

**ROZPORZĄDZENIE**  
**MINISTRA ENERGII**<sup>1)</sup>  
z dnia.....2017 r.

**w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty 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 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 przetworzenia energii pierwotnej w energię finalną;
- 7) sposób przeliczania jednostek energii na porównywalne jednostki.

**§ 2. 1.** Audyt w zakresie:

---

<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 dokonuje w zakresie swojej regulacji wdrożenia dyrektywy 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 uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE (Dz. Urz. UE L 315 z 14.11. 2012, str. 1).

- 1) oceny stanu technicznego oraz analizy zużycia energii obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, obejmuje w szczególności:
  - a) inwentaryzację techniczną tego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, zawierającą określenie:
    - rodzaju obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji i ich parametrów pracy,
    - ogólnych danych technicznych,
    - wraz z dokumentacją lub opisem technicznym obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji,
  - b) 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 (w przypadku braku możliwości realizacji pomiarów weryfikujących zużycie energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację z wykorzystaniem zainstalowanej aparatury ruchowej, lub w przypadku gdy przeprowadzenie pomiarów jest nieopłacalne w stosunku do oszacowanej oszczędności energii i uzyskanej korzyści),
  - c) 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,
  - d) ocenę błędów wykonanych pomiarów i wewnętrznej spójności wyników tych pomiarów - 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 (gęstość, okresowość), warunków eksploatacyjnych (temperatura, wilgotność, intensywność oświetlenia i wentylacji), rodzaju oraz wielkości produkcji,

- całkowitej, bazowej wielkości zużycia energii przez obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, stanowiących dane referencyjne dla planowanego lub realizowanego 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) oceny uzyskanych lub możliwych do uzyskania efektów, w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, stosownie do sposobu sporządzania audytu, obejmuje w szczególności:
- a) wskazanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, wraz ze szczegółowym opisem usprawnień wprowadzanych w związku z tym przedsięwzięciem,
  - 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 osiągniętej 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, w szczególności takich jak: SPBT, DPBT, NPV oraz IRR, 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. c, wykonuje się tylko oszacowania zużycia energii, o których mowa w ust. 1 pkt 1 lit. b, wraz z odpowiednim uzasadnieniem.

§ 3. Audyt sporządzany przed zrealizowaniem przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej 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 planowanych usprawnień 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 DPBT, a także podstawowe wskaźniki oceny opłacalności ekonomicznej realizacji przedsięwzięcia (np. NPV, IRR) ,
  - 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.

§ 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, sporządza się 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 2014 r. poz. 712) 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 Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. poz. 346) 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 Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376),
  - 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 opraw 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 lub produkcyjnego – wykonuje się ocenę potencjału w zakresie poprawy efektywności energetycznej zamkniętych procesów technologicznych lub produkcyjnych oraz procesów pomocniczych i poszczególnych urządzeń technicznych wchodzących w skład ciągu technologicznego lub produkcyjnego wskazując:

- a) źródła oraz poziom strat energii w procesie technologicznym lub produkcyjnym, w szczególności wykonuje się inwentaryzację energetyczną urządzeń technicznych i procesów technologicznych lub produkcyjnych, 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 lub produkcyjnym, a także możliwe do wprowadzenia sposoby reorganizacji procesu produkcyjnego w celu ograniczenia energochłonności urządzeń, z wyjątkiem zmiany asortymentu lub rodzaju produkcji;
- 4) w celu ograniczenia strat energii elektrycznej w transformatorach - wykonuje się:
- a) analizę pomiarów obciążeń transformatorów mocą czynną i bierną, strat energii w transformatorach odniesioną do czasu ich pracy (w roku) z badanym obciążeniem,
  - b) ocenę:
    - celowości wymiany transformatorów na jednostki dostosowane do zapotrzebowania,
    - opłacalności rezygnacji z eksploatacji części transformatorów oraz zastosowania łączny między stacjami po stronie niskiego napięcia,
  - c) analizę celowości rezygnacji z transformacji i odbioru energii na wysokim napięciu, w przypadku dużych zakładów przemysłowych;
- 5) w celu modernizacji lub wymiany napędów (silników, przekładni, układów regulacji) - wykonuje się pomiary służące do wykonania analiz:
- 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 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 medium w celu wymiany na dostosowany do aktualnej wielkości odbioru ciepła;
- 7) 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;
- 8) w celu modernizacji lub wymiany urządzeń i instalacji oraz odzysku energii w procesach przemysłowych przeprowadza się analizę pomiarów strat energii w procesie, w postaci bilansu przepływów energii i strumienia energii możliwego do odzyskania, ze wskazaniem możliwych do zastosowania rozwiązań technologicznych;
- 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 i instalacji, w przypadku gdy wymieniane urządzenie wchodzi w zakres rozporządzenia Komisji UE w sprawie wykonania 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, wykonuje się obliczenia przyjmując, że zużycie energii dla wymienianego urządzenia odpowiada poziomowi określonemu w tym rozporządzeniu jako wymóg minimalny dla takich urządzeń.

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

2. Przepisy § 2 ust. 1 pkt 1 lit. c-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. 1. 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 ust. 1 - 4 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 możliwej do uzyskania oszczędności energii;
- 4) prawidłowości oceny efektów uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, w szczególności określenia osiągniętej oszczędności energii;
- 5) prawidłowości wykonanych obliczeń.

2. Wyrywkowej weryfikacji audytu dokonują podmioty, o których mowa w art. 26 ust. 1 lub 2 ustawy, zwane dalej „weryfikatorami”.

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

2. Postępowanie weryfikacyjne rozpoczyna się z dniem otrzymania przez weryfikatora audytu.

3. Weryfikator, w ramach etapu wstępnego trwającego nie dłużej niż 14 dni roboczych liczonych od dnia otrzymania audytu, dokonuje oceny jego kompletności.



4. W przypadku stwierdzenia niekompletności otrzymanego audytu, weryfikator informuje, w formie pisemnej, podmiot, o którym mowa w art. 20 ust. 3 pkt 1 i 2 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 30 dni roboczych.

6. Weryfikator w ramach etapu właściwego sprawdza zgodność audytu z wymaganiami określonymi w art. 25 ust. 1- 4 ustawy oraz w § 9 ust. 1 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 odnawialnych źródeł 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 pkt 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, i wynoszą:

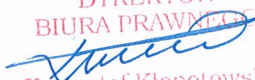
- 1) 0,40 - dla energii elektrycznej dostarczanej z sieci elektroenergetycznej;
- 2) 0,83 - dla ciepła dostarczanego z sieci ciepłowniczej;
- 3) 0,91 - dla gazu ziemnego.

§ 14. Jednostki energii należy przeliczać na porównywalne jednostki stosując współczynniki przeliczeniowe określone w załączniku nr 5 do rozporządzenia.

§ 15. Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

**MINISTER ENERGII**

**ZA ZGODNOŚĆ POD WZGLĘDEM  
PRAWNYM I REDAKCYJNYM**

**DYREKTOR  
BIURA PRAWNEGO**  
  
**Krzysztof Kłopotowski  
RADCA PRAWNY**  
19/02/2017

Załączniki do rozporządzenia  
Ministra Energii z dnia ...  
(poz.....)

**Załącznik nr 1**

**PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCE POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI  
ENERGETYCZNEJ, DLA KTÓRYCH MOŻE BYĆ SPORZĄDZANY AUDYT  
EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ 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
8	Wymiana silników elektrycznych o mocy znamionowej od 0,75 kW do 375 kW
9	Racjonalne użytkowanie energii w mieszkalnych budynkach pasywnych

## 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	(1) $\Delta Q_0 = \frac{0,3356 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot A_p \cdot U_0 \cdot \left( 1 - \frac{1}{1 + \frac{d}{U_0 \cdot \lambda}} \right)}{\eta_i}$	$\Delta Q_0$ – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [GJ/rok], $k_1$ – współczynnik ostrości klimatu, na podstawie tabeli nr 1, $k_2$ – współczynnik korekcyjny w zależności od wielkości średniej temperatury pomieszczenia ogrzewanego, na podstawie danych w tabeli nr 3, $k_3$ – współczynnik zmniejszający ze względu na korektę rzeczywistych warunków klimatycznych $k^3 = 0,90$ , $A_p$ – powierzchnia ocieplonej przegrody przed wykonaniem ocieplenia, wyrażona w [m <sup>2</sup> ], $U_0$ – współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej lub stropodachu w stanie istniejącym, określony na podstawie dokumentacji technicznej, odpowiednich

		<p>obliczeń wykonanych dla stanu faktycznego zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 6946 lub na podstawie danych 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 [W/m K]</math>; dla materiałów o podwyższonej izolacyjności cieplnej, w tym dla specjalnych styropianów można przyjmować wartości niższe, pod warunkiem potwierdzenia przyjętych do obliczeń parametrów izolacyjności cieplnej odpowiednią dokumentacją lub obliczeniami,</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 w tabeli nr 4</p>
--	--	--

<p>Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem</p>	<p>(2)</p> $\Delta Q_0 = \frac{0,2517 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot A_p \cdot \left( U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{\lambda}} \right)}{\eta_i}$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone 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 w tabeli nr 3,</p> <p><math>k_3</math> – współczynnik zmniejszający ze względu na korektę rzeczywistych warunków klimatycznych <math>k^3 = 0,90</math>,</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 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</p>
--	--	---

		<p>producenta; dla większości standardowych materiałów do izolacji cieplnej, w tym dla wełny mineralnej lub styropianu, można przyjmować <math>\lambda = 0,040</math> [W/m K]; dla materiałów o podwyższonej izolacyjności cieplnej, w tym dla specjalnych styropianów, można przyjmować wartości niższe, pod warunkiem potwierdzenia przyjętych do obliczeń parametrów izolacyjności cieplnej odpowiednią dokumentacją lub obliczeniami,</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 w tabeli nr 4.</p>
<p>Ocieplenie stropu nad piwnicą</p>	<p>(3)</p> $\Delta Q_0 = \frac{0,1426 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot A_p \cdot \left( U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{\lambda}} \right)}{\eta_i}$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone 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 w tabeli nr 3,</p> <p><math>k_3</math> – współczynnik zmniejszający ze względu na korektę rzeczywistych warunków klimatycznych <math>k^3 = 0,90</math>,</p> <p><math>A_p</math> – powierzchnia ocieplonej przegrody przed wykonaniem</p>

		<p>ocieplenia, wyrażona w <math>[m^2]</math>,</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 w tabeli nr 2, wrażony 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 [W/m K]</math>; dla materiałów o podwyższonej izolacyjności cieplnej, w tym dla specjalnych styropianów, można przyjmować wartości niższe, pod warunkiem potwierdzenia przyjętych do obliczeń parametrów izolacyjności cieplnej odpowiednią dokumentacją lub obliczeniami,</p> <p><math>\eta_i</math> – całkowita sprawność systemu grzewczego równa <math>\eta_{0M}</math></p>
--	--	--



		<p>w przypadku budynków mieszkalnych lub <math>\eta_{op}</math></p> <p>w przypadku budynków użyteczności publicznej</p> <p>i budynków usługowych, określona na podstawie danych w tabeli nr 4</p>
<p>Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej w budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego</p>	<p>(4)</p> $\Delta Q_0 = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot A_{ok} \cdot [0,336 \cdot (U_{0ok} - U_{1ok}) + 0,57]}{\eta_i}$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone 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 w tabeli nr 3,</p> <p><math>k_3</math> – współczynnik zmniejszający ze względu na korektę rzeczywistych warunków klimatycznych <math>k^3 = 0,90</math>,</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 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</p>

okiennej,

$\eta_i$  – całkowita sprawność systemu grzewczego równa  $\eta_{0M}$  w przypadku budynków mieszkalnych lub  $\eta_{0P}$  w przypadku budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych, określona na podstawie danych w tabeli nr 4

Uwaga:

Samo uszczelnienie stolarki okiennej nie powoduje poprawy współczynnika przenikania ciepła  $U_{0ok}$ , 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 (4), przyjmując  $U_{0ok} = U_{1ok}$ .

Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej w budynkach użyteczności publicznej i budynkach biurowych

<p>Modernizacja lub wymiana stolarki okiennej na nową</p>	<p>(5)</p> $\Delta Q_0 = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot A_{ok} \cdot [0,293 \cdot (U_{0ok} - U_{1ok}) + 1,43]}{\eta_i}$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone 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 w tabeli nr 3,</p> <p><math>k_3</math> – współczynnik zmniejszający ze względu na korektę rzeczywistych warunków klimatycznych <math>k_3 = 0,90</math>,</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 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_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</p>
---	--	---

		<p>i budynków usługowych, określona na podstawie danych w tabeli nr 4</p> <p>Uwaga:</p> <p>Samo uszczelnienie stolarki okiennej nie powoduje poprawy 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, budynkach zamieszkania zbiorowego i budynkach biurowych</p>	<p>(6)</p> $\Delta Q_0 = 0,0036 \cdot (k_0 \cdot Q_{H,W}^0 - k_1 \cdot Q_{H,W}^1)$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [GJ/rok],  <math>k_0, k_1</math> – współczynniki korekcyjne z uwagi na zastosowanie urządzeń i armatury powodującej redukcję zużycia wody odpowiednio dla stanu przed i po modernizacji, przyjmowane wg tabeli nr 5; w przypadku braku urządzeń i armatury powodującej redukcję zużycia wody przyjmuje się <math>k_0 = k_1 = 1,00</math>; dane w tabeli nr 5 dotyczą przypadków zastosowania urządzeń w sposób</p>

		<p>kompleksowy, tj. na wszystkich punktach poboru wody, w innych przypadkach należy przyjmować <math>k_0 = k_1 = 1,00</math>,</p> <p><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 Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376), wyrażoną w [GJ/rok].</p>
Wymiana opraw oświetleniowych lub źródeł światła		
Oprawy oświetleniowe	<p>(7)</p> $\Delta Q_0 = T_U (M_0 - M_1) / 1000$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],</p> <p><math>T_U</math> – czas użytkowania źródła światła określony na podstawie danych w tabeli nr 6, wyrażony w [h/rok],</p> <p><math>M_0</math> – łączna moc znamionowa wymienianych opraw oświetleniowych, wyrażona w [W],</p> <p><math>M_1</math> – łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych po wymianie, wyrażona w [W]</p>

Źródła światła	<p>(8)</p> $\Delta Q_0 = 1,40 \cdot (M_0 - M_1)$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],</p> <p><math>M_0</math> – moc znamionowa wymienianych źródeł światła, wyrażona w [W]; dotyczy to przypadku, gdy wymieniane źródła światła odpowiadają klasom efektywności energetycznej dostępnym aktualnie na rynku, w innych przypadkach należy przyjmować moc odpowiadającą najniższej 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),</p> <p><math>M_1</math> – moc znamionowa nowych źródeł światła, wyrażona w [W]</p> <p>Uwaga:</p> <p>Oszczędności energii dla źródeł światła obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni po modernizacji, mierzone w [<math>\text{lm}/\text{m}^2</math>], spełnia wymagania Polskich Norm PN-EN 12464-1 oraz PN-EN-13201-2.</p>
----------------	--	---

Użytkowanie energii - urządzenia AGD

Wymiana pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, chłodziarki, kuchenki lub piekarnika

<p>Pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, kuchenki, piekarnika, chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki i zamrażarki typu domowego</p>	<p>(9)</p> $\Delta Q_0 = Q_0 - Q_1$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],</p> <p><math>Q_0</math> – roczne zużycie energii przez podlegające wymianie urządzenie, wyrażone w [kWh/rok], określone 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), przyjmując dla wymienianego urządzenia dolny przedział jego klasy efektywności energetycznej,</p> <p><math>Q_1</math> – roczne zużycie energii przez nowe urządzenie, określone na podstawie dokumentacji technicznej urządzenia, wyrażone w [kWh/rok].</p>
---	-------------------------------------	---

Wymiana silników elektrycznych

<p>Silniki elektryczne o mocy znamionowej w granicach od 0,75 kW do 375 kW</p>	<p>(10)</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> – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],</p> <p><math>P_{2N}</math> – moc znamionowa silnika podlegającego wymianie określona na podstawie danych z tabliczki znamionowej, wyrażona w [kW],</p> <p>t – średni czas pracy silnika, określony na podstawie danych w tabeli nr 8, wyrażony w [h/rok],</p> <p><math>K_P</math> – średnie obciążenie silnika w czasie t w stosunku do jego mocy znamionowej, określone na podstawie danych w tabeli nr 9,</p> <p><math>\eta_S</math> – sprawność silnika wymienianego, określona na podstawie tabeli, zawartych w pkt 1 załącznika I rozporządzenia Komisji Nr 640/2009 z dnia 22 lipca 2009 r. w sprawie wymogów dotyczących ekoprojektu dla silników elektrycznych, przyjmując sprawność odpowiadającą silnikowi o klasie sprawności <math>I_{E3}</math> lub klasie sprawności <math>I_{E2}</math> z wyposażeniem w sterownik bezstopniowy, wyrażona [%],</p> <p><math>\eta_E</math> – sprawność silnika nowego, określona na podstawie danych z tabliczki znamionowej urządzenia, wyrażona [%]</p>
--	--	---



Racjonalne użytkowanie energii w mieszkalnych budynkach pasywnych

	<p>(11)</p> $\Delta Q_0 = A_f \cdot \left[ -156,2 \cdot \left( \frac{A}{V_e} \right)^3 + 292,9 \cdot \left( \frac{A}{V_e} \right)^2 - 65,7 \cdot \frac{A}{V_e} + 61,0 \right]$	<p><math>\Delta Q_0</math> – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],  <math>A_f</math> – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku, wyrażona w [m<sup>2</sup>],  <math>A</math> – suma pól powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych (wraz z oknami i drzwiami balkonowymi), dachów i stropodachów, podłóg na gruncie lub stropów nad piwnicą nieogrzewaną, stropów nad przejazdami, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych nieogrzewanych pomieszczeń, liczona po obrysie zewnętrznym, wyrażona w [m<sup>2</sup>],  <math>V_e</math> – kubatura netto ogrzewanej części budynku obliczana jako kubatura brutto budynku pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów dźwigowych, a także zewnętrznych, niezamkniętych ze wszystkich stron części budynku, takich jak: podcienia, balkony, tarasy, loggie i galerie, wyrażona w [m<sup>3</sup>]</p>
--	--	---

W budynkach mieszkalnych, przy założeniu stałej w całym budynku wysokości pomieszczeń  $h$ , redukcję zużycia energii oblicza się według następujących wzorów:

(12)

$$\Delta Q_0 = -156,2 \cdot \frac{A^3}{h^3 \cdot A_f} + 292,9 \cdot \frac{A^2}{h^2 \cdot A_f} - 65,7 \cdot \frac{A}{h} + 61,0 \cdot A_f$$

$\Delta Q_0$  – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],

$A$  – suma pól powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych (wraz z oknami i drzwiami balkonowymi), dachów i stropodachów, podłóg na gruncie lub stropów nad piwnicą nieogrzewaną, stropów nad przejazdami, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych nieogrzewanych pomieszczeń, liczoną po obrysie zewnętrznym, wyrażona w [m<sup>2</sup>],

$A_f$  – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku, wyrażona w [m<sup>2</sup>],

$h$  – wysokość pomieszczeń w świetle, taka sama dla całego budynku, wyrażona w [m].

Uwaga:

W przypadku gdy kondygnacje mają różne wysokości w świetle, wysokość  $h$  liczona jest jako średnia ważona wysokości poszczególnych kondygnacji w budynku.

Określanie wielkości oszczędności energii pierwotnej

(13)

$$\Delta Q_p = \Delta Q_0 \cdot w_i$$

$\Delta Q_p$  – oszczędności energii pierwotnej wyrażone w paliwie pierwotnym w [kWh/rok],

$\Delta Q_0$  – oszczędności energii finalnej, wyrażone w [kWh/rok],

$w_i$  – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej odpowiedni dla danego nośnika energii finalnej, stosownie do wykorzystywanego paliwa lub energii, określony na podstawie tabeli 1 załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376)

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

Tabela 1. Współczynnik  $k_1$  ostrości klimatu

Lp.	Dawne województwo	Współczynnik ostrości klimatu $k_1$	Lp.	Dawne 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	Zachodnio-Pomorskie	0,994	13	Śląskie	0,976
6	Lubuskie	0,962	14	Świętokrzyskie	1,022
7	Wielkopolskie	0,985	15	Małopolskie	0,97
8	Kujawsko-Pomorskie	1,006	16	Podkarpackie	0,997

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

l.p.	Dane wyjściowe	Współczynnik $U_0$ przegród zewnętrznych w zależności od rodzaju przegrody i okresu budowy [W/m <sup>2</sup> K]			
		Przed 1983 r.	1983-1991	1992-1998	Po 1998 r.
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

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

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

Tabela 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 $t_w$ [°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 4. Współczynniki sprawności systemów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania i sposobu zasilania budynku w ciepło

l.p.	Rodzaj ogrzewania budynku	Współczynnik sprawności systemu grzewczego – budynki mieszkalne $\eta_{0M}$	Współczynnik sprawności systemu grzewczego – budynku 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 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	Budynki użyteczności publicznej
1.	Reduktory prysznicowe – $k_0$	0,80	0,70
2.	Perlatory kaskadowe o zmniejszonym przepływie – $k_1$	0,75	0,65

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

l.p.	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	-	1 800
6.	Oświetlenie zewnętrzne budynku	700	2 200
7.	Pozostałe	360	540
8.	Oświetlenie uliczne	4150	

Tabela 7. Okres żywotności silników elektrycznych

lp.	Moc znamionowa silnika w [kW]	Okres żywotności silników
Silniki prądu zmiennego		
1.	$0,00 \leq P_{2N} < 7,50$	12 lat
2.	$7,50 \leq P_{2N} < 75,00$	15 lat
3.	$75,00 \leq P_{2N} < 250,00$	20 lat
4.	$250,00 \leq P_{2N}$	20 lat
Silniki prądu stałego		
5.	Niezależnie od mocy	7 500 h pracy

Tabela 8. Średni czas pracy silnika w roku t w podziale na sektory

L.p.	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.	$130,00 \leq P2N < 500,00$	6 100	1 350
8.	$500,00 \leq P2N$	7 600	1 050

Tabela 9. Średnia wartość współczynnika  $K_p$  w podziale na sektory

l.p.	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.	$130,00 \leq P2N < 500,00$	0,52	0,60
8.	$500,00 \leq P2N$	0,50	0,58



## 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 lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:			
Planowana data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:		kWh/rok	toe/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:		kWh/rok	toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:			
Nr uprawnień:			
Nr telefonu:			
Podpis:			

**SPOSÓB WYZANACZANIA 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 odnawialnych źródłach 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 odnawialnych źródłach 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 odnawialnych źródeł energii, wyrażonego w GJ,
- $Q_{i,OZE}$  – ilość ciepła z odnawialnych źródeł energii dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej sieci ciepłowniczej, wyrażonego w GJ,
- $Q_{i,odp}$  – ilość ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej sieci ciepłowniczej, wyrażonego w GJ,

$Q_{i,dsc}$  – ilość ciepła dostarczonego w ciągu roku kalendarzowego do danej sieci ciepłowniczej ze wszystkich źródeł dostarczających ciepło do tej sieci, wyrażonego 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, 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:

(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, 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, liczona jako iloczyn ilości tego paliwa i jego wartości opałowej, a także ilość ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych lub ilość ciepła z odnawialnych źródeł energii, z wyjątkiem źródeł wykorzystujących w procesie przetwarzania energię pozyskaną z

biomasy lub biogazu, prognozowana do dostarczenia, w ciągu roku, do tego obiektu budowlanego, ustalona na podstawie audytu energetycznego sporządzonego zgodnie z zasadami określonymi w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, wyrażonej 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 „WP, 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:

(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,
- $H_{ch,i}$  - 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, liczona jako iloczyn ilości tego paliwa i jego wartości opałowej, a także ilość ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych lub ilość ciepła z odnawialnych źródeł energii, z wyjątkiem źródeł wykorzystujących w procesie przetwarzania energię pozyskaną z biomasy lub biogazu, dostarczona, w ciągu roku do tej sieci ciepłowniczej, w roku kalendarzowym poprzedzającym rok, w którym sporządzana jest ocena efektywności energetycznej dostarczania ciepła, wyrażonej 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 ilość 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 dostarczona 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, wyrażonego w MWh/rok.

Tabela. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla poszczególnych nośników energii lub energii

Lp.	Rodzaj nośnika energii lub energii	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wp, wel
1	Paliwo/źródło energii	Olej opałowy
2		Gaz ziemny
3		Gaz płynny
4		Węgiel kamienny
5		Węgiel brunatny
6		Biomasa
		Biogaz
7		Kolektor słoneczny termiczny
8		Ciepło odpadowe z przemysłu
9	Energia elektryczna	Produkcja mieszana <sup>1)</sup>
10		Systemy PV <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> dotyczy zasilania z sieci elektroenergetycznej systemowej, <sup>2)</sup> ogniwa fotowoltaiczne (produkcja energii elektrycznej z energii słonecznej).		

Tabela. Współczynniki przeliczeniowe dla wybranych paliw lub energii

Nośnik energii	MJ	kgoe	kWh
1 kg koksu	28,2	0,676	7,917
1 kg węgla kamiennego	22,61	0,543	6,286
1 kg brykietów węgla (kamiennego, brunatnego)	20,7	0,497	5,755
1 kg węgla brunatnego	8,36	0,200	2,324
1 kg drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego	15,6	0,374	4,336
1 kg granulatu drzewnego, brykietów drzewnych	16,8	0,403	4,670
1 kg oleju opałowego (ciężkiego)	40,4	0,970	11,231
1 kg lekkiego oleju opałowego	42,3	1,010	11,750
1 kg benzyny silnikowej	44,3	1,063	12,315
1 kg skroplonego gazu ropopochodnego	46	1,099	12,778
1 kg gazu ziemnego	47,2	1,126	13,10
1 kg skroplonego gazu ziemnego	45,19	1,079	12,553
1 MJ ciepła	1	0,024	0,278
1 kWh energii elektrycznej	3,6	0,086	1

Źródło: KOBiZE, Eurostat.

