

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA INFRASTRUKTURY¹⁾

z dnia.....2008 r.

w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej²⁾

Na podstawie art. 55a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn.zm.³⁾) zarządza się, co następuje:

Rozdział 1 **Przepisy ogólne**

§ 1. Rozporządzenie określa :

- 1) sposób sporządzania świadectwa energetycznego dla budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.
- 2) wzory świadectwa energetycznego dla budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową,
- 3) metodologię obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

- 1) ustawie - należy przez to rozumieć ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane,
- 2) przepisach techniczno-budowlanych – należy przez to rozumieć Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75, poz 690, Nr , poz.),
- 3) referencyjnym budynku albo referencyjnym lokalu mieszkalnym albo referencyjnej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – należy przez to rozumieć budynek albo lokal mieszkalny albo część budynku stanowiącą samodzielną całość

¹⁾ – Minister Infrastruktury kieruje działem administracji rządowej – budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2007 r. w sprawie szczegółowego działania Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 216, poz. 1594).

²⁾ – Niniejsze rozporządzenie dokonuje w zakresie swojej regulacji wdrożenia dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. L 1 z 04.01.2003 str. 65; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne Rozdział 12, tom 2, str 168).

³⁾ – Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. nr 170, poz. 1217 oraz z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844.

techniczno-użytkową, który spełnia wymagania podane w przepisach techniczno-budowlanych,

4) pomieszczeniu o regulowanej temperaturze powietrza – należy przez to rozumieć pomieszczenie ogrzewane lub chłodzone,

5) zapotrzebowaniu energii pierwotnej w budynku albo lokalu mieszkalnym albo części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – należy przez to rozumieć ilość energii wyrażonej w kWh, dostarczanej przez systemy techniczne dla celów ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia,

6) celach użytkowania energii w budynku – należy przez to rozumieć:

- a) ogrzewanie i wentylację,
- b) chłodzenie,
- c) przygotowanie ciepłej wody,
- d) oświetlenie,

7) wskaźniku rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej EP - należy przez to rozumieć roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej na jednostkę powierzchni, dostarczonej przez systemy techniczne do budynku albo lokalu mieszkalnego albo części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, wyrażone w kWh/m²a, obliczone według metodologii podanej w załączniku nr 1 do rozporządzenia – dla ogrzewania i wentylacji oraz podgrzewania ciepłej wody oraz w załączniku nr 2 do rozporządzenia – dodatkowo dla chłodzenia i oświetlenia,

8) wskaźniku bezwymiarowym zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP} - należy przez to rozumieć bezwymiarowy wskaźnik oceny zapotrzebowania energii pierwotnej budynku (lokalu) ocenianego w porównaniu z budynkiem (lokałem) referencyjnym,

9) klasie energetycznej – należy przez to rozumieć klasę budynku albo lokalu mieszkalnego albo części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, określoną na podstawie wartości wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP} i przyjętej skali, określonej w załączniku nr 3 do rozporządzenia, przy czym klasa A oznacza budynek najbardziej energooszczędny,

10) budynku mieszkalnym albo budynku zamieszkania zbiorowego albo budynku użyteczności publicznej albo budynku gospodarczym należy przez to rozumieć budynek, o którym mowa w przepisach techniczno-budowlanych,

11) budynku mieszkalnym przeznaczonym wyłącznie do mieszkania – należy przez to rozumieć budynek posiadający wyłącznie mieszkalną funkcję użytkową ze względu na swoje przeznaczenie i sposób użytkowania,

12) budynku przemysłowym – należy przez to rozumieć budynek, o którym mowa w Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych: 1251 - Budynki przemysłowe,

13) budynku magazynowym – należy przez to rozumieć budynek, o którym mowa w Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych: 1252 – Budynki magazynowe,

14) lokalu mieszkalnym - należy przez to rozumieć wydzieloną trwałymi ścianami w obrębie budynku izbę lub zespół izb przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które wraz z pomieszczeniami pomocniczymi służą zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych,

15) świadectwie charakterystyki energetycznej – należy przez to rozumieć świadectwo charakterystyki energetycznej budynku albo świadectwo charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego albo świadectwo charakterystyki energetycznej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową,

16) części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – należy przez to rozumieć taką część budynku o jednej funkcji użytkowej, dla której zastosowane rozwiązania konstrukcyjno-instalacyjne pozwalają na niezależne jej funkcjonowanie zgodnie z przeznaczeniem oraz ustalonym sposobem użytkowania, przy zachowaniu przepisów techniczno-budowlanych,

17) instalacji chłodzenia – należy przez to rozumieć instalację chłodzenia obsługującą więcej niż jedno pomieszczenie, dzięki której następuje kontrolowane obniżenie temperatury i/lub wilgotności powietrza, w powiązaniu z kontrolą wentylacji.

§ 3.1. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku powinno być sporządzane według określonych dla niego danych i wskaźników techniczno-użytkowych oraz energetycznych, przy czym dla każdej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową powinno być sporządzane oddzielnie.

2. Świadectwo charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego, z zastrzeżeniem § 10, powinno być sporządzane według określonych dla niego danych i wskaźników techniczno-użytkowych oraz energetycznych.

3. Przepisy rozporządzenia odnoszące się do budynku o określonym przeznaczeniu stosuje się także do każdej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową o tym przeznaczeniu.

Rozdział 2

Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej

§ 4.1. Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w dwóch formach: pisemnej i elektronicznej.

2. Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w języku polskim, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach dotyczących budownictwa oraz instalacji grzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody i oświetlenia w budynkach lub inne objaśnione w legendzie świadectwa.

3. Do świadectwa charakterystyki energetycznej należy załączyć dane i obliczenia wykonane w trakcie jego sporządzania.

4. Wszystkie strony (arkusze) poszczególnych części świadectwa charakterystyki energetycznej oraz załączniki oznacza się kolejną numeracją.

5. Świadectwo charakterystyki energetycznej w formie pisemnej oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

Rozdział 3

Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku

§ 5. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku powinno składać się z następujących części:

- 1) Strony tytułowej zawierającej:
 - a) typ budynku,
 - b) adres budynku i nazwę lub nazwisko właściciela,
 - c) wartość wskaźnika EP rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej dostarczanej przez systemy techniczne do budynku niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego budynku, wyrażonego w kWh/m²a,
 - d) klasę energetyczną,
 - e) datę wydania i datę ważności ,
 - f) imię i nazwisko sporządzającego świadectwo.
- 2) Charakterystyki techniczno - użytkowej zawierającej:
 - a) przeznaczenie budynku i rok oddania do użytkowania,
 - b) kubaturę i liczbę kondygnacji,
 - c) rodzaj konstrukcji,
 - d) powierzchnię pomieszczeń o regulowanej temperaturze,
 - e) rodzaj systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody, klimatyzacji (chłodzenia), a w przypadku budynków niemieszkalnych także oświetlenia.
- 3) Charakterystyki energetycznej budynku zawierającej:
 - a) współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych,
 - b) sprawności poszczególnych instalacji,
 - c) zapotrzebowanie energii końcowej do ogrzewania i wentylacji,
 - d) zapotrzebowanie energii końcowej do chłodzenia,
 - e) zapotrzebowanie energii końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej,
 - f) zapotrzebowanie energii elektrycznej dla celów oświetlenia, w przypadku budynków użyteczności publicznej,
 - g) zapotrzebowanie łączne energii pierwotnej,
 - h) wskaźnik EP rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej dostarczanej do budynku niezbędnej do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego budynku.
- 4) Oceny charakterystyki energetycznej, polegającej na określeniu:
 - a) wartości bezwymiarowego wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej budynku W_{EP} ,
 - b) klasy energetycznej budynku w skali literowej od A do G.
- 5) Uwag w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania energii pierwotnej w budynku:
 - a) przez zmiany w eksploatacji budynku,
 - b) przez ewentualną termomodernizację lub przebudowę budynku lub jego wyposażenia technicznego.
- 6) informacje o podstawach prawnych świadectwa oraz o korzystaniu ze świadectwa.

§ 6. Wzór formularza świadectwa charakterystyki energetycznej budynku określa załącznik nr 4 do rozporządzenia.

§ 7. Dla potrzeb oceny charakterystyki energetycznej budynków produkcyjnych i magazynowych nie uwzględnia się ilości energii pierwotnej dostarczanej do tych budynków dla celów technologiczno-produkcyjnych.

Rozdział 4

Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego

§ 8. Świadectwo charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego powinno składać się z następujących części:

- 1) Strony tytułowej świadectwa zawierającej:
 - a) adres lokalu mieszkalnego,
 - b) nazwisko właściciela/najemcy lokalu mieszkalnego,
 - c) nazwę lub nazwisko właściciela budynku, w którym lokal mieszkalny jest położony,
 - d) wartość wskaźnika EP rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej dostarczanej przez systemy techniczne do budynku, niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego lokalu mieszkalnego, wyrażonego w kWh/m²a,
 - e) klasę energetyczną lokalu mieszkalnego,
 - f) datę wydania i datę ważności,
 - g) imię i nazwisko sporządzającego świadectwo.

- 2) Charakterystyki techniczno - użytkowej budynku i lokalu mieszkalnego zawierającej:
 - a) rok oddania budynku mieszkalnego do użytkowania,
 - b) rodzaj konstrukcji budynku,
 - c) sytuowanie lokalu mieszkalnego w budynku (kondygnacja, sąsiedztwo innych lokali),
 - d) rodzaj konstrukcji i rodzaj przegród budowlanych lokalu,
 - e) rodzaj systemu ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody budynku i lokalu,
 - f) rodzaj systemu chłodzenia, jeśli taki występuje.

- 3) Charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego zawierającej:
 - a) współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych,
 - b) sprawności poszczególnych instalacji (w połączeniu z instalacjami całego budynku),
 - c) zapotrzebowanie energii końcowej do ogrzewania i wentylacji lokalu mieszkalnego,
 - d) zapotrzebowanie energii końcowej do chłodzenia lokalu mieszkalnego, jeśli system chłodzenia występuje.
 - e) zapotrzebowanie energii końcowej do przygotowania ciepłej wody użytkowej zużywanej w lokalu mieszkalnym,
 - f) zapotrzebowanie łączne energii pierwotnej,

- g) wskaźnik EP rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej dostarczanej do budynku, niezbędnej do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem ocenianego lokalu mieszkalnego.
- 4) Oceny charakterystyki energetycznej, polegającej na określeniu:
 - a) wartości bezwymiarowego wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego W_{EP} ,
 - b) klasy energetycznej lokalu mieszkalnego w skali literowej od A do G.
- 5) Uwag w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania energii pierwotnej w lokalu mieszkalnym:
 - a) przez zmiany w eksploatacji lokalu mieszkalnego,
 - b) przez ewentualną termomodernizację lub przebudowę budynku lub jego wyposażenia technicznego.
- 6) Informacje o podstawach prawnych świadectwa oraz o korzystaniu ze świadectwa.

§ 9. Wzór formularza świadectwa charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego określa załącznik nr 5 do rozporządzenia.

§ 10. Świadectwo energetyczne lokalu mieszkalnego należące do grupy lokali mieszkalnych o jednakowych rozwiązaniach konstrukcyjno-materiałowych i instalacyjnych oraz o takim samym stopniu zużycia eksploatacyjnego, mającym wpływ na jakość energetyczną lokalu mieszkalnego i stwierdzonym na podstawie inwentaryzacji techniczno-budowlanej, może być opracowane z wykorzystaniem wykonanej dla jednego z tych lokali charakterystyki energetycznej oraz oceny energetycznej lokalu mieszkalnego.

Rozdział 5

Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową oraz lokalu mieszkalnego

§ 11. 1. Metodę obliczania charakterystyki energetycznej budynków, o których mowa w § 2 pkt 11, lub lokalu mieszkalnego, nie wyposażonych w instalację chłodzenia, określa załącznik nr 1 do rozporządzenia.

2. Obliczenia zapotrzebowania ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji wykonuje się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych klimatycznych, określone dla najbliższej stacji meteorologicznej dla metody bilansów miesięcznych dla 61 stacji meteorologicznych.

3. W obliczeniach nie uwzględnia się okresowego obniżania temperatury w pomieszczeniach.

§ 12. 1. Metodę obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową oraz lokalu mieszkalnego, z wyłączeniem budynków oraz lokali mieszkalnych, o których mowa w § 11, określa załącznik nr 2 do rozporządzenia.

2. Przy obliczaniu charakterystyki energetycznej części budynku w określaniu zapotrzebowania ciepła użytkowego do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia należy uwzględnić wymianę ciepła nie tylko ze środowiskiem zewnętrznym, ale także z przylegającą częścią budynku.

3. Przy obliczaniu charakterystyki energetycznej budynku, z wyłączeniem budynków użyteczności publicznej, należy uwzględnić cele użytkowania energii, o których mowa w § 2 pkt 6 lit. a-c.

4. Przy obliczaniu charakterystyki energetycznej budynku użyteczności publicznej należy uwzględnić cele użytkowania energii, o których mowa w § 2 pkt 6 lit. a-d.

5. Obliczenia zapotrzebowania ciepła i chłodu użytkowego wykonuje się w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych klimatycznych określone dla metody uproszczonych bilansów godzinowych (wraz z przeliczeniem wartości promieniowania na przegrody o zadanej orientacji i nachyleniu) dla 61 stacji meteorologicznych.

§ 13. Zasady określania klasy energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego określa załącznik nr 3 do rozporządzenia.

Rozdział 6

Przepis końcowy

§ 14. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2009 r.

Załącznik nr 1

METODA OBLICZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU, O KTÓRYM MOWA W § 2 PKT 11 LUB CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO- UŻYTKOWĄ, A TAKŻE DLA LOKALU MIESZKALNEGO, NIE WYPOSAŻONYCH W INSTALACJĘ CHŁODZENIA

1. Określanie klasy energetycznej budynku lub lokalu

Klasę energetyczną określa się na podstawie obliczonego wskaźnika rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej budynku ocenianego EP_{OC} i porównania ze wskaźnikiem zapotrzebowaniem energii pierwotnej budynku referencyjnego EP_{Ref} . Wartość wyznaczonego ilorazu wskazuje na klasę energetyczną budynku oznaczoną od A (najniższe zużycie energii) do G - wg tab. 1 w zał. 3.

W przypadku budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych bez chłodzenia wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej obejmuje sumę rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z energią pomocniczą.

2. Obliczenia rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej

2.1. Wyznaczenie wskaźnika EP

$$EP = Q_p/A_U \quad \text{kWh}/(\text{m}^2\text{a}) \quad (1.1)$$

gdzie:

Q_p	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych	kWh/a
A_U	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu	m^2

2.2. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej

$$Q_p = Q_{p,H} + Q_{p,W} \quad \text{kWh/a} \quad (1.2)$$

$$Q_{p,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + w_{el} \cdot E_{el,pom,H} \quad \text{kWh/a} \quad (1.3)$$

$$Q_{p,W} = w_W \cdot Q_{K,W} + w_{el} \cdot E_{el,pom,W} \quad \text{kWh/a} \quad (1.4)$$

gdzie:

$Q_{p,H}$	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/a
$Q_{p,W}$	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/a

$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/a
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/a
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji	kWh/a
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ciepłej wody	kWh/a
w_i	współczynnik nakładu energii na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku (w_{el} , w_H , w_W wg tabl. 1 zał. 1)	-

Tabela 1. Współczynnik nakładu w_i na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku

L.p.	Nośnik energii końcowej	Współczynnik w_i	
1	2	3	
1	Paliwa	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		Drewno	0,2
7	Kogeneracja węgiel kamienny	*e=0,5	0,4
8		e=0,3	0,8
9		e=0,1	1,2
10	Kogeneracja gaz ziemny	e=0,5	0,4
11		e=0,3	0,8
12		e=0,1	1,2
13	Kogeneracja energia odnawialna (biogaz)	e=0,5	0,1
14		e=0,3	0,2
15		e=0,1	0,3
16	Systemy ciepłownicze lokalne	Ciepło produkowane w ciepłowni węglowej	1,3
17		Ciepło produkowane w ciepłowni gazowej	1,2
18		Ciepło produkowane w ciepłowni olejowej	1,2
19	Energia elektryczna	Elektrownie systemowe opalane węglem	3,5
20		Elektrownie z turbinami gazowymi	2,7
21		Elektrownie parowo-gazowe	2,7
22		Systemy PV	0,1
23		Produkcja mieszana	3,0
		*) e - wskaźnik skojarzenia produkcji energii elektrycznej i ciepła	

3. Metodyka obliczania rocznego zapotrzebowania energii końcowej dla ogrzewania i wentylacji

3.1. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej

$$Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot} \quad (1.5)$$

gdzie:

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,e} \quad (1.6)$$

gdzie:

$Q_{H,nd}$	zapotrzebowanie energii użytkowej (ciepła użytkowego) przez budynek (lokal),	kWh/a
$\eta_{H,tot}$	średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniu,	-
$\eta_{H,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),	-
$\eta_{H,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej),	-
$\eta_{H,s}$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej),	-
$\eta_{H,e}$	średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej).	-

Uwaga:

1. W przypadku kilku nośników energii lub kilku wydzielonych stref i instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku
2. W budynkach lub mieszkaniach z instalacją wentylacyjną wyposażoną w oddzielne źródło ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego, wykorzystującym taki sam nośnik energii jak w źródle ciepła instalacji grzewczej, roczne zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację należy obliczać ze wzorów (1.5, 1.6), przyjmując w obliczeniach średnie wartości sprawności cząstkowych w instalacji grzewczej i wentylacyjnej obliczone z uwzględnieniem udziałów strat ciepła przez przenikanie i straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego w całkowitej stracie ciepła lokalu mieszkalnego.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (1.6) należy wyznaczać w oparciu o:

- a) obowiązujące przepisy,
- b) dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
- c) wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- d) dostępne dane katalogowe urządzeń, elementów instalacji grzewczej i wentylacyjnej obiektu,

Przy braku danych, dla budynków istniejących można korzystać odpowiednio z wartości zryczałtowanych podanych w tabelach 2, 3, 4, 5

Tabela 2. Sprawności wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach $\eta_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ ($\epsilon_{H,g}$)
1	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
2	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i ciągłą regulacją procesu spalania	0,88
3	Kotły gazowe kondensacyjne	0,95
4	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
5	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65 - 0,75
6	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50 - 0,65
7	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
9	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
10	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
11	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
12	Kotły na paliwo stałe (węgiel) z paleniskiem retortowym	0,85
13	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	0,85
15	Kotły elektryczne przepływowe	0,94
16	Kotły elektrotermiczne	1,00
17	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
18	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95
19	Elektryczne grzejniki akumulacyjne podłogowe kablowe	0,99
20	Elektryczne grzejniki akumulacyjne konwektorowe	0,98
21	Ogrzewanie elektryczne mieszane akumulacyjno-bezpośrednie	0,99
22	Piece kaflowe	0,25 - 0,40
23	Piece metalowe	0,55 - 0,65
24	Pompy ciepła W/W w nowych/istniejących budynkach	3,8 /3,5
25	Pompy ciepła B/W w nowych/istniejących budynkach	3,5 /3,3
26	Pompy ciepła A/W w nowych/istniejących budynkach	2,7 /2,5
27	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,98-0,99
28	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,91-0,95

Tabela 3. Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła $\eta_{H,d}$

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,0
2	Ogrzewanie mieszkaniowe	1,0
3	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,92-0,95
4	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, bez izolacji cieplnej na przewodach, armaturze i urządzeniach, które są zainstalowane w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,87-0,90
5	Ogrzewanie powietrzne	0,95
6	Instalacja ogrzewcza zasilana z lokalnego źródła ciepła usytuowanego poza ogrzewanym budynkiem	0,80-0,84

Tabela 4. Sprawności akumulacji ciepła w systemie grzewczym $\eta_{H,s}$

Lp.	Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie	$\eta_{H,s}$
1	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55°C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3.	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4.	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C na zewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5.	Brak zasobnika buforowego	1,00

Tabela 5. Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła $\eta_{H,e}$

Lp.	Rodzaj instalacji	$\eta_{H,e}$
1	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe	0,98
2	Podłogowe: kablowe, elektryczno-wodne	0,95
3	Elektryczne grzejniki akumulacyjne: konwektorowe i podłogowe kablowe	0,90
4	Elektryczne ogrzewanie akumulacyjne bezpośrednie	0,91-0,97
5	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez regulacji miejscowej	0,75-0,85
6	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej	0,86-0,91
7	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	0,98-0,99
8	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
9	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji strefowej	0,95-0,97
9	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i strefowej	0,97-0,98
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej, bez miejscowej	0,94-0,96
11	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98

3.2. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii użytkowej (ciepła użytkowego)

Zasady obliczeń:

3.2.1. Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd}$ oblicza się metodą bilansów miesięcznych. Zapotrzebowanie ciepła $Q_{H,nd}$ jest sumą zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku lub lokalu mieszkalnego, albo wydzielonej części budynku w poszczególnych miesiącach, w których wartości obliczeniowe są dodatnie.

Rozpatruje się miesiące: od stycznia do maja i od września do grudnia włącznie.

$$Q_{H,nd} = \sum_n Q_{H,nd, n} \quad \text{kWh/a} \quad (1.7)$$

Wartość miesięcznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku lub lokalu mieszkalnego $Q_{H,nd, n}$ należy obliczać zgodnie ze wzorem:

$$Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad \text{kWh/m-c} \quad (1.8)$$

gdzie:

$Q_{H,nd}$	ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb grzewczych budynku (lokalu, strefy) w okresie miesięcznym lub rocznym	kWh/m-c
$Q_{H,ht}$	straty ciepła przez przenikanie i wentylacji w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{H,gn}$	zyski ciepła wewnętrzne i od słońca w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$\eta_{H,gn}$	współczynnik efektywności wykorzystania zysków w trybie ogrzewania	-

Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła w trybie ogrzewania wyznaczany jest zgodnie z PN-EN 13790, p.12.2 z zależności:

$$\text{dla } \gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \neq 1$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{a_H + 1}} \quad (1.9)$$

dla $\gamma_H=1$:

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1} \quad (1.10)$$

Współczynnik a_H wyznaczany jest dla budynku lub strefy budynku w funkcji stałej czasowej wyznaczonej zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 12.2.1.1.

3.2.2. Miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację budynku lub lokalu mieszkalnego należy obliczać ze wzorów:

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.11)$$

$$Q_{tr} = H_{tr} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.12)$$

$$Q_{ve} = H_{ve} \cdot (\theta_{int,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.13)$$

gdzie:

H_{tr}	współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne	W/K
H_{ve}	współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację	W/K
$\theta_{int,H}$	temperatura wewnętrzna dla okresu ogrzewania w budynku lub lokalu mieszkalnym przyjmowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych	°C
θ_e	średnia temperatura powietrza zewnętrznego w analizowanym okresie miesięcznym według danych dla najbliższej stacji meteorologicznej	°C
t_M	liczba godzin w miesiącu	h

3.2.3. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie należy obliczać ze wzoru:

$$H_{tr} = b_{tr,x} \cdot [\sum_i A_i \cdot U_i + \sum_i l_i \cdot \Psi_i] \quad \text{W/K} \quad (1.14)$$

gdzie:

$b_{tr,x}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur (tab. 6); dla przegród pomiędzy przestrzeni ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr,x} = 1$	-
A_i	pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewnętrznych przegrody, (wymiary okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	m^2
U_i	współczynnik przenikania ciepła i-tej przegrody pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i stroną zewnętrzną, obliczany w przypadku przegród nieprzezroczystych według normy PN EN ISO 6946, w przypadku okien, świetlików i drzwi przyjmuje się według Aprobaty Technicznej, a w przypadku podłogi na gruncie przyjmowany jako U_{gr} i obliczany jak w pkt. 3.2.4.	$W/(m^2K)$
l_i	długość i-tego liniowego mostka cieplnego	m
Ψ_i	współczynnik przenikania liniowego mostka cieplnego	$W/(mK)$

Współczynniki przenikania liniowych mostków ciepła uwzględnione we wzorze (1.14) wyznacza się w oparciu o:

- dokumentację techniczną budynku,
- tablice mostków cieplnych,
- obliczenia szczegółowe mostków cieplnych.

Przy braku danych w przypadku budynków istniejących można korzystać odpowiednio z wartości zryczałtowanych wg wzoru (1.15) oraz tabeli 7.

$$H_{tr} = b_{tr,x} \cdot \sum_i A_i \cdot (U_i + \Delta U_i) \quad \text{W/K} \quad (1.15)$$

gdzie:

ΔU_i	dodatek uwzględniający mostki cieplne według obliczeń lub Tabeli 7	$W/(m^2K)$
--------------	--	------------

Tabela 6. Współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatury $b_{tr,x}$

Lp.	Rodzaj przestrzeni nieogrzewanej oddzielonej rozpatrywaną przegrodą od ogrzewanej przestrzeni budynku	$b_{tr,x}$
1	Pomieszczenie:	
	a) tylko z 1 ścianą zewnętrzną	0,4
	b) z przynajmniej 2 ścianami zewnętrznymi bez drzwi zewnętrznych	0,5
	c) z przynajmniej 2 ścianami zewnętrznymi z drzwiami zewnętrznymi (np. hale, garaże)	0,6
	d) z trzema ścianami zewnętrznymi (np. zewnętrzna klatka schodowa)	0,8
	Podziemie:	

	a) bez okien/drzwi zewnętrznych	0,5
	b) z oknami/drzwiami zewnętrznymi	0,8
2	Poddasze: a) przestrzeń poddasza silnie wentylowana (np. pokrycie dachu z dachówek lub innych materiałów tworzących pokrycie nieciągłe) bez deskowania pokrytego papą lub płyt łączonych brzegami b) inne nieizolowane dachy c) izolowany dach	1,0 0,9 0,7
3	Wewnętrzne przestrzenie komunikacyjne (bez zewnętrznych ścian, krotność wymiany powietrza mniejsza niż 0,5h ¹⁾)	0
4	Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni >0.005 m ² /m ³)	1,0
5	Przestrzeń podpodłogowa: a) podłoga nad przestrzenią nieprzechoźnią	0,8
	b) podłoga na gruncie	0,6
6	Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte	0,9

Tabela 7. Wartość dodatku ΔU_i uwzględniającego mostki cieplne

Lp.	Rodzaj przegrody dla której uwzględnia się dodatek ze względu na mostki	Wartość $\Delta U_i^{1)}$ dodatku ze względu na mostki cieplne [W/m ² K]
1	Dla przegród pełnych z minimum 12 cm ciągłego ocieplenia zewnętrznego	0,00
2	Dla przegród pełnych, ale bez ciągłego ocieplenia zewnętrznego	0,05
3	Dla ścian, z otworami okiennymi, ale bez balkonów, docieplonych w ramach termomodernizacji, oraz dla dachów z otworami okiennymi,	0,10
4	Dla ścian, z otworami okiennymi, ale bez balkonów, niedocieplonych w ramach termomodernizacji	0,15
5	Dla ścian, z otworami okiennymi i z balkonami, docieplonych w ramach termomodernizacji ²⁾ ,	0,20
6	Dla ścian, z otworami okiennymi i z balkonami, ale nie docieplonych w ramach termomodernizacji	0,25

¹⁾ Dopuszcza się zastosowanie mniejszych wartości dodatków, wynikających ze szczegółowych obliczeń mostków liniowych dla konkretnego przypadku,

²⁾ Jeżeli płyty balkonowe są odizolowane cieplnie od betonu nadproża lub zastosowano izolacyjne zbrojenie należy zmniejszyć o 0,05.

3.2.4. Wartość współczynnika przenikania ciepła przez podłogę na gruncie U_{gr} należy określić biorąc pod uwagę:

- 1) wielkość zagłębienia poniżej terenu z ,
- 2) wielkość współczynnika przenikania ciepła U dla konstrukcji podłogi, obliczonego wg zasad podanych w normie PN EN ISO 6946 z uwzględnieniem oporu przejmowania ciepła od strony wewnętrznej budynku i z pominięciem oporu przejmowania ciepła od strony gruntu .
- 3) wielkość parametru B' , który określa się z zależności

$$B' = A_g / 0,5P \quad (1.16)$$

gdzie:

A_g	powierzchnia rozpatrywanej płyty podłogowej łącznie ze ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi; w odniesieniu do wolnostojącego budynku A_g jest całkowitą powierzchnią rzutu parteru, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej A_g jest powierzchnią rzutu parteru rozpatrywanego budynku	m^2
P	obwód rozpatrywanej płyty podłogowej; w odniesieniu do budynku wolnostojącego P jest całkowitym obwodem budynku, a w odniesieniu do budynku w zabudowie szeregowej P odpowiada jedynie sumie długości ścian zewnętrznych oddzielających rozpatrywaną przestrzeń ogrzewaną od środowiska zewnętrznego	m

Jako wartość U_{gr} przyjmuje się ekwiwalentną wartość określoną na podstawie wyliczonych wartości B' oraz U , $U_{gr} = U_{equiv,bf}$.

Wyznaczenie wartości $U_{equiv,bf}$ dokonuje się przy pomocy Tabeli 8 i 9 wg wartości, które dotyczą wielkości zagłębienia w terenie oraz wielkości B' i U zbliżonych do wartości występujących w rozpatrywanym budynku, wyznaczając $U_{equiv,bf}$ dla pośrednich wartości metodą interpolacji liniowej.

Tabela 8. Wartości $U_{equiv,bf}$ podłogi ogrzewanego podziemia jako funkcja zagłębienia poniżej poziomu terenu, współczynnika przenikania ciepła podłogi i wartości B'

Zagłębienie z m	Wartość B' M	$U_{equiv,bf}$ [W/ ($m^2 \cdot K$)]				
		Bez izolacji	Upodłogi = 2,0	Upodłogi = 1,0	Upodłogi = 0,5	Upodłogi = 0,25
0,0	2	1,30	0,77	0,55	0,33	0,17
	4	0,88	0,59	0,45	0,30	0,17
	6	0,68	0,48	0,38	0,27	0,17
	8	0,55	0,41	0,33	0,25	0,16
	10	0,47	0,36	0,30	0,23	0,15
	12	0,41	0,32	0,27	0,21	0,14
	14	0,37	0,29	0,24	0,19	0,14
	16	0,33	0,26	0,22	0,18	0,13
	18	0,31	0,24	0,21	0,17	0,12
	20	0,28	0,22	0,19	0,16	0,12
	2	0,86	0,58	0,44	0,28	0,16
	4	0,64	0,48	0,38	0,26	0,16

1,5	6	0,52	0,40	0,33	0,25	0,15
	8	0,44	0,35	0,29	0,23	0,15
	10	0,38	0,31	0,26	0,21	0,14
	12	0,34	0,28	0,24	0,19	0,14
	14	0,30	0,25	0,22	0,18	0,13
	16	0,28	0,23	0,20	0,17	0,12
	18	0,25	0,22	0,19	0,16	0,12
	20	0,24	0,20	0,18	0,15	0,11
3,0	2	0,63	0,46	0,35	0,24	0,14
	4	0,51	0,40	0,33	0,24	0,14
	6	0,43	0,35	0,29	0,22	0,14
	8	0,37	0,31	0,26	0,21	0,14
	10	0,32	0,27	0,24	0,19	0,13
	12	0,29	0,25	0,22	0,18	0,13
	14	0,26	0,23	0,20	0,17	0,12
	16	0,24	0,21	0,19	0,16	0,12
	18	0,22	0,20	0,18	0,15	0,11
	20	0,21	0,18	0,16	0,14	0,11

Tabela 9. Wartości $U_{equiv,bw}$ ściany ogrzewanego podziemia w funkcji współczynnika przenikania ciepła ściany i głębokości „z” poniżej terenu

$U_{ściany}$ [W/(m ² ·K)]	$U_{equiv,bw}$ [W/(m ² ·K)]			
	z = 0 m	z = 1 m	z = 2m	z = 3m
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,44	0,39	0,35	0,32
0,75	0,63	0,54	0,48	0,43
1,00	0,81	0,68	0,59	0,53
1,25	0,98	0,81	0,69	0,61
1,50	1,14	0,92	0,78	0,68
1,75	1,28	1,02	0,85	0,74
2,00	1,42	1,11	0,92	0,79
2,25	1,55	1,19	0,98	0,84
2,50	1,67	1,27	1,04	0,88
2,75	1,78	1,34	1,09	0,92
3,00	1,89	1,41	1,13	0,96

3.2.5. Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację należy obliczać ze wzoru:

$$H_{ve} = \rho_a c_a \sum_k (b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,mn}) \quad \text{W/K} \quad (1.17)$$

gdzie:

$\rho_a c_a$	pojemność cieplna powietrza, 1200 J/(m ³ K)	J/(m ³ K)
$b_{ve,k}$	współczynnik korekcyjny dla strumienia k	-
$V_{ve,k,mn}$	uśredniony w czasie strumień powietrza k	m ³ /s
k	identyfikator strumienia powietrza	-

Strumienie powietrza wentylacyjnego występujące we wzorze (1.17) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
- dokumentację techniczną budynku i instalacji wentylacyjnej, program użytkowania budynku lub lokalu,
- wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,

Najczęściej występujące przypadki:

- budynek z wentylacją naturalną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1; & V_{ve,1,mn} &= V_o \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,mn} &= V_{inf} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned} \quad (1.18)$$

- budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1; & V_{ve,1,mn} &= V_{ex} \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,mn} &= V_{inf} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned} \quad (1.19)$$

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1 - \eta_{oc}; & V_{ve,1,mn} &= V_{su} \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,mn} &= V_{inf} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned} \quad (1.20)$$

gdzie:

$V_o,$ $V_{su},$ V_{ex}	obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego, wymagany ze względów higienicznych, liczony zgodnie z PN-83/B-03430/AZ3:2000 <i>Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.</i>	m^3/s
V_{su}	strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	m^3/s
V_{ex}	strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	m^3/s
V_{inf}	strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	m^3/s
η_{oc}	skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	-

Przy braku danych, dla budynków istniejących można przyjąć:

– dla budynku poddanego próbie szczelności $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$

$$V_{inf} = 0,1 \text{ Kubatury wentylowanej} / 3600 \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (1.21)$$

– dla budynku bez próby szczelności

$$V_{inf} = 0,2 \text{ Kubatury wentylowanej} / 3600 \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (1.22)$$

3.2.6. Zyski ciepła wewnętrzne i od słońca dla budynku lub lokalu mieszkalnego w okresie miesiąca oblicza się ze wzoru:

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad \text{kWh/mies} \quad (1.23)$$

gdzie:

Q_{int}	miesięczne wewnętrzne zyski ciepła	kWh/mies
Q_{sol}	miesięczne zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste	kWh/mies

Wartość zysków ciepła od promieniowania słonecznego występującą we wzorze (1.23) należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{sol} = Q_{s1} + Q_{s2} \quad \text{kWh/mies} \quad (1.24)$$

w którym:

Q_{s1}	zyski ciepła od promieniowania słonecznego przez okna zamontowane w przegrodach pionowych	kWh/m-c
Q_{s2}	zyski ciepła od promieniowania słonecznego przez okna zamontowane w połaciach dachowych	kWh/m-c

Wartości miesięcznych zysków ciepła od nasłonecznienia przez okna w przegrodach pionowych budynku należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{s1,s2} = \sum_i C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_a \cdot Z \quad \text{kWh/mies} \quad (1.24)$$

w którym:

C_i	udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna	-
A_i	pole powierzchni okna lub drzwi balkonowych w świetle otworu w przegrodzie	m^2
I_i	wartość energii promieniowania słonecznego w rozpatrywanym miesiącu na płaszczyznę pionową, w której usytuowane jest okno o powierzchni A_i , według danych dotyczących najbliższego punktu pomiarów promieniowania słonecznego	$kWh/(m^2 \cdot m-c)$
g	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie, według Tabeli 10	-
k_a	współczynnik korekcyjny wartości I_i ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu, według Tabeli 11; dla ściany pionowej $k_a = 1,0$	
Z	współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku, według Tabeli 12	-

Tabela 10. Wartości współczynnika przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g

Lp.	Rodzaj oszklenia	g
1	Oszklenie pojedynczą szybą	0,85
2	Oszklenie podwójną szybą	0,75
3	Oszklenie podwójną szybą z powłoką selektywną	0,67

4	Oszklenie potrójną szybą	0,7
5	Oszklenie potrójną szybą z dwiema powłokami selektywnymi	0,5
6	Okna podwójne	0,75

Tabela 11. Wartości współczynnika korekcyjnego nachylenia k_{α}

Lp.	Orientacja płaszczyzny względem strony światła	Nachylenie do poziomu°		
		30	45	60
1	Południowa (S)	1,1	1,1	1,1
2	Południowo-zachodnia (S-W)	1,1	1,1	1,1
3	Zachodnia (W)	1,1	1,1	1,2
4	Północno-zachodnia (N-W)	1,4	1,2	1,1
5	Północna (N)	1,4	1,2	1,1
6	Północno-wschodnia (N-E)	1,4	1,2	1,1
7	Wschodnia (E)	1,3	1,2	1,2
8	Południowo-wschodnia (S-E)	1,1	1,1	1,1

Tabela 12. Wartości współczynnika zacienienia budynku Z

Lp.	Usytuowanie mieszkania i/lub przesłony występujące na elewacji budynku	Z
1	Budynki na otwartej przestrzeni, lub wysokie i wysokościowe w centrach miast	1,0
2	Mieszkanie jw. w których co najmniej połowa okien zacieniona jest przez elementy loggii lub balkonu sąsiedniego mieszkania	0,96
3	Budynki w miastach w otoczeniu budynków o zbliżonej wysokości	0,95
4	Budynki niskie i średniowysokie w centrach miast	0,90

Wartość miesięcznych wewnętrznych zysków ciepła Q_{ir} w budynku lub lokalu mieszkalnym należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{int} = q_{int} \cdot A_u \cdot t_M \cdot 10^{-3} \text{ kWh/mies} \quad (1.25)$$

gdzie:

q_{int}	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi	W/m^2
A_u	jest wielkością powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku lub lokalu	m^2

Wielkość zysków wewnętrznych występujących we wzorze (1.25) należy wyznaczać w oparciu o:

- dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz program użytkowania budynku lub lokalu,
- wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,

Przy braku danych, dla budynków istniejących można przyjąć wartości z tabeli 13.

Tabela 13. Średnia moc jednostkowa wewnętrznych zysków ciepła (bez zysków od instalacji grzewczych i ciepłej wody) – odniesiona do powierzchni A_U

Lp.	Rodzaj budynku (lokalu)	q_{int} W/m ²
1	Dom jednorodzinny	2,5-3,5
2	Dom wielorodzinny (lokal mieszkalny)	3,2-6,0
3	Szkoły	1,5-4,7
4	Urzędy	3,5-6,4

4. Obliczanie rocznego zapotrzebowania energii końcowej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

4.1. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej

$$Q_{K,W} = Q_{U,W} / \eta_{W,tot} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (1.26)$$

oraz

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,e} \quad (1.27)$$

gdzie:

$Q_{U,W}$	zapotrzebowanie energii użytkowej do podgrzania ciepłej wody	kWh/a
$\eta_{W,g}$	średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),	-
$\eta_{W,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku (osłony bilansowej),	-
$\eta_{W,s}$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody (w obrębie osłony bilansowej),	-
$\eta_{W,e}$	średnia sezonowa sprawność wykorzystania (przyjmuje się 1,0)	-

Uwaga: w przypadku kilku nośników energii lub kilku wydzielonych instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (1.27) oraz dane do wzoru (1.28) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
- dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
- wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- dostępne dane katalogowe urządzeń, elementów instalacji ogrzewczej i ciepłej wody użytkowej obiektu,
- przy braku danych można korzystać odpowiednio z tabel 14-19.

4.2. Wyznaczenie rocznego (miesięcznego) zapotrzebowania energii użytkowej

$$Q_{U,W} = V_{CW} \cdot L_i \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{CW} - \theta_O) \cdot k_t \cdot t_{UZ} / (1000 \cdot 3600) \quad \text{kWh/a} \quad (1.28)$$

gdzie:

V_{CW}	jednostkowa dobowo ilość wody do podgrzania, określona według dokumentacji projektowej lub Tabeli 18,	dm ³ /(j.o.)·doba
----------	---	------------------------------

L_i	liczba jednostek odniesienia	osoby
t_{UZ}	czas użytkowania (miesiąc, rok - przeważnie 365 dni),	doby
k_t	mnożnik korekcyjny dla temperatury ciepłej wody innej niż 60°C, wg dokumentacji projektowej lub Tabeli 17	-
c_w	ciepło właściwe wody, przyjmowane jako 4,2 kJ/(kgK),	kJ/(kgK)
ρ_w	gęstość wody, przyjmowana jako 1000 kg/m ³	kg/m ³
θ_{CW}	temperatura wody w podgrzewaczu	°C
θ_O	temperatura wody zimnej, przyjmowana jako 10°C	°C

Tabela 14. Sprawności wytwarzania ciepła (dla podgrzewania ciepłej wody) w źródłach

$\eta_{H,g}$

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ ($\epsilon_{H,g}$)
1	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	0,84-0,99
2	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem płomieniem dyżurnym	0,16-0,74
3	Kotły stałotemperaturowe (tylko ciepła woda)	0,40-0,72
4	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	0,65-0,77
5	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	0,83-0,90
6	Kotły niskotemperaturowe o mocy ponad 50 kW	0,88-0,92
7	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	0,85-0,91
8	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW	0,88-0,93
17	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	0,96-0,99
17	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	0,99-1,00
24	Pompy ciepła woda/woda	3,0 -4,5
25	Pompy ciepła glikol/woda	2,6-3,8
26	Pompy ciepła powietrze/woda	2,2-3,1
27	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową	0,88-0,90
28	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy	0,80-0,85
27	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda)	0,94-0,97
28	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda)	0,88-0,96

Tabela 15. Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_{w,d}$

Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_{w,d}$
1. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	1,0
Miejscowe przygotowanie ciepłej wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym pomieszczeniu sanitarnym, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,8
2. Mieszkaniowe węzły cieplne	
Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego	0,85
3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
4. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprzewadzające izolowane	

Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,4
5. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane¹⁾	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,5
6. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy²⁾, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane	
Instalacje małe, do 30 punktów poboru ciepłej wody	0,8
Instalacje średnie, 30-100 punktów poboru ciepłej wody	0,7
Instalacje duże, powyżej 100 punktów poboru ciepłej wody	0,6
Objaśnienia:	
¹⁾ Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane wykonane z rur z tworzywa sztucznego.	
²⁾ Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zastosowanie pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.	

Tabela 16. Sprawności akumulacji ciepła w systemie ciepłej wody $\eta_{w,s}$

Lp.	Parametry zasobnika ciepłej wody i jego usytuowanie	$\eta_{w,s}$
1	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	0,30-0,59
2	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	0,55-0,69
3	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1995-2000	0,60-0,74
4	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	0,83-0,86

Tabela 17. Współczynnik korekcyjny k_t

Lp.	Temperatura wody na wypływie z podgrzewacza, °C	Współczynnik korekcyjny k_t ¹⁾
1	60	1,00
2	55	1,25
3	50	1,67
¹⁾ - dla pośrednich wartości temperatury wartości k_t należy interpolować liniowo.		

Tabela 18. Jednostkowa dobowo ilości ciepłej wody dla różnych typów budynków wyposażonych w różne rodzaje wewnętrznych instalacji ciepłej wody V_{cw}

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowa dobowo ilość wody ciepłej V_{cw} o temperaturze 60°C
		[j.o.]	[dm ³ /(j.o.)·doba]
1	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
2	Budynki wielorodzinne ¹⁾	[osoba] ²⁾	48

Objaśnienia:

¹⁾ W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.

²⁾ Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z Tabelą 19.

Tabela 19. Liczba mieszkańców w budownictwie wielorodzinnym

Lp.	Rodzaj lokalu mieszkalnego	Liczba mieszkańców w jednym lokalu
1	mieszkanie 1-pokojowe	1,0
2	mieszkanie 2-pokojowe	2,5
3	mieszkanie 3-pokojowe	3,5
4	mieszkanie 4-pokojowe	4,0
5	mieszkanie 5-pokojowe	4,5
6	mieszkanie 6-pokojowe	5,0
7	mieszkanie z liczbą pokoi ponad 6	5 osób + 1 osoba na każdy pokój ponad 6 pokoi

5. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii pomocniczej

W przypadku energii pomocniczej, to jest ona niezbędna w tym przypadku do utrzymania w ruchu systemów technicznych ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jako energia pomocnicza jest wykorzystywana energia elektryczna, która w przyjętym systemie oceny jest energią końcową, przeliczoną na energię pierwotną wg zależności 1.3 i 1.4.

W przyjętym sposobie oceny zapotrzebowania energii pomocniczej jest ona przeznaczona:

- w systemie ogrzewania do napędu: pomp obiegowych, pompy ładującej bufor, palnika, pompy obiegowej w systemie solarnym, pomp obiegów wtórnych, sterowników i napędów wykonawczych,
- w systemie podgrzewania ciepłej wody do napędu: pompy cyrkulacyjnej, pompy ładującej zasobnik, pompy obiegowej w systemie solarnym, sterowników i napędów wykonawczych,
- w systemie wentylacji mechanicznej do napędu: wentylatorów, urządzeń do odzysku ciepła, sterowników i napędów wykonawczych.

Wyznaczenie zapotrzebowania energii pomocniczej:

- system ogrzewania i wentylacji

$$E_{el,pom,H} = \sum_i q_{el,H,i} \cdot A_U \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/a} \quad (1.29)$$

$$E_{el,pom,V} = \sum_i q_{el,V,i} \cdot A_U \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/a} \quad (1.30)$$

gdzie:

$q_{el,H,i}$	zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia	W/m^2
--------------	---	---------

	pomocniczego w systemie ogrzewania, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej)	
$q_{el,V,i}$	zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia pomocniczego w systemie wentylacji, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej)	W/m^2
$t_{el,i}$	czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, zależny od programu eksploatacji budynku (instalacji),	h/a

– system podgrzewania ciepłej wody użytkowej

$$E_{el,pom,H} = \sum_i q_{el,W,i} \cdot A_U \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \quad kWh/a \quad (1.31)$$

gdzie:

$q_{el,W,i}$	zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia pomocniczego w systemie przygotowania ciepłej wody, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej)	W/m^2
$t_{el,i}$	czas działania urządzenia pomocniczego w ciągu roku, zależny od programu eksploatacji instalacji ciepłej wody,	h/a

Uwaga: w przypadku kilku wydzielonych instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.

Dane do wzorów (1.29-1.31) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
- dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
- wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- dostępne dane katalogowe urządzeń, elementów instalacji ogrzewczej i ciepłej wody użytkowej obiektu,
- przy braku danych można korzystać odpowiednio z tabeli 20.

Tabela 20. Średnie moce jednostkowe układów pomocniczych odniesione do powierzchni A_U i średni czas ich pracy w ciągu roku

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	$q_{el,i}$ W/m^2	$t_{el,i}$ h/a
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o A_U do 250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 12°C	0,2-0,7	5000-6000
2	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o A_U ponad 250 m ² z grzejnikami członowymi lub płytowymi, granica ogrzewania 10°C	0,1-0,4	4000-5000
3	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o A_U do 250 m ² z grzejnikami podłogowymi, granica ogrzewania 15°C	0,5-1,2	6000-7000
4	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o A_U do 250 m ² , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o A_U ponad 250 m ² , praca przerywana do 4 godz/dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o A_U ponad 250 m ² , praca przerywana do 8 godz/dobę	0,05-0,1	5840
7	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o A_U do 250 m ²	0,3-0,6	200-300
8	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o A_U ponad 250 m ²	0,1-0,2	300-700
9	Pompa ładująca bufor w układzie ogrzewania w budynku o A_U do 250 m ²	0,2-0,5	1500
10	Pompa ładująca bufor w układzie ogrzewania w budynku o A_U ponad	0,05-0,1	1500

Lp.	Rodzaj urządzenia pomocniczego i instalacji	$q_{el,i}$ W/m ²	$t_{el,i}$ h/a
	250 m ²		
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o A _U do 250 m ²	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o A _U ponad 250 m ²	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o A _U do 250 m ²	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o A _U ponad 250 m ²	0,05-0,2	2500-4500
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	1,0-1,6	400
16	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie przygotowania ciepłej wody	0,6-1,0	400
15	Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w układzie ogrzewania	1,0-1,6	1600
17	Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w układzie ogrzewania	0,6-1,0	1600
18	Regulacja węzła cieplnego – ogrzewanie i ciepła woda	0,05-0,1	8760
19	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o A _U do 500 m ²	0,2-0,4	1000-1750
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o A _U ponad 500 m ²	0,1-0,3	1000-1750
21	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6h ⁻¹	0,2-0,6	6000-8760
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza powyżej 0,6h ⁻¹	0,6-1,6	6000-8760
23	Wentylator w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6h ⁻¹	0,1-0,5	6000-8760
24	Wentylator w centrali wywiewnej, wymiana powietrza powyżej 0,6h ⁻¹	0,5-1,1	6000-8760
25	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

**METODA OBLICZANIA
CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU LUB CZĘŚCI BUDYNKU
STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO – UŻYTKOWĄ LUB
LOKALU MIESZKALNEGO WYMAGAJĄCYCH CHŁODZENIA, O KTÓRYCH
MOWA W § 12 UST. 1 ROZPORZADZENIA**

1. Określanie klasy energetycznej budynku lub lokalu

Klasę energetyczną budynku określa się na podstawie obliczonego wskaźnika rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej budynku ocenianego EP_{OC} i porównania ze wskaźnikiem zapotrzebowaniem energii pierwotnej obliczonej dla budynku referencyjnego - EP_{Ref} . Standard budynku referencyjnego opisano w punkcie 2 i 3 załącznika 3. Wartość wyznaczonego ilorazu wskazuje na klasę energetyczną budynku oznaczoną od A (najniższe zużycie energii) do G - wg tab. 2 i 3 załącznika 3.

W przypadku budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych z instalacją chłodzenia wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej obejmuje sumę rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody wraz z energią pomocniczą.

W przypadku budynków i lokali użyteczności publicznej wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej obejmuje sumę rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz oświetlenia wbudowanego wraz z energią pomocniczą.

2. Obliczenia rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej

2.1. Budynki i lokale mieszkalne

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej EP dla budynków i lokali mieszkalnych wymagających chłodzenia wyznacza się z zależności:

$$EP = Q_P/A_U \quad \text{kWh}/(\text{m}^2\text{a}) \quad (2.1)$$

gdzie:

Q_P	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych	kWh/a
A_U	powierzchnia ogrzewana lub chłodzona (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu	m^2

Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej dla budynków i lokali mieszkalnych wyznacza się z równań:

$$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} \quad \text{kWh/a} \quad (2.2)$$

$$Q_{P,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + w_{el} \cdot E_{el,pom,H} \quad \text{kWh/a} \quad (2.3)$$

$$Q_{P,W} = w_W \cdot Q_{K,W} + w_{el} \cdot E_{el,pom,W} \quad \text{kWh/a} \quad (2.4)$$

$$Q_{P,C} = w_C \cdot Q_{K,C} + w_{el} \cdot E_{el,pom,C} \quad \text{kWh/a} \quad (2.5)$$

gdzie:

$Q_{P,H}$	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/a
$Q_{P,C}$	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system chłodnia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza	kWh/a
$Q_{P,W}$	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/a
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/a
$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system chłodzenia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza	kWh/a
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/a
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji	kWh/a
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia i wentylacji	kWh/a
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ciepłej wody	kWh/a
w_i	współczynnik nakładu energii na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku (w_{el} , w_H , w_C , w_W wg tabl. 1 zał. 1)	-

2.2. Budynki i lokale niemieszkalne

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej EP dla budynków i lokali niemieszkalnych wymagających chłodzenia wyznacza się z zależności:

$$EP = Q_P / A_U \quad \text{kWh/(m}^2\text{a)} \quad (2.6)$$

gdzie:

Q_P	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych	kWh/a
A_U	powierzchnia ogrzewana lub chłodzona (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu	m ²

Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej dla budynków i lokali niemieszkalnych wyznacza się z równań:

$$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L} \quad \text{kWh/a} \quad (2.7)$$

$$Q_{P,H} = w_H \cdot Q_{K,H} + w_{el} \cdot E_{el,pom,H} \quad \text{kWh/a} \quad (2.8)$$

$$Q_{P,W} = w_W \cdot Q_{K,W} + w_{el} \cdot E_{el,pom,W} \quad \text{kWh/a} \quad (2.9)$$

$$Q_{P,C} = w_C \cdot Q_{K,C} + w_{el} \cdot E_{el,pom,C} \quad \text{kWh/a} \quad (2.10)$$

$$Q_{P,L} = w_{el} \cdot E_{K,L} + w_{el} \cdot E_{el,pom,L} \quad \text{kWh/a} \quad (2.11)$$

gdzie:

oznaczenia jak we wzorach (2.2-2.5) oraz

$Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system oświetlenia wbudowanego	kWh/a
$E_{K,L}$	roczne zapotrzebowanie energii końcowej przez oświetlenia wbudowanego	kWh/a
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego	kWh/a
w_i	współczynnik nakładu energii na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku (w_{el} , w_H , w_C , w_W , w_L wg tabl. 1 zał. 1)	-

3. Metodyka obliczeń zapotrzebowania energii końcowej

3.1. Zapotrzebowanie ciepła/chłodu dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji

Do obliczeń zapotrzebowania energii końcowej dla potrzeb ogrzewania i chłodzenia budynku wykorzystuje się prostą metodę obliczeń miesięcznych, której model matematyczny jest oparty na bilansach energii w stanie pseudo-ustalonym – zgodnie z normą PN-EN 13790.

Metoda obliczeń umożliwia wyznaczenie miesięcznych wartości zużycia ciepła na cele ogrzewania lub chłodu dostarczanego bezpośrednio do wydzielonej strefy cieplnej budynku o regulowanej wartości temperatury powietrza wewnętrznego.

W wykorzystywanej metodzie efekty dynamiczne w bilansowaniu budynku uwzględniane są poprzez wprowadzenie współczynników korekcyjnych.

Przewiduje się dwa przypadki dla wydzielonych stref cieplnych budynku o regulowanej wartości temperatury powietrza wewnętrznego:

- budynek jednostrefowy o regulowanej wartości temperatury powietrza wewnętrznego,
- budynek wielostrefowy o różnych wartościach regulowanej temperatury powietrza wewnętrznego stref bez wzajemnego oddziaływania na siebie tych stref.

Zastosowanie metody obliczeń dla pojedynczej strefy w budynku o różnych funkcjach użytkowych wymaga zastosowania średniej ważonej temperatury. W tym przypadku regulowane wartości temperatury dla ogrzewania wyznaczane są z zależności:

$$\theta_{int,H,set} = \frac{\sum_s A_{U,s} \theta_{int,s,H,set}}{\sum_s A_{U,s}} \quad (2.12)$$

natomiast dla chłodzenia:

$$\theta_{int,C,set} = \frac{\sum_s A_{U,s} \theta_{int,s,C,set}}{\sum_s A_{U,s}} \quad (2.13)$$

oznaczenia jak w normie PN-EN 13790,

Obliczenia dla budynku wielostrefowego bez uwzględnienia oddziaływań termicznych i powietrznych między strefami prowadzone są jak dla pojedynczych stref. Powierzchnia styku poszczególnych stref traktowana jest jako powierzchni adiabatyczna.

3.1.1. Ogrzewanie i wentylacja

Ilość ciepła niezbędnego dla pokrycia potrzeb ogrzewczych budynku dla każdej jego strefy w danym miesiącu w przypadku ogrzewania ciągłego wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad (2.14)$$

natomiast w przypadku ogrzewania z przerwami:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,interm} \quad (2.15)$$

Oznaczenia zgodne z normą PN-EN 13790;

3.1.2. Chłodzenie i wentylacja

Ilość chłodu niezbędnego dla pokrycia potrzeb chłodniczych budynku dla każdej jego strefy w danym miesiącu w przypadku chłodzenia ciągłego wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,nd,cont} = Q_{C,gn} - \eta_{C,ls} Q_{H,ht} \quad (2.16)$$

natomiast w przypadku chłodzenia z przerwami:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,nd,interm} \quad (2.17)$$

Oznaczenia zgodne z normą PN-EN 13790.

3.1.3. Całkowite straty i zyski ciepła

Dla każdej strefy budynku oraz dla każdego miesiąca całkowite straty ciepła wyznaczane są z równania:

$$Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad (2.18)$$

natomiast całkowite zyski ciepła z zależności:

$$Q_{gn} = Q_{in} + Q_{sol} \quad (2.19)$$

3.1.4. Długość sezonu ogrzewczego i chłodniczego

3.1.4.1. Sezon ogrzewczy

Długość sezonu ogrzewczego niezbędna do wyznaczenia czasu pracy elementów instalacji ogrzewczej budynku (pomp, wentylatorów, itd.) może być wyznaczona z zależności:

$$L_H = \sum_{m=1}^{12} f_{H,m} \quad (2.20)$$

Część miesiąca będąca składową sezonu ogrzewczego dla budynku – $f_{H,m}$, może być wyznaczona w oparciu o udział potrzeb ogrzewczych budynku - γ_H . W metodzie tej w pierwszej kolejności wyznaczany jest udział graniczny potrzeb cieplnych:

$$\gamma_{H,\text{lim}} = \frac{a_H + 1}{a_H} \quad (2.21)$$

Dla każdego miesiąca analizowana jest wielkość γ_H i na tej podstawie określana jest wartość $f_{H,m}$ dla każdego miesiąca – zgodnie z normą EN-PN 13790, p. 7.4.1.

3.1.4.2. Sezon chłodniczy

Długość sezonu chłodniczego niezbędna do wyznaczenia czasu pracy elementów instalacji chłodniczej budynku (pomp, wentylatorów, itd.) może być wyznaczona z zależności:

$$L_C = \sum_{m=1}^{12} f_{C,m} \quad (2.22)$$

Część miesiąca będąca składową sezonu chłodniczego dla budynku – $f_{C,m}$, może być wyznaczona w oparciu o udział potrzeb chłodniczych budynku - γ_C . W metodzie tej w pierwszej kolejności wyznaczany jest udział graniczny potrzeb cieplnych:

$$\left(\frac{1}{\gamma_C} \right)_{\text{lim}} = \frac{a_C + 1}{a_C} \quad (2.23)$$

Dla każdego miesiąca analizowana jest wielkość wskaźnika $1/\gamma_C$ i na tej podstawie określana jest wartość $f_{C,m}$ dla każdego miesiąca – zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 7.4.1.

3.1.5. Przenikanie ciepła przez przegrody

3.1.5.1. Ogrzewanie

Ilość ciepła przenikającego w danym miesiącu sezonu ogrzewczego w strefie budynku z wyznaczana jest zgodnie z PN-EN 13790, p.8.2 z zależności:

$$Q_{tr} = H_{tr,adj} (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \cdot t_M \quad (2.24)$$

Współczynnik strat ciepła $H_{tr,adj}$ wyznaczany jest dla wszystkich przegród strefy budynku, przez które następuje przenikanie ciepła zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 8.3.

3.1.5.2. Chłodzenie

Ilość ciepła przenikającego w danym miesiącu sezonu chłodniczego w strefie budynku z wyznaczana jest zgodnie z PN-EN 13790, p.8.2 z zależności:

$$Q_{tr} = H_{tr,adj} (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \cdot t_M \quad (2.25)$$

Współczynnik zysków ciepła $H_{tr,adj}$ wyznaczany jest dla wszystkich przegród strefy budynku przez które następuje przenikanie ciepła zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 8.3.

3.1.6. Przepływ ciepła związanego z wentylacją

3.1.6.1. Ogrzewanie

Ilość ciepła przepływającego w danym miesiącu sezonu ogrzewczego w strefie budynku związanego z wentylacją strefy budynku wyznaczana jest zgodnie z PN-EN 13790, p.9.2 z zależności:

$$Q_{ve} = H_{ve,adj} (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \cdot t_M \quad (2.26)$$

Współczynnik strat ciepła przez wentylację $H_{ve,adj}$ wyznaczany jest dla wszystkich stref budynku do których następuje przepływ powietrza zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 9.3.

3.1.6.2. Chłodzenie

Ilość ciepła przepływającego w danym miesiącu sezonu chłodniczego w strefie budynku związanego z wentylacją strefy budynku wyznaczana jest zgodnie z PN-EN 13790, p.9.2 z zależności:

$$Q_{ve} = H_{ve,adj} (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \cdot t_M \quad (2.27)$$

Współczynnik zysków ciepła przez wentylację $H_{ve,adj}$ wyznaczany jest dla wszystkich stref budynku do których następuje przepływ powietrza zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 9.3.

3.1.7. Wewnętrzne zyski ciepła

3.1.7.1. Zakres obliczeń

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła dla strefy budynku obejmują:

- Zyski ciepła od osób użytkujących strefę budynku,
- Zyski ciepła od oświetlenia,
- Zyski ciepła od instalacji rurowych prowadzonych w budynku,
- Zyski ciepła od urządzeń i procesów zachodzących w budynku.

3.1.7.2. Całkowite wewnętrzne zyski ciepła

Całkowite wewnętrzne zyski ciepła w danym miesiącu dla danej strefy budynku wyznaczone są zgodnie z PN-EN 13790, p. 10.2 z zależności:

$$Q_{in} = \left[\sum_k \Phi_{in,mn,k} + \sum_l (1 - b_{tr,l}) \Phi_{in,mn,u,l} \right] \cdot t_M \quad (2.28)$$

3.1.7.3. Częstkowe wewnętrzne zyski ciepła

Wewnętrzne zyski ciepła w danym miesiącu dla danej strefy budynku dla poszczególnych kategorii tych zysków wymienionych w p. 3.5.1 wyznaczone są zgodnie z procedurą opisaną w PN-EN 13790, p. 10.3.

3.1.8. Zyski ciepła od nasłonecznienia

3.1.8.1. Zakres obliczeń

Obliczenia zysków ciepła od nasłonecznienia dla strefy budynku uwzględniają:

- Orientację przegród nasłonecznionych w strefie budynku,
- Powierzchnię efektywną przegród nasłonecznionych w strefie budynku,
- Współczynniki absorpcji i transmisji promieniowania dla poszczególnych przegród,
- Współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród,
- Obecność stałych i ruchomych elementów zacieniających.

3.1.8.2. Całkowite zyski ciepła od nasłonecznienia

Całkowite zyski ciepła od nasłonecznienia w danym miesiącu dla danej strefy budynku wyznaczone są zgodnie z PN-EN 13790, p. 11.2 z zależności:

$$Q_{sol} = \left[\sum_k \Phi_{sol,mn,k} + \sum_l (1 - b_{tr,l}) \Phi_{sol,mn,u,l} \right] \cdot t_M \quad (2.29)$$

3.1.8.3. Częstkowe zyski ciepła od nasłonecznienia

Zyski ciepła od nasłonecznienia w danym miesiącu dla danej strefy budynku dla poszczególnych kategorii tych zysków wyznaczone są zgodnie z procedurą opisaną w PN-EN 13790, p. 11.3.

3.1.9. Parametry dynamiczne

3.1.9.1. Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła dla ogrzewania

Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła w trybie ogrzewania wyznaczany jest zgodnie z PN-EN 13790, p.12.2 z zależności:

$$\text{dla } \gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \neq 1$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{a_H+1}} \quad (2.30)$$

dla $\gamma_H=1$:

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1} \quad (2.31)$$

dla $\gamma_H<0$:

$$\eta_{H,gn} = \frac{1}{\gamma_H} \quad (2.32)$$

Współczynnik a_H wyznaczany jest dla strefy budynku w funkcji jej stałej czasowej wyznaczanej zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 12.2.1.1.

3.1.9.2. Współczynnik efektywności wykorzystania strat ciepła dla chłodzenia

Współczynnik efektywności wykorzystania strat ciepła w trybie chłodzenia wyznaczany jest zgodnie z PN-EN 13790, p.12.2 z zależności:

dla $\gamma_C = \frac{Q_{C,gn}}{Q_{C,ht}} \neq 1$ i $\gamma_C > 0$

$$\eta_{C,ls} = \frac{1 - \gamma_C^{-a_C}}{1 - \gamma_C^{-(a_C+1)}} \quad (2.33)$$

dla $\gamma_C=1$:

$$\eta_{C,ls} = \frac{a_C}{a_C + 1} \quad (2.34)$$

dla $\gamma_C<0$:

$$\eta_{C,ls} = 1 \quad (2.35)$$

Współczynnik a_C wyznaczany jest dla strefy budynku w funkcji jej stałej czasowej wyznaczanej zgodnie z normą PN-EN 13790, p. 12.2.1.1.

3.1.10. Parametry wewnętrzne

3.1.10.1. Założenia wstępne

W przyjętej metodzie obliczeniowej opartej na bilansach miesięcznych potrzeb ogrzewczych i chłodniczych strefy budynku dopuszcza się następujące sytuacje obliczeniowe:

- Ciągłe lub pseudo-ciągłe ogrzewanie i/lub chłodzenie strefy przy zadanej temperaturze wewnętrznej,
- Osłabienie nocne i/lub weekendowe o zmiennej zadanej temperaturze lub z wyłączeniem funkcji ogrzewania/chłodzenia,
- Okresy wyłączenia (święta).

3.1.10.2. Praca ciągła systemu ogrzewania/chłodzenia

W trybie pracy ciągłej przyjmuje się stałą wartość zadanej temperatury dla okresu ogrzewania: $\theta_{int,H,set}$ – temperatura minimalna, i chłodzenia: $\theta_{int,C,set}$ – temperatura maksymalna.

3.1.10.3. Praca pseudo-ciągła systemu ogrzewania/chłodzenia

Ogrzewanie/chłodzenie strefy budynku z przerwami może być traktowane jako ogrzewanie/chłodzenie w trybie ciągłym w dwóch przypadkach:

- Jeżeli różnica temperatury nastawionej dla normalnego trybu pracy i trybu zredukowanego jest mniejsza niż 3 K,
- Jeżeli stała czasowa strefy budynku jest mniejsza niż 0,2 czasu trwania najkrótszego z osłabień ogrzewania lub chłodzenia.

W tym wypadku temperatura wewnętrzna obliczeniowa jest średnią czasową temperatur zadanych dla normalnego i osłabionego trybu pracy ogrzewania i chłodzenia.

W sytuacji, gdy stała czasowa budynku jest większa co najmniej trzykrotnie od czasu trwania najdłuższego osłabienia jak temperaturę obliczeniową wewnętrzną przyjmuje się temperaturę normalnego trybu pracy ogrzewania/chłodzenia strefy budynku.

3.1.10.4. Korekta bilansu potrzeb cieplnych dla pracy z przerwami

Obliczenia potrzeb cieplnych strefy budynku dla ogrzewania/chłodzenia z przerwami strefy budynku w układzie miesięcznym należy wykonać zgodnie z zależnościami opisanymi w PN-EN 13790 p. 13.2.2.1.

3.1.11. Roczne zapotrzebowanie ciepła/chłodu użytkowego dla ogrzewania/chłodzenia budynku

3.1.11.1. Strefa budynku

Ilość ciepła niezbędnego dla pokrycia potrzeb ogrzewczych budynku dla każdej jego strefy w roku wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{H,nd,a} = \sum_i Q_{H,nd,i} \quad (2.36)$$

Ilość chłodu niezbędnego dla pokrycia potrzeb chłodniczych budynku dla każdej jego strefy w roku wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{C,nd,a} = \sum_j Q_{C,nd,j} \quad (2.37)$$

3.1.11.2. Strefy budynku obsługiwane przez wspólny system

Ilość ciepła niezbędnego dla pokrycia potrzeb ogrzewczych stref budynku z obsługiwanych przez wspólny system wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{H,nd,a,zS} = \sum_z Q_{H,nd,a,z} \quad (2.38)$$

Ilość chłodu niezbędnego dla pokrycia potrzeb chłodniczych stref budynku z obsługiwanych przez wspólny system wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{C,nd,a,zS} = \sum_z Q_{C,nd,a,z} \quad (2.39)$$

3.1.12. Roczne zapotrzebowanie energii końcowej dla ogrzewania, wentylacji i chłodzenia budynku

3.1.12.1. Ogrzewanie i wentylacja

Ilość energii końcowej (energii dostarczanej do budynku z zewnętrznej sieci nośnika energii) niezbędnej dla pokrycia potrzeb ogrzewczych budynku w roku wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{K,H} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,tot}} \quad (2.40)$$

Sprawność całkowita systemu ogrzewczego budynku wyznaczana jest z zależności:

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,tr} \eta_{H,a} \eta_{H,e} \quad (2.41)$$

gdzie: oznaczenia jak we wzorze (1.6 zał. 1).

Uwaga:

1. W przypadku kilku nośników energii lub kilku wydzielonych stref i instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku
2. W budynkach lub lokalach z instalacją wentylacyjną wyposażoną w oddzielne źródło ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego, wykorzystującym taki sam nośnik energii jak w źródle ciepła instalacji ogrzewczej, roczne zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację należy obliczać ze wzorów (2.40, 2.41), przyjmując w obliczeniach średnie wartości sprawności cząstkowych w instalacji grzewczej i wentylacyjnej obliczone z uwzględnieniem udziałów strat ciepła przez przenikanie i straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego w całkowitej stracie ciepła lokalu mieszkalnego.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.41) należy wyznaczać w oparciu o:

- a) obowiązujące przepisy,
- b) dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
- c) wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- d) dostępne dane katalogowe urządzeń, elementów instalacji ogrzewczej i wentylacyjnej obiektu,

Przy braku danych, dla budynków istniejących można korzystać odpowiednio z wartości zryczałtowanych podanych w tabelach 2, 3, 4, 5 zał. 1.

3.1.12.2. Chłodzenie i wentylacja

Ilość energii końcowej (energii dostarczanej do budynku z zewnętrznej sieci nośnika energii) niezbędnej dla pokrycia potrzeb chłodniczych budynku w roku wyznaczana jest z zależności:

$$Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} \quad (2.42)$$

Sprawność całkowita systemu ogrzewczego budynku wyznaczana jest z zależności:

$$\eta_{C,tot} = ESEER \cdot \eta_{C,tr} \eta_{C,a} \eta_{C,e} \quad (2.43)$$

gdzie:

- | | | |
|---------------|--|---|
| $ESEER$ | Średni europejski współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej) liczony zgodnie z wytycznymi Eurovent, | - |
| $\eta_{C,tr}$ | Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika chłodu w obrębie budynku (osłony bilansowej), | - |
| $\eta_{C,a}$ | Średnia sezonowa sprawność akumulacji chłodu w budynku (w obrębie osłony bilansowej), | - |
| $\eta_{C,e}$ | Średnia sezonowa sprawność wykorzystania chłodu w budynku (w obrębie osłony bilansowej). | - |

Średni europejski sezonowy współczynnik efektywności energetycznej wyznaczany jest z równania:

$$ESEER = 0,03EER_{100\%} + 0,33EER_{75\%} + 0,41EER_{50\%} + 0,23EER_{25\%} \quad (2.43a)$$

gdzie:

- | | | |
|---------------|---|---|
| $EER_{100\%}$ | Współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej) przy 100% obciążeniu, | - |
| $EER_{75\%}$ | Współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej) przy 75% obciążeniu, | - |
| $EER_{50\%}$ | Współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej) przy 50% obciążeniu, | - |
| $EER_{25\%}$ | Współczynnik efektywności energetycznej wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej) przy 25% obciążeniu, | - |

Uwaga:

W przypadku kilku nośników energii lub kilku wydzielonych stref i instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.43) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
- dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,

- c) wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- d) dostępne dane katalogowe elementów instalacji chłodniczej i wentylacyjnej obiektu.

W przypadku braku dostępu do wyżej wymienionych danych można posłużyć się wielkościami domyślnymi zestawionymi w tablicach 1 do 4.

Tabela 1. Współczynniki efektywności energetycznej wytworzenia energii chłodniczej ESEER

Lp.	Rodzaj źródła chłodu i systemu chłodzenia	ESEER
System bezpośredni		
1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem: a) klimatyzacja komfortu b) klimatyzacja precyzyjna	3,0÷3,2 3,4÷3,6
2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą a) klimatyzacja komfortu b) klimatyzacja precyzyjna	3,2÷3,4 3,6÷3,8
3	Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem a) klimatyzacja komfortu b) klimatyzacja precyzyjna	2,8÷3,0 3,2÷3,4
4	Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą a) klimatyzacja komfortu b) klimatyzacja precyzyjna	3,0÷3,2 3,4÷3,6
5	Klimatyzator rozdzielony (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	3,0
6	Klimatyzator rozdzielony (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	3,2
7	System VRV	3,3
System pośredni		
8	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony powietrzem: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	3,6÷3,8 3,4÷3,6 5,1÷5,4
9	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – półhermetyczne sprężarki tłokowe, skraplacz chłodzony wodą: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	3,8÷4,0 3,6÷3,8 5,4÷5,7

Lp.	Rodzaj źródła chłodu i systemu chłodzenia	ESEER
10	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki spiralne, skraplacz chłodzony powietrzem: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	3,6÷3,8 3,4÷3,6 5,1÷5,4
11	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki spiralne, skraplacz chłodzony wodą: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	3,8÷4,0 3,6÷3,8 5,4÷5,7
12	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki śrubowe, skraplacz chłodzony powietrzem: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	3,6÷3,8 3,4÷3,6 5,1÷5,4
13	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki śrubowe, skraplacz chłodzony wodą: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	3,8÷4,0 3,6÷3,8 5,4÷5,7
14	Sprężarkowa wytwornica wody lodowej – sprężarki przepływowe, skraplacz chłodzony wodą: a) nośnik chłodu – woda b) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu c) nośnik chłodu – wodny roztwór glikolu z funkcją free cooling	4,2÷4,4 4,0÷4,2 6,0÷6,3
15	Bromolitowa jednostopniowa wytwornica wody lodowej zasilana wodą o temperaturze 95°C	0,70
16	Bromolitowa jednostopniowa wytwornica wody lodowej zasilana parą wodną o nadciśnieniu 2,0 bar	0,80
17	Bromolitowa dwustopniowa wytwornica wody lodowej zasilana parą wodną o nadciśnieniu 10,0 bar	1,20

Tabela 2. Wartości sprawności transportu energii chłodniczej $\eta_{C,tr}$

Rodzaj systemu rozdziału		$\eta_{C,tr}$
Chłodzenie bezpośrednie – zdecentralizowane		
1	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
2	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
3	Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,0
4	Klimatyzator rozdzielony (split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	1,0
5	Klimatyzator rozdzielony (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	0,98

Rodzaj systemu rozdziału		$\eta_{C,tr}$
6	Klimatyzator rozdzielony (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	0,98
7	System VRV	0,94÷0,98
Chłodzenie bezpośrednie – scentralizowane		
8	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,90
Chłodzenie pośrednie		
9	Instalacja wody lodowej: a) układ prosty (bez podziału na obiegi) b) układ z podziałem na obieg pierwotny i wtórny	0,92 0,96

Tabela 3. Wartości sprawności akumulacji chłodu $\eta_{C,s}$

Lp.	Parametry zasobnika buforowego i jego usytuowanie	$\eta_{C,s}$
1	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
2	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 6/12°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,91-0,95
3.	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 13/17°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4.	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 13/17°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5.	Brak zasobnika buforowego	1,00

Tabela 4. Wartości sprawności wykorzystania chłodu $\eta_{C,e}$

Lp.	Rodzaj instalacji i jej wyposażenie	$\eta_{C,e}$
1	Instalacja wody lodowej z termostatycznymi zaworami przelotowymi przy odbiornikach: a) regulacja skokowa b) regulacja ciągła	0,92 0,94
2	Instalacja wody lodowej z zaworami trójdrogowymi przy odbiornikach: a) regulacja skokowa b) regulacja ciągła	0,95 0,97

3.2. Zapotrzebowanie energii końcowej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

3.2.1. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania energii końcowej

$$Q_{K,W} = Q_{U,W} / \eta_{W,tot} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (2.44)$$

gdzie

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,e} \quad (2.45)$$

Oznaczenia jak we wzorze (1.27) zał. 1.

Uwaga: w przypadku kilku nośników energii lub kilku wydzielonych instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.44) oraz dane do wzoru (2.45) należy wyznaczać w oparciu o:

- a) obowiązujące przepisy,
- b) dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
- c) wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- d) dostępne dane katalogowe urządzeń, elementów instalacji ogrzewczej i ciepłej wody użytkowej obiektu,

Przy braku danych dla budynków istniejących można korzystać odpowiednio z tabel 14-17 zał. 1.

3.2.2. Wyznaczenie rocznego (miesięcznego) zapotrzebowania energii użytkowej

$$Q_{U,W} = V_{CW,i} L_i c_W \rho (\theta_{CW} - \theta_O) k_i t_{UZ} / (1000 \cdot 3600) \quad \text{kWh/a} \quad (2.46)$$

gdzie: oznaczenia jak we wzorze (1.28) zał. 1.

Jednostkowe dobowe ilości ciepłej wody należy przyjmować z Tabeli 5.

Tabela 5. Jednostkowe dobowe ilości ciepłej wody dla różnych typów budynków wyposażonych w różne rodzaje wewnętrznych instalacji ciepłej wody

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowa dobowe ilość wody ciepłej V_{CW} o temperaturze 60° C
		[j.o.]	[dm ³ /(j.o.)·doba]
1. Budynki mieszkalne:			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne ¹⁾	[osoba] ²⁾	48
2. Budynki zamieszkania zbiorowego:			
2.1.	Hotele	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Schroniska, pensjonaty,	[miejsce noclegowe]	50
2.3.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
3. Inne budynki:			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	352
3.2.	Szkoły	[uczeń]	8
3.3.	Budynki biurowe, produkcyjne i magazynowe	[pracownik]	7
3.4.	Budynki handlowe	[pracownik]	25
3.5.	Budynki gastronomii i usług	[pracownik]	30
3.6.	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	[pasażer/zwiedzający]	5
Objaśnienia:			

1) W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.

2) Obliczeniową liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z Tabelą 19 w załączniku nr 1

3.3. Zapotrzebowanie energii końcowej na potrzeby oświetlenia wbudowanego

3.3.1. Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie $E_{K,L}$ oblicza się według wzoru:

$$E_{K,L} = E_{L,j} \cdot A_U \quad \text{kWh/a} \quad (2.47)$$

gdzie:

$E_{L,j}$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie energii na oświetlenie j-tego pomieszczenia	kWh/(m ² a)
A_U	powierzchnia budynku lub lokalu o regulowanej temperaturze	m ²

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie energii na oświetlenie $E_{L,j}$ w poszczególnych pomieszczeniach lub budynku oblicza się według wzoru:

$$E_L = F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)] \quad \text{kWh/m}^2\text{a} \quad (2.48)$$

gdzie:

P_N	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w danym wnętrzu lub budynku	W/m ²
t_D	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z Tabelą 6	h/a
t_N	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, zgodnie z Tabelą 6	h/a
F_C	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego, obliczany ze wzoru (2.49). W przypadku braku regulacji prowadzącej do utrzymywania natężenia oświetlenia na poziomie wymaganym wartość współczynnika F_C wynosi 1.	-
F_O	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, zgodnie z Tabelą 8	-
F_D	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, zgodnie z Tabelą 7	-

Uwaga: w przypadku kilku wydzielonych instalacji oświetleniowych, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.

Wartości cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.48) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
- dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń elektrycznych,
- wiedzę techniczną oraz wizję lokalną obiektu,
- dostępne dane katalogowe urządzeń i elementów instalacji oświetleniowej.

W przypadku braku danych dla budynków istniejących można korzystać odpowiednio z tabel 6-8.

Tabela 6. Roczne uśrednione czasy użytkowania oświetlenia w budynkach niemieszkalnych

Lp.	Typ budynku	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku [h/a]		
		t _D	t _N	t _O
1	Biura	2250	250	2500
2	Szkoły	1800	200	2000
3	Szpitale	3000	2000	5000
4	Budynki gastronomii i usług	1250	1250	2500
5	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	2000	2000	4000
6	Budynki handlowe	3000	2000	5000

Tabela 7. Uwzględnienie wpływu światła dziennego w budynkach.

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji ¹⁾	F _D
1	Biura, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
		Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	0.9
2	Budynki handlowe, budynki gastronomii i usług	Ręczna	1.0
3	Szkoły, szpitale	Ręczna	1.0
		Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	0.8

¹⁾ – Założono, że co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

Tabela 8. Uwzględnienie wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji	F _O
1	Biura, szkoły	Ręczna	1.0
		Automatyczna ¹⁾	0.9
2	Budynki handlowe, gastronomii i usług, dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	1.0
3	Szpitale	Ręczna (częściowo automat.)	0.8

¹⁾ - W przypadku automatycznej regulacji co najmniej jeden czujnik obecności powinien być zainstalowany w pomieszczeniu, a w pomieszczeniach dużych co najmniej jednym czujnik obecności na 30 m². Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

3.3.2. Współczynnik uwzględniający obniżenie poziomu natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego oblicza się według wzoru:

$$F_C = (1 + MF) / 2 \quad (2.49)$$

gdzie:

MF – współczynnik utrzymania w danym wnętrzu, można przyjąć 0,8-0,9 .

3.3.3. Średnią ważoną moc jednostkową budynku ocenianego P_N i średnie ważone natężenie oświetlenia E w budynku ocenianym oblicza się według wzoru:

$$P_N = [\sum (P_j \cdot A_U)] / \sum A_U \quad \text{W/m}^2 \quad (2.50)$$

gdzie:

P_j	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w danym wnętrzu lub budynku	W/m^2
A_U	Jak we wzorze 2.47	m^2

$$E = [\sum_j (E_{\text{pom}} \cdot A_U)] / \sum A_U \quad \text{lx} \quad (2.51)$$

gdzie:

E_{pom}	Eksploatacyjne natężenie oświetlenia w pomieszczeniu lub budynku	lx
------------------	--	----

Uwaga:

Eksploatacyjne natężenie oświetlenia dla budynków nowo wznoszonych należy przyjąć na podstawie PN-EN 12464-1:2004, w przypadku budynków istniejących należy przyjąć wartości rzeczywiste w poszczególnych pomieszczeniach budynku.

3.3.4. Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na oświetlenie w budynku referencyjnym należy obliczać według wzoru (2.47), przyjmując z § 180a przepisów techniczno-budowlanych wartości mocy jednostkowych urządzeń oświetleniowych w pomieszczeniach w budynku użyteczności publicznej. Pozostałe wielkości :

- rocznego odniesieniowego czasu użytkowania oświetlenia w budynkach,
- uwzględnienia wpływu światła dziennego w budynkach,
- uwzględnienia wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy,
- wymaganej wartości energii jednostkowej w budynku

należy przyjąć z Tabeli 6, 8 i 9, przy czym dla budynku referencyjnego należy przyjąć: $F_D = 1$ i $F_C = 1$.

Tabela 9. Współczynniki uwzględniające wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy dla niemieszkalnego budynku referencyjnego

Lp.	Typ budynku	Rodzaj regulacji	F_O
1	2	3	4
1	Budynki biurowe, szkoły, budynki gastronomii i usług, budynki handlowe.	Ręczna	1.0
2	Szpitala	Ręczna	0.9
3	Dworce kolejowe, lotniska, muzea, hale wystawiennicze	Ręczna	0.9

1. Zasady określania klasy energetycznej budynku mieszkalnego oraz lokalu mieszkalnego

Określenie klasy energetycznej budynku lub lokalu mieszkalnego dokonuje się na podstawie wartości wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP} według Tabeli 1.

Tabela 1. Klasy energetyczne budynków lub lokalu mieszkalnego

Klasa energetyczna budynku lub lokalu mieszkalnego	Wartość wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP}	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej EP_{OC} [kWh/(m ² a)]
A1	$W_{EP} \leq 0,30$	< 42
A2	$0,30 < W_{EP} \leq 0,45$	42 - 63
B1	$0,45 < W_{EP} \leq 0,60$	63 - 85
B2	$0,60 < W_{EP} \leq 0,85$	85 - 120
C	$0,85 < W_{EP} \leq 1,15$	120 - 160
D	$1,15 < W_{EP} \leq 1,60$	160 - 220
E	$1,60 < W_{EP} \leq 2,30$	220 - 320
F	$2,30 < W_{EP} \leq 3,0$	320 - 420
G	$W_{EP} > 3,0$	> 420

$$W_{EP} = EP_{OC}/EP_{Ref}$$

Wskaźnik EP_{OC} budynku lub lokalu mieszkalnego ocenianego obejmuje roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody.

Budynek referencyjny odpowiada domowi jednorodzinemu spełniający wymagania *Rozporządzenia o warunkach technicznych*, o współczynniku kształtu $A/V = 1$ ($EP_{Ref} = 140$ kWh/(m²a)).

2. Zasady określania klasy energetycznej budynku mieszkalnego oraz lokalu mieszkalnego wymagającego chłodzenia

Określenie klasy energetycznej budynku lub lokalu mieszkalnego dokonuje się na podstawie wartości wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP} według Tabeli 1.

Tabela 2. Klasy energetyczne budynków lub lokalu mieszkalnego

Klasa energetyczna budynku lub lokalu mieszkalnego	Wartość wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP}
A1	$W_{EP} \leq 0,30$
A2	$0,30 < W_{EP} \leq 0,45$
B1	$0,45 < W_{EP} \leq 0,60$
B2	$0,60 < W_{EP} \leq 0,85$
C	$0,85 < W_{EP} \leq 1,15$
D	$1,15 < W_{EP} \leq 1,60$
E	$1,60 < W_{EP} \leq 2,30$
F	$2,30 < W_{EP} \leq 3,0$
G	$W_{EP} > 3,0$

$$W_{EP} = EP_{OC}/EP_{Ref}$$

Wskaźnik EP_{OC} budynku lub lokalu mieszkalnego ocenianego obejmuje roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i przygotowania ciepłej wody.

Budynek referencyjny odpowiada domowi jednorodzinemu spełniający wymagania *Rozporządzenia o warunkach technicznych*, o współczynniku $A/V = 1$ ($EP_{Ref} = 140 + 20 A_{Uc}/A_U$ kWh/(m²a)).

3. Zasady określania klasy energetycznej budynku oraz lokalu niemieszkalnego

Określenie klasy energetycznej budynku lub lokalu mieszkalnego dokonuje się na podstawie wartości wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP} według Tabeli 1.

Tabela 3. Klasy energetyczne budynków lub lokalu mieszkalnego

Klasa energetyczna budynku lub lokalu mieszkalnego	Wartość wskaźnika zintegrowanej oceny charakterystyki energetycznej W_{EP}
A1	$W_{EP} \leq 0,30$
A2	$0,30 < W_{EP} \leq 0,45$
B1	$0,45 < W_{EP} \leq 0,60$
B2	$0,60 < W_{EP} \leq 0,85$
C	$0,85 < W_{EP} \leq 1,15$
D	$1,15 < W_{EP} \leq 1,60$
E	$1,60 < W_{EP} \leq 2,30$
F	$2,30 < W_{EP} \leq 3,0$
G	$W_{EP} > 3,0$

$$W_{EP} = EP_{OC}/EP_{Ref}$$

Wskaźnik EP_{OC} budynku lub lokalu niemieszkalnego ocenianego obejmuje roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz oświetlenia wbudowanego.

Budynek referencyjny odpowiada:

- Budynekowi o wymiarach geometrycznych i współczynnikowi kształtu zgodnemu z budynkiem ocenianym,
- Budynekowi, dla którego zastępczy współczynnik przenikania ciepła dla obudowy jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75/2002 z późniejszymi zmianami,
- Budynekowi wyposażonemu w instalację ogrzewania wodnego niskotemperaturowego 55/40°C, z kotłem kondensacyjnym, opalany gazem ziemnym,
- Budynekowi wyposażonemu w instalację wentylacji mechanicznej zapewniającej wymaganą jakość powietrza wewnętrznego (IAQ – Indoor Air Quality) z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła – regeneratory obrotowy,
- Budynekowi wyposażonemu w instalację chłodzenia wodnego wysokoparametrowego 15/18°C ze sprężarkową wytwornicą wody lodowej ze skraplaczem chłodzonym wodnym roztworem glikolu etylenowego (35%),
- Budynekowi z oświetleniem wbudowanym o mocy ustalonej zgodnie z § 180a przepisów techniczno-budowlanych.

Wzór świadectwa energetycznego budynku . Strona tytułowa.

ŚWIADECTWO ENERGETYCZNE BUDYNKU

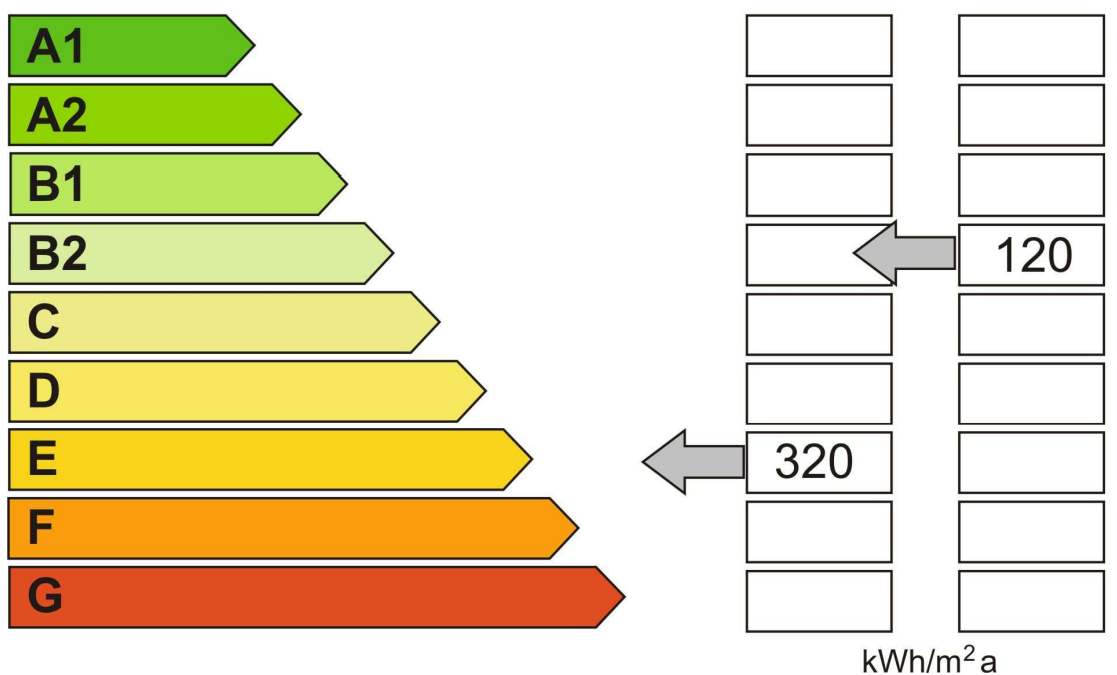
Nr

Adres lokalu : Kod pocztowy:.....

Imię i Nazwisko/nazwa właściciela budynku

:.....

Charakterystykę energetyczną określa jednostkowa ilość energii pierwotnej niezbędna do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku:

* EP = kWh/m²a**Klasa budynku**

C – Budynek referencyjny

Zgodnie z Dyrektywą UE 2002/91/EC

Uwaga : charakterystyka energetyczna „EP” obliczana dla normalnych warunków eksploatacji budynku

Imię i nazwisko sporządzającego świadectwo.....

Adres i telefon.....

Nr uprawnień: Podpis... ..

Data wystawieniaData ważności świadectwa:

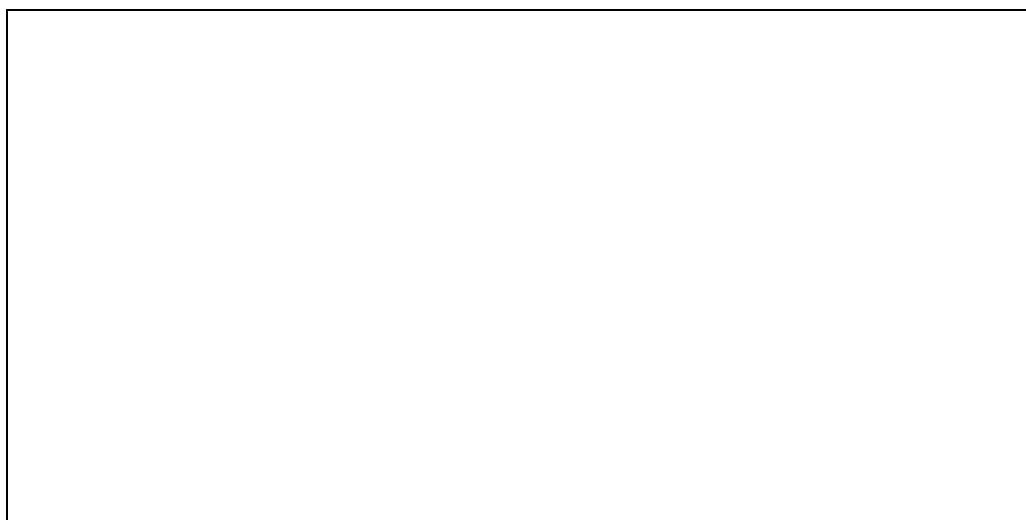
CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-UŻYTKOWA BUDYNKU

Przeznaczenie budynku :
Rok oddania do użytkowania:
Kubatura budynku:
Liczba kondygnacji:
Rodzaj konstrukcji budynku:

Rodzaj danych	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza	A_c	m^2	
Współczynniki przenikania ciepła ścian zewnętrznych i okien	U	$W/(m^2 \cdot K)$	
Współczynniki przenikania ciepła stropodachu, dachu lub stropu pod nieogrzewanym poddaszem	U	$W/(m^2 \cdot K)$	

System ogrzewania:
System chłodzenia:
System wentylacji:
System przygotowania ciepłej wody:
Rodzaj oświetlenia :

Zdjęcie budynku lub szkic rzutu i przekroju pionowego budynku



CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Omówienie danych charakterystyki energetycznej		Ogrzewanie, wentylację i chłodzenie	Przygotowanie ciepłej wody	Oświetlenie
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Nazwa i jednostka	Roczne zapotrzebowanie energii kWh/m ²	Zapotrzebowanie energii na przygotowania 1m ³ ciepłej wody kWh/m ³	Moc jednostkowa W/m ²
	Budynek oceniany	Q _h = Q _c =	Q _w =	E _l
	Wartość referencyjna	Q _{gr} = Q _c =	Q _{wr} =	E _{lr} =
	Wskaźnik oceny	R _h = R _c =	R _w =	R _L =
Całkowite roczne zużycie energii (kWh/ a) obliczone dla danego budynku		Q _h =	Q _w =	E _L
Udział ilości energii w danej dziedzinie do całkowitego zużycia energii		f _H =	f _w =	f _l =
Rodzaje nośników energii i ich procentowy udział w ilości energii w danej dziedzinie				

Uwaga : kolumna „Oświetlenie” dotyczy tylko budynków użyteczności publicznej

UWAGI

w sprawie możliwości zmniejszenia zużycia energii

1) Uwagi dotyczące możliwych zmian ograniczających zużycie energii w trakcie w eksploatacji budynku/mieszkania :

.....
.....

2) Uwagi dotyczące możliwych zmian ograniczających zużycie energii związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej .

.....
.....
.....

3) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo energetyczne

.....

INFORMACJE DODATKOWE

- 1) Niniejsze świadectwo energetyczne budynku zostało wydane na podstawie dokonanej oceny energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia..... w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.(Dz.U. nrpoz.....)
- 2) Świadectwo traci ważność po upływie terminu podanego na str. 1 oraz w przypadku, o którym mowa w art. 63 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane
- 3) Obliczona w świadectwie charakterystyka energetyczna „EP” wyrażona w [(kWh/m²)/rok jest wartością obliczeniową przedstawiającą szacunkowe zużycie energii dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych i jako taka nie może być podstawą do naliczania opłat za rzeczywiste zużycie energii w budynku.
- 4) Ustalona w świadectwie klasa energetyczna budynku wyraża porównanie jego oceny energetycznej z oceną energetyczną budynku referencyjnego.
- 5) Wyższą klasę energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację .

Wzór świadectwa energetycznego lokalu mieszkalnego. Strona tytułowa.

ŚWIADECTWO ENERGETYCZNE LOKALU MIESZKALNEGO

Nr

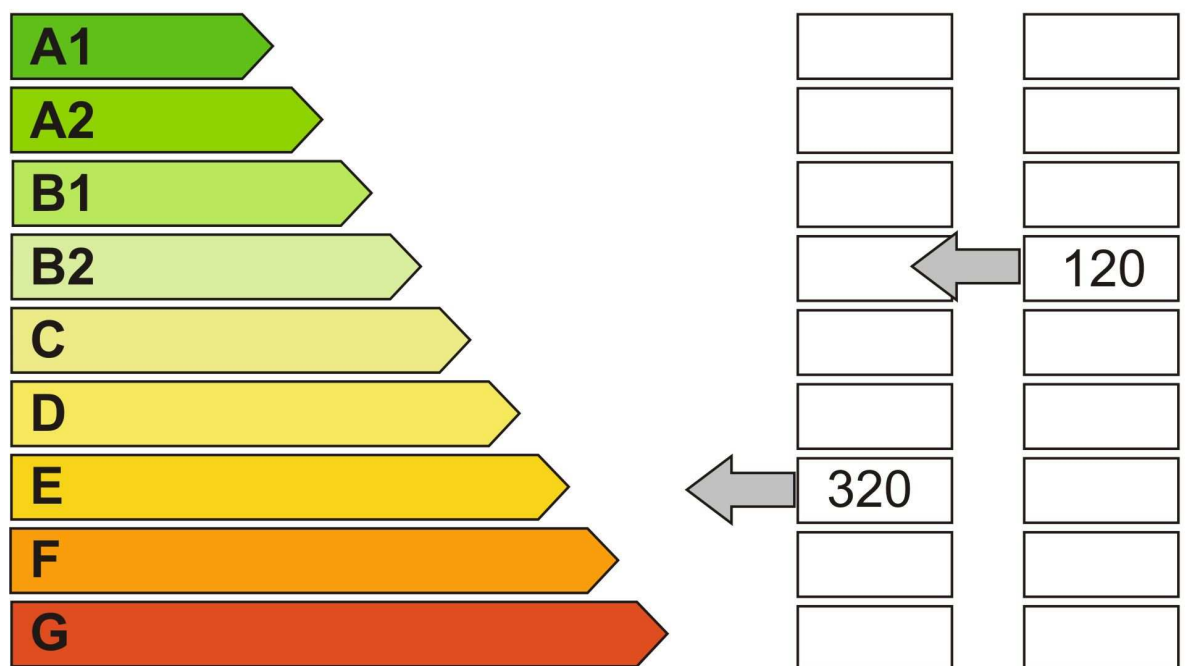
Adres lokalu : Kod pocztowy:.....

Imię i nazwisko/nazwa właściciela budynku, w którym znajduje się lokal:

Charakterystykę energetyczną określa jednostkowa ilość energii pierwotnej niezbędna do zaspokojenia potrzeb energetycznych lokalu mieszkalnego:

*** EP = kWh/m²a**

Klasa lokalu mieszkalnego



kWh/m²a

Zgodnie z Dyrektywą UE

C – Lokal mieszkalny referencyjny

2002/91/EC

Uwaga : charakterystyka energetyczna „EP” obliczana dla normalnych warunków eksploatacji pomieszczeń mieszkalnych.

Imię i nazwisko sporządzającego świadectwo.....

Adres i telefon.....

Nr uprawnień: Podpis... ..

Data wystawieniaData ważności świadectwa:

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO-UŻYTKOWA BUDYNKU I LOKALU MIESZKALNEGO

Rok oddania budynku do użytkowania:

Rodzaj konstrukcji budynku:

Usytuowanie mieszkania (kondygnacja, skrajne, środkowe):

Rodzaj danych	Wartość
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza A_C [m ²]	
Współczynniki przenikania ciepła U [W/(m ² *K)]	
<ul style="list-style-type: none"> • ścian zewnętrznych • okien • stropodachu, dachu lub stropu pod nieogrzewanym poddaszem • stropu nad nieogrzewaną piwnicą 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

System ogrzewania:

System chłodzenia ¹⁾

System wentylacji:.....

System przygotowania ciepłej wody:

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA LOKALU MIESZKALNEGO

Roczne zapotrzebowanie energii końcowej:

- na ogrzewanie i wentylację $Q_H = \dots\dots\dots$ kWh/a
- na przygotowanie ciepłej wody $Q_w = \dots\dots\dots$ kWh/a
- na chłodzenie $Q_c = \dots\dots\dots$ kWh/a

Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej Q_p kWh/a

UWAGI w sprawie możliwości zmniejszenia zużycia energii

1) Uwagi dotyczące możliwych zmian ograniczających zużycie energii w trakcie w eksploatacji mieszkania :

.....

.....

2) Uwagi dotyczące możliwych zmian ograniczających zużycie energii związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej.

.....

.....

3) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo energetyczne

.....

¹⁾ – jeśli instalacja chłodzenia występuje

INFORMACJE DODATKOWE

1. Niniejsze świadectwo energetyczne budynku zostało wydane na podstawie dokonanej oceny energetycznej budynku zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 19.09.2007 o zmianie ustawy – Prawo Budowlane (Dz. U. nr 191, poz.1373) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia..... w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.(Dz.U. nrpoz.....)
2. Świadectwo traci ważność po upływie podanego terminu oraz w przypadku zmiany przeznaczenia lokalu lub wykonania modernizacji w dużym zakresie.
3. Obliczona w świadectwie charakterystyka energetyczna „EP” wyrażona w [(kWh/m²)/rok] jest wartością obliczeniową przedstawiającą szacunkowe zużycie energii dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych i jako taka nie może być podstawą do naliczania opłat za rzeczywiste zużycie energii w lokalu mieszkalnym.
4. Ustalona w świadectwie klasa energetyczna lokalu mieszkalnego wyraża porównanie jego oceny energetycznej z oceną referencyjnego lokalu mieszkalnego.