

Warszawa, dnia 13 października 2017 r.

Poz. 1912

**ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA ENERGII<sup>1)</sup>**

z dnia 5 października 2017 r.

**w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej  
oraz metod obliczania oszczędności energii<sup>2)</sup>**

Na podstawie art. 29 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. poz. 831) zarządza się, co następuje:

**§ 1.** Rozporządzenie określa:

- 1) szczegółowy zakres i sposób sporządzania audytu efektywności energetycznej, zwanego dalej „audytem”;
- 2) wzór karty audytu;
- 3) szczegółowy sposób i tryb wrywkowej weryfikacji audytu, o której mowa w art. 26 ust. 1 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej, zwanej dalej „ustawą”;
- 4) dane i metody, które mogą być wykorzystywane przy określaniu i weryfikacji uzyskanych oszczędności energii;
- 5) sposób sporządzania oceny efektywności energetycznej dostarczania ciepła, o której mowa w art. 25 ust. 3 ustawy;
- 6) współczynniki sprawności procesów przetwarzania energii pierwotnej w energię finalną;
- 7) sposób przeliczania jednostek energii na porównywalne jednostki.

**§ 2. 1.** Audyt w zakresie:

- 1) oceny stanu technicznego oraz analizy zużycia energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację obejmuje w szczególności:
  - a) inwentaryzację techniczną tego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, zawierającą określenie rodzaju obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji i ich parametrów pracy oraz ogólnych danych technicznych, wraz z dokumentacją lub opisem technicznym obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji,
  - b) wyniki pomiarów wielkości fizycznych i parametrów pracy tego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, z uwzględnieniem:
    - czynników wpływających na zużycie przez nie energii,
    - charakterystyki sprzętu służącego do wykonywania pomiarów, wraz z dokumentacją tych pomiarów oraz określeniem okresów, w których pomiary te wykonano,
  - c) wyniki oszacowań zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, z wykorzystaniem metod analitycznych i z uwzględnieniem danych znamionowych lub katalogowych oraz czynników wpływających na zużycie energii,

<sup>1)</sup> Minister Energii kieruje działem administracji rządowej – energia, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Energii (Dz. U. poz. 2087).

<sup>2)</sup> Niniejsze rozporządzenie w zakresie swojej regulacji wdraża dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE (Dz. Urz. UE L 315 z 14.11.2012, str. 1, Dz. Urz. UE L 113 z 25.04.2013, str. 24 oraz Dz. Urz. UE L 141 z 28.05.2013, str. 28).

- d) ocenę błędów:
    - wykonanych pomiarów wielkości fizycznych i wewnętrznej spójności wyników tych pomiarów – w przypadku wykonania czynności, o których mowa w lit. b,
    - wykonanych oszacowań zużycia energii i wewnętrznej spójności wyników tych oszacowań – w przypadku wykonania czynności, o których mowa w lit. c,
  - e) uzgodnienie wyników pomiarów z oszacowaniami analitycznymi – w przypadku wykonania czynności, o których mowa w lit. b i c,
  - f) określenie:
    - czynników wpływających na zużycie energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, w szczególności: usytuowania budynku i jego zasiedlenia, w tym gęstości i okresowości tego zasiedlenia, warunków eksploatacyjnych, w tym wentylacji, temperatury, wilgotności i intensywności oświetlenia, oraz rodzaju i wielkości produkcji,
    - całkowitej, bazowej wielkości zużycia energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, stanowiących dane referencyjne dla planowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej,
  - g) wykaz obowiązujących przepisów, norm, dokumentów i danych źródłowych, w szczególności specjalistycznych opracowań w zakresie najlepszych dostępnych technologii lub dobrych praktyk, z których korzystał sporządzający audyt;
- 2) analizy efektów planowanych do uzyskania albo uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej, stosownie do sposobu sporządzania audytu, obejmuje w szczególności:
- a) wskazanie przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej, wraz ze szczegółowym opisem usprawnień wprowadzanych w związku z tymi przedsięwzięciami,
  - b) określenie sposobu wykonania analizy danych, metod obliczeniowych i zastosowanych modeli matematycznych, szczegółowy opis wzorów, wskaźników i współczynników użytych w tych obliczeniach, wraz z opisem przyjętych założeń oraz wskazaniem źródeł danych zastosowanych do obliczeń oszczędności energii,
  - c) wyniki obliczeń, w szczególności średniorocznej oszczędności energii oraz łącznej redukcji kosztów eksploatacji obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, którego dotyczy przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, wraz z wnioskami wskazującymi na zasadność wyboru tego przedsięwzięcia,
  - d) wykaz wykorzystanych programów komputerowych użytych do obliczania oszczędności energii,
  - e) określenie podstawowych parametrów finansowych służących ocenie opłacalności realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej, wraz z analizą wariantową wyboru najkorzystniejszego rozwiązania z odpowiednim uzasadnieniem.

2. W przypadku gdy do prawidłowej oceny stanu technicznego oraz analizy zużycia energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację nie jest konieczne wykonanie pomiarów wielkości fizycznych i parametrów ich pracy, o których mowa w ust. 1 pkt 1 lit. b, wykonuje się tylko oszacowania zużycia energii, o których mowa w ust. 1 pkt 1 lit. c, wraz z uzasadnieniem.

**§ 3. 1.** Audyt sporządzany dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, które będzie realizowane, w zakresie opisu możliwych rodzajów i wariantów realizacji tego przedsięwzięcia, wraz z oceną jego opłacalności ekonomicznej i możliwej do uzyskania oszczędności energii, stosownie do sposobu jego sporządzania, obejmuje w szczególności:

- 1) wskazanie dopuszczalnych, ze względów technicznych, i ekonomicznie uzasadnionych rodzajów i wariantów realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, z uwzględnieniem zastosowania różnych technologii;
- 2) szczegółowy opis usprawnień planowanych w ramach poszczególnych rodzajów i wariantów realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 3) wskazanie możliwej do uzyskania oszczędności energii, wraz z oceną opłacalności ekonomicznej każdego z możliwych do zrealizowania przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, w szczególności:
  - a) przyjęte założenia i źródła danych zastosowanych do obliczeń oszczędności energii,
  - b) sposób wykonania analiz danych, metod obliczeniowych i zastosowanych modeli matematycznych oraz szczegółowy opis wzorów, wskaźników i współczynników użytych w tych obliczeniach,

- c) ocenę opłacalności ekonomicznej poszczególnych rodzajów i wariantów realizacji przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, zawierającą w szczególności: rodzaje kosztów inwestycyjnych, przyjętych aktualnych i prognozowanych cen paliw lub energii oraz przewidywany okres zwrotu inwestycji, a także podstawowe wskaźniki oceny opłacalności ekonomicznej realizacji przedsięwzięcia,
- d) wyniki obliczeń i wnioski z nich wynikające dotyczące wyboru optymalnego wariantu lub rodzaju przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, wraz z wykazem programów komputerowych użytych do obliczania oszczędności energii.

2. W przypadku gdy w wyniku realizacji przedsięwzięcia uzyskano oszczędność energii finalnej w ilości mniejszej niż planowana do osiągnięcia, wynikająca z audytu, o którym mowa w art. 20 ust. 5 pkt 1 ustawy, audyt, o którym mowa w art. 23 ust. 1 ustawy, obejmuje dodatkowo wyjaśnienie przyczyn uzyskania oszczędności energii finalnej w ilości mniejszej niż planowana.

**§ 4.** 1. Audyt sporządza się w sposób bilansowy. Audyt ten obejmuje wykonanie bilansu energetycznego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, którego dotyczy przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej.

2. Audyt dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, określonego w załączniku nr 1 do rozporządzenia, może być sporządzony w sposób uproszczony.

**§ 5.** 1. Audyt, o którym mowa w § 4 ust. 1, sporządza się zgodnie z wiedzą techniczną, z wykorzystaniem, w szczególności, danych i metod określania oszczędności energii, z zastosowaniem odpowiednio udokumentowanej metody obliczeń lub na podstawie dokonywanych pomiarów.

2. Sporządzając audyt, o którym mowa w § 4 ust. 1:

- 1) dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej polegającego na realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2017 r. poz. 130 i 1529) dotyczącego również innych budynków niż budynki mieszkalne, budynki zbiorowego zamieszkania oraz budynki stanowiące własność jednostek samorządu terytorialnego służące do wykonywania przez nie zadań publicznych – stosuje się metody obliczeń określone w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, z uwzględnieniem różnic w sposobie użytkowania tych budynków i ich właściwościach;
- 2) w celu modernizacji lub wymiany oświetlenia:
  - a) stosuje się metody obliczeń określone w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2017 r. poz. 1498),
  - b) uwzględnia się specyficzne wymagania w zakresie pomiarów, parametrów i jakości oświetlenia określone w przepisach odrębnych i w Polskich Normach,
  - c) bierze się pod uwagę, w szczególności, następujące usprawnienia umożliwiające uzyskanie oszczędności energii: zastosowanie energooszczędnych źródeł światła lub oprav oświetleniowych, systemów automatycznego sterowania wydajnością i parametrami oświetlenia, optymalizację czasu załączania oświetlenia oraz wprowadzenie sekcji oświetleniowych w zależności od przeznaczenia oświetlanych stref i pomieszczeń;
- 3) w celu modernizacji procesu technologicznego, produkcyjnego, energetycznego, telekomunikacyjnego lub informatycznego – wykonuje się ocenę potencjału w zakresie poprawy efektywności energetycznej zamkniętych procesów technologicznych, produkcyjnych, energetycznych, telekomunikacyjnych lub informatycznych oraz procesów pomocniczych z nimi związanych, oraz poszczególnych urządzeń technicznych wykorzystywanych w tych procesach, wskazując:
  - a) źródła oraz poziom strat energii w procesie technologicznym, produkcyjnym, energetycznym, telekomunikacyjnym lub informatycznym oraz w procesach pomocniczych z nimi związanych; w szczególności wykonuje się inwentaryzację energetyczną urządzeń technicznych i procesów technologicznych, produkcyjnych, energetycznych, telekomunikacyjnych lub informatycznych, wraz z ich parametrami ruchowymi i regulacyjnymi oraz pomiary i opracowanie wyników tych pomiarów, z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu i metod pomiarowo-badawczych,
  - b) możliwe do zastosowania nowe rozwiązania technologiczne, procedury i regulaminy wpływające na zużycie energii w procesie technologicznym, produkcyjnym, energetycznym, telekomunikacyjnym lub informatycznym oraz w procesach pomocniczych z nimi związanych, a także możliwe do wprowadzenia sposoby reorganizacji tych procesów w celu ograniczenia energochłonności urządzeń, z wyjątkiem zmiany asortymentu lub rodzaju produkcji lub świadczonej usługi;

- 4) w celu modernizacji lub wymiany sieci ciepłowniczej – wykonuje się, w szczególności, analizę możliwości poprawy izolacji cieplnej rurociągu i armatury przesyłowej, zmiany trasy rurociągu w celu zmniejszenia jego długości lub likwidacji jego zbędnych odcinków lub zamiany rurociągów napowietrznych na podziemne preizolowane, a także analizę doboru średnicy rurociągu i prędkości przepływu nośnika ciepła w celu wymiany na dostosowany do aktualnej wielkości odbioru ciepła;
- 5) w celu modernizacji lub wymiany napędów, w tym silników, przekładni i układów regulacji – wykonuje się pomiary i analizę:
  - a) wpływu rozruchu silników na pracę sieci elektroenergetycznej oraz wymiany silników niedociążonych na silniki o niższej mocy,
  - b) ograniczenia biegu jałowego silników przez wprowadzenie samoczynnego wyłączenia biegnących jałowo odbiorników wszędzie tam, gdzie praca urządzeń technicznych ma charakter przerywany i występują niezbędne przerwy technologiczne w ich pracy,
  - c) możliwości wprowadzenia regulacji prędkości obrotowej silników,
  - d) możliwości modernizacji przekładni w układzie napędowym z zastosowaniem rozwiązań energooszczędnych,
  - e) zasadności stosowania układów monitoringu zużycia elementów eksploatacyjnych służących bieżącej ocenie sprawności napędów;
- 6) w celu modernizacji lub wymiany urządzeń i instalacji oraz odzysku energii w procesach przemysłowych lub energetycznych – wykonuje się analizę strat energii w procesie, w postaci bilansu przepływów energii i strumienia energii możliwego do odzyskania, ze wskazaniem możliwości do zastosowania rozwiązań technologicznych;
- 7) w celu ograniczenia strat energii elektrycznej w transformatorach – wykonuje się analizy obciążeń transformatorów mocą czynną i bierną, strat energii w transformatorach odniesioną do czasu ich pracy w roku z badanym obciążeniem oraz ocenę celowości i opłacalności ich wymiany na jednostki dostosowane do zapotrzebowania, rezygnacji z eksploatacji części transformatorów oraz zastosowania łączny między stacjami po stronie niskiego napięcia lub rezygnacji z transformacji i odbioru energii na wysokim napięciu;
- 8) w celu ograniczenia strat związanych z poborem energii biernej przez różnego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej – wykonuje się pomiary wielkości i analizy miejsc usytuowania urządzeń do kompensacji mocy biernej w celu wyeliminowania jej zbędnych przepływów powodujących straty mocy czynnej w przewodach linii napowietrznych i kablowych;
- 9) w celu modernizacji lub wymiany urządzeń i instalacji oraz ograniczenia strat sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego – wykonuje się ocenę potencjału w zakresie poprawy efektywności energetycznej, wskazując źródła oraz poziom strat energii i możliwe do zastosowania rozwiązania technologiczne, których celem będzie jej oszczędność;
- 10) dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej polegającego na wymianie urządzeń, w przypadku gdy są one objęte zakresem rozporządzeń Komisji Europejskiej wydanych na podstawie art. 16 ust. 2 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (Dz. Urz. UE L 285 z 31.10.2009, str. 10 oraz Dz. Urz. UE L 315 z 14.11.2012, str. 1), wykonuje się obliczenia, przyjmując, że zużycie energii urządzenia przed wymianą nie przekracza poziomu odpowiadającego spełnieniu wymogów minimalnych określonych w tych rozporządzeniach.

**§ 6. 1.** Do sporządzenia audytu w sposób uproszczony wykorzystuje się dane i metody określania i weryfikacji oszczędności energii określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

2. Przepisy § 2 ust. 1 pkt 1 lit. b–e stosuje się do audytu sporządzanego w sposób uproszczony, w przypadku gdy jest to konieczne dla prawidłowej oceny stanu technicznego oraz analizy zużycia energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, których dotyczy przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej.

**§ 7. 1.** Audyt sporządza się w języku polskim, w formie pisemnej, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach lub inne oznaczenia graficzne i literowe objaśnione w legendzie audytu.

2. Wszystkie strony (arkusze) audytu oraz załączniki oznacza się kolejnymi numerami.

3. Audyt oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

**§ 8.** Wzór karty audytu określa załącznik nr 3 do rozporządzenia.

§ 9. Weryfikacja audytu, o której mowa w art. 26 ust. 1 pkt 1 ustawy, polega na sprawdzeniu:

- 1) spełnienia wymagań, o których mowa w art. 25 ustawy;
- 2) prawidłowości oceny stanu technicznego oraz analizy zużycia energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację będących przedmiotem audytu;
- 3) poprawności opisu możliwych rodzajów przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz oceny opłacalności ekonomicznej tych przedsięwzięć, a także możliwości do uzyskania oszczędności energii;
- 4) prawidłowości analizy efektów planowanych do uzyskania albo uzyskanych z zakończonego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, w szczególności określenia średniorocznej oszczędności energii;
- 5) prawidłowości wykonanych obliczeń.

§ 10. 1. Postępowanie weryfikacyjne składa się z dwóch etapów – wstępnego oraz właściwego.

2. Postępowanie weryfikacyjne rozpoczyna się z dniem otrzymania audytu przez podmiot, o którym mowa w art. 26 ust. 1 lub 2 ustawy, zwany dalej „weryfikatorem”.

3. Weryfikator, w ramach etapu wstępnego, dokonuje oceny kompletności audytu.

4. W przypadku stwierdzenia niekompletności otrzymanego audytu weryfikator informuje, w formie pisemnej, podmiot, który realizuje obowiązek, o którym mowa w art. 10 ust. 1 pkt 1 ustawy, oraz podmiot, o którym mowa w art. 15 ust. 5, art. 20 ust. 3 lub art. 25 ust. 1 pkt 1 ustawy, o konieczności dokonania uzupełnień, wyznaczając termin na ich dokonanie.

5. Etap właściwy następuje po zakończeniu etapu wstępnego lub po dokonaniu uzupełnień, o których mowa w ust. 4, i nie może trwać dłużej niż 60 dni.

6. Weryfikator w ramach etapu właściwego sprawdza zgodność audytu z wymaganiami określonymi w art. 25 ustawy oraz w § 9 pkt 2–5.

7. Do weryfikacji audytu mogą być wykorzystywane, w szczególności, dane i metody określone w § 5 i 6.

§ 11. 1. Weryfikator, po zakończeniu postępowania weryfikacyjnego, pisemnie sporządza pozytywną albo negatywną ocenę weryfikacyjną audytu.

2. Ocena, o której mowa w ust. 1, zawiera uzasadnienie. W uzasadnieniu weryfikator wskazuje:

- 1) dane i metody wykorzystywane do weryfikacji audytu;
- 2) sposób wykonania analizy danych, metod obliczeniowych i zastosowanych modeli matematycznych;
- 3) obowiązujące przepisy, normy, dokumenty i dane źródłowe, w szczególności specjalistyczne opracowania w zakresie najlepszych dostępnych technologii lub dobrych praktyk, z których korzystał, dokonując weryfikacji audytu.

§ 12. 1. Sporządzenie oceny efektywności energetycznej dostarczania ciepła polega na wyznaczeniu:

- 1) procentowego udziału ciepła dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej sieci ciepłowniczej wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych w łącznej ilości ciepła dostarczanego do tej sieci w ciągu roku kalendarzowego;
- 2) wskaźników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla indywidualnego źródła ciepła oraz sieci ciepłowniczej i wskazaniu, który sposób dostarczania ciepła zapewnia większą efektywność energetyczną, przez porównanie tych wskaźników, w przypadku gdy udział procentowy ciepła, o którym mowa w pkt 1, wynosi nie mniej niż:
  - a) 50% dla ciepła dostarczonego z instalacji odnawialnego źródła energii lub
  - b) 50% dla ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych, lub
  - c) 75% dla ciepła użytkowego w kogeneracji, lub
  - d) 50%, jeżeli wykorzystuje się połączenie ciepła, o którym mowa w lit. a–c.

2. Procentowy udział ciepła oraz wskaźniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, o których mowa w ust. 1, wyznacza się zgodnie z wzorami określonymi w załączniku nr 4 do rozporządzenia.

**§ 13.** Wartości współczynników sprawności procesów przetworzenia energii pierwotnej w energię finalną określa się oddzielnie dla energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego, przyjmując, że są one równe odwrotności współczynników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, stosownie do wykorzystywanego rodzaju nośnika energii lub źródła energii, które zostały określone w tabeli 1 załącznika nr 4 do rozporządzenia. Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła dostarczanego z sieci ciepłowniczej oblicza się według wzoru (3) określonego w pkt 1.3 załącznika nr 4 do rozporządzenia.

**§ 14.** Jednostki energii przelicza się na porównywalne jednostki, stosując współczynniki przeliczeniowe określone w załączniku nr 5 do rozporządzenia.

**§ 15.** Do audytów zleconych przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia stosuje się przepisy dotychczasowe.

**§ 16.** Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem następującym po dniu ogłoszenia.<sup>3)</sup>

Minister Energii: *K. Tchórzewski*

---

<sup>3)</sup> Niniejsze rozporządzenie było poprzedzone rozporządzeniem 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. poz. 962), które utraciło moc z dniem 2 października 2017 r. zgodnie z art. 58 ust. 1 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. poz. 831).

Załączniki do rozporządzenia Ministra Energii  
z dnia 5 października 2017 r. (poz. 1912)

**Załącznik nr 1**

**PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCE POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ,  
DLA KTÓRYCH AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ MOŻE BYĆ SPORZĄDZONY  
W SPOSÓB UPROSZCZONY**

<b>Lp.</b>	<b>Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej</b>
1	Ocieplenie ściany zewnętrznej, dachu lub stropodachu
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
3	Ocieplenie stropu nad piwnicą
4	Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej
5	Modernizacja lub wymiana instalacji ciepłej wody użytkowej
6	Wymiana opraw oświetleniowych lub źródeł światła
7	Wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego – pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, chłodziarki, kuchenki, piekarniki
8	Wymiana silników elektrycznych o mocy znamionowej od 0,75 kW do 375 kW

Załącznik nr 2

## DANE I METODY WYKORZYSTYWANE PRZY OKREŚLANIU I WERYFIKACJI OSZCZĘDNOŚCI ENERGII

## 1.1. Metody wykorzystywane do określania i weryfikacji oszczędności energii finalnej uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej	Formuły umożliwiające obliczenie oszczędności energii	Definicje
Użytkowanie energii – budownictwo		
Modernizacja przegród budowlanych		
Ocieplenie ściany zewnętrznej, dachu lub stropodachu	<p>(1)</p> $\Delta Q_0 = \frac{0,302 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot A_p \cdot U_0 \cdot \left[ U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{\lambda}} \right]}{\eta_i}$	<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [GJ/rok],</p> <p><math>k_1</math> – współczynnik ostrości klimatu, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 1,</p> <p><math>k_2</math> – współczynnik korekcyjny w zależności od wielkości średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 3,</p> <p><math>A_p</math> – powierzchnia ocieplonej przegrody przed wykonaniem ocieplenia, wyrażona w [m<sup>2</sup>],</p> <p><math>U_0</math> – współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej lub stropodachu w stanie istniejącym, określony na podstawie</p>

<p>dokumentacji technicznej, odpowiednich obliczeń wykonanych dla stanu faktycznego zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 6946 lub na podstawie danych zawartych w tabeli nr 2, wyrażony w <math>[W/m^2 K]</math>,</p> <p><math>d</math> – grubość dodatkowej warstwy ocieplenia, wyrażona w <math>[m]</math>,</p> <p><math>\lambda</math> – współczynnik przewodności cieplnej materiału izolacyjnego określony na podstawie Polskiej Normy PN-EN ISO 10456 lub na podstawie danych producenta; dla większości standardowych materiałów do izolacji cieplnej, w tym dla wełny mineralnej lub styropianu, można przyjmować <math>\lambda = 0,040</math>; dla materiałów o podwyższonej izolacyjności cieplnej można przyjmować wartości niższe, pod warunkiem potwierdzenia przyjętych do obliczeń parametrów izolacyjności cieplnej odpowiednią dokumentacją lub obliczeniami, wyrażony w <math>[W/m K]</math>,</p> <p><math>\eta_i</math> – całkowita sprawność systemu grzewczego równa <math>\eta_{0M}</math> w przypadku budynków mieszkalnych lub <math>\eta_{0P}</math> w przypadku budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych, określona na podstawie danych zawartych w tabeli nr 4</p>		<p>Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem</p>
<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w <math>[GJ/rok]</math>,</p> <p><math>k_1</math> – współczynnik ostrości klimatu, na podstawie danych</p>	<p>(2)</p>	

	$\Delta Q_0 = \frac{0,2265 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot A_p \cdot U_0 \cdot \left( \frac{1}{1 + \frac{d}{U_0 \lambda}} \right)}{\eta_i}$	<p>zawartych w tabeli nr 1,</p> <p><math>k_2</math> – współczynnik korekcyjny w zależności od wysokości średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 3,</p> <p><math>A_p</math> – powierzchnia ocieplonej przegrody przed wykonaniem ocieplenia, wyrażona w [m<sup>2</sup>],</p> <p><math>U_0</math> – współczynnik przenikania ciepła stropu pod nieogrzewanym poddaszem w stanie istniejącym, określony na podstawie dokumentacji technicznej, odpowiednich obliczeń wykonanych dla stanu faktycznego zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 6946 lub na podstawie danych zawartych w tabeli nr 2, wyrażony w [W/m<sup>2</sup> K],</p> <p><math>d</math> – grubość dodatkowej warstwy ocieplenia, wyrażona w [m],</p> <p><math>\lambda</math> – współczynnik przewodności cieplnej materiału izolacyjnego określony na podstawie Polskiej Normy PN-EN ISO 10456 lub na podstawie danych producenta; dla większości standardowych materiałów do izolacji cieplnej, w tym dla wełny mineralnej lub styropianu, można przyjmować <math>\lambda = 0,040</math>; dla materiałów o podwyższonej izolacyjności cieplnej można przyjmować wartości niższe, pod warunkiem potwierdzenia przyjętych do obliczeń parametrów</p>
--	---	---

		<p>izolacyjności cieplnej odpowiednią dokumentacją lub obliczeniami, wyrażony w [W/m K],</p> <p><math>\eta_i</math> – całkowita sprawność systemu grzewczego równa <math>\eta_{0M}</math> w przypadku budynków mieszkalnych lub <math>\eta_{0P}</math> w przypadku budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych, określona na podstawie danych zawartych w tabeli nr 4</p>
<p>Ocieplenie stropu nad piwnicą</p>	<p>(3)</p> $\Delta Q_0 = \frac{0,1283 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot A_p \cdot U_0 \cdot \left( U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{\lambda}} \right)}{\eta_i}$	<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [GJ/rok],</p> <p><math>k_1</math> – współczynnik ostrości klimatu, na podstawie tabeli nr 1,</p> <p><math>k_2</math> – współczynnik korekcyjny w zależności od wysokości średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 3,</p> <p><math>A_p</math> – powierzchnia ocieplonej przegrody przed wykonaniem ocieplenia, wyrażona w [m<sup>2</sup>],</p> <p><math>U_0</math> – współczynnik przenikania ciepła stropu nad piwnicą nieogrzewaną w stanie istniejącym, określony na podstawie dokumentacji technicznej, odpowiednich obliczeń wykonanych dla stanu faktycznego zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 6946 lub na podstawie danych zawartych w tabeli nr 2, wyrażony w [W/m<sup>2</sup>K],</p> <p><math>d</math> – grubość dodatkowej warstwy ocieplenia, wyrażona w [m],</p> <p><math>\lambda</math> – współczynnik przewodności cieplnej materiału izolacyjnego</p>

	<p>określony na podstawie Polskiej Normy PN-EN ISO 10456 lub na podstawie danych producenta; dla większości standardowych materiałów do izolacji cieplnej, w tym dla wełny mineralnej lub styropianu, można przyjmować <math>\lambda = 0,040</math>; dla materiałów o podwyższonej izolacyjności cieplnej można przyjmować wartości niższe, pod warunkiem potwierdzenia przyjętych do obliczeń parametrów izolacyjności cieplnej odpowiednią dokumentacją lub obliczeniami, wyrażony w [W/m K],</p> <p><math>\eta_i</math> – całkowita sprawność systemu grzewczego równa <math>\eta_{0M}</math> w przypadku budynków mieszkalnych lub <math>\eta_{0P}</math> w przypadku budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych, określona na podstawie danych zawartych w tabeli nr 4</p>	
Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej w budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego		
<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [GJ/rok],  <math>k_1</math> – współczynnik ostrości klimatu, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 1,  <math>k_2</math> – współczynnik korekcyjny w zależności od wysokości średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 3,</p>	<p>(4)</p> $\Delta Q_0 = \frac{0,9 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot A_{ok} \cdot [0,3356 \cdot (U_{0ok} - U_{lok}) + 0,57]}{\eta_{0M}}$	<p>Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej na nową</p>

		<p><math>A_{ok}</math> – powierzchnia okien poddawanych termomodernizacji, wyrażona w [m<sup>2</sup>],</p> <p><math>U_{0ok}</math> – współczynnik przenikania ciepła okna zewnętrznego i drzwi balkonowych w stanie istniejącym, określony na podstawie dokumentacji technicznej lub na podstawie danych zawartych w tabeli nr 2,</p> <p><math>U_{1ok}</math> – współczynnik przenikania ciepła okna zewnętrznego i drzwi balkonowych po modernizacji, określony na podstawie dokumentacji technicznej dostawcy stolarki okiennej,</p> <p><math>\eta_{0M}</math> – całkowita sprawność systemu grzewczego dla budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego określona na podstawie danych zawartych w tabeli nr 4</p> <p>Uwaga:</p> <p>Uszczelnienie stolarki okiennej nie powoduje poprawy współczynnika przenikania ciepła <math>U_{0ok}</math>, a jedynie ograniczenie strat ciepła w związku z ograniczeniem nadmiernej wentylacji.</p> <p>W przypadkach modernizacji polegającej na remoncie i uszczelnieniu istniejącej stolarki okiennej należy korzystać ze wzoru (4), przyjmując <math>U_{0ok} = U_{1ok}</math></p>
--	--	--

Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej w budynkach użyteczności publicznej i budynkach biurowych	<p>(5)</p> $\Delta Q_0 = \frac{0,9 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot A_{ok} \cdot [0,3356 \cdot (U_{0ok} - U_{1ok}) + 1,43]}{\eta_{0P}}$
	<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [GJ/rok],  <math>k_1</math> – współczynnik ostrości klimatu, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 1,  <math>k_2</math> – współczynnik korekcyjny w zależności od wysokości średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego, na podstawie danych zawartych w tabeli nr 3,  <math>A_{ok}</math> – powierzchnia okien poddawanych termomodernizacji, wyrażona w [m<sup>2</sup>],  <math>U_{0ok}</math> – współczynnik przenikania ciepła okna zewnętrznego i drzwi balkonowych w stanie istniejącym, określony na podstawie dokumentacji technicznej lub na podstawie danych zawartych w tabeli nr 2,  <math>U_{1ok}</math> – współczynnik przenikania ciepła okna zewnętrznego i drzwi balkonowych po modernizacji, określony na podstawie dokumentacji technicznej dostawcy stolarki okiennej,  <math>\eta_{0P}</math> – całkowita sprawność systemu grzewczego dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych, określona na podstawie danych zawartych w tabeli nr 4</p> <p>Uwaga:          Uszczelnienie stolarki okiennej nie powoduje poprawy</p>

		<p>współczynnika przenikania ciepła <math>U_{0ok}</math>, a jedynie ograniczenie strat ciepła w związku z ograniczeniem nadmiernej wentylacji. W przypadkach modernizacji polegającej na remoncie i uszczelnieniu istniejącej stolarki okiennej należy korzystać ze wzoru (5), przyjmując <math>U_{0ok} = U_{1ok}</math></p>
<p>Modernizacja lub wymiana instalacji ciepłej wody użytkowej</p>		
<p>Modernizacja lub wymiana instalacji ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej i biurowych</p>	<p>(6)</p> $\Delta Q_0 = 0,00336 \cdot (k_0 \cdot Q_{H,W}^0 - k_1 \cdot Q_{H,W}^1)$	<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [GJ/rok],  <math>k_0</math>, <math>k_1</math> – współczynniki korekcyjne z uwagi na zastosowanie urządzeń i armatury powodującej redukcję zużycia wody odpowiednio dla stanu przed i po modernizacji, przyjmowane na podstawie danych zawartych w tabeli nr 5; w przypadku braku urządzeń i armatury powodującej redukcję zużycia wody przyjmuje się <math>k_0 = k_1 = 1,00</math>,  <math>Q_{H,W}^0</math>, <math>Q_{H,W}^1</math> – zapotrzebowanie na energię finalną do przygotowania ciepłej wody użytkowej odpowiednio dla stanu przed i po modernizacji, obliczoną zgodnie z rozporządzeniem wydanym na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków, wyrażoną w [kWh/rok],</p>

Wymiana opraw oświetleniowych lub źródeł światła	
Oprawy oświetleniowe i źródła światła	<div style="text-align: center;"> <math display="block">\Delta Q_0 = T_U (M_0 - M_1) / 1000</math>           (7)         </div> <p> <math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],  <math>T_U</math> – czas użytkowania źródła światła określony na podstawie danych zawartych w tabeli nr 6, wyrażony w [h/rok],  <math>M_0</math> – łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych lub źródeł światła przed wymianą, wyrażona w [W]; w przypadku gdy wymieniane typy opraw lub źródeł światła zostały wycofane z obrotu, należy przyjmować dla nich moce odpowiadające najniższej dostępnej obecnie na rynku klasie efektywności energetycznej, zgodnie z przepisami aktu delegowanego, w rozumieniu art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 14 września 2012 r. o informowaniu o zużyciu energii przez produkty wykorzystujące energię oraz o kontroli realizacji programu znakowania urządzeń biurowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1790),  <math>M_1</math> – łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych lub źródeł światła po wymianie, wyrażona w [W]         </p> <p>Uwaga:</p> <p>Oszczędności w zużyciu energii dla źródeł światła obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni, mierzone w [lm/m<sup>2</sup>], po wymianie spełnia wymagania Polskich Norm PN-EN 12464-1 oraz PN-EN-13201-2</p>

<p>Wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego – pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, chłodziarki, kuchenki lub piekarniki</p>	<p>(8)</p> $\Delta Q_0 = Q_0 - Q_1$	<p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],</p> <p><math>Q_0</math> – roczne zużycie energii urządzenia przed wymianą, wyrażone w [kWh/rok]; w przypadku gdy wymieniany typ urządzenia został wycofany z obrotu, należy przyjąć wartość odpowiadającą najniższej dostępnej obecnie na rynku klasie efektywności energetycznej, określoną zgodnie z przepisami aktu delegowanego, w rozumieniu art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 14 września 2012 r. o informowaniu o zużyciu energii przez produkty wykorzystujące energię oraz o kontroli realizacji programu znakowania urządzeń biurowych,</p> <p><math>Q_1</math> – roczne zużycie energii nowego urządzenia po wymianie, określone na podstawie dokumentacji technicznej tego urządzenia, wyrażone w [kWh/rok]</p>
--	-------------------------------------	--

Wymiana silników elektrycznych	
<p>Silniki elektryczne o mocy znamionowej od 0,75 kW do 375 kW</p>	<p>(9)</p> $\Delta Q_0 = P_{2N} \cdot t \cdot K_P \cdot \left( \frac{1}{\eta_S - 1\%} - \frac{1}{\eta_E} \right) \cdot 100$ <p><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],  <math>P_{2N}</math> – moc znamionowa silnika przed wymianą, określona na podstawie danych z tabliczki znamionowej, wyrażona w [kW],  <math>t</math> – średni czas pracy silnika, określony na podstawie danych zawartych w tabeli nr 7, wyrażony w [h/rok],  <math>K_P</math> – średnie obciążenie silnika w czasie <math>t</math> w stosunku do jego mocy znamionowej, określone na podstawie danych zawartych w tabeli nr 8,  <math>\eta_S</math> – sprawność silnika przed wymianą, określona na podstawie danych zawartych w załączniku I rozporządzenia 640/2009 z dnia 22 lipca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla silników elektrycznych (Dz. Urz. UE L 191 z 23.07.2009, str. 26, Dz. Urz. UE L 46 z 19.02.2011, str. 63, Dz. Urz. UE L 2 z 07.01.2014, str. 1 oraz Dz. Urz. UE L 346 z 20.12.2016, str. 51); w przypadku gdy wymieniany typ silnika został wycofany z obrotu, należy przyjąć sprawność odpowiadającą silnikowi o klasie IE3 lub klasie IE2 z wyposażeniem w sterownik bezstopniowy, wyrażona w [%],  <math>\eta_E</math> – sprawność nowego silnika po wymianie, określona na podstawie</p>

		dokumentacji technicznej, wyrażona w [%]
	<p data-bbox="213 846 245 1458">Określanie ilości zaoszczędzonej energii pierwotnej</p> <p data-bbox="268 1406 300 1458">(10)</p> $\Delta Q_p = \Delta Q_0 \cdot w_i$	<p data-bbox="268 219 352 1032"><math>\Delta Q_p</math> – ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej, wyrażonej w paliwie pierwotnym w [kWh/rok],</p> <p data-bbox="373 219 458 1032"><math>\Delta Q_0</math> – ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w [kWh/rok],</p> <p data-bbox="478 219 660 1032"><math>w_i</math> – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej odpowiedni dla danego nośnika energii finalnej, stosownie do wykorzystywanego paliwa lub energii, określony na podstawie danych zawartych w tabeli 1 załącznika nr 4 do rozporządzenia</p>

## 1.2. Dane wykorzystywane do określania i weryfikacji ilości energii zaoszczędzonej w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Tabela nr 1. Współczynnik  $k_1$  ostrości klimatu

Lp.	Województwo	Współczynnik ostrości klimatu $k_1$	Lp.	Województwo	Współczynnik ostrości klimatu $k_1$
1	mazowieckie	1,012	9	dolnośląskie	0,975
2	podlaskie	1,124	10	łódzkie	0,998
3	warmińsko-mazurskie	1,125	11	lubelskie	1,040
4	pomorskie	1,011	12	opolskie	0,948
5	zachodniopomorskie	0,994	13	śląskie	0,976
6	lubuskie	0,962	14	świętokrzyskie	1,022
7	wielkopolskie	0,985	15	małopolskie	0,970
8	kujawsko-pomorskie	1,006	16	podkarpackie	0,997

Tabela nr 2. Wskaźnik  $U_0$  w stanie istniejącym w zależności od okresu budowy i rodzaju przegrody budowlanej\*

Lp.	Dane wyjściowe	Współczynnik $U_0$ przegród zewnętrznych w zależności od rodzaju przegrody i okresu budowy [W/m <sup>2</sup> K]			
		<i>przed 1983 r.</i>	<i>1983–1991</i>	<i>1992–1998</i>	<i>po 1998 r.</i>
1	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,90	0,40	0,30	0,30
2	Dach lub stropodach	0,70	0,45	0,30	0,30
3	Ściany zewnętrzne	1,10	0,75	0,60	0,50
4	Strop nad piwnicą / podłoga na gruncie	0,8	0,8	0,7	0,6
5	Okna zewnętrzne	2,6	2,6	2,6	2,0

\* Podane wartości uwzględniają usytuowanie przegrody w budynku i korekty z tego wynikające wpływające na wielkość strat energii przez przegrodę.

Tabela nr 3. Współczynnik korekcyjny  $k_2$  w zależności od średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego

Średnia temperatura wewnętrzna w pomieszczeniu, z którego następuje strata ciepła przez analizowaną przegrodę $t_w$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Współczynnik korekcyjny $k_2$
12	0,530
13	0,589
14	0,648
15	0,707
16	0,766
17	0,825
18	0,883
19	0,942
20	1,000
21	1,058
22	1,117
23	1,175
24	1,234
25	1,292

Tabela nr 4. Współczynniki sprawności systemów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania i sposobu zasilania budynku w ciepło

Lp.	Rodzaj ogrzewania budynku	Współczynnik sprawności systemu grzewczego – budynki mieszkalne $\eta_{0M}$	Współczynnik sprawności systemu grzewczego – budynki użyteczności publicznej $\eta_{0P}$
1	Instalacja centralnego ogrzewania zasilana z kotła gazowego lub olejowego w budynku	0,74	0,87
2	Instalacja centralnego ogrzewania z kotła węglowego w budynku	0,59	0,69
3	Instalacja centralnego ogrzewania zasilana z węzła cieplnego zasilanego z zewnętrznej sieci ciepłowniczej	0,90	1,06
4	Instalacja centralnego ogrzewania zasilana z kotła elektrycznego	0,88	1,04
5	Ogrzewanie elektryczne miejscowe w pomieszczeniach	0,95	1,12
6	Ogrzewanie węglowe miejscowe w pomieszczeniach	0,50	0,58

Tabela nr 5. Współczynniki korekcyjne  $k_0$  i  $k_1$  z uwagi na zastosowanie urządzeń i armatury powodującej redukcję zużycia wody odpowiednio dla stanu przed i po modernizacji

Lp.	Rodzaj zastosowanej armatury	Budynki mieszkalne $k_0, k_1$	Budynki użyteczności publicznej $k_0, k_1$
1	Reduktory prysznicowe	0,80	0,70
2	Perlatory kaskadowe o zmniejszonym przepływie	0,75	0,65

Tabela nr 6. Czasy użytkowania  $T_U$  źródeł światła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia

Lp.	Przeznaczenie pomieszczenia	Czas użytkowania źródła światła – budynki mieszkalne [h/rok]	Czas użytkowania źródła światła – budynki użyteczności publicznej i budynki biurowe [h/rok]
1	Kuchnie	1 900	1 200
2	Halle i korytarze	420	1 080
3	Drogi ewakuacyjne	2 200	2 200
4	Pomieszczenia mieszkalne	1 100	–
5	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	–	1800
6	Oświetlenie zewnętrzne budynku	700	2 200
7	Pozostałe	360	540
8	Oświetlenie uliczne	4150	

Tabela nr 7. Średni czas pracy silnika w roku t w podziale na sektory

Lp.	Moc znamionowa silnika [kW]	Średni czas pracy silnika (sektor przemysłu) [h/rok]	Średni czas pracy silnika (budynki mieszkalne, użyteczności publicznej i usługowe) [h/rok]
1	$P2N < 0,75$	2 150	2 400
2	$0,75 \leq P2N < 4,00$	2 500	1 400
3	$4,00 \leq P2N < 10,00$	2 350	1 250
4	$10,00 \leq P2N < 30,00$	2 800	1 100
5	$30,00 \leq P2N < 70,00$	4 700	1 550
6	$70,00 \leq P2N < 130,00$	5 600	1 600
7	$130,00 \leq P2N < 375,00$	6 100	1 350

Tabela nr 8. Średnia wartość współczynnika  $K_p$  w podziale na sektory

Lp.	Moc znamionowa silnika [kW]	Sektor przemysłu	Budynki mieszkalne, użyteczności publicznej i usługowe
1	$P2N < 0,75$	0,55	0,53
2	$0,75 \leq P2N < 4,00$	0,55	0,53
3	$4,00 \leq P2N < 10,00$	0,56	0,56
4	$10,00 \leq P2N < 30,00$	0,62	0,55
5	$30,00 \leq P2N < 70,00$	0,62	0,57
6	$70,00 \leq P2N < 130,00$	0,59	0,62
7	$130,00 \leq P2N < 375,00$	0,52	0,60

## WZÓR KARTY AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:				
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):				
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):				
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:		
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia:**		kWh/rok		toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia:**		kWh/rok		toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej:***		kWh/rok		toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej:***		kWh/rok		toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i nazwisko:				
Nr telefonu:				
Podpis:				

\* Niepotrzebne skreślić.

\*\* W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

\*\*\* W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

SPOSÓB WYZNACZANIA PROCENTOWEGO UDZIAŁU CIEPŁA WYTWORZONEGO W INSTALACJACH  
ODNAWIALNEGO ŹRÓDŁA ENERGII, CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI LUB CIEPŁA ODPADOWEGO  
Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH ORAZ WSKAŹNIKÓW NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ  
ENERGII PIERWOTNEJ

1.1. Sposób wyznaczania procentowego udziału ciepła dostarczonego, w ciągu roku kalendarzowego, do danej sieci ciepłowniczej, wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych w łącznej ilości ciepła dostarczanego do tej sieci w ciągu roku kalendarzowego.

Udział procentowy ciepła dostarczonego, w ciągu roku kalendarzowego, do danej sieci ciepłowniczej wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych w łącznej ilości ciepła dostarczanego do tej sieci w ciągu roku kalendarzowego, oznaczony symbolem „ $\alpha_{DH}$ ”, wyznacza się według wzoru:

(1)

$$\alpha_{DH} = \frac{\sum_i Q_{i,kogen} + \sum_i Q_{i,OZE} + \sum_i Q_{i,odp}}{\sum_i Q_{i,dsc}} \times 100$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $Q_{i,kogen}$  – ilość ciepła użytkowego w kogeneracji dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego ze źródeł ciepła do danej sieci ciepłowniczej, z wyjątkiem ciepła wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii, wyrażoną w GJ,
- $Q_{i,OZE}$  – ilość ciepła wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej sieci ciepłowniczej, wyrażoną w GJ,
- $Q_{i,odp}$  – ilość ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej sieci ciepłowniczej, wyrażoną w GJ,
- $Q_{i,dsc}$  – ilość ciepła dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej

sieci ciepłowniczej ze wszystkich źródeł dostarczających ciepło do tej sieci, wyrażoną w GJ.

1.2. Sposób wyznaczania wskaźnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla indywidualnego źródła ciepła.

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej oznaczony symbolem „ $W_{P,i}$ ” dla indywidualnego źródła ciepła, które jest jednorodne pod względem technologii (wytwarza lub wykorzystuje tylko ciepło) i stosowanego paliwa (stosuje tylko jedno paliwo), jest równy współczynnikowi, zawartemu w tabeli 1 dla nośnika energii finalnej paliwa lub źródła energii, zastosowanego w danym indywidualnym źródle ciepła.

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej „ $W_{P,i}$ ” dla indywidualnego źródła ciepła, które nie jest jednorodne pod względem technologii wytwarzania ciepła i stosowanych paliw, oblicza się według wzoru<sup>1)</sup>:

(2)

$$W_{P,i} = \frac{\sum_i (w_{P,i} \times H_{ch,i}) - \sum_l (w_{el} \times E_l)}{\sum_i Q_{K,i}}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $w_{P,i}$  – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, określony w tabeli 1, odpowiedni dla danego nośnika energii finalnej, stosownie do wykorzystywanego paliwa lub źródła energii,
- $H_{ch,i}$  – prognozowaną ilość energii wprowadzonej w paliwie, w tym w biomasie lub biogazie, do indywidualnego źródła ciepła dostarczającego ciepło do danego obiektu budowlanego, zarówno do kotłów części ciepłowniczej, jak i jednostek kogeneracyjnych tego źródła, liczoną jako iloczyn ilości tego paliwa i jego wartości opałowej, a także ilość ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych lub ilość ciepła wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii, z wyjątkiem źródeł wykorzystujących w procesie przetwarzania energię pozyskaną z biomasy lub biogazu,

<sup>1)</sup> Jeżeli wartość wskaźnika wyznaczona według wzoru jest mniejsza od 0, przyjmuje się wartość równą 0,00.

prognozowaną do dostarczenia w ciągu roku do tego obiektu budowlanego, ustaloną na podstawie audytu energetycznego sporządzonego zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, wyrażoną w MWh/rok,

- $w_{el}$  – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej z produkcji mieszanej, określony w tabeli,
- $E_l$  – sumę ilości energii elektrycznej brutto wytworzonej w ciągu roku z układu kogeneracyjnego, mierzonej na zaciskach generatorów, wyrażony w MWh/rok,
- $Q_{K,i}$  – prognozowane zapotrzebowanie na ciepło w ciągu roku na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w danym obiekcie budowlanym, ustalone na podstawie audytu energetycznego, sporządzonego zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, wyrażone w MWh/rok.

### 1.3. Sposób wyznaczania wskaźnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla sieci ciepłowniczej.

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, oznaczony symbolem „ $W_{P,c}$ ”, dla sieci ciepłowniczej, bez względu na ilość i rodzaj źródeł ciepła oraz technologii wykorzystywanych do wytwarzania i dostarczania ciepła do odbiorcy końcowego, oblicza się według wzoru<sup>2)</sup>:

(3)

$$W_{P,c} = \frac{\sum_i (w_{P,i} \times H_{ch,i}) - \sum_l (w_{el} \times E_l)}{\sum_i Q_{K,i}}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $w_{P,i}$  – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, określony w tabeli, odpowiedni dla danego nośnika energii finalnej, stosownie do wykorzystywanego paliwa lub źródła energii,

<sup>2)</sup> Jeżeli wartość wskaźnika wyznaczona według wzoru jest mniejsza od 0, przyjmuje się wartość równą 0,00.

- $H_{ch, i}$  – ilość energii wprowadzonej w paliwie, w tym w biomase lub biogazie, do źródeł ciepła dostarczających ciepło do danej sieci ciepłowniczej, zarówno do kotłów części ciepłowniczej, jak i jednostek kogeneracyjnych, liczoną jako iloczyn ilości tego paliwa i jego wartości opałowej, a także ilość ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych lub ilość ciepła wytworzonego w instalacjach odnawialnego źródła energii, z wyjątkiem źródeł wykorzystujących w procesie przetwarzania energię pozyskaną z biomasy lub biogazu, dostarczoną w ciągu roku do tej sieci ciepłowniczej, w roku kalendarzowym poprzedzającym rok, w którym sporządzana jest ocena efektywności energetycznej dostarczania ciepła, wyrażoną w MWh/rok,\*
- \* W przypadku gdy przedsiębiorstwa wytwarzające ciepło i dostarczające to ciepło do danej sieci ciepłowniczej dostarczają ciepło również do odbiorcy końcowego nieprzyłączonego do tej sieci, ilość energii wprowadzonej w paliwie do źródeł ciepła tych przedsiębiorstw ustala się proporcjonalnie do ilości ciepła dostarczonego do sieci ciepłowniczej.
- $w_{el}$  – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej z produkcji mieszanej, określony w tabeli,
- $E_l$  – sumę ilości energii elektrycznej brutto, mierzonej na zaciskach generatorów, wytworzonej w ciągu roku z układu kogeneracyjnego, w roku kalendarzowym poprzedzającym rok, w którym sporządzana jest ocena efektywności energetycznej dostarczania ciepła, wyrażonej w MWh/rok,
- $Q_{K, i}$  – ilość ciepła dostarczoną w ciągu roku z sieci ciepłowniczej do odbiorców końcowych przyłączonych do tej sieci, w roku kalendarzowym poprzedzającym rok, w którym jest sporządzana ocena efektywności energetycznej dostarczania ciepła, wyrażoną w MWh/rok.

**Tabela 1. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla poszczególnych nośników energii**

Lp.	Rodzaj nośnika energii		Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej
			$w_p, w_{el}$
1	Paliwo/źródło energii	Olej opałowy	1,1
2		Gaz ziemny	1,1
3		Gaz płynny	1,1
4		Węgiel kamienny	1,1
5		Węgiel brunatny	1,1
6		Biomasa	0,2
7		Biogaz	0,5
8		Energia słoneczna	0,0
9		Energia wiatrowa	0,0
10		Energia geotermalna	0,0
11		Ciepło odpadowe z przemysłu	0,05
12	Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna z produkcji mieszanej	2,5

**Tabela. Współczynniki przeliczeniowe dla jednostek energii**

<b>Jednostka energii</b>	<b>GJ</b>	<b>MWh</b>	<b>toe</b>
1 GJ ciepła	1	0,27778	0,02388
1 MWh energii elektrycznej	3,6	1	0,08598
1 toe	41,868	11,630	1