie

Niemieckie