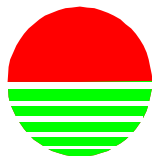


AUDYTY ENERGETYCZNE

według normy

PN-EN 16247



Dr inż. MACIEJ ROBAKIEWICZ
Fundacja Poszanowania Energii



AUDYTY ENERGETYCZNE PRZEDSIĘBIORSTW

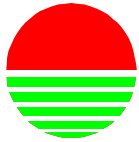
Aktualnie powszechnie stosowane i prawnie określone są:

- Audyty energetyczne wg ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów
- Audyty efektywności energetycznej wg ustawy o efektywności energetycznej.

Są one związane z przygotowaniem przedsięwzięć w wybranych obiektach lub instalacjach i są podstawą uzyskania dofinansowania w ramach konkretnych programów.

Dla pełnej poprawy efektywności energetycznej przedsiębiorstw potrzebne są nie tylko jednostkowe przedsięwzięcia, ale stałe działanie na rzecz efektywności energetycznej przedsiębiorstwa.

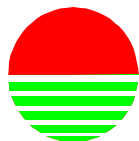
Niezbędnym elementem przygotowania takich działań powinny być audyty energetyczne przedsiębiorstw.



AUDYTY ENERGETYCZNE PRZEDSIĘBIORSTW

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa powinien obejmować przegląd całej gospodarki energetycznej przedsiębiorstwa (a nie tylko wybranych dziedzin) i zawierać :

- **diagnozę** stanu użytkowania energii w przedsiębiorstwie ,
- **wskazanie środków poprawy** efektywności z wykorzystaniem działań inwestycyjnych i nieinwestycyjnych (w tym organizacyjnych) , które należy stopniowo realizować,
- **możliwości wsparcia** związanych z tym przedsięwzięć,
- wskazania dotyczące przygotowania i wdrożenia w przedsiębiorstwie **systemu zarządzania energią** .



AUDYTY ENERGETYCZNE PRZEDSIĘBIORSTW

Audyty przedsiębiorstw były przedmiotem jednego z projektów NFOŚiGW, a także projektu PARP. W tych projektach ustalono zasady opracowania audytów, jednak nie uzyskały one rangi obowiązującego standardu.

W 2015 r. opublikowana została norma **PN-EN 16247**, która podaje **zasady opracowania dla wszystkich audytów energetycznych**. Zasady te mogą mieć zastosowanie także dla opracowania audytów przedsiębiorstw. Po raz pierwszy audyty energetyczne są przedmiotem Polskiej Normy.

Zalecenie stosowania tej normy – dla audytów przedsiębiorstw - zawiera Dyrektywa 2012/27/UE, a więc zapewne norma będzie w przyszłości przywoływana w przepisach polskich.

W normie wprowadzono szereg ustaleń odmiennych od przyjętych w przepisach obowiązujących w Polsce.



AUDYTY wg normy PN-EN 16247:2014

Audyty wg ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów i wg ustawy o efektywności energetycznej są opracowywane w wyraźnie określonym celu : w związku z przygotowaniem przedsięwzięć, a w szczególności w celu uzyskania wsparcia finansowego przedsięwzięć, w związku z czym dotyczą **tylko obiektów, które mają podlegać zmianom.**

W odróżnieniu od tego norma dotyczy **oceny stanu zużycia energii w gospodarce przedsiębiorstwa**, nie koniecznie w związku z przygotowaniem modernizacji. Celem audytu może być np. ogólna ocena stanu zużycia energii, zmiana systemu zaopatrzenia w energię, zmiana systemu eksploatacji, przygotowanie systemu zarządzania energią lub inny cel, a audyt może dotyczyć budynku, instalacji, systemu, procesu produkcyjnego lub przedsiębiorstwa.



Norma PN-EN 16247:2014

Norma składa się z 5 następujących części:

PN-EN 16247-1

Audity energetyczne **Część 1: Wymagania ogólne**

PN-EN 16247-2

Audity energetyczne **Część 2: Budynki**

PN-EN 16247-3

Audity energetyczne **Część 3: Procesy**

PN-EN 16247-4

Audity energetyczne **Część 4: Transport**

PN-EN 16247-5(wersja angielska)

Audity energetyczne **Część 5: Kompetencje auditorów energetycznych**



Norma PN-EN 16247:2014

Norma posługują się terminami audit i auditor a nie audyt i audytor, co jest niezgodne z terminologią przyjętą w ustawach i rozporządzeniach w Polsce.

Według wyjaśnień PKN – opinie dotyczące używania terminów audit/audyt zdania są podzielone, a termin "audit" jest konsekwentnie stosowany w normach z zakresu zarządzania.

Trudno się z tym zgodzić, gdyż słowo "audytor" , a nie "auditor" występuje we wszystkich słownikach języka polskiego , a encyklopedie stwierdzają, że słowo "audytor" używane było w Polsce od kilkuset lat w sądownictwie wojskowym i kościelnym jako określenie osoby przygotowującej proces,

W obowiązujących ustawach dotyczących problemów użytkowania energii używany jest wyłącznie termin "audyt" .

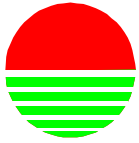
Norma została niestety niestarannie przetłumaczona.



AUDYTY wg normy PN-EN 16247:2014

ZMIANA DEFINICJI

- Dotychczas jako audyt energetyczny określa się **dokument** zawierający ocenę stanu istniejącego i proponowane działania poprawiające efektywność energetyczną obiektu.
- Wg normy PN-EN 16247 audyt energetyczny - to :
„systematyczna kontrola i analiza wykorzystania i zużycia energii przez obiekt, budynek, system lub organizację, mająca na celu identyfikację przepływów energii i potencjał poprawy efektywności energetycznej, a także raportowanie.”
- A więc w normie przyjmuje się, że **audyt – są to wszystkie czynności** (procedury) związane z diagnostyką gospodarki energetycznej, obejmujące badania, analizy i oceny, natomiast opracowaniem zawierającym syntetyczną ocenę i proponowane działania usprawniające jest **raport z audytu.**



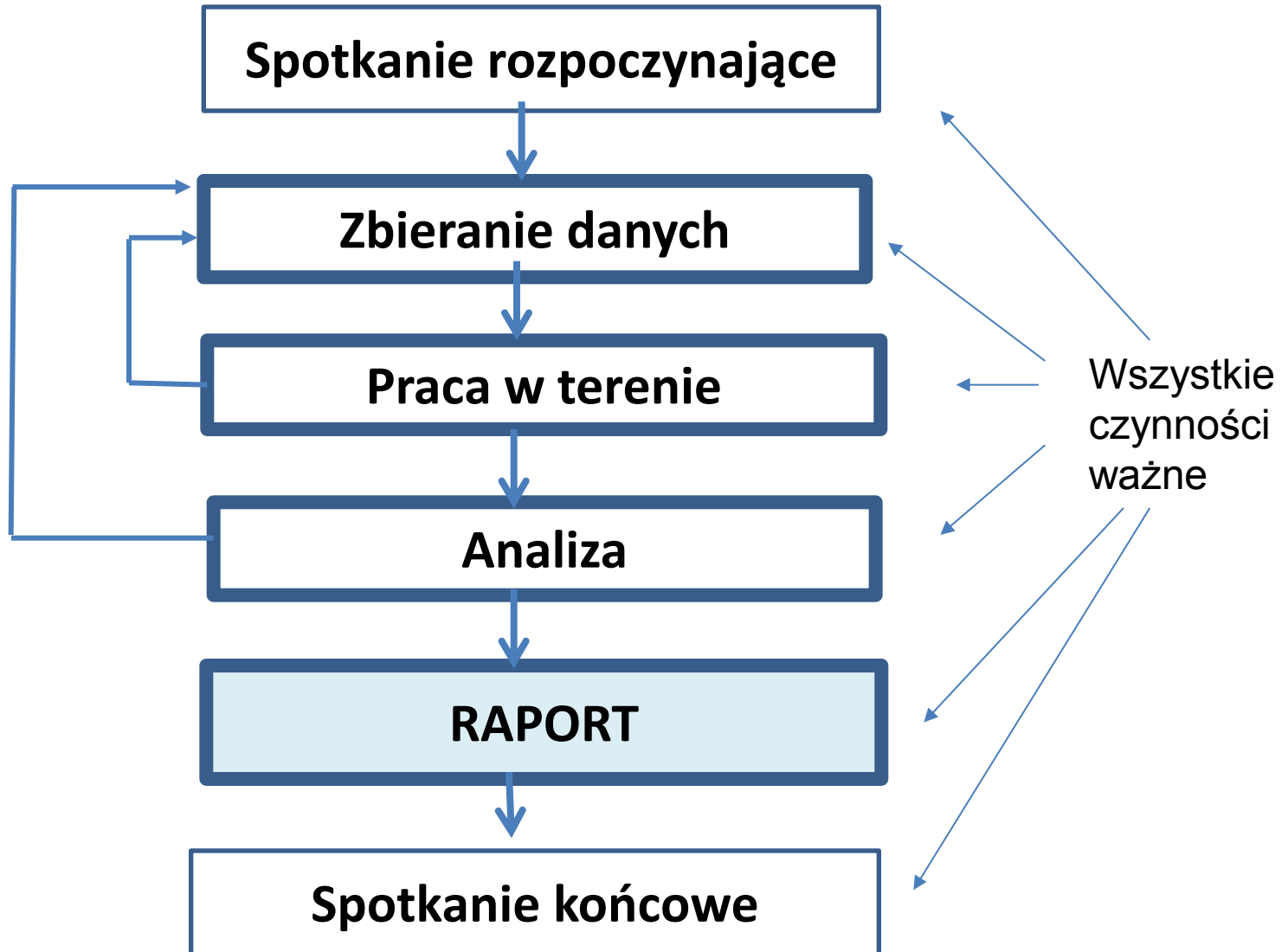
AUDYTY wg normy PN-EN 16247:2014

- **Zmiana definicji** zbliża określenie „audyt energetyczny” do powszechnie znanego określenia „audyt” jako kontroli finansowej lub organizacyjnej.
- Zmiana definicji związana jest także z wyraźnym podniesieniem znaczenia **czynności związanych z diagnostyką gospodarki energetycznej**. Czynności te są rozszerzone i bardziej sformalizowane w porównaniu do czynności przygotowujących opracowanie audytu w dotychczasowym układzie.

Aktualnie występuje sprzeczność definicji pomiędzy normą i obowiązującymi w Polsce ustawami i rozporządzeniami



AUDYT wg normy PN-EN 16247





AUDYTT wg normy PN-EN 16247



Norma bardzo precyzyjnie, a nawet drobiazgowo opisuje wszystkie czynności, które należy wykonać w ramach audytu.

Bardzo duże znaczenie przywiązuje się do współpracy ze zleceniodawcą i jego pracownikami , przewidując i szczegółowo opisując :

- ✓ Wizytę wstępną
- ✓ Spotkanie rozpoczynające
- ✓ Spotkanie końcowe



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

WIZYTA WSTĘPNA

Audytor powinien uzgodnić ze zleceniodawcą:

- Cele audytu, potrzeby i oczekiwania;
- Okres realizacji;
- Kryteria oceny usprawnień (czas zwrotu, ograniczenie emisji, ułatwienia w eksploatacji);
- Planowane pomiary i kontrole, które będą wykonywane w ramach audytu.

Audytor powinien uzyskać informacje o:

- Prawnych lub innych ograniczeniach wpływających na zakres lub sposób wykonania audytu,
- Systemie zarządzania energią
- Opiniach, pomysłach i ograniczeniach odnoszących się do ewentualnych środków poprawy efektywności energetycznej;
- Oczekiwanych rezultatach audytu.

Audytor powinien poinformować o potrzebnych do wykonania audytu urządzeniach i sprzęcie.



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

SPOTKANIE ROZPOCZYNAJĄCE

- 1) Audytor powinien zwrócić się do zleceniodawcy o:
 - Wyznaczenie osoby współpracującej z audytorem;
 - Poinformowanie o audycie pracowników, których dotyczy;
 - Omówienie ew. nietypowych warunków i działań, które mogą wystąpić podczas audytu energetycznego.
- 2) Audytor powinien uzgodnić ze zleceniodawcą :
 - Dane, które powinien otrzymać;
 - Zasady dostępu , bezpieczeństwa i ochrony;
 - Wymagania dotyczące pomocy przy wykonywaniu pomiarów;
 - Procedury montażu aparatury pomiarowej (jeżeli jest wymagana);
 - Proponowany harmonogram wizyt i ich przedmiotu
- 3) Audytor powinien poinformować o potrzebnych do wykonania audytu urządzeniach i sprzęcie.



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

PRACA W TERENIE (własne badania i obserwacje)

Audytor powinien :

- Skontrolować obiekty przewidziane do audytu;
- Ocenić wykorzystanie energii w obiekcie;
- Zbadać procedury operacyjne, zachowania użytkowników oraz ich wpływ na zużycie i efektywność energetyczną;
- Opracować wstępne koncepcje możliwości poprawy efektywności energetycznej;
- Spisać obszary i procesy, w których potrzebne są dodatkowe dane

Audytor powinien upewnić się, że pomiary i obserwacje są wykonywane w sytuacjach normalnej eksploatacji i w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Może być korzystne przeprowadzenie pomiarów i obserwacji poza godzinami pracy, w trakcie przestojów lub, gdy nie przewiduje się obciążeń klimatycznych.

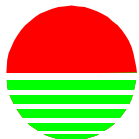


AUDYTY wg normy PN-EN 16247

Audytor powinien określić możliwe środki poprawy efektywności energetycznej na podstawie;

- ✓ Własnego doświadczenia,
- ✓ Porównania wskaźników ocenianego budynku i wskaźników wzorcowych,
- ✓ Oceny stanu i wieku budynku i systemów technicznych oraz sposobu ich obsługi i utrzymania;
- ✓ Technologii istniejących systemów technicznych i wyposażenia w porównaniu do najlepszej dostępnej technologii;
- ✓ Najlepszych praktyk

Norma bardzo wyraźnie podkreśla, aby dla poprawy efektywności energetycznej audytorzy zalecali **nie tylko środki inwestycyjne**, ale i środki związane z użytkowaniem budynków i systemów technicznych.



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

Norma podaje następujące zalecenia:

Audytor energetyczny powinien zaproponować możliwości poprawy efektywności energetycznej w tym przynajmniej jedną z poniższej listy, która nie jest wyczerpująca:

- a) Środki mające na celu **zmniejszenie strat** energii lub jej odzysk (np. poprawa izolacji),*
- b) Wymiana, modyfikacja lub dodanie **wyposażenia** (np. wysokosprawne kotły, oświetlenie efektywne energetycznie),*
- c) Działania zwiększające efektywność i ciągła optymalizacja (np. regulacja parametrów **sterowania**, utrzymanie wyposażenia w jego najlepszej sprawności),*
- d) Poprawa **utrzymania** (np. wytyczne dla personelu),*
- e) Poprawa **zarządzania** energią (np. poprawa pomiarów i monitorowania, wdrożenie systemu zarządzania energią)*



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

Jako metodę uporządkowania czynności audytora norma zawiera propozycją podaną w załącznikach do normy w formie korzystania z podanych tam :

1) Przykładowego wykazu zbieranych danych.

2) Przykładowych list kontrolnych:

- Lista kontrolna prac audytora w terenie;
- Lista kontrolna wizytacji budynku (dokąd pójść);
- Lista kontrolna środków oszczędności energii (usprawnień).

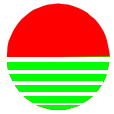
3) Przykładów :

- możliwości poprawy efektywności energetycznej ;
- analizy oszczędności energetycznych w budynkach.



Lista kontrolna możliwych oszczędności energii

Pozycja	Typowe środki oszczędności energii	+
Obudowa budynku	<ul style="list-style-type: none">- Poprawa wartości U- Poprawa szczelności- Zmniejszenie mostków cieplnych- Poprawa zacielenia (mniej energii na chłodzenie)- Regulowane żaluzje (optymalne dla ogrzewania, chłodzenia , oświetlenia)	
System ogrzewczy	<ul style="list-style-type: none">- podział na strefy ,- sterowanie w pomieszczeniach,- izolowanie przewodów,- temperatury w pomieszczeniach,- zasobnik : wielkość, lokalizacja, izolowanie	
System ciepłej wody	<ul style="list-style-type: none">- system przygotowania (ew. kolektory)- dystrybucja – właściwa izolacja- aparatura wodooszczędna	



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

Propozycje i zalecenia

Proponowane działania dotyczące oszczędności energii mogą obejmować następujące kategorie :

- Środki kosztowne – inwestycje modernizacyjne,
- Środki tanie – zmiana trybu pracy, dodanie lub poprawa sterowania itp.
- Bezkosztowe - motywacja do zmiany zachowań użytkowników, zmiana wymagań w zakresie komfortu (poziom temperatury, wilgotności itp.)



AUDYT wg normy PN-EN 16247

Zawartość raportu

- a) Streszczenie : zestawienie możliwych środków poprawy efektywności energetycznej i program ich wdrożenia.
- b) Tło : ogólne informacje o obiekcie, audytorze, metodologii audytu oraz istotnych przepisach i wymaganiach.
- c) Opis audytu: cel, zakres, czas realizacji, informacje o zebranych danych (w tym które są z pomiarów, które z szacunków), analiza zużycia energii, kryteria przyjęte do wyznaczania środków poprawy efektywności energetycznych.
- d) Możliwości poprawy efektywności: proponowane działania, zalecenia i harmonogram wdrożenia, założenia przyjęte do obliczania oszczędności, analizy ekonomiczne, informacje na temat dostępnych subwencji i dotacji, metody oceny efektów wprowadzanych zmian.
- e) Wnioski



AUDYT wg normy PN-EN 16247

Zawartość raportu

Jako komentarz do raportu audytor powinien:

- Zapewnić, że zostały spełnione wszystkie wymagania dotyczące audytu postawione przez zleceniodawcę;
- Omówić pomiary wykonane w ramach audytu;
- Wyjaśnić czy wyniki analizy opierają się na wyliczeniach, pomiarach, symulacjach czy szacunkach;
- Omówić wszelkie przyjęte założenia;
- Określić granice dokładności szacunków dotyczących kosztów i oszczędności;
- Przedstawić możliwości poprawy efektywności energetycznej wykraczające poza propozycje omówione i zalecone w audycie.



AUDYT wg normy PN-EN 16247

Spotkanie końcowe

W czasie spotkania końcowego audytor energetyczny powinien:

- a) Przekazać raport z audytu,
- b) Przedstawić rezultaty audytu w sposób ułatwiający zrozumienie i podjęcie decyzji przez zleceniodawcę,
- c) Udzielić niezbędnych wyjaśnień,
- d) **Przedyskutować potrzebę dalszych działań** w przyszłości (wykraczających poza tematy objęte audytem).



AUDYT wg normy PN-EN 16247

PODSUMOWANIE :

Najważniejsze zawarte w normie ustalenia zmieniające obecnie obowiązujące zasady są następujące:

1. Inna **definicja audytu** (czynności a nie dokument),
2. Bardzo ważna rola **współpracy ze zleceniodawcą**, w tym znaczenie spotkań wstępnych i końcowych,
3. Bardzo ważna rola **czynności w terenie**, w tym badań i pomiarów,
4. Rozpatrywanie i zalecanie usprawnień nie tylko inwestycyjnych, ale i **bezinwestycyjnych** , w tym zachowań użytkowników,
5. Korzystanie z **list kontrolnych** czynności i list kontrolnych usprawnień.



AUDYTY wg normy PN-EN 16247

Można się spodziewać, że zgodnie z Dyrektywą 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej w najbliższych latach audyty energetyczne przedsiębiorstw powtarzane co kilka lat staną się działaniem powszechnym. Jest to bowiem konieczną podstawą stałego podnoszenia efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach.

Norma PN-EN 16247 może stanowić pomoc w tych działaniach.



AUDYTORZY wg normy PN-EN 16247-5

Norma dotyczy nie tylko audytów, ale i audytorów.

PN-EN 16247-5: 2015 Audity energetyczne

Część 5: **Kompetencje audytorów energetycznych**

Ta część normy jest opublikowana w wersji angielskiej.

Norma zawiera omówienie wiedzy i umiejętności niezbędnej w pracy audytora.



AUDYTORZY wg normy PN-EN 16247-5

PN-EN 16247-5 Kompetencje audytorów energetycznych

Norma określa wymagania dla zawodu audytora, a w tym:

- Cechy osobowościowe audytora;
- Wymagane umiejętności;
- Wymagania etyczne;
- Sposób wykonywania audytu;
- Wiedza i umiejętności w zakresie wybranych dziedzin techniki;
- Wiedzę w zakresie źródeł i dostawy energii;
- Metody analizy i oceny;
- Zasady oceny ekonomicznej ;
- Zasady zachowania i rozwoju kompetencji.



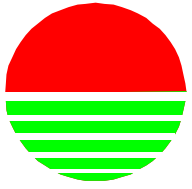
AUDYTORZY wg normy PN-EN 16247-5

Jakie znaczenie praktyczne może mieć norma dotycząca audytorów?

Zawód „**AUDYTOR ENERGETYCZNY**” został wprowadzony do klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 7.08.2014 r. (Dz. U. z 2014 r. , poz. 1145). Ustalony został **kod zawodu : 214 901.**

Dla poszczególnych zawodów ustalane są **Krajowe Standardy Kwalifikacji Zawodowych** opisujące zakres i poziom wiedzy, umiejętności oraz cech psychofizycznych, które są konieczne do wykonywania typowych zadań zawodowych. Taki standard dla zawodu AUDYTOR ENERGETYCZNY nie został jeszcze ustalony. Możliwe, że podstawą tego standardu będzie Norma **PN-EN 16247-5.**

Na podstawie standardu kwalifikacji przewidziane jest dokonywanie **potwierdzenie posiadanych kwalifikacji** dla poszczególnych osób w trybie **certyfikacji osób.**



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



mrobakiewicz@fpe.org.pl