

**Wytyczne dla opracowania zakresu i zasad wykonania
audytu energetycznego dla programu priorytetowego
„Poprawa efektywności energetycznej Część 4) Inwestycje
energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach”**

Warszawa, kwiecień 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. DEFINICJE I CELE WYKONANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO	3
3. AUDYT ENERGETYCZNY – ZASADY SPORZĄDZANIA	4
4. RODZAJE AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH	5
4.1. AUDYTY ENERGETYCZNE BUDYNKÓW PRZEMYSŁOWYCH.....	5
4.2. AUDYTY ENERGETYCZNE SIECI CIEPŁOWNICZYCH.....	6
4.3. AUDYTY ENERGETYCZNE ŹRÓDEŁ CIEPŁA/ENERGII ELEKTRYCZNEJ/CHŁODU.....	6
4.4. AUDYTY ENERGETYCZNE PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH	7
4.5. AUDYTY ENERGETYCZNE OŚWIETLENIA	7
5. ZAKRESY AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH	7
5.1. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH.....	7
5.1.1. <i>Opis i diagnoza stanu istniejącego i wyniki podstawowych pomiarów niezbędnych do wykonania obliczeń zawartych w audycie</i>	8
5.1.2. <i>Zasady określania bazowych wielkości zużycia energii i wskaźników oddziaływania na środowisko</i> 8	
5.1.3. <i>Analiza możliwości usprawnień</i>	9
5.1.4. <i>Zasady wyboru przedsięwzięć modernizacyjnych</i>	9
5.1.5. <i>Zasady określenia efektu energetycznego</i>	9
5.1.6. <i>Zasady określenia efektu ekologicznego</i>	10
5.1.7. <i>Obliczenia redukcji emisji CO₂</i>	12
5.2. AUDYTY ENERGETYCZNE BUDYNKÓW	13
5.2.1. <i>Wytyczne ogólne</i>	13
5.2.2. <i>Wytyczne ogólne – modernizacja oświetlenia</i>	13
5.2.3. <i>Wytyczne dodatkowe</i>	14
5.3. AUDYTY ENERGETYCZNE SIECI CIEPŁOWNICZYCH.....	14
5.4. AUDYTY ENERGETYCZNE ŹRÓDEŁ CIEPŁA	14
5.5. AUDYT ENERGETYCZNY PROCESU TECHNOLOGICZNEGO	14
5.5.1. <i>Audyt energetyczny układów transformatorowych</i>	15
5.5.2. <i>Audyt energetyczny napędów elektrycznych</i>	15
5.6. UKŁADY KOGENERACYJNE	15
6. WYMAGANIA DODATKOWE DLA PLANOWANYCH INWESTYCJI ORAZ AUDYTÓW ENERGETYCZNYCH	16
7. WYMAGANIA DODATKOWE ZWIĄZANE Z ZAPEWNIENIEM PRAWDŁOWEGO FUNKCJONOWANIA W OKRESIE TRWAŁOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA	16
8. AKTUALNE USTAWY, ROZPORZĄDZENIA, OBWIESZCZENIA I NORMY	17

SPIS TABEL

Tabela 1. Wskaźniki emisji i wartości opałowe.....	11
Tabela 2. Tabela zbiorcza audytu.....	19

1. Wstęp

Opracowanie niniejsze obejmuje wytyczne do wykonania audytów energetycznych oraz ocen energetycznych na potrzeby funkcjonowania:

- programu priorytetowego „Poprawa efektywności energetycznej Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach”, realizowanego ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (dalej „**Program NF**”),
- Programu Finansowania Rozwoju Energii Zrównoważonej w Polsce dla MŚP realizowanego przez Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (dalej „**Program EBOiR**”).

Wspólne przedsięwzięcie składające się z Programu NF oraz Programu EBOiR nosi roboczą nazwę PolSEFF II.

Opracowanie niniejsze nie zastępuje:

- 1) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzoru kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego (dalej „*Rozporządzenie w sprawie audytu*”) (Dz.U. 2009 r. , Nr. 43, poz. 346),
- 2) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (dalej „*Rozporządzenie w sprawie audytu efektywności energetycznej*”) (Dz. U. 2012 r., poz. 962),
- 3) Rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 roku w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (dalej „*Rozporządzenie w sprawie charakterystyki energetycznej*”) (Dz. U. z 2008 r., Nr 201, poz. 1240 z późn. zm.).

2. Definicje i cele wykonania audytu energetycznego

Audyt energetyczny zgodnie z art. 3 Dyrektywy ESD jest to systematyczna procedura pozwalająca na zdobycie odpowiedniej wiedzy o profilu istniejącego zużycia energii danego budynku lub zespołu budynków, operacji lub instalacji przemysłowej oraz usług prywatnych lub publicznych, która określa i kwantyfikuje możliwości realizacji inwestycji prowadzących do uzyskania opłacalnych ekonomicznie oszczędności energetycznych oraz informuje o uzyskanych wynikach analiz w tym zakresie.

Ze względu na zakres i różnorodność, jak również rozmiary przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz ich specyfikę i konieczność uwzględnienia relacji pomiędzy nakładami pracy na identyfikację potencjału oszczędności energii a możliwymi do uzyskania oszczędnościami występuje konieczność rozróżnienia i uwzględnienia zróżnicowania pomiędzy rodzajami audytów energetycznych.

Cele Programu NF zakładają, że inwestycje w zakresie poprawy efektywności energetycznej i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii będą realizowane w przedsiębiorstwach

sektora MŚP, które zamierzają wdrożyć rozwiązania ograniczające zużycie energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie:

- poprawy efektywności energetycznej i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii (dalej „Efektywność Energetyczna”),
- termomodernizacji budynków i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii (dalej „Termomodernizacja”).

Powyższy podział wskazuje na rodzaje przedsięwzięć, objętych wsparciem dotacyjnym w ramach realizacji Programu NF.

Celem nadrzędnym dla Programu NF oraz programu EBOiR jest ograniczenie zużycia energii przekładającego się na zmniejszenie emisji CO₂ do atmosfery. Cel ten zostanie zrealizowany poprzez dofinansowanie wyżej wymienionych przedsięwzięć.

Inwestycje dotyczą przedsięwzięć z zakresu Efektywności Energetycznej i/lub Termomodernizacji przy zachowaniu następujących parametrów efektywnościowych:

- dla inwestycji z zakresu Efektywności Energetycznej wymagane będzie osiągnięcie Wskaźnika Oszczędności Energii równego lub powyżej 20%,
- dla inwestycji z zakresu Termomodernizacji wymagane będzie osiągnięcie Wskaźnika Oszczędności Energii równego lub powyżej 30%.

Dodatkowym wsparciem, w formie dotacji zostaną objęte Projekty, w których zostanie wdrożony System Zarządzania Energią (SZE) definiowany, jako system umożliwiający przedsiębiorstwom z sektora MŚP efektywne zarządzanie zużyciem energii. SZE jest zalecany do wdrożenia, jako komponent Projektu, a nie odrębny rodzaj Projektu.

3. Audyt energetyczny – zasady sporządzania

Audyt energetyczny sporządza się w sposób bilansowy. Audyt energetyczny bilansowy uwzględnia specyfikę analizowanych procesów energetycznych, technologie i urządzenia oraz wymaga sporządzenia bilansu energetycznego układów, urządzeń i ciągów technologicznych, łącznie z umieszczeniem ich w budynkach, halach i uwzględnieniem zasilania całości układu z lokalnego źródła ciepła stanowiącego w wielu przypadkach również skomplikowany układ technologiczny.

Audyt energetyczny bilansowy obejmuje kompleksowe podejście do zagadnień gospodarki energetycznej całego przedsiębiorstwa. Wymagana jest szczegółowa analiza bilansu energetycznego dla okresu rocznego, uznanego, jako typowy dla przedsiębiorstwa.

Audyt energetyczny bilansowy obejmuje praktycznie wszystkie obszary związane z zużyciem energii w przedsiębiorstwie, począwszy od kompleksowego audytu dotyczącego całej gospodarki cieplnej przedsiębiorstwa poprzez audyty budynków do audytów pojedynczych urządzeń i wyspecjalizowanych ciągów technologicznych.

Zgodnie z regulacjami zawartymi w *Rozporządzenie w sprawie audytu efektywności energetycznej* dopuszcza się możliwość sporządzenia zarówno audytu obejmującego pełny bilans energetyczny obiektu, jak i sporządzenia audytu w sposób uproszczony.

Przyjęte dla Programu NF założenia dotyczące sposobu i zakresu realizacji inwestycji oraz specyfika inwestycji z zakresu efektywności energetycznej i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii pozwalają na dopuszczenie możliwości wykonania:

- audytu energetycznego, który na potrzeby Programu NF został definiowany, jako:
Audyt Energetyczny - systematyczna procedura pozwalająca na zdobycie należytej wiedzy o aktualnym profilu istniejącego zużycia energii przez dany budynek lub zespół budynków, przez działania przemysłowe i/lub instalacje. Procedura ta służy także zidentyfikowaniu i określeniu możliwości oszczędności energii na poziomie wymaganym zapisami Programu NF oraz informuje o wynikach.
- uproszczonego audytu energetycznego, który na potrzeby Programu NF został zdefiniowany, jako:
Ocena Energetyczna - ocena charakterystyki energetycznej sporządzona zgodnie z szablonem opracowanym w ramach Programu NF. Ocena dotyczy konkretnego urządzenia, instalacji lub linii technologicznej, objętej/ego finansowaniem w ramach Programu NF i której/ego zastosowanie ma przynieść oszczędności energii i efekty ekologiczne na poziomie wymaganym zapisami Programu NF. Ocena Energetyczna jest *de facto* uproszczonym audytem o ograniczonym zakresie, gdzie zakres tego ograniczenia został wskazany w Załączniku nr 10 „Streszczenie Oceny Energetycznej” do Instrukcji Operacyjnej Programu NF.

W szczególności założenia i specyfika Programu NF dopuszczają również możliwość wykonania audytu energetycznego będącego sumą kilku audytów o ograniczonym zakresie.

4. Rodzaje audytów energetycznych

Mając na względzie:

- przyjęte dla Programu NF założenia dotyczące sposobu i zakresu realizacji inwestycji,
- specyfikę inwestycji z zakresu efektywności energetycznej i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii,
- przesłanki do sporządzania audytów energetycznych i uproszczonych audytów energetycznych (ocen energetycznych) przedstawionych we wcześniejszych punktach,
- doświadczenia z realizacji pierwszej części programu finansowania efektywności energetycznych w małych i średnich przedsiębiorstwach rozpoczętej w 2011 roku przez EBOiR,
- najczęściej spotykane rodzaje przedsięwzięć w przedsiębiorstwach,
- pewien dorobek legislacyjny, którego wykorzystanie jest możliwe przy definiowaniu wytycznych do wykonania audytu,

zdefiniowano szereg obszarów, w których audyty energetyczne mogą zostać sporządzane w zależności od najczęściej spotykanych rodzajów przedsięwzięć skutkujących zmniejszeniem zużycia energii.

Zdefiniowane w powyższy sposób kryteria spełniają:

- 1) Audyty energetyczne budynków przemysłowych;
- 2) Audyty energetyczne wewnętrznych sieci ciepłowniczych;
- 3) Audyty energetyczne źródeł ciepła, energii elektrycznej i chłodu;
- 4) Audyty energetyczne procesów technologicznych;
- 5) Audyty energetyczne oświetlenia.

4.1. Audyty energetyczne budynków przemysłowych

Audyt energetyczny budynku przemysłowego ma na celu wskazanie możliwych do realizacji usprawnień w zakresie zmniejszenia zapotrzebowania na energię służącą zapewnieniu w

pomieszczeniach produkcyjnych warunków umożliwiających realizację odbywającego się tam procesu produkcyjnego lub technologicznego.

Energia, o której mowa powyżej dotyczy zarówno energii: na cele ogrzewania (zapotrzebowanie na którą można zmniejszyć np. poprzez zwiększenie izolacyjności przegród, czy wprowadzając ogrzewanie strefowe), jak i chłodzenia, osuszania i nawilżania powietrza (klimatyzacji), do zapewnienia właściwej wentylacji, przygotowania ciepłej wody technologicznej oraz do celów nie związanych z procesami technologicznymi i pokrycia zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia.

Audyt obejmuje pełną analizę możliwych do realizacji usprawnień zmniejszających zapotrzebowanie na energię oraz wskazuje rozwiązania optymalne, w tym również zawiera analizę możliwości zastosowania odnawialnych źródeł energii, przy czym obowiązuje zasada „racjonalnego podejścia”, czyli wykluczającego sytuacje, w których stosowanie niektórych rozwiązań nie ma sensu z ekonomicznego, czy technologicznego punktu widzenia.

Szczegółowe zasady dotyczące audytów energetycznych budynków przemysłowych zostały określone w par. 5. ust. 2 pkt 1) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

4.2. Audyty energetyczne sieci ciepłowniczych

Audyty energetyczne sieci ciepłowniczych dotyczą przedsięwzięć polegających na ograniczeniu strat ciepła z rurociągów przesyłowych i poza poprawą izolacji cieplnych rurociągów i armatury przesyłowej mogą obejmować przedsięwzięcia polegające na zmianie tras rurociągów w celu zmniejszenia ich długości lub likwidacji zbędnych odcinków, zamianie rurociągów napowietrznych na podziemne preizolowane, itp.

Szczegółowe zasady dotyczące audytów energetycznych sieci ciepłowniczych zostały określone w par. 5. ust. 2 pkt 6) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

4.3. Audyty energetyczne źródeł ciepła/energii elektrycznej/chłodu

Audyty energetyczne źródeł ciepła/energii dotyczą przedsięwzięć polegających na ograniczeniu zużycia energii pierwotnej zawartej w paliwie poprzez podniesienie sprawności wytwarzania, strat energii bezpośrednio w źródle.

W szczególności przedsięwzięcia usprawniające obejmować mogą zastosowanie w miejsce układów konwencjonalnych układów do skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, jak również układy poligeneracyjne służące wytwarzaniu przede wszystkim ciepła, energii elektrycznej i chłodu.

Szczegółowe zasady dotyczące audytów energetycznych źródeł ciepła/energii elektrycznej/chłodu zostały określone w par. 5 ust. 1 *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

4.4. Audyty energetyczne procesów technologicznych

Audyt procesu technologicznego to analiza i ocena aktualnego stanu parku maszynowego, analiza zużycia energii w procesie, analiza wielkości i organizacji produkcji w celu oceny możliwości restrukturyzacji, wdrożenia usprawnień, bądź zastosowania nowocześniejszych maszyn i urządzeń zwiększających efektywność energetyczną.

Audyt procesu technologicznego wykazuje czy planowany do realizacji zakres przedsięwzięć restrukturyzacyjnych, usprawnień, bądź zastosowania nowocześniejszych maszyn i urządzeń umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności energetycznej na poziomie zgodnym z wymaganiami Programu NF.

Szczegółowe zasady dotyczące audytów modernizacji procesu technologicznego lub produkcyjnego zostały określone w par. 5 ust. 2 pkt 3) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

4.5. Audyty energetyczne oświetlenia

Audyt energetyczny oświetlenia ma na celu wskazanie możliwych do realizacji usprawnień w zakresie zmniejszenia zapotrzebowania na energię służącą zapewnieniu oświetlenia wewnętrznego i na zewnątrz budynków, w tym budynków przemysłowych.

Szczegółowe zasady dotyczące audytów energetycznych wykonywanych w celu modernizacji oświetlenia zostały określone w par. 5 ust. 2 pkt 2) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

5. Zakresy audytów energetycznych

Poniżej przedstawiono wytyczne do wykonania audytów energetycznych w odniesieniu do wyróżnionych wcześniej pięciu obszarów audytowanych.

Przedstawione poniżej ogólne wytyczne dotyczące zakresu odnoszą się zarówno do audytów energetycznych, jak i uproszczonych audytów energetycznych, gdzie wskazane w Instrukcji operacyjnej programu NF uproszczenia stosuje się odpowiednio.

5.1. Ogólne wytyczne wykonania audytów energetycznych

Każdy audyt energetyczny, niezależnie od rodzaju i przeznaczenia powinien zawierać elementy umożliwiające dokonanie obiektywnej oceny zasadności realizacji usprawnień modernizacyjnych prowadzących do osiągnięcia efektu energetycznego i ekologicznego oraz niezbędne informacje i dane liczbowe umożliwiające ocenę oraz weryfikację wielkości tego efektu w wyniku zastosowanych środków poprawy efektywności energetycznej, jak również w zależności od uzgodnień z inwestorem, analizę ekonomiczną zalecanych usprawnień.

Wymaga się, aby każdy audyt energetyczny zawierał kartę audytu energetycznego wg wzoru podanego w Załączniku nr 3 do *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

Ponadto audyt powinien zawierać jednostronicowe streszczenie wykonawcze wyników audytów, zawierające, co najmniej następujące elementy:

- podsumowanie i wnioski z oceny stanu istniejącego,
- wskazanie podstawowych możliwości usprawnień i opis przeanalizowanych i zalecanych w audycie środków poprawy efektywności energetycznej,

- podsumowanie podstawowych efektów energetycznych, ekonomicznych i ekologicznych wynikających z wdrożenia środków poprawy efektywności energetycznej,
- opis aspektów istotnych z punktu widzenia efektywnej i sprawnej realizacji procesu inwestycyjnego, w tym informacje na temat potencjalnych, związanych z tym zaburzeń w procesie produkcyjnym.

Audyt powinien zawierać również tabelę zbiorczą uwzględniającą przedsięwzięcia rekomendowane, zgodnie z wzorem umieszczonym na końcu niniejszego opracowania. Tabela ta powinna być dołączona niezależnie w formie aktywnego pliku arkusza kalkulacyjnego.

Przy wykonywaniu audytu energetycznego należy kierować się odniesionymi do poszczególnych elementów audytu zasadami podanymi poniżej.

5.1.1. Opis i diagnoza stanu istniejącego i wyniki podstawowych pomiarów niezbędnych do wykonania obliczeń zawartych w audycie

Opis i diagnoza stanu istniejącego powinny zawierać informacje:

- dotyczące przyjętych do dalszych analiz granic bilansowych,
- niezbędne z punktu widzenia oceny możliwości technicznych i zasadności dokonania modernizacji audytowanego obiektu/urządzenia/instalacji,
- służące ocenie i określeniu zakresu możliwych do wprowadzenia usprawnień,
- służące ocenie wielkości zapotrzebowania na energię i emisję zanieczyszczeń do środowiska,
- istotne z punktu widzenia dalszej oceny potencjału zmniejszenia zapotrzebowania na energię i zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do środowiska w wyniku modernizacji,
- istotne z punktu widzenia oceny efektów ekonomicznych planowanych działań.

Diagnoza stanu istniejącego, jeśli to konieczne ze względu na specyfikę przedsięwzięcia, obejmuje również wykonanie w ramach audytu pomiarów wielkości fizycznych i parametrów pracy audytowanego obiektu/urządzenia/instalacji związanych ze zużyciem energii.

5.1.2. Zasady określania bazowych wielkości zużycia energii i wskaźników oddziaływania na środowisko

Bazowa wielkość zużycia energii dotyczy stanu istniejącego przed modernizacją, określoną dla zdefiniowanych, standardowych warunków użytkowania/eksploatacji obiektów /urządzeń /instalacji i jest wyrażona w jednostkach fizycznych energii końcowej na zdefiniowanej granicy bilansowej. Wielkość ta stanowi podstawę do określenia na podstawie obliczeń wielkości redukcji zużycia energii, redukcji kosztów energii i redukcji emisji CO₂ w wyniku zastosowania wybranych środków poprawy efektywności energetycznej.

Bazowe wskaźniki oddziaływania na środowisko oblicza się na podstawie bazowych wielkości zużycia energii i wskaźników określonych w pkt. 5.1.6. – zasady określania efektu ekologicznego, wg zasad tam opisanych. Wskaźniki te określa się, jako iloczyn wielkości bazowych zużycia energii określonej dla poszczególnych nośników energii oraz właściwych im wskaźników oddziaływania na środowisko wyrażonych, jako wskaźniki emisji zanieczyszczeń.

Wskaźniki te odnoszą się wyłącznie do zanieczyszczeń powietrza wyrażonych w ilości emitowanego CO₂ na jednostkę energii pierwotnej (tj. energii końcowej na zdefiniowanej granicy bilansowej dla poszczególnych nośników energii przemnożonej przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla danego nośnika energii).

5.1.3. Analiza możliwości usprawnień

Zaleca się, aby w audycie zostały poddane analizie dopuszczalne z technicznego punktu widzenia i racjonalnie uzasadnione możliwości usprawnień w zakresie zmniejszenia zapotrzebowania na energię we wskazanych granicą bilansową obszarach jej użytkowania.

Analizowane przedsięwzięcia powinny być rozwiązaniami sprawdzonymi, powodującymi znaczący wzrost efektywności energetycznej, o udowodnionej skuteczności, określonej na podstawie ogólnodostępnych i/lub specjalistycznych opracowań branżowych, w tym w szczególności na podstawie dostępnego zbioru opracowań na temat najlepszych dostępnych technik (BAT) lub dostępnych w inny sposób baz danych na temat dobrych praktyk.

Proponowane działania nie powinny dezorganizować realizowanych w przedsiębiorstwie procesów produkcyjnych, a jeśli jest to niemożliwe, w audycie powinna znajdować się jasna informacja na ten temat z oceną związanych z tym skutków.

5.1.4. Zasady wyboru przedsięwzięć modernizacyjnych

Wyboru przedsięwzięć modernizacyjnych dokonujemy z uwzględnieniem możliwych do realizacji przedsięwzięć usprawniających określonych na podstawie diagnozy stanu istniejącego. Dla każdego z usprawnień lub grupy usprawnień możliwych do wdrożenia oddzielnie określa się kolejno efekt energetyczny i ekologiczny oraz efekt w postaci łącznej redukcji kosztów wynikających z wdrożenia usprawnienia.

Następnie dokonuje się uszeregowania analizowanych przedsięwzięć w kolejności zależnej od stopnia spełnienia zdefiniowanych w porozumieniu z właścicielem przedsiębiorstwa obiektywnych kryteriów.

Jako kryteria służące uszeregowaniu przedsięwzięć na potrzeby określania możliwych wariantów (zakresów) modernizacji mogą być wykorzystywane dowolne kryteria uzgodnione z inwestorem.

Wybór przedsięwzięć modernizacyjnych nie musi zależeć wyłącznie od wyników analizy ekonomicznej. Przy podejmowaniu decyzji o wyborze zakresu przedsięwzięcia należy również brać pod uwagę takie aspekty związane z modernizacją, jak:

- wzrost wartości przedsiębiorstwa,
- poprawa warunków pracy,
- poprawa mikroklimatu i warunków użytkowania pomieszczeń,
- wzrost jakości produkcji,
- poprawa wizerunku przedsiębiorstwa z marketingowego punktu widzenia,
- inne zdefiniowane w trakcie wykonywania audytu.

5.1.5. Zasady określenia efektu energetycznego

W najprostszym ujęciu efekt energetyczny wynikający z modernizacji obiektów/urządzeń/instalacji stanowi różnicę w bazowym zużyciu energii dla stanów przed i po dokonaniu modernizacji obliczanym dla obu tych stanów wg podanych wcześniej zasad, jako bilans zapotrzebowania energii i jej nośników wyrażonych w jednostkach fizycznych na zdefiniowanej granicy bilansowej.

Wybór zakresu modernizacji poprzedzony jest oszacowaniem efektów energetycznych dla poszczególnych przedsięwzięć usprawniających, dla których poza przypadkami, kiedy można odwołać się do istniejących standardów i wytycznych do wykonania audytów (i zawartej w nich metodyki obliczeniowej – patrz informacje w dalszej części opracowania) np. w formie rozporządzeń, obliczenia efektów energetycznych powinny być wykonane z zachowaniem zasad, wg których należy:

- 1) dokonać analizy przedsięwzięć zidentyfikowanych na etapie analizy możliwości usprawnień, w tym zastosowania różnych technologii i rozwiązań technicznych dla poszczególnych przedsięwzięć usprawniających,
- 2) podać i opisać źródła zaleceń (np. BAT, opracowania i normy branżowe, katalogi producentów, regulacje prawne, bazy danych przykładów dobrych praktyk, itp.),
- 3) opisać w sposób jasny wynikające z diagnozy stanu istniejącego założenia do obliczeń oraz podać informacje na temat źródeł danych i źródeł założeń do obliczeń efektów energetycznych i efektów ekologicznych,
- 4) opisać w sposób jasny metody obliczeniowe oraz źródła i podstawy metod użytych do obliczenia wzrostu efektywności energetycznej dla każdego z analizowanych usprawnień,
- 5) w jasny sposób zaprezentować metodykę obliczeń, odpowiednio opisać użyte wzory wskaźniki, współczynniki itp.
- 6) podać informacje na temat wykorzystanych programów komputerowych użytych w obliczeniu wzrostu efektywności energetycznej i wielkości oszczędności energii
- 7) w jasny sposób zaprezentować wyniki obliczeń i wnioski istotne z punktu widzenia wyboru rozwiązania najkorzystniejszego/optimalnego.

Obliczone oszczędności energii wyrażone są w jednostkach fizycznych kWh, MWh, GJ dla zdefiniowanego, standardowego rocznego okresu eksploatacji.

5.1.6. Zasady określania efektu ekologicznego

W ogólnym, praktycznym ujęciu efekt ekologiczny rozumiany jest, jako zmniejszenie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w wyniku wdrożenia środków poprawy efektywności energetycznej, będących przedmiotem inwestycji.

W ramach Programu NF oblicza się jedynie redukcję emisji CO₂. Generalnie obowiązuje zasada, że efekt ekologiczny w postaci redukcji emisji CO₂ wprowadzanego do środowiska oblicza się, jako:

- 1) różnicę w całkowitej emisji CO₂ w obszarach objętych audytem przed modernizacją (emisja bazowa) i po wdrożeniu środków poprawy efektywności energetycznej (emisja docelowa) obliczaną w odniesieniu do zużycia energii końcowej na zdefiniowanej granicy bilansowej przemnożonej przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla danego nośnika energii (zgodnie z tabelą nr 1, załącznik 5 *Rozporządzenia w sprawie charakterystyki energetycznej*, lub
- 2) sumę iloczynów redukcji zapotrzebowań na energię pierwotną (określonych na podstawie audytu redukcji zapotrzebowań na energię końcową w poszczególnych obszarach audytu przemnożonych przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla danego nośnika energii), wyrażonych w jednostkach fizycznych na zdefiniowanej granicy bilansowej w podziale na nośniki oraz odpowiednich wskaźników emisji CO₂ dla poszczególnych nośników.

Sposób obliczania w obu przypadkach jest tożsamy z metodycznego punktu widzenia.

Ad. 1) Pierwszy sposób powinien być używany w przypadkach, kiedy w wyniku wdrożenia środków poprawy efektywności energetycznej następuje substytucja nośników energii w źródłach.

Ad. 2) Drugi sposób może być używany w przypadkach, kiedy wdrożone środki poprawy efektywności energetycznej powodują zmniejszenie zapotrzebowania na energię i jej nośniki. Sposób pierwszy może być używany zamiast sposobu drugiego.

Wykorzystywane do obliczeń dane dotyczące wartości opałowej (WO) oraz wskaźników emisji CO₂ dla paliw wykorzystywanych w przemyśle należy przyjmować na podstawie danych publikowanych przez Krajowego Administratora Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji (KOBIZE). Odpowiednie dane można znaleźć na stronie internetowej:

<http://www.kobize.pl> ,
http://www.kobize.pl/strona_glowna.html

Do obliczeń wielkości emisji w roku 2014 należy korzystać z tablic „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014” do pobrania ze strony internetowej:

<http://www.kashue.pl/index.php?page=materiały-do-pobrania>

W latach następnych należy korzystać a kolejnych aktualizacji w/w tablic.

Wartości z tabel zawierających wskaźniki emisji i wartości opałowe dla węgla (tabele 1-11) należy wykorzystywać stosownie do podstawowego rodzaju działalności (PKD 2007). W przywołanym opracowaniu dane są zamieszczone w następującym układzie:

Tabela 1. Wskaźniki emisji i wartości opałowe.

Rodzaj działalności	Nr tabeli
Produkcja energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych	1
Produkcja energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach przemysłowych	2
Produkcja ciepła w ciepłowniach	3
Koksownie	4
Produkcja metali - stopy żelaza (grupy z działu 24 z wyjątkiem grup wymienionych poniżej – w tabeli 6)	5
produkcja metali - stopy metali nieżelaznych (grupy: 24.4, 24.53, 24.54)	6
Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych (dział 20 i 21)	7
Produkcja celulozowo-papiernicza (dział 17) oraz działalność wydawnicza i poligraficzna (dział 18)	8
Produkcja artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych (dział 10, 11 i 12)	9
Z sekcji B (górnictwo i wydobywanie) działy: 07, 08, 09.9, z sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) działy: 13-16, 22, 23, 25-32 oraz sekcja F (budownictwo) działy: 41-43	10
Handel /usługi/ instytucje	11
Rolnictwo / leśnictwo /rybołówstwo	12
Paliwa pozostałe (inne niż węgiel) niezależnie od podstawowego rodzaju działalności (PKD)	13

Źródło: www.kashue.pl

Do wyliczenia efektu ekologicznego wynikającego z ograniczenia zużycia energii elektrycznej mierzonej na zdefiniowanej granicy bilansowej należy stosować wskaźnik emisji CO₂ wyznaczony jako średnia arytmetyczna wskaźnika dla polskich elektrowni zawodowych wytwarzających energię elektryczną z paliw kopalnych wynoszący **WE₁ = 890 kg/MWh** i współczynnika emisji związanego ze zużyciem energii elektrycznej **WE₂ = 1 191 kg/MWh**. Wartość średnia **WE = 1 041 kg/MWh**.

Źródło: http://www.porozumienieburmistrzow.eu/IMG/pdf/technical_annex_en.pdf

5.1.7. Obliczenia redukcji emisji CO₂

W obliczeniu redukcji emisji CO₂ wyróżniono przypadki projektów realizowanych we wszystkich obszarach audytowanych powodujących wzrost efektywności energetycznej i zmniejszenie zapotrzebowania na energię na zdefiniowanej granicy bilansowej oraz oddzielnie projekty dotyczące modernizacji źródeł ciepła polegające na zastosowaniu kogeneracji. Podział ten wynika z różnej specyfiki i stopnia skomplikowania metodyki obliczeniowej dla tych przypadków.

Wielkości redukcji emisji oblicza się wg następujących zasad:

- 1) jako różnicę w całkowitej emisji CO₂ w obszarach objętych audytem przed modernizacją (emisji bazowej) E₁ i po wdrożeniu środków poprawy efektywności energetycznej (emisji docelowej) E₂.

$$\Delta E = (E_1 - E_2) * 10^{-3} \text{ [Mg/rok]}$$

gdzie:

emisję bazową E₁ i emisję docelową E₂ oblicza się, jako sumę emisji dla wszystkich nośników energii dla audytowanych obszarów określoną na zdefiniowanej granicy bilansowej przed i po wdrożeniu środków poprawy efektywności energetycznej; dla poszczególnych nośników energii wielkość emisji oblicza się wg wzoru:

$$E_{1,2} = B_{1,2} * WO * WE * 10^{-5} \text{ [kg/rok]}$$

gdzie:

B_{1,2} – ilość spalonego paliwa w kg lub m³, a dla energii elektrycznej ilość energii w kWh, mierzone na zdefiniowanej granicy bilansowej, odpowiednio przed i po wdrożeniu środków poprawy efektywności energetycznej,

WO – wartość opałowa paliwa w MJ/kg, MJ/m³ (dla energii elektrycznej WO = 1),

WE – wskaźnik emisji CO₂ w kg/GJ, a dla energii elektrycznej w kg/MWh określone na podstawie j.w.

- 2) jako sumę iloczynów określonych na podstawie audytu redukcji zapotrzebowania na energię końcową w poszczególnych obszarach audytu wyrażonych w jednostkach fizycznych na zdefiniowanej granicy bilansowej, w podziale na nośniki oraz odpowiednich wskaźników emisji CO₂ dla poszczególnych nośników.

$$\Delta E = \sum_i \Delta E_i * 10^{-3}, \text{ [Mg/rok]}$$

gdzie:

redukcje emisji ΔE_i oblicza się, jako sumę redukcji emisji dla wszystkich nośników energii dla audytowanych obszarów określoną na zdefiniowanej granicy bilansowej przed i po wdrożeniu środków poprawy efektywności energetycznej.

Dla poszczególnych nośników energii wielkość emisji oblicza się wg wzoru:

$$\Delta E_i = \Delta B_i * W O_i * W E_i * 10^{-5} \text{ [kg/rok]}$$

gdzie:

ΔB_i – wielkość redukcji zapotrzebowania na paliwa w kg lub m³, a dla energii elektrycznej zmniejszenie zapotrzebowania na ilość energii w kWh, mierzone na zdefiniowanej granicy bilansowej, odpowiednio przed i po wdrożeniu środków poprawy efektywności energetycznej,

i – numer nośnika energii dla analizowanego obszaru audytowanego,

$W O_i$, $W E_i$ – wartości opałowe i wskaźniki emisji dla poszczególnych nośników i energii elektrycznej analogicznie, jak w pkt. 1).

- 3) wielkości redukcji emisji obliczone w audycie należy podać w zaokrągleniu do 0,1 tony CO₂ (Mg CO₂) oraz w procentach.

5.2. Audyty energetyczne budynków

5.2.1. Wytyczne ogólne

Audyty energetyczne budynków (bez uwzględnienia procesów technologicznych) powinny być wykonywane na podstawie *Rozporządzeniu w sprawie audytu efektywności energetycznej, Rozporządzenia w sprawie audytu, Rozporządzenia w sprawie charakterystyki energetycznej*.

Ustawa ta określiła zasady dofinansowania inwestycji termomodernizacyjnych i remontowych w budownictwie wprowadzając jednocześnie obowiązek wykonania audytu energetycznego, bardzo precyzyjnie określając zakres i zasady jego wykonania dla:

- budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej,
- lokalnych źródeł ciepła (o mocy nominalnej do 11,6 MWt),
- lokalnych sieci ciepłowniczych (o nominalnej mocy przesyłowej do 11,6 MWt),
- zastosowania niekonwencjonalnych, w tym odnawialnych źródeł energii.

Metody obliczeniowe, dotyczące oszczędności energii, wzory kart audytów dla audytu energetycznego budynku przemysłowego powinny zostać stosowane zgodnie z wytycznymi zawartymi w *Rozporządzeniu w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

5.2.2. Wytyczne ogólne – modernizacja oświetlenia

Szczegółowe zasady dotyczące audytów energetycznych wykonywanych w celu modernizacji oświetlenia zostały określone w par. 5 ust. 2 pkt 2) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

5.2.3. Wytyczne dodatkowe

- **zapotrzebowanie na energię na potrzeby chłodzenia/klimatyzowania budynków.**
Część audytu energetycznego w zakresie obejmującym analizę możliwości usprawnień w zakresie chłodzenia i/lub klimatyzowania budynków należy wykonywać w oparciu o *Rozporządzenie w sprawie charakterystyki energetycznej, tj. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej* (Dz. U. nr 201, poz. 1240).
Z uwagi na pewne ograniczenia i niedogodności wynikające z używania wyżej wymienionych metod obliczeniowych, w audycie można wykorzystać dowolną inną, odpowiednio udokumentowaną (zgodnie z postanowieniami pkt. 5.1.) metodę obliczeniową opartą na ogólnej wiedzy technicznej.
- **zastosowanie niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii, w tym ciepła odpadowego.**
Standard audytu wg rozporządzenia może być rozszerzony o analizę obejmującą zastosowanie niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii, w tym wykorzystanie ciepła odpadowego z uwzględnieniem wymagań ogólnych przedstawionych w pkt. 5.1. W ogólności, wskaźniki charakteryzujące wydajność energetyczną zastosowanych środków poprawy efektywności energetycznej (technologii i urządzeń) powinny być określone we właściwy sposób dla średniorocznych rzeczywistych warunków eksploatacyjnych na podstawie charakterystyk urządzeń/technologii podanych przez ich dostawców i producentów.
- **pozostałe wytyczne.**
Audytu pozostałych urządzeń i instalacji (np. dźwigów osobowych i towarowych, suwnic, itp.) powinny być wykonywane z uwzględnieniem ogólnych wytycznych przedstawionych w pkt. 5.1.

5.3. Audyty energetyczne sieci ciepłowniczych

Audyty energetyczne wewnętrznych, przesyłowych sieci ciepłowniczych powinny zostać wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w par. 5 ust. 2 pkt 6) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

5.4. Audyty energetyczne źródeł ciepła

Audyty energetyczne źródeł ciepła, w tym w zakresie sposobu prezentacji wyników oraz toku wykonania obliczeń, mogą być wykonywane na podstawie przepisów rozporządzenia, jak pkt. 5.2.1.

W przypadku audytu energetycznego źródeł kogeneracyjnych i multigeneracyjnych należy kierować się ogólnymi wytycznymi przedstawionymi w pkt. 4.1 i 5.1.

5.5. Audyt energetyczny procesu technologicznego

Audyt procesu technologicznego to analiza i ocena potencjału w zakresie wzrostu efektywności energetycznej:

- zamkniętych procesów technologicznych lub produkcyjnych oraz procesów pomocniczych i poszczególnych urządzeń wchodzących w skład ciągu technologicznego,
- wielkości i organizacji produkcji w zakresie wpływającym na efektywność energetyczną,

Audyty procesu technologicznego powinny zostać wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w par. 5. ust. 2 pkt 3) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

Ze względu na konieczność bardzo indywidualnego podejścia do każdego przypadku, nie jest możliwe uzgodnienie zestandaryzowanego podejścia dla wszystkich rodzajów przedsięwzięć i technologii. W przypadkach wykonywania audytów energetycznych linii i ciągów technologicznych należy się również kierować ogólnymi wytycznymi przedstawionymi w pkt. 5.1.

Audyty elektroenergetyczny, z uwagi na brak ogólnie dostępnych i uznanych standardów oraz przepisów dotyczących wykonywania tego rodzaju audytu należy wykonywać w oparciu o ogólne wytyczne przedstawione poniżej w pkt. 5.1. z uwzględnieniem obszarów racjonalizacji zapotrzebowania na energię elektryczną i zagadnień omówionych poniżej.

5.5.1. Audyt energetyczny układów transformatorowych

Audyty energetyczne układów transformatorowych powinny zostać wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w par. 5. ust. 2 pkt 4) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

5.5.2. Audyt energetyczny napędów elektrycznych

Audyty energetyczne napędów elektrycznych powinny zostać wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w par. 5. ust. 2 pkt 5) *Rozporządzenia w sprawie audytu efektywności energetycznej*.

5.6. Układy kogeneracyjne

W przypadku przedsiębiorstw, w których występuje jednoczesne duże i stałe zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło wskazane jest rozpatrzenie w audycie możliwości zastosowania układów kogeneracyjnych. Efektywność wykorzystania energii w takich układach jest o ok. 30% wyższa niż produkcja energii w rozdzielnych źródłach. Układy takie obecnie mogą być stosowane już przy niewielkiej mocy elektrycznej – od kilkudziesięciu kilowatów (np. do zainstalowania w oddalonym wydziale produkcyjnym danego przedsiębiorstwa).

6. Wymagania dodatkowe dla planowanych inwestycji oraz audytów energetycznych

Audyty energetyczne będące podstawą do ubiegania się o uzyskanie dofinansowania w formie dotacji ze środków NFOŚiGW na realizację inwestycji modernizacyjnych powinny spełniać następujące dodatkowe wymagania:

- 1) W przypadku analizy w ramach audytu modernizacji źródeł ciepła/energii elektrycznej/chłodu polegających na budowie nowych, nowocześniejszych jednostek wytwórczych należy założyć na etapie wykonywania audytu konieczność likwidacji w ramach tej modernizacji źródła (lub kilku źródeł) starego, o co najmniej równoważnej łącznej mocy wytwórczej (program nie wspiera budowy nowych źródeł, tylko modernizację istniejących).
- 2) W przypadku modernizacji istniejącego źródła ciepła/energii elektrycznej/chłodu i/lub budowy nowego źródła w miejsce starego, należy wykazać, że zużycie energii w zaopatrywanych z tego źródła odbiornikach (urządzenia, instalacje, budynku, linie technologiczne) na terenie przedsiębiorstwa jest na racjonalnym poziomie lub planuje się w odniesieniu do tych odbiorników działania modernizacyjne, które będą realizowane równoległe z modernizacją źródła.
- 3) W przypadku wdrażania inwestycji w zakresie poprawy efektywności energetycznej połączonych ze wzrostem wydajności linii i ciągów technologicznych oraz wzrostem wielkości produkcji w dowolnej formie, wsparciu w ramach Programu NF i analizom w audycie energetycznym podlegać może wyłącznie część całkowitych kosztów modernizacji/inwestycji proporcjonalna do, co najwyżej, podwojonej wydajności linii technologicznej i poziomu produkcji sprzed modernizacji; zasada niniejsza przenosi się na wszystkie układy i sieci przesyłowe oraz źródła ciepła/energii elektrycznej i chłodu, jak również na sposób określania efektu ekologicznego.
- 4) W przypadku, gdy wraz z wdrażaniem działań modernizacyjnych/inwestycyjnych Beneficjent zamierza wdrożyć System Zarządzania Energią (SZE), zgodnie z regulacjami zawartymi w Programie NF, to opis SZE wraz z oszacowaniem efektów powstałych w wyniku realizacji inwestycji (Projekt), powinien zostać zawarty w audycie energetycznym. SZE jest zalecany do wdrożenia, jako komponent inwestycji (Projekt), a nie jako odrębna inwestycja (Projekt).

7. Wymagania dodatkowe związane z zapewnieniem prawidłowego funkcjonowania w okresie trwałości przedsięwzięcia

Audyt energetyczny wykonuje się w zakresie zdefiniowanej granicy bilansowej i dla zdefiniowanych, standardowych warunków użytkowania/eksploatacji obiektów/urządzeń /instalacji. Zatem oszczędności energii oraz zmniejszenie emisji CO₂ wyznaczone są dla wskazanego obszaru i takich właśnie warunków.

Aby umożliwić porównywanie osiągniętych rezultatów audyt powinien wskazywać metodę konwersji rzeczywistych efektów osiągniętych w kolejnych latach okresu trwałości przedsięwzięcia do w/w warunków dla jakich sporządzono audyt. Dzięki temu możliwe będzie wyeliminowanie wpływu zmian w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa (np. rozbudowy, częściowej lub całkowitej zmiany profilu produkcji, itp.) oraz zmian warunków zewnętrznych (np. pogodowych) na osiągnięte efekty energetyczne i ekologiczne.

8. Aktualne ustawy, rozporządzenia, obwieszczenia i normy

- 1) Dyrektywa 2006/32/WE PE i Rady z dnia 05.04.2006 w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych (ESD) (Dz. U. UE L 114/64)
- 2) Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r., Nr 94, poz. 551 z późn. zm.).
- 3) Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2012 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (M.P. z 2013 r. poz. 15).
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania ilości energii pierwotnej odpowiadającej wartości świadectwa efektywności energetycznej oraz wysokości jednostkowej opłaty zastępczej (Dz. U. z 2012 r., poz. 1039).
- 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 października 2012 r. w sprawie przetargu na wybór przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (Dz. U. 2012 r., poz. 1227).
- 6) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. 2012 r., poz. 962).
- 7) Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2008 r., Nr 223, poz. 1459).
- 8) Ustawa z dnia 5 marca 2010 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2010 r., nr 76, poz. 493).
- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia (Dz.U. z 2009 r., Nr 43, poz. 346).
- 10) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 stycznia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2013 r., poz. 45)
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- 12) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r., poz.926).
- 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2008 r., Nr 201, poz. 1240 z późn. zm.).
- 14) Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”.
- 15) Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”.

- 16) Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
- 17) Polska Norma PN-EN ISO 14683:2008 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- 18) Polska Norma PN-EN ISO 13790: 2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
- 19) Polska Norma PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- 20) Polska Norma PN-82/E-04040.03. Pomiar fotometryczny i radiometryczny. Pomiar natężenia oświetlenia.
- 21) Polska Norma PN-EN ISO 50001:2012 Systemy zarządzania energią. Wymagania i zalecenia użytkownika.

Załącznik nr 1 - Wzór tabeli zbiorczej audytu energetycznego

Tabela 2. Tabela zbiorcza audytu

Lp.	Obszar audytowany	Zalecany zakres modernizacji/inwestycji	Szacowany koszt inwestycji [netto PLN]	Zakładany termin realizacji inwestycji	Zużycie energii końcowej		Efekt energetyczny		Emisja CO2		Efekt ekologiczny	
					Bazowe [MWh/rok]	Po realizacji modernizacji/inwestycji [MWh/rok]	[MWh/rok] (f - g)	[%] (h / f) x 100%	Bazowa [MgCO2/rok]	Po realizacji modernizacji/inwestycji [MgCO2/rok]	[MgCO2/rok] (j - k)	[%] (l / j) x 100%
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
...												

Źródło: opracowanie własne NFOŚiGW