

**ROZPORZĄDZENIE**  
**MINISTRA INFRASTRUKTURY<sup>1)</sup>**  
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 energetycznej<sup>2)</sup>**

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.<sup>3)</sup>) zarządza się, co następuje:

**Rozdział 1**  
**Przepisy ogólne**

**§ 1.** Rozporządzenie określa :

- 1) sposób sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową;
- 2) wzory świadectwa charakterystyki energetycznej 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 przepisy techniczno-budowlane określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm. <sup>4)</sup>);
- 3) 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

---

<sup>1)</sup> 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).

<sup>2)</sup> 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).

<sup>3)</sup> Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844 oraz z 2008 r. Nr 145 poz. 914

<sup>4)</sup> Zmiany wymienionego rozporządzenia zostały ogłoszone w Dz. U. z 2003 r. nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. nr 109, poz. 1156.

- zgodnie z przeznaczeniem oraz ustalonym sposobem użytkowania, przy zachowaniu przepisów techniczno-budowlanych;
- 4) pomieszczeniu o regulowanej temperaturze powietrza – należy przez to rozumieć pomieszczenie, które ze względu na swoją funkcję powinny być ogrzewane lub chłodzone;
  - 5) zapotrzebowaniu na nieodnawialną energię pierwotną w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – należy przez to rozumieć ilość energii wyrażonej w kWh, dostarczanej przez systemy techniczne dla celów użytkowania energii podanych w pkt 6;
  - 6) celach użytkowania energii w budynku – należy przez to rozumieć:
    - a) ogrzewanie i wentylację,
    - b) chłodzenie,
    - c) przygotowanie ciepłej wody użytkowej,
    - d) oświetlenie;
  - 7) wskaźniku EP - należy przez to rozumieć roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza w budynku, lokalu mieszkalnym lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, wyrażone w kWh/(m<sup>2</sup>rok), obliczone według metodologii podanej w załączniku nr 1 do rozporządzenia – dla ogrzewania i wentylacji oraz podgrzewania wody oraz w załączniku nr 2 do rozporządzenia – dodatkowo dla chłodzenia i oświetlenia;
  - 8) budynku przemysłowym – należy przez to rozumieć budynek, o którym mowa w Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych: 1251 - Budynki przemysłowe;
  - 9) budynku magazynowym – należy przez to rozumieć budynek, o którym mowa w Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych: 1252 – Budynki magazynowe;
  - 10) lokalu mieszkalnym - należy przez to rozumieć mieszkanie w rozumieniu § 3 pkt 9 przepisów techniczno-budowlanych;
  - 11) instalacji chłodzenia – należy przez to rozumieć instalacje i urządzenia obsługujące więcej niż jedno pomieszczenie, dzięki którym następuje kontrolowane obniżenie temperatury lub wilgotności powietrza.

§ 3.1. Świadectwo charakterystyki energetycznej sporządza się formie 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 ogrzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody użytkowej i oświetlenia w budynkach.

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

## **Rozdział 2**

### **Sposób sporządzania i wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku**

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

- 1) strony tytułowej zawierającej:
  - a) rodzaj budynku,
  - b) adres budynku,
  - c) przeznaczenie budynku i rok oddania do użytkowania, a w przypadku nowych budynków – rok zakończenia budowy,
  - d) wartość wskaźnika EP,
  - e) wykres z porównaniem wartości wskaźnika EP budynku ocenianego z odpowiednią wartością graniczną wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych,
  - f) datę wydania i datę ważności ,
  - g) imię i nazwisko sporządzającego świadectwo i numer uprawnień budowlanych albo numer wpisu do rejestru, o którym mowa w art. 15 ust. 4 ustawy;
- 2) charakterystyki techniczno - użytkowej zawierającej:
  - a) kubaturę i liczbę kondygnacji,
  - b) rodzaj konstrukcji,
  - c) powierzchnię pomieszczeń o regulowanej temperaturze,
  - d) rodzaj instalacji ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, chłodzenia, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia wbudowanego;
- 3) wartości rocznego zapotrzebowania:
  - a) na energię końcową do:
    - ogrzewania i wentylacji,
    - chłodzenia,
    - podgrzewania wody użytkowej,
    - oświetlenia, w przypadku budynków użyteczności publicznej,
  - b) łącznego na nieodnawialną energię pierwotną;
- 4) uwag w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną w budynku;
- 5) objaśnień i informacji dodatkowych dotyczących w szczególności utraty ważności świadectwa.

**§ 5.** Wzory świadectwa charakterystyki energetycznej budynku określają załączniki nr 4 i 6.

**§ 6.** Dla potrzeb sporządzenia charakterystyki energetycznej budynków przemysłowych i magazynowych nie uwzględnia się ilości nieodnawialnej energii pierwotnej dostarczanej do tych budynków dla celów technologiczno-produkcyjnych.

**§ 7. 1.** Przepisy § 4 - 6 stosuje się odpowiednio do świadectwa charakterystyki energetycznej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową.  
2. Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową określa załącznik nr 7.

## **Rozdział 3**

### **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) rok oddania budynku mieszkalnego do użytkowania a w przypadku nowych budynków – rok zakończenia budowy,
  - c) wartość wskaźnika EP,
  - d) wykres z porównaniem wartości wskaźnika EP lokalu ocenianego z odpowiednią wartością graniczną wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych,
  - e) datę wydania i datę ważności,
  - f) imię i nazwisko sporządzającego świadectwo i numer uprawnień budowlanych albo numer wpisu do rejestru, o którym mowa w art. 15 ust. 4 ustawy;
- 2) charakterystyki techniczno - użytkowej budynku i lokalu mieszkalnego zawierającej:
  - a) rodzaj konstrukcji budynku,
  - b) usytuowanie lokalu mieszkalnego w budynku (kondygnacja, sąsiedztwo innych lokali),
  - c) rodzaj instalacji ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w budynku i w lokalu mieszkalnym,
  - d) rodzaj instalacji chłodzenia;
- 3) wartości rocznego zapotrzebowania:
  - a) na energię końcową do:
    - ogrzewania i wentylacji,
    - chłodzenia,
    - podgrzewania wody użytkowej,
  - b) łącznego na nieodnawialną energię pierwotną;
- 4) uwag w sprawie możliwości zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną;
- 5) objaśnień i informacji dodatkowych dotyczących w szczególności utraty ważności świadectwa.

**§ 9.** Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego określa załącznik nr 5.

## **Rozdział 4**

### **Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej**

**§ 10. 1.** Metodologię obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielnią całość techniczno-użytkową, nie wyposażonych w instalację chłodzenia, określa załącznik nr 1.

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, określonych dla najbliższej stacji meteorologicznej.

**§ 11.** 1. Metodologię obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową wyposażonych w instalację chłodzenia, określa załącznik nr 2.

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

3. Obliczenia zapotrzebowania ciepła i chłodu użytkowego wykonuje się w oparciu o dane klimatyczne, przyjęte z bazy danych klimatycznych najbliższej stacji meteorologicznej.

**§ 12.** Wytyczne do określania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową zawiera załącznik nr 3.

**§ 13.** Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej ogłasza na stronie internetowej ministerstwa obsługującego tego ministra obowiązujące bazy danych klimatycznych o których mowa w § 11 ust 2 oraz w § 12 ust 3.

## **Rozdział 5**

### **Przepis końcowy**

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

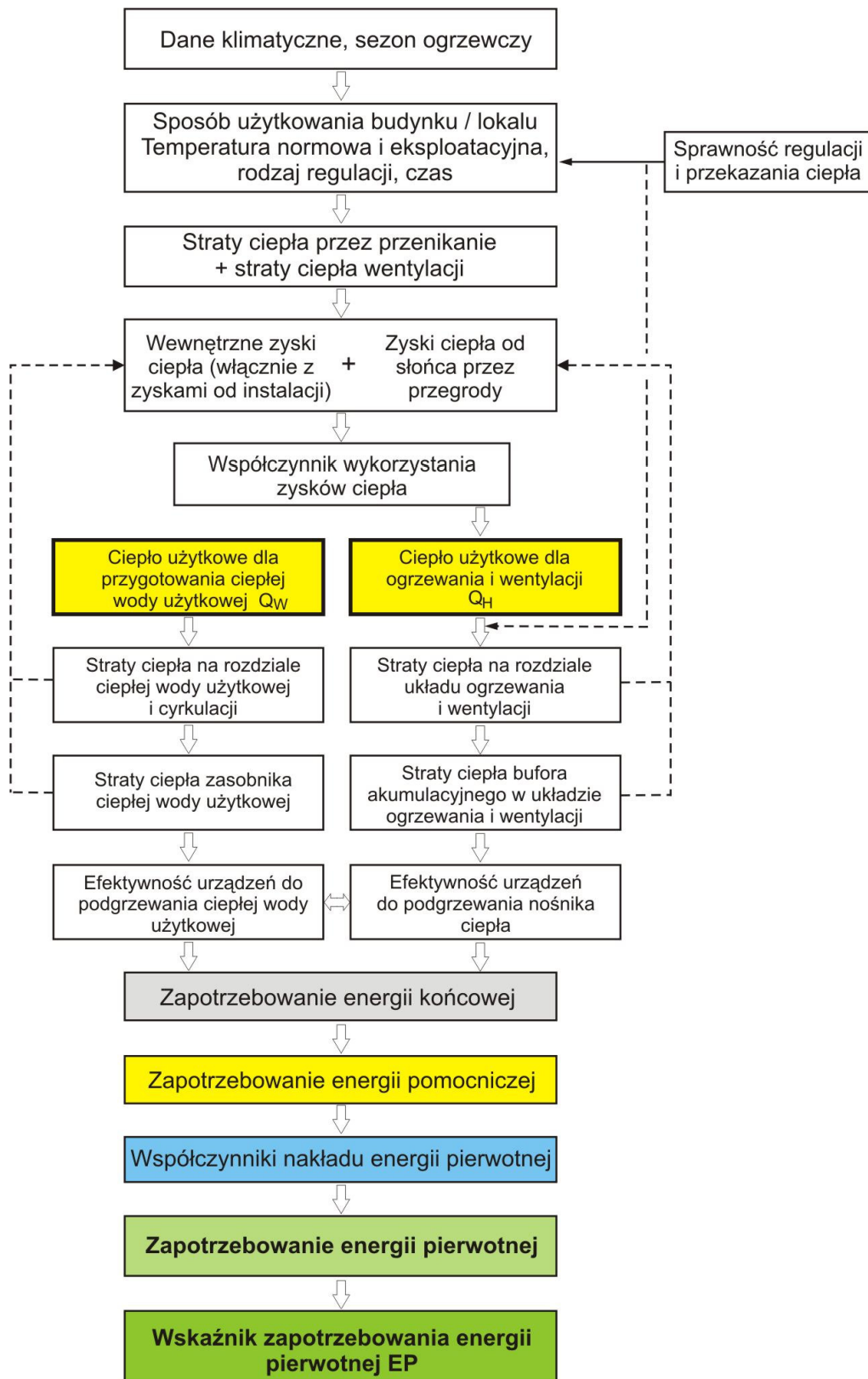
MINISTER INFRASTRUKTURY

**Załącznik nr 1**

**METODOLOGIA OBLICZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ  
BUDYNKU LUB CZĘŚCI BUDYNKU STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ  
TECHNICZNO- UŻYTKOWĄ,  
A TAKŻE DLA LOKALU MIESZKALNEGO, NIEWYPOSAŻONYCH W  
INSTALACJĘ CHŁODZENIA**

**1. Określanie charakterystyki energetycznej budynku lub lokalu**

Charakterystykę energetyczną określa się na podstawie obliczonego wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynku ocenianego. W przypadku budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych nie wyposażonych w instalację chłodzenia wskaźnik EP obejmuje sumę rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną użytkowanej dla celów ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z energią pomocniczą. Sposób postępowania przy obliczaniu zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla tych celów użytkowania przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy obliczania wskaźnika zapotrzebowania na energię pierwotną do ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej

## 2. Obliczenia rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną.

### 2.1. Wyznaczenie wskaźnika EP

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

gdzie:

$Q_p$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych, wymienionych w pkt 5 niniejszego załącznika	kWh/rok
$A_f$	powierzchnia ogrzewana (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu	$\text{m}^2$

### 2.2. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną.

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

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

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

gdzie:

$Q_{p,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$Q_{p,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/rok
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/rok
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ciepłej wody	kWh/rok
$w_i$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku ( $w_{el}$ , $w_H$ , $w_W$ ), który określa dostawca energii lub nośnika energii; przy braku danych można korzystać z tabl. 1 ( $w_{el}$ – dotyczy energii elektrycznej, $w_H$ – dotyczy ciepła dla ogrzewania, $w_W$ – dotyczy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej)	-

**Tabela 1. Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej  $w_i$  na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku**

L.p.	Nośnik energii końcowej	Współczynnik nakładu $w_i$	
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		Biomasa	0,2
7	Ciepło z kogeneracji <sup>1)</sup>	Węgiel kamienny, gaz ziemny <sup>3)</sup>	0,8



8		Energia odnawialna (biogaz, biomasa)	0,15
9	Systemy ciepłownicze lokalne	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
10		Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
11		Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
12	Energia elektryczna	Produkcja mieszana <sup>2)</sup>	3,0
13		Systemy PV <sup>4)</sup>	0,70

<sup>1)</sup> skojarzona produkcji energii elektrycznej i ciepła,  
<sup>2)</sup> dotyczy zasilania z sieci elektroenergetycznej systemowej,  
<sup>3)</sup> w przypadku braku informacji o parametrach energetycznych ciepła sieciowego z elektrociepłowni (kogeneracja), przyjmuje się  $w_H = 1,2$ ,  
<sup>4)</sup> ogniwa fotowoltaiczne (produkcja energii elektrycznej z energii słonecznej)

### 3. Metodyka obliczania rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla ogrzewania i wentylacji

#### 3.1. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową

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

gdzie:

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

gdzie:

$Q_{H,nd}$	zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek (lokal),	kWh/rok
$\eta_{H,tot}$	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 dostarczonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),	-
$\eta_{H,s}$	średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),	-
$\eta_{H,d}$	średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią),	-
$\eta_{H,e}$	średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej)	-

Uwaga:

1. Jeżeli występuje kilka nośników energii lub kilka 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 na energię końcową 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.
3. Zyski ciepła od instalacji transportu nośnika ciepła i modułów pojemnościowych, jeżeli są one zlokalizowane wewnątrz osłony izolacyjnej budynku, to są wliczane do wewnętrznych zysków ciepła.

4. Jeżeli instalacja transportu nośnika ciepła jest zaizolowana i położona w brzdach, to nie uwzględnia się tej części instalacji w obliczeniach strat ciepła.
5. Dla wszystkich lokali mieszkalnych, które są podłączone do wspólnej instalacji ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej, sprawności cząstkowe we wzorach (1.6) i (1.27) są takie same jak dla ocenianego budynku.

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 ogrzewczej i wentylacyjnej obiektu,

**Tabela 2. 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	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez regulacji miejscowej	0,75-0,85
6	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej	0,86-0,91
7	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	0,98-0,99
8	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 1K)	0,97
9	Centralne ogrzewanie z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P – 2K)	0,93
10	Ogrzewanie podłogowe w przypadku regulacji centralnej, bez miejscowej	0,94-0,96
11	Ogrzewanie podłogowe lub ściennie w przypadku regulacji centralnej i miejscowej	0,97-0,98
12	Ogrzewanie miejscowe przy braku regulacji automatycznej w pomieszczeniu	0,80-0,85

Wyznaczenie sprawności elementów instalacji:

$$\Delta Q_{H,e} = Q_{H,nd} \cdot (1/\eta_{H,d} - 1) \quad (1.6a)$$

$$\eta_{H,d} = (Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e}) / (Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}) \quad (1.6b)$$

$$\eta_{H,s} = (Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d}) / (Q_{H,nd} + \Delta Q_{H,e} + \Delta Q_{H,d} + \Delta Q_{H,s}) \quad (1.6c)$$

gdzie:

$\Delta Q_{H,e}$	uśrednione sezonowe straty ciepła w wyniku niedoskonałej regulacji i przekazania ciepła w budynku,	kWh/rok
$\Delta Q_{H,d}$	uśrednione sezonowe straty ciepła instalacji transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w budynku (w osłony bilansowej lub poza nią),	kWh/rok
$\Delta Q_{H,s}$	uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),	kWh/rok

Straty ciepła sieci transportu nośnika ciepła oraz zbiornika buforowego

$$\Delta Q_{H,d} = \Sigma (l_i \cdot q_{li} \cdot t_{SG}) 10^{-3} \quad \text{kWh/rok} \quad (1.6d)$$

$$\Delta Q_{H,s} = \Sigma (V_s \cdot q_s \cdot t_{SG}) 10^{-3} \quad \text{kWh/rok} \quad (1.6e)$$

gdzie:

$l_i$	długość i-tego odcinka sieci dystrybucji nośnika ciepła,	m
$q_{li}$	jednostkowe straty ciepła przewodów ogrzewań wodnych, wg tabeli 3a	W/m
$t_{SG}$	czas trwania sezonu ogrzewczego	h
$V_s$	pojemność zbiornika buforowego	dm <sup>3</sup>
$q_s$	jednostkowe straty ciepła zbiornika buforowego, wg tabeli 3b	W/dm <sup>3</sup>

**Tabl. 3a. Jednostkowe straty ciepła przez przewody centralnego ogrzewania  $q_l$  [W/m]**

Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	½ grubości wg WT <sup>1)</sup>	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70°C regulowane	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	½ grubości wg WT <sup>1)</sup>	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/55°C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	½ grubości wg WT <sup>1)</sup>	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	½ grubości wg WT <sup>1)</sup>	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
35/28°C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	½ grubości wg WT <sup>1)</sup>	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

<sup>1)</sup> grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75, poz. 690, z późn.zm.), dalej oznaczone „WT”

**Tabl. 3b. Jednostkowe straty ciepła przez zbiornik buforowy (zasobnik) w układzie centralnego ogrzewania  $q_s$  [W/dm<sup>3</sup>]**

Lokalizacja bufora	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Parametry termiczne 70/55°C i wyżej			Parametry termiczne 55/45°C i niżej		
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm	Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,7 – 0,9	1,1 – 1,4	2,0 – 2,7	0,3 – 0,5	0,5 – 0,8	0,9 – 1,6
	200	0,5 – 0,7	0,8 – 1,1	1,6 – 2,1	0,2 – 0,4	0,4 – 0,7	0,7 – 1,3
	500	0,4 – 0,5	0,6 – 0,8	1,2 – 1,6	0,2 – 0,3	0,3 – 0,5	0,5 – 1,0
	1000	0,3 – 0,4	0,5 – 0,6	1,0 – 1,3	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,8
	2000	0,2 – 0,3	0,4 – 0,5	0,8 – 1,0	0,1 – 0,2	0,2 – 0,3	0,3 – 0,6
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	100	0,5 – 0,7	0,8 – 1,1	1,5 – 2,2	0,1 – 0,4	0,2 – 0,6	0,4 – 1,1
	200	0,4 – 0,6	0,6 – 0,9	1,2 – 1,7	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,9
	500	0,3 – 0,4	0,5 – 0,7	0,9 – 1,3	0,1 – 0,2	0,1 – 0,3	0,2 – 0,6
	1000	0,2 – 0,3	0,4 – 0,5	0,7 – 1,0	0,1 – 0,2	0,1 – 0,3	0,2 – 0,5
	2000	0,2	0,3 – 0,4	0,6 – 0,8	0,0 – 0,1	0,1 – 0,2	0,1 – 0,4

Przy braku danych dla zastosowanych urządzeń, dla budynków istniejących można korzystać odpowiednio z wartości zryczałtowanych podanych w tabelach 4a, 4b, 5.

**Tabela 4a. Sprawności przesyłu (dystrybucji) ciepła  $\eta_{H,d}$  (wartości średnie)**

Lp.	Rodzaj instalacji ogrzewczej	$\eta_{H,d}$
1	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)	1,0
2	Ogrzewanie mieszkaniowe (kocioł gazowy lub miniwęzeł)	1,0
3	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła <sup>1)</sup> usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96-0,98
4	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
5	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
6	Ogrzewanie powietrzne	0,95

<sup>1)</sup> węzeł cieplny, kotłownia gazowa, olejowa, węglowa, biopaliwa

**Tabela 4b. Sprawności układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym  $\eta_{H,s}$**

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 wytwarzania ciepła (dla ogrzewania) w źródłach  $\eta_{H,g}$**

Lp.	Rodzaj źródła ciepła	$\eta_{H,g}$ ( $\epsilon_{H,g}$ )
1	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82
2	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	0,65 - 0,75
3	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980 r.	0,50 - 0,65
4	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,63
5	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100 kW	0,72
6	Kotły na biomasę (słoma) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy powyżej 100 kW	0,70
7	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,75
8	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, palety, zrębki) automatyczne o mocy powyżej 100 kW do 600 kW	0,85
9	Kotły na biomasę (słoma, drewno) automatyczne z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW	0,85
10	Podgrzewacze elektryczne - przepływowe	0,94
11	Podgrzewacze elektrotermiczne	1,00
12	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	0,99
13	Ogrzewanie podłogowe elektryczno-wodne	0,95

14	Piece kaflowe	0,60-0,70
15	Piece olejowe pomieszczeniowe	0,84
16	Piece gazowe pomieszczeniowe	0,75
17	Kotły na paliwo gazowe lub płynne z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	0,86
18	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub płynne z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym - do 50 kW - 50-120 kW - 120-1200 kW	0,87-0,91 0,91-0,97 0,94-0,98
19	Kotły gazowe kondensacyjne <sup>1)</sup> - do 50 kW (70/55°C) - do 50 kW (55/45°C) - 50-120 kW (70/55°C) - 50-120 kW (55/45°C) - 120-1200 kW (70/55°C) - 120-1200 kW (55/45°C)	0,91-0,97 0,94-1,00 0,91-0,98 0,95-1,01 0,92-0,99 0,96-1,02
20	Pompy ciepła woda/woda w nowych/istniejących budynkach	3,8/ 3,5 <sup>2)</sup>
21	Pompy ciepła glikol/woda w nowych/istniejących budynkach	3,5/ 3,3
22	Pompy ciepła powietrze/woda w nowych/istniejących budynkach	2,7/ 2,5
23	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową - do 100 kW - powyżej 100 kW	0,98 0,99
24	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy - do 100 kW - 100-300 kW - powyżej 300 kW	0,91 0,93 0,95

<sup>1)</sup> sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, <sup>2)</sup> sezonowy współczynnik wydajności grzewczej pompy ciepła (SPF)

Uwaga: przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadku powinna uwzględniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie cieplne; w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartość średnią z podanego zakresu sprawności.

### 3.2. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową (ciepła użytkowego)

#### 3.2.1. Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego

Roczne zapotrzebowania ciepła użytkowego  $Q_{H,nd}$  dla ogrzewania i wentylacji oblicza się metodą bilansów miesięcznych wg PN-EN ISO 13790:2008. Zapotrzebowanie ciepła  $Q_{H,nd}$  jest sumą zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji budynku lub lokalu mieszkalnego, albo części budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową w poszczególnych miesiącach, w których wartości obliczeniowe są dodatnie.

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

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

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 wentylację 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	-

### 3.2.1.1. Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła

Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła  $\eta_{H,gn}$  w trybie ogrzewania wyznaczany jest zgodnie z PN-EN 13790:2006, p. 9 (lub PN-EN 13790:2007, 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  $\gamma_H=1$ :

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

Parametr numeryczny  $a_H$  zależny od stałej czasowej, wyznaczany jest dla budynku lub strefy budynku w funkcji stałej czasowej określanej zgodnie z normą PN-EN 13790:2006, p. 9.2.4 (lub PN-EN 13790:2007, p. 12.2.1.1) wg zależności:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}} \quad (1.10a)$$

gdzie:

$a_{H,0}$	bezwymiarowy referencyjny współczynnik równy 1,0	-
$\tau$	stała czasowa dla strefy budynku lub całego budynku	h
$\tau_{H,0}$	stała czasowa referencyjna równa 15 h	h

Przy czym:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H_{tr,adj} + H_{ve,adj}} \quad (1.10b)$$

gdzie:

$C_m$	wewnętrzna pojemność cieplna strefy budynku lub całego budynku	J/K
-------	--	-----

$$C_m = \sum_j \sum_i (c_{ij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) \quad (1.10c)$$

gdzie:

$c_{ij}$	ciepło właściwe materiału warstwy i-tej w elemencie j-tym	J/(kgK)
$\rho_{ij}$	gęstość materiału warstwy i-tej w elemencie j-tym	kg/m <sup>3</sup>
$d_{ij}$	grubość warstwy i-tej w elemencie j-tym, przy czym łączna grubość warstw nie może przekraczać 0,1 m	m
$A_j$	pole powierzchni j-tego elementu budynku	m <sup>2</sup>

### 3.2.1.2. Długość trwania sezonu ogrzewczego

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

$$L_H = \sum_{m=1}^{12} f_{H,m} \quad (1.10d)$$

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

$$\gamma_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H} \quad (1.10e)$$

Dla m-tego miesiąca analizowana jest wielkość  $\gamma_H$  i na tej podstawie określana jest wartość  $f_{H,m}$  dla każdego miesiąca – zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008, p. 7.4.1.1 według następującej procedury:

- wartość  $\gamma_H$  na początku miesiąca m-tego  
Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $\gamma_H$  miesiąca m-tego i miesiąca poprzedzającego (np. dla stycznia miesiącem poprzedzającym jest grudzień);
- wartość  $\gamma_H$  na końcu miesiąca m-tego  
Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $\gamma_H$  miesiąca m-tego i miesiąca następnego (np. dla stycznia miesiącem następnym jest luty, a dla grudnia styczeń);
- mniejszą w dwóch wyżej obliczonych wielkości oznacza się  $\gamma_{H,1}$  a większą  $\gamma_{H,2}$ ;  
Uwaga: jeżeli wystąpi ujemna wartość  $\gamma_H$ , to zastępuje się ją wartością dodatnią  $\gamma_H$  najbliższego miesiąca.

Wyznaczenie względnej długości czasu ogrzewania w m-tym miesiącu:

- jeżeli  $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,lim}$ , to cały miesiąc jest częścią sezonu ogrzewczego,  $f_{H,m} = 1$ ;
- jeżeli  $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,lim}$ , to cały miesiąc nie jest częścią sezonu ogrzewczego,  $f_{H,m} = 0$ ;
- w przeciwnym przypadku tylko ułamek m-tego miesiąca jest częścią sezonu ogrzewczego, co wyznacza się następująco:
  - jeżeli  $\gamma_H > \gamma_{H,lim}$ , to  $f_H = 0,5 \cdot (\gamma_{H,lim} - \gamma_{H,1}) / (\gamma_H - \gamma_{H,1})$ ;
  - jeżeli  $\gamma_H \leq \gamma_{H,lim}$ , to  $f_H = 0,5 + 0,5 \cdot (\gamma_{H,lim} - \gamma_H) / (\gamma_{H,2} - \gamma_H)$ .

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	W/K
----------	--	-----

	zewnętrzne	
$H_{ve}$	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
$\theta_e$	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:

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

gdzie:

$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody (tabl. 6); dla przegród pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i środowiskiem zewnętrznym $b_{tr} = 1$	-
$A_i$	pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewnętrznych przegrody, (wymiarzy okien i drzwi przyjmuje się jako wymiary otworów w ścianie)	m <sup>2</sup>
$U_i$	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 lub zgodnie z normą wyrobu PN-EN 14351-1; w odniesieniu do ścian osłonowych metalowo-szklanych według Aprobaty Technicznej lub zgodnie z normą wyrobu PN-EN 13830, a w przypadku podłogi na gruncie przyjmowany jako $U_{gr}$ i obliczany jak w pkt. 3.2.4.	W/(m <sup>2</sup> K)
$l_i$	długość i-tego liniowego mostka cieplnego	m
$\Psi_i$	liniowy współczynnik przenikania ciepła mostka cieplnego przyjęty wg PN-EN ISO 14683:2008 lub obliczony zgodnie z PN-EN ISO 10211:2008	W/(mK)

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

Lp.	Rodzaj przestrzeni nieogrzewanej oddzielonej rozpatrywaną przegrodą od ogrzewanej przestrzeni budynku	$b_{tr}$
<b>1</b>	<b>Pomieszczenie:</b>	
	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
	<b>Podziemie:</b>	
	a) bez okien/drzwi zewnętrznych	0,5
	b) z oknami/drzwiami zewnętrznymi	0,8
<b>2</b>	<b>Poddasze:</b>	
	a) przestrzeń poddasza silnie wentylowana (np. pokrycie dachu z dachówek lub innych materiałów tworzących pokrycie nieciągłe) bez deskowania pokrytego papą lub płyt łączonych brzegami	1,0
	b) inne nieizolowane dachy	0,9
	c) izolowany dach	0,7
<b>3</b>	<b>Wewnętrzne przestrzenie komunikacyjne</b> (bez zewnętrznych ścian, krotkość wymiany powietrza mniejsza niż 0,5h <sup>-1</sup> )	0
<b>4</b>	<b>Swobodnie wentylowane przestrzenie komunikacyjne</b> (powierzchnia otworów/kubatura powierzchni >0.005 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	1,0
<b>5</b>	<b>Przebież podpodłogowa:</b>	
	a) podłoga nad przestrzenią nieprzebieżną	0,8



	b) podłoga na gruncie	0,6
<b>6</b>	<b>Przejścia lub bramy przelotowe nieogrzewane, obustronnie zamknięte</b>	<b>0,9</b>

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.

### 3.2.4. Wartość współczynnika przenikania ciepła przez podłogę na gruncie

Współczynnik przenikania ciepła przez podłogę na gruncie  $U_{gr}$  należy określić wg PN-EN 12831:2006 biorąc pod uwagę:

- wielkość zagłębienia poniżej terenu  $z$ ,
- wielkość współczynnika przenikania ciepła  $U$  dla konstrukcji podłogi, obliczonego wg zasad podanych w normie PN-EN ISO 6946:2008 z uwzględnieniem oporu przejmowania ciepła od strony wewnętrznej budynku i z pominięciem oporu przejmowania ciepła od strony gruntu .
- wielkość parametru  $B'$ , który określa się z zależności

$$B' = A_g / 0,5P \quad (1.15)$$

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  $U$ ,  $U_{gr} = U_{equiv,bf}$ .

### 3.2.5. Współczynnik strat ciepła na wentylację należy obliczać ze wzoru:

$$H_{ve} = \rho_a c_a \sum_k (b_{ve,k} \cdot V_{ve,k,mn}) \quad W/K \quad (1.16)$$

gdzie:

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

Strumienie powietrza wentylacyjnego występujące we wzorze (1.16) należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,

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

Najczęściej występujące przypadki:

- budynek z wentylacją naturalną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1; & V_{ve,1,mn} &= V_o \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,mn} &= V_{inf} \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned} \quad (1.17)$$

- budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną

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

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną

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

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> . Przy czym obliczeniowy strumień powietrza dla kawalerek (M1) ogranicza się do 80 m <sup>3</sup> /h (0,022 m <sup>3</sup> /s).	m <sup>3</sup> /s
$V_{su}$	strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	m <sup>3</sup> /s
$V_{ex}$	strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	m <sup>3</sup> /s
$V_{inf}$	strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	m <sup>3</sup> /s
$\eta_{oc}$	skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego; z dodatkowym gruntowym powietrznym wymiennikiem $\eta_{oc} = [1 - (1 - \eta_{oc1}) \cdot (1 - \eta_{GWC})]$ ; przy czym: $\eta_{oc1}$ – skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, $\eta_{GWC}$ – skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła.	-

Przy braku danych, dodatkowy strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności, dla budynków istniejących można przyjąć:

– dla budynku poddanego próbie szczelności  $n_{50}$  (h<sup>-1</sup> przy 50 Pa)

$$V_{inf} = 0,05 \cdot n_{50} \cdot \text{Kubatura wentylowana} / 3600 \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (1.20)$$

– dla budynku bez próby szczelności

$$V_{inf} = 0,2 \cdot \text{Kubatura wentylowana} / 3600 \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (1.21)$$

W przypadku wentylacji mechanicznej działającej okresowo, średni strumień powietrza wentylacyjnego wyznacza się wg PN-EN ISO 13790; Zał. G4.

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

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad \text{kWh/mies} \quad (1.22)$$

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 (1.22) należy obliczać ze wzoru:

$$Q_{sol} = Q_{s1} + Q_{s2} \quad \text{kWh/mies} \quad (1.23)$$

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:**

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

w którym:

$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości i konstrukcji okna; wartość średnia wynosi 0,7	-
$A_i$	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	$kWh/(m^2m-c)$
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie, według Tabeli 7	-
$k_u$	współczynnik korekcyjny wartości $I_i$ ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu, według Tabeli 8; dla ściany pionowej $k_u = 1,0$	-
$Z$	współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku, według Tabeli 9	-

**Tabela 7. Wartości współczynnika przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie 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 8. Wartości współczynnika korekcyjnego nachylenia  $k_{\alpha}$** 

Lp.	Orientacja płaszczyzny względem strony świata	Nachylenie do poziomu <sup>o</sup>		
		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 9. 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 zaciemniona 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  $Q_{int}$  w budynku lub lokalu mieszkalnym należy obliczać ze wzoru:**

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

gdzie:

$q_{int}$	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi	$W/m^2$
$A_f$	jest powierzchnią 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 10.

**Tabela 10. Średnia moc jednostkowa wewnętrznych zysków ciepła (bez zysków od instalacji grzewczych i ciepłej wody) – odniesiona do powierzchni  $A_f$** 

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 na energię końcową na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

##### 4.1. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową

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

oraz

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

gdzie:

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

Uwaga:

1. Jeżeli istnieje kilka nośników energii lub kilka wydzielonych instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.
2. Zyski ciepła od instalacji transportu ciepłej wody i modułów pojemnościowych, jeżeli są one zlokalizowane wewnątrz osłony izolacyjnej budynku, to są wliczane do wewnętrznych zysków ciepła.
3. Jeżeli instalacja transportu ciepłej wody jest zaizolowana i położona w brzdach, to nie uwzględnia się tej części instalacji w obliczeniach strat ciepła.
4. Dla wszystkich lokali mieszkalnych, które są podłączone do wspólnej instalacji centralnej ciepłej wody użytkowej, sprawności cząstkowe we wzorze (1.27) są takie same jak dla ocenianego budynku.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (1.27) oraz dane do wzoru (1.28) 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,

Wyznaczenie sprawności elementów instalacji:

$$\eta_{W,d} = Q_{W,nd} / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) \quad (1.27a)$$

$$\eta_{W,s} = (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d}) / (Q_{W,nd} + \Delta Q_{W,d} + \Delta Q_{W,s}) \quad (1.27b)$$

gdzie:

$\Delta Q_{W,d}$	uśrednione roczne straty ciepła instalacji transportu (dystrybucji) ciepłej wody użytkowej w budynku (w osłonie bilansowej lub poza nią),	kWh/rok
------------------	---	---------

$\Delta Q_{w,s}$	uśrednione sezonowe straty ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),	kWh/a
------------------	---	-------

Straty ciepła sieci transportu ciepłej wody użytkowej oraz zasobnika ciepłej wody:

$$\Delta Q_{w,d} = \Sigma (l_i \cdot q_{ii} \cdot t_{CW}) 10^{-3} \quad \text{kWh/a} \quad (1.27c)$$

$$\Delta Q_{w,s} = \Sigma (V_s \cdot q_s \cdot t_{CW}) 10^{-3} \quad \text{kWh/a} \quad (1.27d)$$

gdzie:

$l_i$	długość i-tego odcinka sieci ciepłej wody użytkowej,	m
$q_{ii}$	jednostkowe straty ciepła przewodów ciepłej wody, wg tabeli 11a	W/m
$t_{CW}$	czas działania układu ciepłej wody w ciągu roku	h
$V_s$	pojemność zasobnika ciepłej wody	dm <sup>3</sup>
$q_s$	jednostkowe straty ciepła zasobnika ciepłej wody, wg tabeli 11b	W/dm <sup>3</sup>

**Tabl. 11a. Jednostkowe straty ciepła przez przewody ciepłej wody użytkowej  $q_l$  [W/m]**

Przewody o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
Przewody ciepłej wody użytkowej – przepływ zmienny 55°C	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	½ grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
Przewody cyrkulacyjne – stały przepływ 55°C	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	½ grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

**Tabl. 11b. Jednostkowe straty ciepła przez zasobniki ciepłej wody użytkowej  $q_s$  [W/dm<sup>3</sup>]**

Lokalizacja zasobnika	Pojemność [dm <sup>3</sup> ]	Pośrednio podgrzewane, biwalentne zasobniki solarne, zasobniki elektryczne całodobowe			Małe zasobniki elektryczne	Zasobniki gazowe
		Izolacja 10 cm	Izolacja 5 cm	Izolacja 2 cm		
Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,68	1,13	2,04	2,80	3,13
	50	0,54	0,86	1,58	2,80	3,07
	100	0,43	0,65	1,23	2,80	3,02
	200	0,34	0,49	0,95		2,96
	500	0,25	0,34	0,68		2,89
	1000	0,20	0,26	0,53		2,84
	1500	0,18	0,22	0,46		2,81
	2000	0,16	0,20	0,41		2,78
Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku	25	0,55	0,92	1,66	2,28	2,55
	50	0,44	0,70	1,29	2,28	2,50
	100	0,35	0,53	1,00	2,28	2,46
	200	0,28	0,40	0,78		2,41
	500	0,21	0,28	0,56		2,35
	1000	0,17	0,21	0,43		2,31
	1500	0,14	0,18	0,37		2,28
	2000	0,13	0,16	0,33		2,27

Przy braku danych, dla budynków istniejących można korzystać odpowiednio z wartości zryczałtowanych z tabel 12-13b.

**Tabela 12. Sprawności wytwarzania ciepła (dla przygotowania 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 <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup>
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

<sup>1)</sup> sprawność odniesiona do wartości opałowej paliwa, <sup>2)</sup> sezonowy współczynnik wydajności grzejnej pompy ciepła (SPF)

Uwaga: przyjęta sprawność dla rozpatrywanego przypadku powinna uwzględniać stan kotła i jego średniosezonowe obciążenie cieplne, całoroczny tryb pracy w układzie centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej; w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartość średnią z podanego zakresu sprawności.

**Tabela 13a. Sprawność przesyłu wody ciepłej użytkowej  $\eta_{w,d}$**

Rodzaje instalacji ciepłej wody	Sprawność przesyłu wody ciepłej $\eta_{w,d}$
<b>1. Miejscowe przygotowanie ciepłej wody, instalacje ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych</b>	
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
<b>2. Mieszkaniowe węzły cieplne</b>	
Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego, bez obiegu cyrkulacyjnego	0,85
<b>3. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych</b>	
Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	0,6
<b>4. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne nie izolowane, przewody rozprowadzające izolowane</b>	
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

<b>5. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane<sup>1)</sup></b>	
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
<b>6. Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy<sup>2)</sup>, piony instalacyjne i przewody rozprowadzające izolowane</b>	
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
<b>Objaśnienia:</b>	
<sup>1)</sup> Przewody izolowane wykonane z rur stalowych lub miedzianych, lub przewody nieizolowane wykonane z rur z tworzyw sztucznych.	
<sup>2)</sup> Ograniczenie czasu pracy pompy cyrkulacyjnej do ciepłej wody w godzinach nocnych lub zastosowanie pomp obiegowych ze sterowaniem za pomocą układów termostatycznych.	

**Tabela 13b. 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

#### 4.2. Wyznaczenie rocznego (miesięcznego) zapotrzebowania ciepła użytkowego

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

gdzie:

$V_{CW}$	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej należy przyjmować na podstawie dokumentacji projektowej, pomiarów zużycia w obiekcie istniejącym lub w przypadku braku danych na podstawie tabeli 15.	$\text{dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$
$L_i$	liczba jednostek odniesienia	osoby
$t_{UZ}$	czas użytkowania (miesiąc, rok - przeważnie 365 dni), czas użytkowania należy zmniejszyć o przerwy urlopowe i wyjazdy i inne uzasadnione sytuacje, średnio w ciągu roku o 10% - dla budynków mieszkalnych.	doby
$k_t$	mnożnik korekcyjny dla temperatury ciepłej wody innej niż 55°C, wg dokumentacji projektowej lub Tabeli 14	-
$c_w$	ciepło właściwe wody, przyjmowane jako 4,19 kJ/(kgK),	$\text{kJ}/(\text{kgK})$
$\rho_w$	gęstość wody, przyjmowana jako 1000 kg/m <sup>3</sup>	$\text{kg}/\text{m}^3$
$\theta_{CW}$	temperatura ciepłej wody w zaworze czerpalnym, 55°C	°C
$\theta_O$	temperatura wody zimnej, przyjmowana jako 10°C	°C



**Tabela 14. Współczynnik korekcyjny temperatury ciepłej wody  $k_t$**

Lp.	Temperatura wody na wypływie z zaworu czerpalnego, °C	Współczynnik korekcyjny $k_t$ <sup>1)</sup>
1	55	1,00
2	50	1,12
3	45	1,28

<sup>1)</sup> dla pośrednich wartości temperatury wartości  $k_t$  należy interpolować liniowo.

**Tabela 15. Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody dla budynków mieszkalnych różnych typów  $V_{cw}$**

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ o temperaturze 55°C
		[j.o.]	[dm <sup>3</sup> /(j.o.)·doba]
1	Budynki jednorodzinne	[osoba] <sup>2)</sup>	35
2	Budynki wielorodzinne <sup>1)</sup>	[osoba] <sup>2)</sup>	48

**Objaśnienia:**  
<sup>1)</sup> W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowego zużycia ciepłej wody użytkowej należy zmniejszyć o 20%.  
<sup>2)</sup> Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.

Uwaga: dla innych budynków według załącznika 2

## 5. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą

Energia pomocnicza jest 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 przyjętej metodzie oceny jest energią końcową, przeliczoną na energię pierwotną wg zależności (1.3 i 1.4).

W przyjętej metodzie oceny energia pomocnicza jest 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 przygotowania 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 na energię pomocniczą:

- system ogrzewania i wentylacji

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

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

gdzie:

$q_{el,H,i}$	zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu i-tego urządzenia pomocniczego w systemie ogrzewania, odniesione do powierzchni użytkowej (ogrzewanej)	$W/m^2$
$q_{el,V,i}$	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/rok

– system przygotowania ciepłej wody użytkowej

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

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/rok

Uwaga: gdy istnieje kilka 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 19.

**Tabela 19. 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/rok
1	Pompy obiegowe ogrzewania w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> , praca ciągła	0,1-0,4	8760
5	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> , praca przerywana do 4 godz/dobę	0,05-0,1	7300
6	Pompy cyrkulacyjne ciepłej wody w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup> , 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 <sup>2</sup>	0,3-0,6	200-300
8	Pompa ładująca zasobnik ciepłej wody w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>	0,1-0,2	300-700
9	Pompa ładująca bufor w układzie ogrzewania w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	$t_{el,i}$ h/rok
	250 m <sup>2</sup>		
11	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup>	0,8-1,7	200-350
12	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>	0,1-0,6	300-450
13	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup>	0,3-0,6	1400-3000
14	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o $A_U$ ponad 250 m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	0,2-0,4	1000-1750
20	Pompy i regulacja instalacji solarnej w budynku o $A_U$ ponad 500 m <sup>2</sup>	0,1-0,3	1000-1750
21	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6h <sup>-1</sup>	0,2-0,6	6000-8760
22	Wentylatory w centrali nawiewno-wywiewnej, wymiana powietrza powyżej 0,6h <sup>-1</sup>	0,6-1,6	6000-8760
23	Wentylator w centrali wywiewnej, wymiana powietrza do 0,6h <sup>-1</sup>	0,1-0,5	6000-8760
24	Wentylator w centrali wywiewnej, wymiana powietrza powyżej 0,6h <sup>-1</sup>	0,5-1,1	6000-8760
25	Wentylatory miejscowego układu wentylacyjnego	1,1-3,0	6000-8760

Uwaga: w przypadku trudności oceny stanu faktycznego należy przyjmować wartości średnie z podanego zakresu zmian mocy jednostkowej lub czasu działania.

## 6. Metoda uproszczona obliczania rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla ogrzewania i wentylacji budynków mieszkalnych

Metoda ma zastosowanie dla budynków istniejących nie poddanych termomodernizacji, których średni współczynnik przenikania ciepła obudowy budynku jest większy od 0,8 W/m<sup>2</sup>K oraz posiadają wentylacje grawitacyjną. Metoda jest oparta na stopniogodzinach sezonu ogrzewczego.

### 6.1. Wyznaczenie wskaźnika EP dla ogrzewania

$$EP_H = Q_{P,H}/A_f \quad \text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) \quad (1.32)$$

gdzie:

$Q_{P,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych	kWh/a
-----------	---	-------

Przy braku danych, powierzchnię  $A_f$  w przybliżeniu można wyznaczyć z zależności:

$$A_f = (1/h_K - 0,04) \cdot V_e \quad \text{m}^2 \quad (1.33)$$

gdzie:

$h_K$	wysokość kondygnacji brutto (wraz ze stropem)	m
$V_e$	kubatura zewnętrzna części ogrzewanej budynku	m <sup>3</sup>

## 6.2. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną

$$Q_{P,H} = w_{sys} \cdot Q_{H,nd} \quad \text{kWh/rok} \quad (1.34)$$

$$w_{sys} = w_H \cdot w_{INS} \quad (1.35)$$

gdzie:

$Q_{P,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$Q_{H,nd}$	zapotrzebowanie na energię użytkową (ciepło użytkowe) przez budynek (lokal),	kWh/rok
$w_H$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku: kocioł gazowy, olejowy lub węglowy - $w_H = 1,1$ ; sieć ciepła - $w_H = 1,2$ ; kotłownia lokalna węglowa - $w_H = 1,3$ ; grzejnik elektryczny - $w_H = 3,0$	-
$w_{INS}$	współczynnik nakładu instalacji na pokrycie strat systemu ogrzewczego (jest odwrotnością sprawności $\eta_{H,tot}$ ) i na energię pomocniczą, tablica 16	-

**Tabela 16. Współczynnik nakładu instalacji grzewczej ze źródłem ciepła  $w_{INS}$**

Lp.	Rodzaj instalacji i źródła ciepła	$w_{INS}$
1	Kotły węglowe + regulacja centralna + przewody słabo zaizolowane	1,80-2,00
2	Kotły węglowe + regulacja centralna + przewody dobrze zaizolowane	1,70-1,90
3	Kotły węglowe + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 2K + przewody dobrze zaizolowane	1,60-1,70
4	Kotły gazowe dwufunkcyjne wiszące mieszkaniowe + regulacja miejscowa	1,45-1,55
5	Kotły gazowe z otwartą komorą spalania i dwustawną regulacją procesu spalania + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 2K + przewody dobrze zaizolowane	1,35-1,40
6	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 2K + przewody dobrze zaizolowane	1,30-1,35
7	Kotły gazowe kondensacyjne + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 2K + przewody dobrze zaizolowane	1,20-1,25
8	Kotły gazowe kondensacyjne + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 1K + przewody dobrze zaizolowane	1,14-1,16
9	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 2K + przewody dobrze zaizolowane	1,22-1,26
10	Węzeł ciepły kompaktowy z obudową + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 2K + przewody dobrze zaizolowane	1,17-1,19
11	Węzeł ciepły kompaktowy z obudową + regulacja centralna i zawory grzejnikowe 1K + przewody dobrze zaizolowane	1,13-1,15
12	Piec węglowy kaflowy	2,00-2,40
13	Kocioł węglowy w domku jednorodzinny + przewody słabo zaizolowane (bez regulacji)	1,90-2,50
14	Grzejniki elektryczne w pomieszczeniach	1,05-1,10

## 6.3. Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do ogrzewania i wentylacji

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

$$Q_{H,nd} = S_{th} (H_{tr} + H_{ve}) - \eta_{H,s} (Q_{int} + Q_{sol}) \quad \text{kWh/rok} \quad (1.36)$$

- Współczynnik strat ciepła przez przenikanie

$$H_{tr} = \sum_i (b_{tr,i} \cdot A_i \cdot U_i) + \Delta U_{tb,i} \cdot \sum_i A_i \quad \text{W/K} \quad (1.37)$$

gdzie:

$Q_{H,nd}$	ilość ciepła niezbędna na pokrycie potrzeb ogrzewczych budynku (lokalu, strefy) w okresie miesięcznym lub rocznym	kWh/rok
$S_{th}$	stopniogodziny sezonu ogrzewczego, wg danych klimatycznych dla stacji meteorologicznej najbliższej lokalizacji budynku	kKh/rok
$H_{tr}$	współczynnik strat ciepła przez przenikanie dla sezonu ogrzewczego	W/K
$H_{ve}$	współczynnik strat ciepła przez wentylację dla sezonu ogrzewczego	W/K
$Q_{int}$	wewnętrzne zyski ciepła dla sezonu ogrzewczego	kWh/rok
$Q_{sol}$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego przenikającego do przestrzeni ogrzewanej budynku przez przegrody przezroczyste dla sezonu ogrzewczego	kWh/rok
$b_{tr,i}$	współczynnik redukcyjny obliczeniowej różnicy temperatur i-tej przegrody: - ściany zewnętrzne $b_{tr} = 1,0$ ; - dach jako granica systemu $b_{tr} = 1,0$ ; - ostatnia kondygnacja (poddasze nieużytkowe) $b_{tr} = 0,8$ ; - ściany i stropy przyległe do nieogrzewanych pomieszczeń $b_{tr} = 0,5$ ; - strop piwnicy, ściany nieogrzewanych piwnic $b_{tr} = 0,6$ ; - podłoga na gruncie $b_{tr} = 0,6$ .	-
$A_i$	pole powierzchni i-tej przegrody otaczającej przestrzeń o regulowanej temperaturze, obliczanej wg wymiarów zewnętrznych przegrody, (wymiarów 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 $U_{gr}$ . Przy braku Aprobaty Technicznej można zastosować wartości z tabeli 17	$W/(m^2K)$
$\Delta U_{tb}$	dodatek uwzględniający udział mostków cieplnych: - $\Delta U_{tb} = 0,15 \text{ W}/(m^2K)$ – dla budynku nieocieplonego z balkonami, - $\Delta U_{tb} = 0,10 \text{ W}/(m^2K)$ – dla budynku nieocieplonego bez balkonów; - $\Delta U_{tb} = 0,05 \text{ W}/(m^2K)$ – dla budynku częściowo ocieplonego	$W/(m^2K)$
$\eta_{H,s}$	sezonowy współczynnik efektywności wykorzystania zysków w trybie ogrzewania, $\eta_{H,s} = 0,95$	-

**Tabela 17. Wartości współczynników przenikania ciepła U przez okna i drzwi w budynkach istniejących przy braku Aprobaty Technicznej**

Lp.	Rodzaj okien lub drzwi balkonowych oraz drzwi wejściowych do budynku	Obliczeniowy współczynnik U [ $W/(m^2K)$ ]
1	Okna krosnowe pojedynczo oszklone	5,0
2	Okno jednoramowe, oszklone szybą zespoloną jednokomorową	3,0
3	Okno jednoramowe, oszklone szybą zespoloną dwukomorową	2,3
4	Okno skrzynkowe lub ościeżnicowe: - oszklone podwójnie - oszklone potrójnie	2,6 2,0
5	Okno zespolone oszklone podwójnie	2,6
6	Okno zespolone oszklone potrójnie (w tym jedna szyba zespolona jednokomorowa)	2,2
7	Drzwi nieocieplane oszklone pojedynczo	5,1
8	Drzwi deskowe i klepkowe	2,5
9	Drzwi izolowane z płyt w ramie stalowej lub aluminiowej	1,4

- Współczynnik strat ciepła przez wentylację grawitacyjną budynku:
  - dla budynku bez próby szczelności zlokalizowanego w przestrzeni otwartej (nieosłoniętego)

$$H_{ve} = 0,270 V_e \text{ W/K} \quad (1.38a)$$

- dla budynku bez próby szczelności średnio osłoniętego

$$H_{ve} = 0,190 V_e \text{ W/K} \quad (1.38b)$$

- dla budynku z próbą szczelności powietrznej ( $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$ ) lub mocno osłoniętego (np. centra miast, budynki w lasach)

$$H_{ve} = 0,163 V_e \text{ W/K} \quad (1.38c)$$

- Wewnętrzne zyski ciepła w sezonie ogrzewczym:
  - dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego

$$Q_{int} = 22 A_f \text{ kWh/rok} \quad (1.39a)$$

- dla budynku mieszkalnego jednorodzinnego

$$Q_{int} = 16 A_f \text{ kWh/rok} \quad (1.39b)$$

- Zyski ciepła od promieniowania słonecznego przez przegrody przezroczyste:

$$Q_{sol} = \sum_i C_i \cdot A_i \cdot I_{s,i} \cdot g \text{ kWh/rok} \quad (1.40)$$

w którym:

$C_i$	udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna, jest zależny od wielkości okna, można przyjąć średnio 0,7	-
$A_i$	pole powierzchni okna lub drzwi balkonowych w świetle otworu w przegrodzie	$\text{m}^2$
$I_{s,i}$	wartość energii promieniowania słonecznego w sezonie ogrzewczym na płaszczyznę pionową lub dachu, w której usytuowane jest okno o powierzchni $A_i$ : - ściana południowa S ●350 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana południowo-zachodnia S-W ●310 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana zachodnia W ●220 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana północno-zachodnia N-W ●160 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana północna N ●145 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana północno-wschodnia N-E ●165 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana wschodnia E ●235 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - ściana południowo-wschodnia S-E ●320 kWh/( $\text{m}^2$ rok); - okna dachowe o nachyleniu poniżej 30° ●300 kWh/( $\text{m}^2$ rok).	kWh/( $\text{m}^2$ rok)
$g$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie, według tabeli 7	-

**METODOLOGIA OBLICZANIA  
CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU, CZĘŚCI BUDYNKU  
STANOWIĄCEJ SAMODZIELNĄ CAŁOŚĆ TECHNICZNO – UŻYTKOWĄ, A  
TAKŻE DLA LOKALU MIESZKALNEGO, WYPOSAŻONYCH W INSTALACJĘ  
CHŁODZENIA, O KTÓRYCH MOWA W § 12 UST. 1 ROZPORZĄDZENIA**

**1. Określanie charakterystyki energetycznej budynku lub lokalu**

Charakterystykę energetyczną budynku wymagającego chłodzenia określa się na podstawie obliczonego wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynku ocenianego  $EP_{OC}$ .

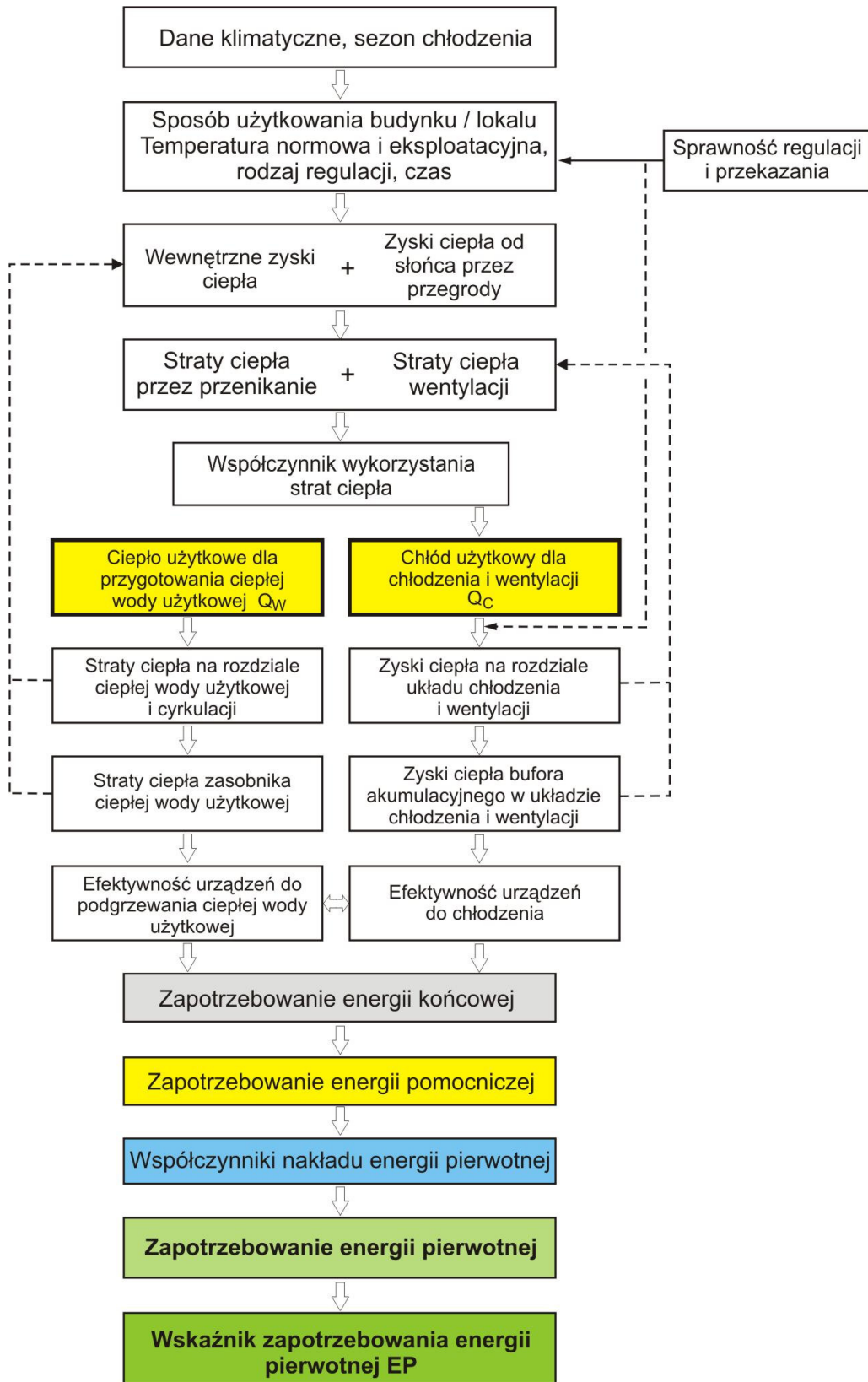
W przypadku budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych z instalacją chłodzenia wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną obejmuje sumę rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody wraz z energią pomocniczą.

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

Sposób postępowania przy obliczaniu zapotrzebowania na energię pierwotną dla potrzeb ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej przedstawiono na rys. 1 w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Natomiast sposób postępowania przy obliczaniu zapotrzebowania na energię pierwotną dla potrzeb chłodzenia i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej przedstawiono na rys. 1 niniejszego załącznika.

Dla obliczenia charakterystyki energetycznej budynków niemieszkalnych, niewyposażonych w instalację chłodzenia, stosuje się metodologię określoną w załączniku nr 1 do rozporządzenia.



Rys. 1. Schemat blokowy obliczania wskaźnika zapotrzebowania na energię pierwotną do chłodzenia lub przygotowania ciepłej wody użytkowej



## 2. Obliczenia rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną

### 2.1. Budynki i lokale mieszkalne

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP dla budynków i lokali mieszkalnych wymagających dodatkowo chłodzenia wyznacza się z zależności:

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

gdzie:

$Q_P$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz napędu urządzeń pomocniczych	kWh/rok
$A_f$	powierzchnia ogrzewana lub chłodzona (o regulowanej temperaturze) budynku lub lokalu	$\text{m}^2$

Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynków i lokali mieszkalnych wyznacza się z równań:

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

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

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

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

gdzie:

$Q_{P,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$Q_{P,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodnia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza	kWh/rok
$Q_{P,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/rok
$Q_{K,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$Q_{K,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system chłodzenia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza	kWh/rok
$Q_{K,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody	kWh/rok
$E_{el,pom,H}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji	kWh/rok
$E_{el,pom,C}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych systemu chłodzenia i wentylacji	kWh/rok
$E_{el,pom,W}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych systemu ciepłej wody	kWh/rok
$w_i$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku ( $w_{el}$ , $w_H$ , $w_W$ ), który określa dostawca energii lub nośnika energii; przy braku danych można korzystać z tabl. 1 zał. 1 ( $w_{el}$ – dotyczy energii elektrycznej, $w_H$ – dotyczy ciepła dla ogrzewania, $w_W$ – dotyczy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej, $w_C$ – dotyczy wytwarzania chłodu, dla agregatu o napędzie elektrycznym $w_C = 3,0$ )	-

## 2.2. Budynki i lokale niemieszkalne

Metodyka dotyczy również części budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP dla budynków i lokali niemieszkalnych wymagających chłodzenia wyznacza się z zależności:

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

gdzie:

$Q_P$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji, przygotowania ciepłej wody, oświetlenia wbudowanego oraz napędu urządzeń pomocniczych	kWh/rok
-------	--	---------

Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynków i lokali niemieszkalnych wyznacza się z równań:

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

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

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

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

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

gdzie: oznaczenia jak we wzorach (2.2-2.5) oraz

$Q_{P,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego (uwzględnia się w budynkach użyteczności publicznej)	kWh/rok
$E_{K,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane	kWh/rok
$E_{el,pom,L}$	roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego	kWh/rok
$w_i$	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku ( $w_{el}$ , $w_H$ , $w_W$ , $w_C$ , $w_L$ ), który określa dostawca energii lub nośnika energii; przy braku danych można korzystać z tabl. 1 zał. 1 ( $w_{el}$ – dotyczy energii elektrycznej, $w_H$ – dotyczy ciepła dla ogrzewania, $w_W$ – dotyczy ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej, $w_C$ – dotyczy wytwarzania chłodu, dla agregatu o napędzie elektrycznym $w_C = w_{el}$ , $w_L$ – dotyczy oświetlenia, $w_L = w_{el}$ )	-

## 3. Metodyka obliczeń zapotrzebowania na energię końcową.

### 3.1. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania, wentylacji i chłodzenia

#### 3.1.1. 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:

$$Q_{K,H} = Q_{H,nd}/\eta_{H,tot} \quad \text{kWh/rok} \quad (2.12)$$

Sprawność całkowita systemu ogrzewczego budynku wyznaczana jest z zależności:

$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \quad (2.13)$$

gdzie: oznaczenia jak we wzorze (1.6 załącznika nr 1 do rozporządzenia).

Uwaga:

1. Jeżeli istnieje kilka nośników energii lub kilka 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 na energię końcową na ogrzewanie i wentylację należy obliczać ze wzorów (2.12, 2.13), 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.
3. Zyski ciepła od instalacji transportu nośnika ciepła i modułów pojemnościowych, jeżeli są one zlokalizowane wewnątrz osłony izolacyjnej budynku, to są wliczane do wewnętrznych zysków ciepła.
4. Jeżeli instalacja transportu nośnika ciepła jest zaizolowana i położona w brudach, to nie uwzględnia się tej części instalacji w obliczeniach strat ciepła.
5. Dla wszystkich lokali użytkowych, które są podłączone do wspólnej instalacji ogrzewania lub ciepłej wody użytkowej, sprawności cząstkowe we wzorach (2.13) i (1.27 załącznika nr 1 do rozporządzenia) są takie same jak dla ocenianego budynku.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.13) 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, 4a, 4b, 5 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

### 3.1.2. 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:

$$Q_{K,C} = \frac{Q_{C,nd}}{\eta_{C,tot}} \quad (2.14)$$

Sprawność całkowita systemu ogrzewczego budynku wyznaczana jest z zależności:

$$\eta_{C,tot} = ESEER \cdot \eta_{C,s} \cdot \eta_{C,d} \cdot \eta_{C,e} \quad (2.15)$$

gdzie:

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

Średni europejski sezonowy współczynnik efektywności energetycznej urządzenia chłodniczego wyznaczany jest z równania:

$$ESEER = 0,03EER_{100\%} + 0,33EER_{75\%} + 0,41EER_{50\%} + 0,23EER_{25\%} \quad (2.15a)$$

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:

Jeżeli istnieje kilka nośników energii lub kilka wydzielonych stref i instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.15) należy wyznaczać w oparciu o:

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

Uwaga:

- Jeżeli istnieje kilka nośników chłodu lub kilka wydzielonych stref i instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku
- Zyski ciepła instalacji transportu nośnika chłodu i modułów pojemnościowych, jeżeli są one zlokalizowane wewnątrz osłony izolacyjnej budynku, to są wliczane do wewnętrznych strat ciepła.
- Jeżeli instalacja transportu nośnika chłodu jest zaizolowana i położona w brzdach, to nie uwzględnia się tej części instalacji w obliczeniach strat ciepła.
- Dla wszystkich lokali użytkowych, które są podłączone do wspólnej instalacji chłodzenia, sprawności cząstkowe we wzorze (2.15) są takie same jak dla ocenianego budynku.

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

**Tabela 1. Współczynniki efektywności energetycznej wytworzenia chłodu ESEER**

Lp.	Rodzaj źródła chłodu i systemu chłodzenia	ESEER
<b>System bezpośredni</b>		
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
<b>System pośredni</b>		
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
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

Lp.	Rodzaj źródła chłodu i systemu chłodzenia	ESEER
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

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

Rodzaj systemu rozdziału		$\eta_{C,d}$
<b>Chłodzenie bezpośrednie – zdecentralizowane</b>		
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
6	Klimatyzator rozdzielony (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym wodą	0,98
7	System VRV	0,94÷0,98
<b>Chłodzenie bezpośrednie – scentralizowane</b>		
8	Jednoprzewodowa instalacja powietrzna	0,90
<b>Chłodzenie pośrednie</b>		
9	Instalacja wody lodowej 5/12°C: a) układ prosty (bez podziału na obiegi) b) układ z podziałem na obieg pierwotny i wtórny c) układ zasilający belki chłodzące (15/18°C)	0,92 0,96 0,98

**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 15/18°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,95-0,99
4.	Bufor w systemie chłodniczym o parametrach 15/18°C wewnątrz osłony termicznej budynku	0,93-0,97
5.	Brak zasobnika buforowego	1,00

**Tabela 4. Wartości sprawności regulacji i 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	0,95

Lp.	Rodzaj instalacji i jej wyposażenie	$\eta_{C,e}$
	b) regulacja ciągła	0,97

### 3.2. Zapotrzebowanie ciepła/chłodu użytkowego dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji

Do obliczeń zapotrzebowania na energię końcową 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 ISO 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:

- a) budynek jednostrefowy o regulowanej wartości temperatury powietrza wewnętrznego,
- b) 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 wyznaczone są z zależności:

$$\theta_{\text{int},H,\text{set}} = \frac{\sum_s A_{f,s} \theta_{\text{int},s,H,\text{set}}}{\sum_s A_{f,s}} \quad (2.16)$$

natomiast dla chłodzenia:

$$\theta_{\text{int},C,\text{set}} = \frac{\sum_s A_{f,s} \theta_{\text{int},s,C,\text{set}}}{\sum_s A_{f,s}} \quad (2.17)$$

gdzie:

$A_{f,s}$	powierzchnia użytkowa pojedynczej strefy s	$\text{m}^2$
$\theta_{\text{int},s,H,\text{set}}$	temperatura zadana (obliczeniowa) strefy s dla trybu ogrzewania	$^{\circ}\text{C}$
$\theta_{\text{int},s,C,\text{set}}$	temperatura zadana (obliczeniowa) strefy s dla trybu chłodzenia	$^{\circ}\text{C}$

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 powierzchnia adiabatyczna.

#### 3.2.1. 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:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn} \quad (2.18)$$

natomiast w przypadku ogrzewania z przerwami:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,interm} \quad (2.19)$$

Oznaczenia jak we wzorze 1.8 zamieszczonym w załączniku nr 1 do rozporządzenia, przy czym: *interm* – oznacza z *przerwami*.

### 3.2.2. 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:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,nd,cont} = Q_{C,gn} - \eta_{C,ls} Q_{C,ht} \quad (2.20)$$

natomiast w przypadku chłodzenia z przerwami:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,nd,interm} \quad (2.20a)$$

gdzie:

$Q_{C,nd}$	ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia budynku (lokalu, strefy) w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{C,nd,cont}$	ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia ciągłego budynku (lokalu, strefy) w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{C,nd,interm}$	ilość chłodu niezbędna na pokrycie potrzeb chłodzenia z przerwami budynku (lokalu, strefy) w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{C,ht}$	całkowity przepływ ciepła przez przenikanie i wentylację dla trybu chłodzenia w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{C,gn}$	całkowite zyski ciepła dla trybu chłodzenia w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$\eta_{C,ls}$	współczynnik efektywności wykorzystania strat ciepła w trybie chłodzenia	-

### 3.2.3. Całkowite straty i zyski ciepła

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

$$Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad (2.21)$$

natomiast całkowite zyski ciepła z zależności:

$$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad (2.21a)$$

gdzie:

$Q_{ht}$	całkowity przepływ ciepła przez przenikanie i wentylację w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{tr}$	całkowity przepływ ciepła przez przenikanie w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{ve}$	całkowity przepływ ciepła przez wentylację w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{gn}$	całkowite zyski ciepła w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{int}$	wewnętrzne zyski ciepła w okresie miesięcznym	kWh/m-c
$Q_{sol}$	zyski ciepła od promieniowania słonecznego przez przegrody przezroczyste w	kWh/m-c



### 3.2.4. Długość sezonu ogrzewczego i chłodniczego

#### 3.2.4.1. Sezon ogrzewczy

Długość sezonu ogrzewczego wyznacza się według zasad podanych w punkcie 3.2.1.2 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

#### 3.2.4.2. Sezon chłodniczy

Długość sezonu chłodniczego niezbędna do wyznaczenia czasu pracy elementów instalacji chłodniczej budynku (pomp, wentylatorów, agregatów chłodniczych 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 –  $\gamma_C$ . 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 m-tego miesiąca analizowana jest wielkość  $1/\gamma_C$  i na tej podstawie określana jest wartość  $f_{C,m}$  dla każdego miesiąca – zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008, p. 7.4.1.2 według następującej procedury:

- wartość  $1/\gamma_C$  na początku miesiąca m-tego  
Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $1/\gamma_C$  miesiąca m-tego i miesiąca poprzedzającego (np. dla stycznia miesiącem poprzedzającym jest grudzień);
- wartość  $1/\gamma_C$  na końcu miesiąca m-tego  
Jest ona obliczana jako średnia arytmetyczna wartości  $1/\gamma_C$  miesiąca m-tego i miesiąca następnego (np. dla stycznia miesiącem następnym jest luty, a dla grudnia styczeń);
- mniejszą w dwóch wyżej obliczonych wielkości oznacza się  $(1/\gamma_C)_1$  a większą  $(1/\gamma_C)_2$ ;  
Uwaga: jeżeli wystąpi ujemna wartość  $1/\gamma_C$ , to zastępuje się ją wartością dodatnią  $1/\gamma_C$  najbliższego miesiąca.

Wyznaczenie względnej długości czasu chłodzenia w m-tym miesiącu:

- jeżeli  $(1/\gamma_C)_2 < (1/\gamma_C)_{\text{lim}}$ , to cały miesiąc jest częścią sezonu chłodzenia,  $f_{C,m} = 1$ ;
- jeżeli  $(1/\gamma_C)_1 > (1/\gamma_C)_{\text{lim}}$ , to cały miesiąc nie jest częścią sezonu chłodzenia,  $f_{C,m} = 0$ ;
- w przeciwnym przypadku tylko ułamek m-tego miesiąca jest częścią sezonu chłodzenia, co wyznacza się następująco:
  - jeżeli  $(1/\gamma_C) > (1/\gamma_C)_{\text{lim}}$ , to  $f_C = 0,5 \cdot [(1/\gamma_C)_{\text{lim}} - (1/\gamma_C)_1] / [(1/\gamma_C) - (1/\gamma_C)_1]$ ;
  - jeżeli  $(1/\gamma_C) \leq (1/\gamma_C)_{\text{lim}}$ , to  $f_C = 0,5 + 0,5 \cdot [(1/\gamma_C)_{\text{lim}} - (1/\gamma_C)] / [(1/\gamma_C)_2 - (1/\gamma_C)]$ .

### 3.2.5. Miesięczne straty/zyski przez przenikanie ciepła przez przegrody

#### 3.2.5.1. Ogrzewanie

Ilość ciepła przenikającego w danym miesiącu sezonu ogrzewczego w strefie budynku z wyznaczana jest zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p.8.2 z zależności:

$$Q_{tr} = H_{tr,adj} (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [\text{kWh/miesiąc}] \quad (2.24)$$

Współczynnik strat ciepła  $H_{tr,adj}$  wyznaczany jest dla wszystkich przegród strefy budynku, przez które następuje przenikanie ciepła zgodnie z punktem 3.2.3 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

#### 3.2.5.2. Chłodzenie

Ilość ciepła przenikającego w danym miesiącu sezonu chłodniczego w strefie budynku z wyznaczana jest zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p.8.2 z zależności:

$$Q_{tr} = H_{tr,adj} (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [\text{kWh/miesiąc}] \quad (2.25)$$

Współczynnik zysków/strat ciepła  $H_{tr,adj}$  wyznaczany jest dla wszystkich przegród strefy budynku przez które następuje przenikanie ciepła zgodnie z z punktem 3.2.3 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

### 3.2.6. Miesięczne straty/zyski ciepła związanego z wentylacją

#### 3.2.6.1. Tryb pracy - ogrzewanie

Ilość ciepła przepływającego w danym miesiącu sezonu ogrzewczego w strefie budynku związanego z wentylacją strefy budynku wyznaczana jest zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p.9.2 z zależności:

$$Q_{ve} = H_{ve,adj} (\theta_{int,set,H} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [\text{kWh/miesiąc}] \quad (2.26)$$

Współczynnik strat ciepła przez wentylację  $H_{ve,adj}$  wyznaczany jest dla wszystkich stref budynku do których następuje przepływ powietrza zgodnie z punktem 3.2.5 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

#### 3.2.6.2. Tryb pracy - chłodzenie

Ilość ciepła przepływającego w danym miesiącu sezonu chłodniczego w strefie budynku związanego z wentylacją strefy budynku wyznaczana jest zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p.9.2 z zależności:

$$Q_{ve} = H_{ve,adj} (\theta_{int,set,C} - \theta_e) \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [\text{kWh/miesiąc}] \quad (2.27)$$

Współczynnik zysków/strat ciepła przez wentylację  $H_{ve,adj}$  wyznaczany jest dla wszystkich stref budynku do których następuje przepływ powietrza zgodnie z punktem 3.2.5 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

### 3.2.7. Zyski ciepła od nasłonecznienia

#### 3.2.7.1. 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.

#### 3.2.7.2. Całkowite zyski ciepła od nasłonecznienia

Całkowite zyski ciepła od nasłonecznienia w danym miesiącu dla danej strefy budynku wyznaczone są zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p. 11.2 z zależności:

$$Q_{sol} = \left[ \sum_k \Phi_{sol,mn,k} + \sum_l (1 - b_{tr,l}) \Phi_{sol,mn,u,l} \right] \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [\text{kWh/m-c}] \quad (2.28)$$

gdzie:

$\Phi_{sol,mn,k}$	wartość średnia miesięczna strumienia ciepła przekazywanego przez źródło k promieniowania słonecznego,	W
$\Phi_{sol,mn,u,l}$	wartość średnia miesięczna strumienia ciepła przekazywanego przez źródło promieniowania słonecznego zlokalizowanego w przyległej strefie o nieregulowanej temperaturze,	W
$b_{tr,l}$	współczynnik korekcyjny dla przyległej strefy o nieregulowanej temperaturze,	-
$t_M$	długość miesiąca.	h

#### 3.2.7.3. Cząstkowe 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 ISO 13790:2008, p. 11.3.

- Zyski ciepła dla poszczególnych elementów obudowy budynku:

$$\Phi_{sol,k} = F_{sh,ob,k} A_{sol,k} I_{sol,k} - F_{r,k} \Phi_{r,k} \quad (2.28a)$$

gdzie:

$F_{sh,ob,k}$	współczynnik zacienienia powierzchni nasłonecznionej $k$ związany z zewnętrznymi elementami zacieniającymi,	-
$A_{sol,k}$	efektywne pole powierzchni nasłonecznionej $k$ ,	$m^2$
$I_{sol,k}$	średnia miesięczna wartość promieniowania słonecznego na powierzchnię $k$ , dla danej orientacji przegrody oraz jej kąta nachylenia,	$W/m^2$
$F_{r,k}$	współczynnik kierunkowy dla danej przegrody $k$ i powierzchni nieba,	-
$\Phi_{r,k}$	strumień ciepła oddawanego przez przegrodę $k$ w kierunku nieba na drodze promieniowania.	$W$

$$A_{sol,k} = F_{sh,gl,k} g_{gl,k} (1 - F_{F,k}) A_{w,p,k} \quad (2.28b)$$

gdzie:

$F_{sh,gl,k}$	współczynnik zacienienia powierzchni nasłonecznionej $k$ związany z ruchomymi elementami zacieniającymi,	-
$g_{gl,k}$	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego dla przegrody $k$ ,	-
$F_{F,k}$	współczynnik uwzględniający udział powierzchni ramy w całkowitej powierzchni przegrody nasłonecznionej $k$ ,	-
$A_{w,p,k}$	całkowite pole powierzchni przegrody nasłonecznionej $k$ .	$m^2$

$$\Phi_{r,k} = R_{se} U_C A_C h_r \Delta\theta_{er} \quad (2.28c)$$

gdzie:

$R_{se}$	współczynnik oporu cieplnego zewnętrznej powierzchni przegrody,	$m^2K/W$
$U_C$	współczynnik przenikania ciepła dla przegrody,	$W/(m^2K)$
$A_C$	pole powierzchni przegrody nasłonecznionej,	$m^2$
$h_r$	współczynnik zewnętrznego promieniowania cieplnego,	$W/(m^2K)$
$\Delta\theta_{er}$	średnia różnica temperatur powietrza zewnętrznego i nieba.	$^{\circ}C$

$$h_r = 4\varepsilon\sigma(\theta_{ss} + 273)^4 \quad (2.28d)$$

gdzie:

$\varepsilon$	emisyjność powierzchni zewnętrznej przegrody,	-
$\sigma$	stała Stefana-Boltzmannna,	$W/(m^2K^4)$
$\theta_{ss}$	średnia arytmetyczna temperatura powierzchni przegrody i nieba.	$^{\circ}C$

### 3.2.8. Wewnętrzne zyski ciepła

#### 3.2.8.1. 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.

### 3.2.8.2. Całkowite wewnętrzne zyski ciepła

Całkowite wewnętrzne zyski ciepła w danym miesiącu dla danej strefy budynku wyznaczone są zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p. 10.2 z zależności:

$$Q_{in} = \left[ \sum_k \Phi_{in,mn,k} + \sum_l (1 - b_{tr,l}) \Phi_{in,mn,u,l} \right] \cdot t_M \cdot 10^{-3} \quad [\text{kWh/m-c}] \quad (2.29)$$

gdzie:

$\Phi_{in,mn,k}$	wartość średnia miesięczna strumienia ciepła przekazywanego przez źródło k wewnętrznego źródła ciepła,	W
$\Phi_{in,mn,u,l}$	wartość średnia miesięczna strumienia ciepła przekazywanego przez wewnętrzne źródło ciepła zlokalizowanego w przyległej strefie o nieregulowanej temperaturze,	W
$b_{tr,l}$	współczynnik korekcyjny dla przyległej strefy o nieregulowanej temperaturze,	-
$t_M$	długość miesiąca.	h

### 3.2.8.3. Cząstkowe wewnętrzne zyski ciepła

Wewnętrzne zyski ciepła w danym miesiącu dla danej strefy budynku dla poszczególnych kategorii tych zysków wymienionych w pkt. 3.2.8.1 wyznaczone są zgodnie z procedurą podaną we wzorze zawartym w pkt 1.25 załącznika nr 1 do rozporządzenia i opisaną w PN-EN ISO 13790, p. 10.3.

## 3.2.9. Parametry dynamiczne budynku

### 3.2.9.1. Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła dla ogrzewania

Współczynnik efektywności wykorzystania zysków ciepła w trybie ogrzewania wyznaczany jest zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, p.12.2 według pkt 3.2.1.1 załącznika nr 1 do rozporządzenia..

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

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

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 budynku lub strefy budynku w funkcji stałej czasowej określonej zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008, p. 9.2.4 wg zależności 10a-10c załącznika nr 1 do rozporządzenia.

### 3.2.9.2. Współczynnik efektywności wykorzystania strat ciepła dla chłodzenia

Współczynnik efektywności wykorzystania strat ciepła w trybie chłodzenia wyznaczany jest zgodnie z PN-EN ISO 13790:2008, 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  $a_H$  wyznaczany jest dla budynku lub strefy budynku w funkcji stałej czasowej określonej zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008, p. 9.2.4 (wg zależności 10a-10c załącznika nr 1 do rozporządzenia przy czym zamiast indeks  $H$  wstawiamy  $C$ ).

## 3.2.10. Parametry wewnętrzne

### 3.2.10.1. 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 lub chłodzenie strefy przy zadanej temperaturze wewnętrznej,
- Osłabienie nocne lub weekendowe o zmiennej zadanej temperaturze lub z wyłączeniem funkcji ogrzewania/chłodzenia,
- Okresy wyłączenia (święta).

### 3.2.10.2. 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.

### 3.2.10.3. 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.

### 3.2.10.4. 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 1 ISO 3790:2008 p. 13.2.2.1.

### 3.2.11. Zbiór danych klimatycznych

Niezbędne dane klimatyczne:

- Średnia miesięczna temperatura powietrza zewnętrznego [ $^{\circ}\text{C}$ ],
- Średnie wartości promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię o różnej orientacji, pod różnym kątem [ $\text{W}/\text{m}^2$ ],

Wartości powyższe wyznaczane są w oparciu o dostępne dane godzinowe.

Obowiązujące bazy danych klimatycznych będą dostępne na stronie internetowej ministerstwa obsługującego ministra właściwego do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej, zgodnie z procedurami zawartymi w „PN-EN ISO 15927-4. Dane te winny zawierać co najmniej:

- Temperaturę termometru suchego,
- Natężenie promieniowania słonecznego bezpośredniego i rozproszonego na powierzchnię poziomą,
- Wilgotność względną, zawartość wilgoci w powietrzu lub temperaturę termometru mokrego,
- Prędkość wiatru zmierzoną na wysokości 10 m.

Dodatkowo konieczna jest znajomość długości i szerokości geograficznej oraz wysokości położenia stacji meteorologicznej oraz dzień tygodnia początku roku (1 stycznia). Metody obliczeń i prezentacji danych klimatycznych zawarte są w PN-EN ISO 15927-1.

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

#### 3.2.12.1. 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:

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

#### 3.2.12.2. 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:

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

### 4. Zapotrzebowanie na energię końcową na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

4.1. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową.

$$Q_{K,W} = Q_{W,nd}/\eta_{W,tot} \quad \text{kWh/miesiąc} \quad (2.40)$$

gdzie

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,e} \quad (2.41)$$

Oznaczenia jak we wzorze (1.27 załącznika nr 1 do rozporządzenia).

Uwaga: jeżeli istnieje kilka nośników energii lub kilka wydzielonych instalacji, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.

Sprawności cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.40) oraz dane do wzoru (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 ciepłej wody użytkowej obiektu,

lub według zasad podanych w punkcie 4.1 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

#### 4.2. Wyznaczenie rocznego (miesięcznego) zapotrzebowania na energię użytkową

$$Q_{W,nd} = V_{CW,i} \cdot L_i \cdot c_W \cdot \rho_W \cdot (\theta_{CW} - \theta_O) \cdot k_t \cdot t_{UZ} / (1000 \cdot 3600) \quad \text{kWh/rok} \quad (2.46)$$

gdzie: oznaczenia jak we wzorze 1.28 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej należy przyjmować na podstawie dokumentacji projektowej, pomiarów zużycia w obiekcie istniejącym lub w przypadku braku danych na podstawie tabeli 5. Należy jednak przeanalizować realny czas użytkowania urządzeń czerpalnych ciepłej wody w ciągu roku.

**Tabela 5. Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej dla różnych typów budynków  $V_{CW}$**

Lp.	Rodzaje budynków	Jednostka odniesienia	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ o temperaturze 55° C
		[j.o.]	[dm <sup>3</sup> /(j.o.)·doba]
<b>1. Budynki mieszkalne:</b>			
1.1.	Budynki jednorodzinne	[osoba]	35
1.2.	Budynki wielorodzinne <sup>1)</sup>	[osoba] <sup>2)</sup>	48
<b>2. Budynki zamieszkania zbiorowego:</b>			
2.1.	Hotele z gastronomią	[miejsce noclegowe]	112
2.2.	Hotele pozostałe	[miejsce noclegowe]	75
2.3.	Schroniska, pensjonaty,	[miejsce noclegowe]	50
2.4.	Budynki koszarowe, areszty śledcze, budynki zakwaterowania na terenie zakładu karnego	[łóżko]	70
<b>3. Inne budynki:</b>			
3.1.	Szpitala	[łóżko]	325
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
<b>Objaśnienia:</b>			
<sup>1)</sup> W przypadku zastosowania w budynkach wielorodzinnych wodomierzy mieszkaniowych do rozliczania opłat za ciepłą wodę, podane wskaźniki jednostkowe ilości ciepłej wody należy zmniejszyć o 20%.			
<sup>2)</sup> Liczbę mieszkańców w zależności od rodzaju budynku lub lokalu mieszkalnego należy przyjmować zgodnie z projektem budynku, a dla budynków istniejących na podstawie stanu rzeczywistego.			

#### 5. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego

5.1. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie  $E_{K,L}$  oblicza się według wzoru:

$$E_{K,L} = E_{L,j} \cdot A_f \quad \text{kWh/rok} \quad (2.43)$$

gdzie:

$E_{L,j}$	roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia j-tego pomieszczenia, straty na sieci rozpraszającej i na przełącznikach w budynku są pomijane	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
-----------	---	--------------------------

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową do oświetlenia  $E_{L,j}$  w poszczególnych pomieszczeniach lub budynku oblicza się według wzoru:

$$E_L = F_C \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_O \cdot F_D) + (t_N \cdot F_O)] \quad \text{kWh/m}^2\text{rok} \quad (2.44)$$

gdzie:

$P_N$	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu lub budynku użyteczności publicznej przyjmowana na podstawie projektu oświetlenia budynku lub na podstawie § 180a przepisów techniczno-budowlanych	W/m <sup>2</sup>
$t_D$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, zgodnie z Tabelą 6	h/rok
$t_N$	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, zgodnie z Tabelą 6	h/rok
$F_C$	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego, obliczany ze wzoru (2.45). 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: jeżeli istnieje kilka wydzielonych instalacji oświetleniowych, obliczenia przeprowadza się oddzielnie dla każdego przypadku.

Wartości cząstkowe uwzględnione we wzorze (2.44) 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/rok]		
		$t_D$	$t_N$	$t_O$
1	Biura	2250	250	2500
2	Szkoły	1800	200	2000
3	Szpitala	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 <sup>1)</sup>	F <sub>D</sub>
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

<sup>1)</sup> założono, że co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

**Tabela 8. Uwzględnienie wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy**

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

<sup>1)</sup> - W przypadku automatycznej regulacji co najmniej jeden czujnik obecności powinien być zainstalowany w pomieszczeniu, a w pomieszczeniach dużych co najmniej jeden czujnik obecności na 30 m<sup>2</sup>. Założono, że w przypadku automatycznej regulacji co najmniej 60 % mocy instalowanej jest sterowane.

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

$$F_C = (1 + MF)/2 \quad (2.45)$$

gdzie:

MF	Współczynnik utrzymania poziomu natężenia oświetlenia, przyjmowany na podstawie projektu, gdy stosowana jest regulacja natężenia oświetlenia, w praktyce jego wartość wynosi przeważnie 0,8-0,9; gdy nie zastosowano regulacji to przyjmuje się 1,0.	-
----	--	---

5.3. Średnią ważoną moc jednostkową budynku ocenianego P<sub>N</sub> i średnio ważone zapotrzebowanie na energię elektryczną użytkową E<sub>LO</sub> oświetlenia wbudowanego w budynku ocenianym oblicza się według wzorów:

$$P_N = [\sum(P_j \cdot A_{fj})] / \sum A_f \quad \text{W/m}^2 \quad (2.46)$$

gdzie:

P <sub>j</sub>	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego zainstalowana w j-tym pomieszczeniu	W/m <sup>2</sup>
A <sub>fj</sub>	Powierzchnia użytkowa j-tego pomieszczenia	m <sup>2</sup>

$$E_L = [\sum_j (E_{L,j} \cdot A_{f,j})] / \sum A_f \quad \text{kWh/(m}^2\text{rok)} \quad (2.47)$$

gdzie:

E <sub>L,j</sub>	Jak we wzorze (2.43)	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
------------------	----------------------	--------------------------

## 6. Wyznaczenie rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą

Energia pomocnicza jest niezbędna w tym przypadku do utrzymania w ruchu systemów technicznych ogrzewania, chłodzenia i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jako energia pomocnicza jest wykorzystywana energia elektryczna, która w przyjętej metodzie oceny jest energią końcową, przeliczoną na energię pierwotną wg zależności 1.3 i 1.4 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

W przyjętej metodzie oceny energia pomocnicza jest 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 chłodzenia do napędu: pomp obiegowych, pompy ładującej bufor, pompy obiegowej skraplacza wodnego, pomp obiegów wtórnych, sterowników i napędów wykonawczych,
- w systemie przygotowania 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 na energię pomocniczą:

system ogrzewania i wentylacji, według wzorów 1.29 i 1.30 i tabeli 19 załącznika nr 1 do rozporządzenia

- system chłodzenia i wentylacji

$$E_{el,pom,C} = \sum_i P_{el,H,i} \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/rok} \quad (2.48)$$

$$E_{el,pom,V} = \sum_i q_{el,V,i} \cdot A_f \cdot t_{el,i} \cdot 10^{-3} \quad \text{kWh/rok} \quad (2.49)$$

gdzie:

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

system przygotowania ciepłej wody użytkowej, według wzoru 1.31 i tabeli 19 załącznika nr 1 do rozporządzenia

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

Dane do wzorów 1.29-1.31 załącznika nr 1 do rozporządzenia oraz 2.48 i 2.49 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 19.

## **1. Wytyczne określenia charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego, lokalu i części budynku stanowiącej samodzielny całość techniczno-użytkową.**

Określenie charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego jest uzależnione od rodzaju budynku i charakteru lokali zlokalizowanych w tym budynku.

Wydziela się trzy zasadnicze przypadki:

- budynek mieszkalny jednorodzinny (wolnostojący, dwurodzinny, szeregowy),
- budynek mieszkalny wielorodzinny wyłącznie z lokalami mieszkalnymi;
- budynek mieszkalny wielorodzinny z lokalami mieszkalnymi i usługowymi.

Dla części wyłącznie mieszkalnej budynku mieszkalnego obliczenia charakterystyki energetycznej przeprowadza się przy następujących warunkach:

- obliczenia zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji wykonuje się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych dla najbliższej stacji meteorologicznej;
- w obliczeniach nie uwzględnia się okresowego obniżania temperatury w pomieszczeniach;
- obliczeniowe zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji dla lokalu mieszkalnego reprezentatywnego w budynku jest takie samo jak całej części mieszkalnej budynku;
- jeżeli budynek posiada wspólną instalację ogrzewczą i wspólne źródło ciepła, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotnej dla lokalu mieszkalnego reprezentatywnego w budynku jest takie samo jak części mieszkalnej budynku;
- jeżeli budynek nie posiada wspólnej instalacji ogrzewczej i wspólnego źródła ciepła, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną dla każdego lokalu mieszkalnego w budynku należy przeprowadzić oddzielnie, uwzględniając rodzaj instalacji ogrzewczej i rodzaj źródła ciepła;
- dla określenia wewnętrznych zysków ciepła przyjmuje się normatywny sposób użytkowania lokali mieszkalnych dla reprezentatywnego tygodnia (tab. 1 i 2);
- przy obliczaniu zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej uwzględnia się współczynnik zmniejszający wynikający z nieobecności użytkowników w wysokości 0,9;
- zyski ciepła wynikające ze strat ciepła przewodów instalacji ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz zużywanej ciepłej wody dolicza się do wewnętrznych zysków ciepła w czasie trwania sezonu ogrzewania.

Jeżeli w budynku mieszkalnym występują lokale usługowe, to tę część budynku traktuje się jako część budynku stanowiąca samodzielny całość techniczno-użytkową. Dla tej części budynku mieszkalnego obliczenia charakterystyki energetycznej przeprowadza się przy następujących warunkach:

- obliczenia zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji wykonuje się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych dla najbliższej stacji meteorologicznej;
- w obliczeniach nie uwzględnia się okresowego obniżania temperatury w pomieszczeniach;

- obliczeniowe zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji dla lokalu usługowego reprezentatywnego w budynku jest takie samo jak całej części usługowej budynku;
- jeżeli budynek posiada wspólną instalację ogrzewczą i wspólne źródło ciepła, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną dla lokalu użytkowego reprezentatywnego w budynku jest takie samo jak części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową;
- jeżeli budynek nie posiada wspólnej instalacji ogrzewczej i wspólnego źródła ciepła, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną dla każdego lokalu usługowego w budynku należy przeprowadzić oddzielnie, uwzględniając rodzaj instalacji ogrzewczej i rodzaj źródła ciepła;
- dla określenia wewnętrznych zysków ciepła oraz strumienia powietrza wentylacyjnego w przypadku wentylacji mechanicznej, przyjmuje się normatywny sposób użytkowania lokalu usługowego dla reprezentatywnego tygodnia;
- przy obliczaniu zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej uwzględnia się współczynnik zmniejszający wynikający z nieobecności użytkowników, jest on funkcją czasu użytkowania lokalu w ciągu roku (jednostkowe dobowe zużycie wg tab. 5 załącznika nr 2 do rozporządzenia, przykładowe wartości podano w tab. 7);
- zyski ciepła wynikające ze strat ciepła przewodów instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz zużywanej ciepłej wody dolicza się do wewnętrznych zysków ciepła w czasie trwania sezonu ogrzewania.

Charakterystyka energetyczna budynku mieszkalnego łącznie z częścią stanowiącą samodzielną całość techniczno-użytkową (z lokalami usługowymi) jest wyznaczana jako wartość uśredniona ( $EP_m$ ) z części mieszkaniowej i części usługowej według zależności:

$$EP_m = \sum_i (EP_i \cdot A_{f,i}) / \sum_i A_{f,i} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})]$$

gdzie:

$EP_i$  – charakterystyka energetyczna i-tej części budynku,

$A_{f,i}$  – powierzchnia użytkowa ogrzewana i-tej części budynku.

Uzyskaną w wyniku obliczeń wartość wskaźnika EP porównuje się z odpowiednią wartością referencyjną EP wynikającą z wymagań zawartych w przepisach techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynku i techniki instalacyjnej oraz sposobu zaopatrzenia w energię. Ocena ta jest zamieszczona w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego lub lokalu w tym budynku (załącznik nr 4 lub nr 5 do rozporządzenia).

**Tabela 1. Obliczeniowe wewnętrzne zyski ciepła w funkcji profilu użytkowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego**

Dni tygodnia	Godziny	Pokój dzienny + kuchnia [W/m <sup>2</sup> ]	Sypialnie [W/m <sup>2</sup> ]
Poniedziałek – piątek	7-17	3	1
	17-23	14	2
	23-7	1	6
	Średnio	5,1	2,9
Sobota i niedziela	7-17	6	2
	17-23	14	2
	23-7	2	6
	Średnio	6,7	3,3

Wartości średnie tygodnia		5,5	3,0
---------------------------	--	-----	-----

Wewnętrzne średnie zyski ciepła od ludzi i urządzeń domowych w budynku mieszkalnym jednorodzinny (bez zysków instalacji ogrzewczej i ciepłej wody):

- dla udziałów powierzchni: pokój dzienny i kuchnia – 40%, sypialnie - 40%, powierzchnia pozostała – 20%, zyski wynoszą 3,4 W/m<sup>2</sup>;
- dla udziałów powierzchni: pokój dzienny i kuchnia – 35%, sypialnie - 35%, powierzchnia pozostała – 30%, zyski wynoszą 3,0 W/m<sup>2</sup>.

**Tabela 2. Obliczeniowe wewnętrzne zyski ciepła w funkcji profilu użytkownika budynku mieszkalnego wielorodzinnego (lokal reprezentatywny)**

Dni tygodnia	Godziny	Pokój dzienny + kuchnia [W/m <sup>2</sup> ]	Sypialnie [W/m <sup>2</sup> ]
Poniedziałek – piątek	7-17	4	1
	17-23	24	2
	23-7	1	8
	Średnio	8,0	3,6
Sobota i niedziela	7-17	10	2
	17-23	24	2
	23-7	2	8
	Średnio	10,8	6,0
Wartości średnie tygodnia		8,8	4,3

Wewnętrzne średnie zyski ciepła od ludzi i urządzeń domowych w budynku mieszkalnym wielorodzinnym (bez zysków instalacji ogrzewczej i ciepłej wody):

- dla udziałów powierzchni: pokój dzienny i kuchnia – 40%, sypialnie - 40%, powierzchnia pozostała – 20%, zyski wynoszą 5,2 W/m<sup>2</sup>;
- dla udziałów powierzchni: pokój dzienny i kuchnia – 35%, sypialnie - 35%, powierzchnia pozostała – 30%, zyski wynoszą 4,1 W/m<sup>2</sup>.

## 2. Zasady określania charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego oraz lokalu wyposażonym w instalację chłodzenia

Przy określaniu charakterystyki energetycznej postępujemy w podobny sposób jak w punkcie 1, dodatkowo uwzględnia się zapotrzebowanie na energię dla chłodzenia całej lub części powierzchni budynku lub wybranych lokali.

Uzyskaną w wyniku obliczeń wartość wskaźnika EP porównuje się z odpowiednią wartością referencyjną EP wynikającą z wymagań zawartych w przepisach techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynku i techniki instalacyjnej oraz sposobu zaopatrzenia w energię. Ocenę tę zamieszcza się w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego lub lokalu w tym budynku (załącznik nr 4 lub nr 5 do rozporządzenia).

## 3. Zasady określania charakterystyki energetycznej budynku, części budynku stanowiącą całość techniczno-użytkową

Określenie charakterystyki energetycznej budynku niemieszkalnego jest uzależnione od rodzaju budynku, liczby części budynku stanowiących samodzielną całość techniczno-użytkową i charakteru lokali użytkowych zlokalizowanych w tym budynku.

Liczba występujących przypadków jest znacznie większa niż dla budynków mieszkalnych. Ogólne zasady postępowania przy obliczaniu charakterystyki energetycznej dla budynku niemieszkalnego i wydzielonej części budynku lub lokali są następujące:

- obliczenia zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji (chłodzenia) wykonuje się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy danych dla najbliższej stacji meteorologicznej;
- w obliczeniach nie uwzględnia się okresowego obniżania temperatury w pomieszczeniach gdy występuje tylko instalacja ogrzewania;
- dla pomieszczeń z instalacją ogrzewania i chłodzenia, w obliczeniach uwzględnia się zmienność temperatury dla trybu ogrzewania i trybu chłodzenia;
- jeżeli budynek nie posiada wspólnej instalacji ogrzewczej i wspólnego źródła ciepła oraz wspólnej instalacji chłodzenia, to obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową i pierwotną dla każdego lokalu (wydzielonej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową) w budynku należy przeprowadzić oddzielnie, uwzględniając rodzaj instalacji ogrzewczej i rodzaj źródła ciepła oraz rodzaj instalacji chłodzenia i źródła chłodu;
- dla określenia wewnętrznych zysków ciepła oraz średniego strumienia powietrza wentylacyjnego w przypadku wentylacji mechanicznej (klimatyzacji) przyjmuje się normatywny sposób użytkowania budynku, lokalu (wydzielonej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową) dla reprezentatywnego tygodnia lub roku oraz klasy gęstości zasiedlenia i odpowiadające im strumienie powietrza wentylacyjnego (tab. 3, 4, 5, 6);
- przy obliczaniu zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej uwzględnia się współczynnik zmniejszający wynikający z niejednoczesności wykorzystania urządzeń ciepłej wody użytkowej w ciągu roku (jednostkowe dobowe zużycie wg tab. 5 załącznika nr 2 do rozporządzenia, przykładowe wartości podano w tab. 7);
- zyski ciepła wynikające ze strat ciepła przewodów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz ciepłej wody dolicza się do wewnętrznych zysków ciepła w czasie trwania sezonu ogrzewania,
- jeżeli w budynku występują procesy technologiczne, to nie oblicza się zużycia energii w tych procesach, również nie uwzględnia się zużycia energii przez instalacje obsługujące te procesy technologiczne, natomiast zyski ciepła od tych procesów dolicza się do wewnętrznych zysków ciepła pomieszczeń, jeżeli jest to bilansowo uzasadnione.

Charakterystyka energetyczna budynku niemieszkalnego z wydzielonymi częściami budynku stanowiącymi samodzielną całość techniczno-użytkową o odmiennym zapotrzebowaniu na energię jest wyznaczana jako wartość uśredniona ( $EP_m$ ) ze wszystkich części składowych według zależności:

$$EP_m = \sum_i (EP_i \cdot A_{f,i}) / \sum_i A_{f,i} \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})]$$

gdzie:

$EP_i$  – charakterystyka energetyczna i-tej wydzielonej części budynku,

$A_{f,i}$  – powierzchnia użytkowa ogrzewana (chłodzona) i-tej wydzielonej części budynku.

Wskaźnik EP budynku niemieszkalnego ocenianego lub wydzielonej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową w ogólnym przypadku określa roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz oświetlenia wbudowanego, czyli  $EP = EP_H + EP_W + EP_C +$



$EP_L$  [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]. Jeżeli w budynku ocenianym nie występują określone człony np.  $EP_W$  lub  $EP_C$ , to wówczas w budynku odniesienia również opuszczamy te same człony składowe przy ocenie charakterystyki energetycznej.

Uzyskane w wyniku obliczeń obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (wskaźnik EP) porównuje się z odpowiednią wartością referencyjną EP wynikającą z wymagań zawartych w przepisach techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynku i techniki instalacyjnej oraz sposobu zaopatrzenia w energię. Ocena ta jest zamieszczona w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku niemieszkalnego lub wydzielonej części tego budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (załącznik nr 6 lub nr 7 do rozporządzenia).

**Tabela 3. Przykładowe profile użytkowania wybranych budynków niemieszkalnych**

Lp.	Rodzaj usług	Czas użytkowania				
		h/dobę	Dni/rok	Dzień h/rok	Noc h/rok	Razem h/rok
1.	Biura	11	250	2540	210	2750
2.	Handel/usługi	12	300	3000	600	4000
3.	Klasy szkolne	7	200	1300	100	1400
4.	Salę wykładowe	10	150	1400	100	1500
5.	Salę łóżkowe	24	365	4400	4360	8760
6.	Hotele – pokoje	11	365	755	3260	4015
7.	Kantyny	7	250	1700	50	1750
8.	Restauracje	14	300	2400	1800	4200
9.	Kuchnie	13	300	2400	1500	3900
10.	Komunikacja	11	250	2550	200	2750
11.	Magazyny	11	250	2550	200	2750
12.	Serwerownie	24	365	4407	4353	8760
13.	Warsztaty, montaż	9	250	2190	60	2250
14.	Biblioteka, czytelnia	12	300	3000	600	3600

**Tabela 4. Obliczeniowe wewnętrzne zyski ciepła od ludzi i urządzeń w funkcji profilu użytkowania budynku biurowego**

Dni tygodnia	Godziny	Powierzchnia biurowa (60%) [W/m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia pozostała (40%) [W/m <sup>2</sup> ]
Poniedziałek – piątek	7-17	20	8
	17-23	2	1
	23-7	2	1
	Średnio	9,5	3,9
Sobota i niedziela	7-17	2	1
	17-23	2	1
	23-7	2	1
	Średnio	2	1
Wartości średnie tygodnia		7,4	3,1

Wewnętrzne średnie zyski ciepła od ludzi i urządzeń w budynku biurowym (bez zysków od instalacji ogrzewczej) – 5,7 W/m<sup>2</sup>.

**Tabela 5. Obliczeniowe wewnętrzne zyski ciepła od ludzi zależnie od gęstości zasiedlenia dla budynków niemieszkalnych**

Klasa gęstości zasiedlenia	Powierzchnia ogrzewana na osobę [m <sup>2</sup> /osobę]	Jednoczesność przebywania	Średni strumień ciepła [W/m <sup>2</sup> ]	Średni strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )]
I	1,0	0,15	15	4,5
II	2,5	0,25	10	3,0
III	5,5	0,27	5	1,5
IV	14,0	0,42	3	1,0
V	20,0	0,40	2	1,0

**Tabela 6. Obliczeniowe wewnętrzne zyski ciepła od urządzeń (wyposażenia) dla budynków niemieszkalnych**

Funkcja użytkowa budynku	Strumień ciepła w okresie użytkowania [W/m <sup>2</sup> ]	Jednoczesność użytkowania urządzeń	Średni strumień ciepła [W/m <sup>2</sup> ]
Biura	15	0,20	3
Edukacja	5	0,15	1
Opieka zdrowotna, klinika	8	0,50	4
Opieka zdrowotna, inne	15	0,20	3
Stołówka	10	0,25	3
Sklep, handel	10	0,25	3
Montaż	5	0,20	1
Usługi	4	0,50	2
Zakłady karne	4	0,50	2
Sport	4	0,25	1

### 3.1. Referencyjne zużycie energii pierwotnej w części dotyczącej przygotowania ciepłej wody użytkowej EP<sub>w</sub>.

Referencyjny system ciepłej wody użytkowej budynku odpowiada wymaganiom przepisów techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynku i techniki instalacyjnej i jest zaopatrywany w ciepłą wodę użytkową z systemu zasilanego z kotła gazowego, którego parametry referencyjne są następujące:  $\eta_{w,tot} = 0,71$ ;  $w_w = 1,1$ . Przykładowe budynki podano w tabeli 7.

**Tabela 7. Wartości zapotrzebowania na energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku referencyjnym (przykładowe)**

Lp.	Rodzaj budynku lub lokalu	Powierzchnia na osobę [m <sup>2</sup> /(j.o.)]	Zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm <sup>3</sup> /(j.o. doba)]	Q <sub>k,w,Ref</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	EP <sub>w,Ref</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]
1	Biura <sup>1)</sup>	15	5	5,4	6,0
2	Szkoły, bez natrysków <sup>2)</sup>	10	8	11,9	13,1
3	Hotele – część noclegowa <sup>3)</sup>	20	75	60,9	67,0
4	Hotele z gastronomią <sup>4)</sup>	25	112	78,9	86,8
5	Restauracje <sup>5)</sup>	10	50	108,3	119,2
6	Handlowe czyste <sup>6)</sup>	25	15	12,7	13,9

Objaśnienia:

a) dla każdego przypadku indywidualnego należy wartość EP<sub>w,Ref</sub> wyznaczyć indywidualnie, określając zużycie ciepłej wody na podstawie projektu lub pomiarów oraz czas użytkowania systemu ciepłej wody w ciągu roku jak dla budynku ocenianego;

b) parametry referencyjne dla systemu ciepłej wody użytkowej -  $\eta_{W,tot} = 0,71$ ;  $w_W = 1,1$ ;

- 1) współczynnik redukcyjny czasu użytkowania w roku 0,60;
- 2) współczynnik redukcyjny czasu użytkowania w roku 0,55;
- 3) współczynnik redukcyjny czasu użytkowania w roku 0,6;
- 4) współczynnik redukcyjny czasu użytkowania w roku 0,65;
- 5) współczynnik redukcyjny czasu użytkowania w roku 0,8.
- 6) współczynnik redukcyjny czasu użytkowania w roku 0,78.

### 3.2.Referencyjne zużycie energii pierwotnej w części dotyczącej oświetlenia wbudowanego $EP_L$ .

Referencyjny system oświetlenia wbudowanego budynku odpowiada wymaganiom przepisów techniczno-budowlanych dotyczących oświetlenia, a czasy użytkowania w ciągu roku odpowiadają danym zawartym w tab. 6 załącznika nr 2 do rozporządzenia i jest zaopatrywany w energię elektryczną z sieci elektroenergetycznej systemowej, której parametry referencyjne są następujące:  $w_{EI} = 3,0$ . Przykładowe budynki podano w tabeli 8.

**Tabela 8. Wartości jednostkowej mocy oświetlenia wbudowanego i zużycia energii pierwotnej oświetlenia referencyjnego**

Lp.	Rodzaj budynku lub lokalu	Maksymalna wartość jednostkowej mocy oświetlenia $P_{N,Ref}$ [ $W/m^2$ ]	$E_{K,L,Ref}$ [ $kWh/(m^2rok)$ ]	$EP_{L,Ref}$ [ $kWh/(m^2rok)$ ]
1	Biura	20	45	135
2	Szkoły	20	40	120
3	Szpitala	25	80	240
4	Restauracje	25	60	180
5	Sportowo-rekreacyjne	20	50	150
6	Handlowo-usługowe	25	75	225

Objaśnienia:

- a) dla każdego przypadku indywidualnego należy wartość referencyjną  $EP_{L,Ref}$  wyznaczyć indywidualnie, określając maksymalną jednostkową moc elektryczną oświetlenia z tabl. 8 i czasy działania na podstawie projektu lub pomiarów jak dla budynku ocenianego;
- b)  $E_{K,L,Ref}$  – referencyjne roczne jednostkowe zużycie energii elektrycznej końcowej dla oświetlenia wbudowanego;
- c)  $EP_{L,Ref}$  – referencyjne roczne jednostkowe zużycie energii pierwotnej dla oświetlenia wbudowanego.

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynku mieszkalnego. Strona tytułowa.

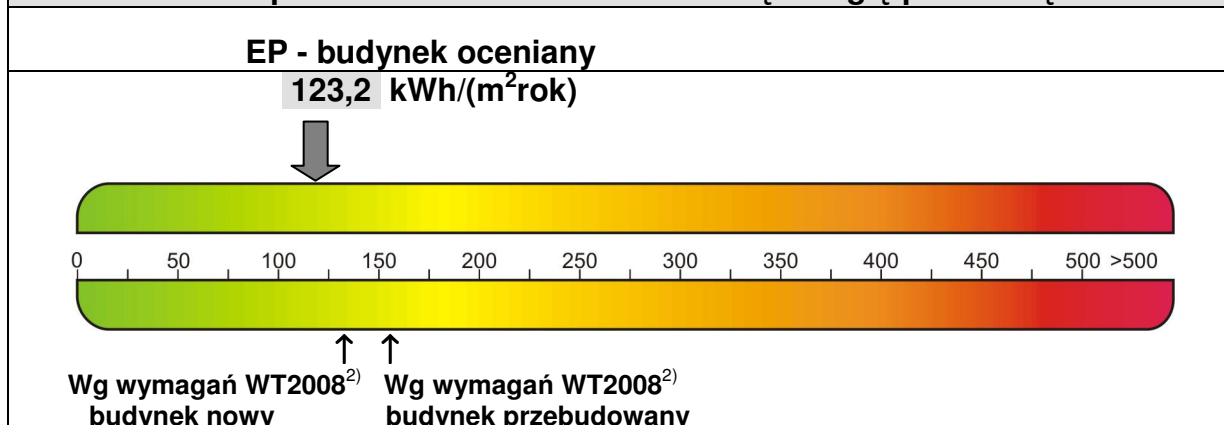
## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ dla budynku mieszkalnego nr .....

**Ważne do:**

### Budynek oceniany:

Typ budynku		fotografia budynku (również wirtualne)
Właściciel/użytkownik		
Adres		
Całość/Część budynku		
Rok budowy/przebudowy		
Rok budowy instalacji		
Liczba mieszkań		
Powierzchnia użytkowa ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> (przebudowa/rozbudowa)	

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1)</sup>



### Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008<sup>2)</sup>

#### Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Budynek oceniany      **123,2** kWh/(m<sup>2</sup>rok)

Budynek wg WT2008      **130,0** kWh/(m<sup>2</sup>rok)

<sup>1)</sup>Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej **EP** niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

<sup>2)</sup>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, ze zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja ..... oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

### Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko  
Adres do korespondencji  
Nr uprawnień:  
Data wystawienia

Data

Pieczęć i podpis

**Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku**

Przeznaczenie budynku  
 Liczba kondygnacji  
 Powierzchnia użytkowa budynku  
 Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze ( $A_f$ )  
 Normalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato  
 Podział powierzchni użytkowej: mieszkalna i niemieszkalna  
 Kubatura budynku  
 Wskaźnik zwartości budynku  $A/V_e$   
 Rodzaj konstrukcji budynku  
 Liczba użytkowników/mieszkańców  
 Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: tak/nie, opis, parametry

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze <sup>1)</sup>	Suma

<sup>1)</sup>łącznie z chłodzeniem pomieszczeń

**Podział zapotrzebowania na energię**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze <sup>1)</sup>	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]				
Udział [%]				

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze <sup>1)</sup>	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]				
Udział [%]				

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze <sup>1)</sup>	Energia pomocnicza <sup>1)</sup>
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]				
Udział [%]				

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:**

- pierwotną **123,2** kWh/(m<sup>2</sup>rok)

<sup>1)</sup> łącznie z chłodzeniem pomieszczeń

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Strona trzecia.

**Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego nr .....**

**3**

**Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zużycia energii**

1) Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku:

2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródła energii:

3) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii w czasie eksploatacji budynku:

4) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:

5) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej:

## Objaśnienia

### Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

### Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko. Jednocześnie ze zużyciem energii można podawać odpowiadającą emisję CO<sub>2</sub> budynku.

### Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

### Budynek mieszkalny z lokalami usługowymi

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego, w którym znajdują się lokale o funkcji niemieszkalnej może być sporządzone dla całego budynku lub oddzielnie dla części mieszkalnej i dla każdej pozostałej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową o odmiennej funkcji użytkowej. Fakt ten należy zaznaczyć na stronie tytułowej w rubryce (całość/część budynku).

## Informacje dodatkowe

- 1) Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej budynku zostało wydane na podstawie dokonanej oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr. , ze zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia..... w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. (Dz.U. nr ....poz.....)
- 2) Świadectwo charakterystyki energetycznej 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 charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m<sup>2</sup>rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej 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 niniejszym świadectwie skala do oceny właściwości energetycznych budynku wyraża porównanie jego oceny energetycznej z oceną energetyczną budynku spełniającego wymagania warunków technicznych
- 5) Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Uwaga: wartości liczbowe podane we wzorze świadectwa są wartościami przykładowymi

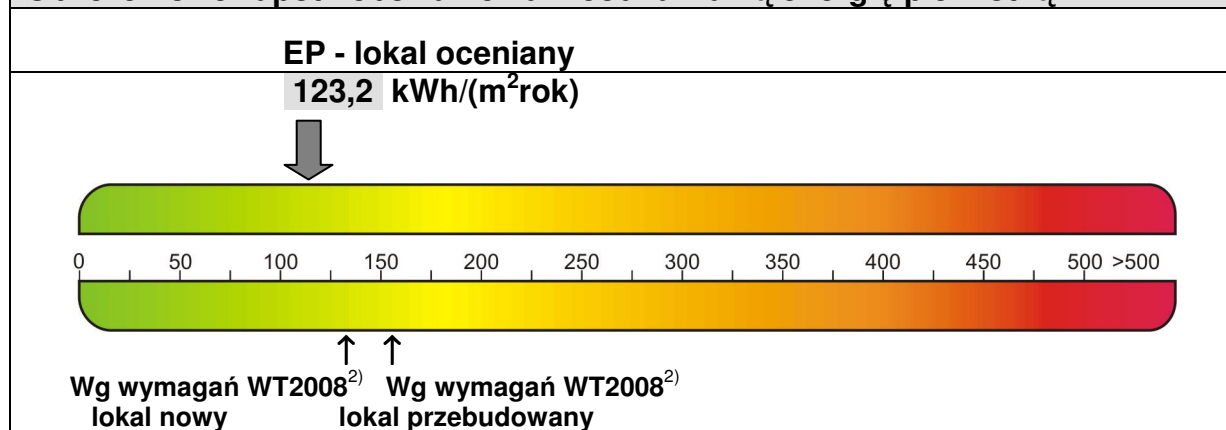
Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej lokalu mieszkalnego. Strona tytułowa.

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ dla lokalu mieszkalnego nr .....

Ważne do:

**Lokal oceniany:**

Typ budynku		Fotografia budynku z usytuowaniem lokalu (również wirtualne)
Właściciel budynku		
Adres		
Właściciel/Użytkownik lokalu		
Adres		
Rok budowy/przebudowy		
Rok budowy instalacji		
Powierzchnia użytkowa ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> (przebudowa/rozbudowa)	

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1)</sup>****Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008<sup>2)</sup>****Zapotrzebowanie na energię pierwotną**

Budynek oceniany	<b>123,2</b> kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Budynek wg WT2008	<b>130,0</b> kWh/(m <sup>2</sup> rok)

<sup>1)</sup>Charakterystyka energetyczna lokalu określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej **EP** niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

<sup>2)</sup>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, ze zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla lokalu nowego lub przebudowanego.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja .....  
oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str. 2.

**Sporządzający świadectwo:**

Imię i nazwisko  
Adres do korespondencji  
Nr uprawnień:  
Data wystawienia

Data

Pieczęć i podpis



**Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku/lokalu**

Przeznaczenie budynku  
 Liczba kondygnacji  
 Powierzchnia użytkowa budynku o regulowanej temperaturze ( $A_f$ )  
 Normalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato  
 Kubatura budynku  
 Powierzchnia użytkowa lokalu  
 Usytuowanie lokalu w budynku (kondygnacja, skrajne, środkowe)  
 Rodzaj konstrukcji budynku  
 Liczba użytkowników lokalu  
 Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: tak/nie, opis, parametry

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze <sup>1)</sup>	Suma

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:**

• pierwotnej **123,2** kWh/(m<sup>2</sup>rok)

<sup>1)</sup> łącznie z chłodzeniem pomieszczeń

**Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zużycia energii**

- 1) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii w czasie eksploatacji lokalu:
  
- 2) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:
  
- 3) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej:

## **Objaśnienia**

### **Zapotrzebowanie na energię**

Zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

### **Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną**

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko. Jednocześnie ze zużyciem energii można podawać odpowiadającą emisję CO<sub>2</sub> budynku.

### **Zapotrzebowanie na energię końcową**

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

### **Budynek mieszkalny z lokalami usługowymi**

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego, w którym znajdują się lokale o funkcji niemieszkalnej może być wystawione dla całego budynku lub oddzielnie dla części mieszkalnej i dla każdej pozostałej części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową o odmiennej funkcji użytkowej. Fakt ten należy zaznaczyć na stronie tytułowej w rubryce (całość/część budynku) w świadectwie charakterystyki całego budynku.

## **Informacje dodatkowe**

- 1) Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej lokalu 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 stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. (Dz.U. nr ....poz.....)
- 2) Świadectwo *charakterystyki energetycznej* 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 charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m<sup>2</sup>rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej 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 *charakterystyki energetycznej* skala do oceny właściwości energetycznych lokalu wyraża porównanie jego oceny energetycznej z oceną energetyczną lokalu spełniającego wymagania warunków technicznych .

Uwaga: wartości liczbowe podane we wzorze świadectwa są wartościami przykładowymi

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ

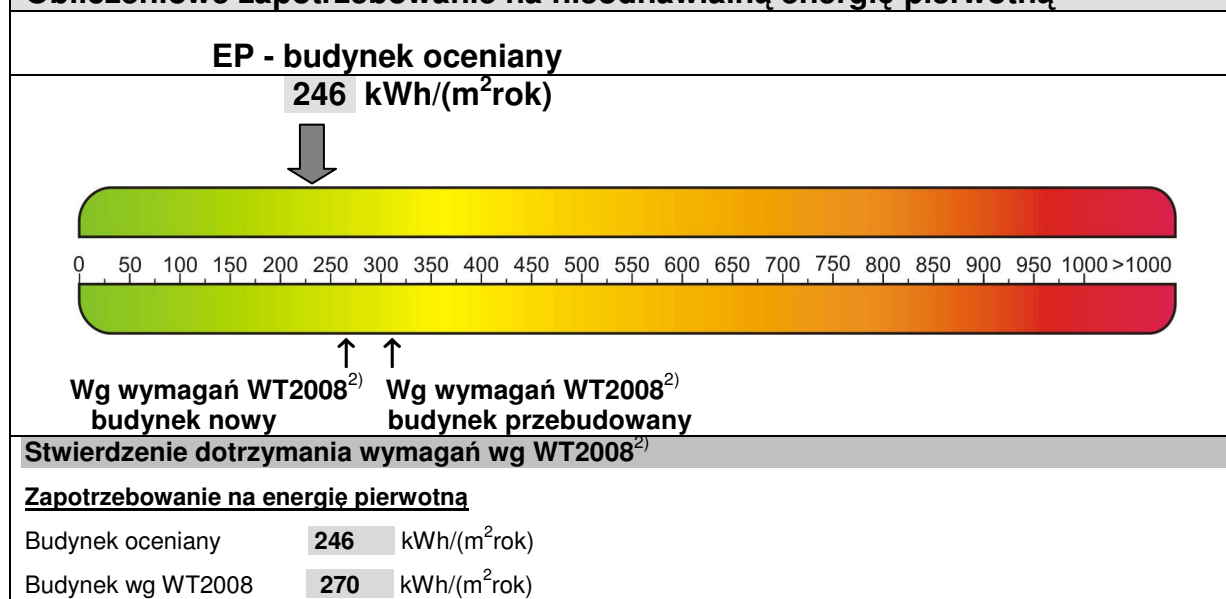
## dla budynku niemieszkalnego nr .....

**Ważne do:**

### Budynek oceniany:

Typ budynku		fotografia budynku (również wirtualne)
Właściciel/Główny użytkownik		
Adres		
Całość/Część budynku		
Rok budowy/przebudowy		
Rok budowy instalacji		
Liczba lokali użytkowych		
Powierzchnia użytkowa ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> ogłoszenie <sup>4)</sup> <input type="checkbox"/> wynajem/sprzedaż <input type="checkbox"/> przebudowa/rozbudowa) <input type="checkbox"/> inny	

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup>Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej **EP** niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

<sup>2)</sup>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, ze zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego.

<sup>3)</sup>Nieobowiązkowe. <sup>4)</sup> W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym, miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja ..... oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

### Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko  
Adres do korespondencji

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku niemieszkalnego. Strona druga.

**Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku niemieszkalnego nr .....**

**2**

**Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku**

Przeznaczenie budynku  
Liczba kondygnacji  
Powierzchnia użytkowa budynku  
Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze ( $A_t$ )  
Normalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato  
Podział powierzchni użytkowej: strefy, lokale  
Kubatura budynku  
Wskaźnik zwartości budynku  $A/V_e$   
Rodzaj konstrukcji budynku  
Liczba użytkowników  
Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry  
Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry  
Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry  
Instalacja przygotowania ciepłej wody: tak/nie, opis, parametry  
Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma

**Podział zapotrzebowania energii**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]						
Udział [%]						

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]						
Udział [%]						

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/m <sup>2</sup> rok]						
Udział [%]						

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:**

• pierwotną 246 kWh/(m<sup>2</sup>rok)

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej budynku niemieszkalnego. Strona trzecia.

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku niemieszkalnego nr .....

3

### Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zużycia energii

1) Możliwe zmiany w zakresie osłony zewnętrznej budynku:

2) Możliwe zmiany w zakresie techniki instalacyjnej i źródeł energii:

3) Możliwe zmiany w zakresie oświetlenia wbudowanego:

4) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii w czasie eksploatacji budynku:

5) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:

6) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo *charakterystyki energetycznej*:

## Objaśnienia

### Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako suma potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia i oświetlenia wbudowanego. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

### Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko. Jednocześnie ze zużyciem energii można podawać odpowiadającą emisję CO<sub>2</sub> budynku.

### Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczone do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji, oświetlenie wbudowane i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

### Budynek z lokalami usługowymi

Świadectwo *charakterystyki energetycznej* budynku niemieszkalnego, w którym znajdują się części budynku stanowiące samodzielną całość techniczno-użytkową (lokale o różnej funkcji i różniącym się zapotrzebowaniu na energię) może być wystawione dla całego budynku oraz oddzielnie dla każdej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową o odmiennej funkcji użytkowej. Fakt ten należy zaznaczyć na stronie tytułowej w rubryce (całość/część budynku).

## Informacje dodatkowe

- 1) Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej 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 stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. (Dz.U. nr ....poz.....)
- 2) Świadectwo *charakterystyki energetycznej* 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 charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m<sup>2</sup>rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej 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 *charakterystyki energetycznej* skala do oceny właściwości energetycznych budynku wyraża porównanie jego oceny energetycznej z oceną energetyczną budynku spełniającego wymagania warunków technicznych.
- 5) Wyższą efektywność energetyczną budynku można uzyskać przez poprawienie jego cech technicznych wykonując modernizację w zakresie obudowy budynku, techniki instalacyjnej, sposobu zasilania w energię lub zmieniając parametry eksploatacyjne.

Uwaga: wartości liczbowe podane we wzorze świadectwa są wartościami przykładowymi

Wzór świadectwa charakterystyki energetycznej części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową (lokalu). Strona tytułowa.

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ dla części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową

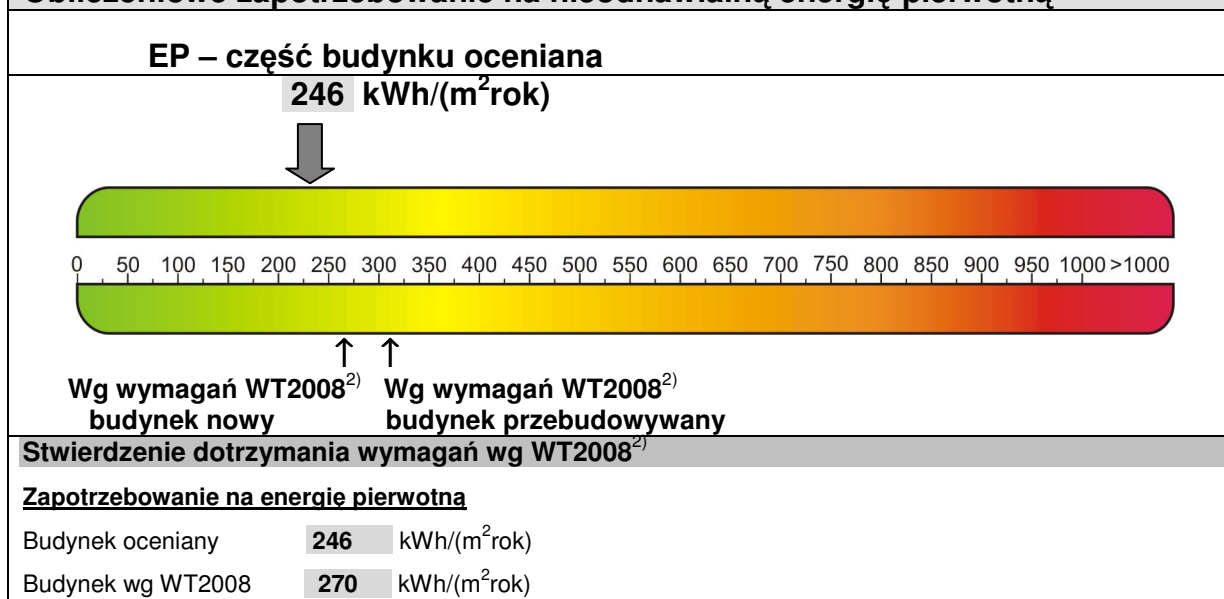
nr .....

**Ważne do:**

### Lokal oceniany:

Typ budynku		fotografia budynku z usytuowaniem części budynku (również wirtualne)
Właściciel/Główny użytkownik		
Adres		
Właściciel/Użytkownik części budynku		
Adres		
Rok budowy/przebudowy		
Rok budowy instalacji		
Powierzchnia użytkowa ( $A_f$ , m <sup>2</sup> )		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> ogłoszenie <sup>4)</sup> <input type="checkbox"/> wynajem/sprzedaż <input type="checkbox"/> (przebudowa/rozbudowa) <input type="checkbox"/> inny	

### Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup>Charakterystyka energetyczna części budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej **EP** niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

<sup>2)</sup>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, ze zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla części budynku nowego lub przebudowanego.

<sup>3)</sup>Nieobowiązkowe. <sup>4)</sup> W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym, miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja ..... oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku podanych na str 2.

### Sporządzający świadectwo:

Imię i nazwisko  
Adres do korespondencji  
Nr uprawnień:  
Data wystawienia

Data

Pieczątką i podpis

**Świadectwo charakterystyki energetycznej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową nr ..... 2**

**Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku/części budynku**

Przeznaczenie budynku  
 Liczba kondygnacji  
 Powierzchnia użytkowa budynku o regulowanej temperaturze ( $A_f$ )  
 Normalne temperatury eksploatacyjne: zima, lato  
 Kubatura budynku  
 Powierzchnia użytkowa lokalu  
 Usytuowanie części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową w budynku (kondygnacja, skrajne, środkowe)  
 Rodzaj konstrukcji budynku  
 Liczba użytkowników lokalu  
 Instalacja ogrzewania: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja wentylacji: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja chłodzenia: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: tak/nie, opis, parametry  
 Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak/nie, opis, parametry

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię**

**Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie	Ciepła woda	Wentylacja mech. i nawilżanie	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:**

• pierwotną **123,2** kWh/(m<sup>2</sup>rok)

<sup>1)</sup> łącznie z chłodzeniem pomieszczeń

**Uwagi w zakresie możliwości zmniejszenia zużycia energii**

- 1) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii w czasie eksploatacji:
  
- 2) Możliwe zmiany ograniczające zużycie energii związane z korzystaniem z ciepłej wody użytkowej:
  
- 3) Inne uwagi osoby sporządzającej świadectwo charakterystyki energetycznej:



## Objaśnienia

### Zapotrzebowanie na energię

Zapotrzebowanie energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową, jako suma potrzeb dla ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia i oświetlenia wbudowanego. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

### Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko. Jednocześnie ze zużyciem energii można podawać odpowiadającą emisję CO<sub>2</sub> budynku.

### Zapotrzebowanie na energię końcową

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczone do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji, oświetlenie wbudowane i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

### Budynek z lokalami usługowymi

Świadectwo *charakterystyki energetycznej* budynku niemieszkalnego, w którym znajdują się części budynku stanowiące samodzielną całość techniczno-użytkową (lokale o różnej funkcji i różniącym się zapotrzebowaniem na energię) może być wystawione dla całego budynku oraz oddzielnie dla każdej części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową o odmiennej funkcji użytkowej. Fakt ten należy zaznaczyć na stronie tytułowej w rubryce (całość/część budynku).

## Informacje dodatkowe

- 5) Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej 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 stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. (Dz.U. nr ....poz.....)
- 6) Świadectwo *charakterystyki energetycznej* 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
- 7) Obliczona w świadectwie charakterystyki energetycznej wartość „EP” wyrażona w [kWh/m<sup>2</sup>rok] jest wartością obliczeniową określającą szacunkowe zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych i jako taka nie może być podstawą do naliczania opłat za rzeczywiste zużycie energii w budynku.
- 8) Ustalona w świadectwie skala do oceny właściwości energetycznych części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową wyraża porównanie jej oceny energetycznej z oceną energetyczną takiej części spełniającej wymagania warunków technicznych.

Uwaga: wartości liczbowe podane we wzorze świadectwa są wartościami przykładowymi

## UZASADNIENIE

Projekt rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej stanowi wykonanie delegacji ustawowej zawartej w art. 55a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

### 1. Cel regulacji

Proponowane regulacje zapewniać mają odpowiednią jakość wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków, części budynków stanowiących samodzielną całość techniczno-użytkową oraz lokali mieszkalnych oraz możliwość ich ewentualnej weryfikacji. Niniejszy projekt rozporządzenia wraz z jednocześnie przygotowanymi projektami nowelizacji dwóch istniejących rozporządzeń Ministra Infrastruktury:

- 2) z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- 3) z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,

stanowi wypełnienie ustaleń Dyrektywy Europejskiej 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

Projekt rozporządzenia nie podlega notyfikacji, o której mowa w przepisach rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu funkcjonowania krajowego systemu notyfikacji norm i aktów prawnych, stanowi bowiem wypełnienie ustaleń w/w Dyrektywy.

### 2. Zakres regulacji

Projekt rozporządzenia podzielono na tekst podstawowy zawierający przepisy ogólne, przepisy dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej, przepisy dotyczące sposobu jego sporządzania i wzoru, oraz przepisy dotyczące metodologii obliczania charakterystyki energetycznej, które należy rozpatrywać wraz z załącznikami 1-7.

*Załącznik nr 1* - określa metodę obliczania i oceny charakterystyki energetycznej budynku przeznaczonego wyłącznie do mieszkania i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową o takim przeznaczeniu, a także innych budynków nie wyposażonych w instalację chłodzenia, dla których nie uwzględnia się w obliczeniach charakterystyki energetycznej instalacji oświetlenia wbudowanego.

*Załącznik nr 2* - określa metodę obliczania i oceny charakterystyki energetycznej dla pozostałych typów budynków, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową wyposażonych w instalację chłodzenia.

Metodologia oceny energetycznej budynków przedstawiona w załączniku nr 1 i 2 oraz wzory świadectw charakterystyki energetycznej (załączniki 4-7) zostały przyjęte w oparciu o ustalenia EN 15217 – Charakterystyka energetyczna budynków – Metody wyrażania charakterystyki energetycznej i certyfikacji energetycznej budynków.

Do obliczania charakterystyki energetycznej budynku rozpatruje się zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zapewnienia użytkowania budynku

(utrzymanie temperatury eksploatacyjnej, podgrzanie powietrza wentylacyjnego, zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową i oświetlenie wbudowane). Bilansowanie energii pierwotnej pozwala jednoznacznie przeliczyć wszystkie rodzaje energii do jednej wartości. Ponadto ta wartość ma nam pokazywać tendencje zmian, gdyż celem tych działań jest zmniejszanie zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej. Drugą charakterystyczną wielkością jest zapotrzebowanie na energię końcową. Ta energia jest bilansowana oddzielnie np. w postaci ciepła, chłodu czy prądu elektrycznego. Jest to poziom zapotrzebowania na energię ważny z punktu widzenia zarządcy i użytkowników budynku, gdyż odpowiada wartościom, które wskazują liczniki i od której zależą płacone rachunki. Stąd ważne jest rozróżnianie poniżej podanych terminów stosowanych w metodologii:

### **Zapotrzebowanie na energię**

Zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane poprzez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i poprzez zapotrzebowanie na energię końcową. Wartości te są wyznaczone obliczeniowo na podstawie jednolitej metodologii. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowe warunki brzegowe (np. standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną i wewnętrzne zyski ciepła itp.). Z uwagi na standardowe warunki brzegowe, uzyskane wartości zużycia energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii budynku.

### **Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną**

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa efektywność całkowitą budynku. Uwzględnia ona obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii chroniące zasoby i środowisko. Jednocześnie ze zużyciem energii można podawać odpowiadającą emisję CO<sub>2</sub> budynku.

### **Zapotrzebowanie na energię końcową**

Zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Małe wartości sygnalizują niskie zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność.

### **Jakość energetyczna osłony zewnętrznej budynku**

Określana jest poprzez jednostkowe straty ciepła budynku przez osłonę zewnętrzną do otoczenia i do gruntu, jako wartość średnia odniesiona do powierzchni osłony (H<sub>tr</sub>). Jest ona miarą średniej jakości energetycznej wszystkich powierzchni otaczających biorących udział w przepływie ciepła (ściany zewnętrzne, stropy lub stropodachy, okna, podłogi na gruncie itp.). Małe wartości sygnalizują dobrą ochronę cieplną budynku.

W metodologii obliczane jest zapotrzebowanie ilości energii dostarczanej do celów ogrzewania, chłodzenia i wentylacji oraz podgrzewania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia wbudowanego. Propozycja ta wykorzystuje zapisy normy FDIS CEN 13790, która w wersji z 2005 roku uzyskała status PN, a w wersji aktualnej, uzupełniona o metodę obliczania zapotrzebowania na chłodzenie, została zaakceptowana (w połowie lutego 2008) przez ISO i w ciągu kilku miesięcy będzie opublikowana jako norma ISO CEN. O ile zostanie szybko przetłumaczona na język polski to będzie można wycofać z prezentowanej propozycji opisy algorytmów obliczeniowych i zamieścić odwołania do nowej Polskiej Normy. W projekcie rozporządzenia odwołano się do jednej metody obliczeniowej, bilansów miesięcznych jako wystarczającej do sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.

Uchwalona 19 września 2007 r. ustawa o zmianie ustawy – Prawo Budowlane (Dz.U. nr 191, poz. 1373) wprowadza w Polsce od 1.01.2009 obowiązek sporządzania świadectwa energetycznych budynków i lokali mieszkalnych oddawanych do użytkowania, oraz wprowadzanych do obrotu pierwotnego i wtórnego, a także w sytuacji wykonywania przebudowy lub remontów, skutkiem których następowałaby zmiana ich charakterystyki energetycznej.

Podstawę dla ustalenia metodyki świadectw stanowi w/w ustawa, jednak określa ona tylko główne zasady, a w szczegółach podstawę stanowią przepisy Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy (2002/91/EC) z dnia 16.12.2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, zwłaszcza ustalenia załącznika do Dyrektywy.

Wg Dyrektywy szczegółową formę i zakres świadectwa energetycznego mogą ustalić poszczególne państwa w dostosowaniu do swoich warunków, jednak w przyjętej krajowej metodyce powinny być spełnione ogólne wytyczne zawarte w Dyrektywie.

Metodyka obliczania charakterystyki energetycznej i sporządzania świadectw energetycznych przygotowywana do wprowadzenia w Polsce opiera się na następujących założeniach:

- 1) Obliczone zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia współczynniki nakładu, zależnie od pochodzenia wykorzystanych nośników energii lub energii w danym budynku. Pozwala to na jednolite ujęcie w metodyce obliczeń energii pierwotnej nieodnawialnej (kopalnej) i energii odnawialnej. Takie podejście wykazuje korzyści ze stosowania energii ze źródeł odnawialnych i energii promieniowania słonecznego, co jednocześnie promuje wykorzystanie energii odnawialnych i pokazuje kierunek polityki państwa.
- 2) Ocenę zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej i energii końcowej w budynku istniejącym dokonuje się na podstawie obliczeń, przyjmując normatywne warunki użytkowania, a nie na podstawie zmierzonego zużycia, które zależy od indywidualnego sposobu użytkowania, a więc nie może być podstawą obiektywnej oceny i porównywania różnych budynków.
- 3) Dla określenia charakterystyki energetycznej przyjęto metodę odnoszenia cech ocenianego budynku do cech referencyjnych budynku czyli cech budynku, który spełnia aktualne wymagania stawiane budynkom, ale spełnia te wymagania na najniższym dopuszczalnym poziomie, który jest określony w rozporządzeniu o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Charakterystykę energetyczną budynku uzyskuje się przez obliczenie jednostkowego zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej EP wyrażoną w kWh/(m<sup>2</sup>rok) niezbędnej do zapewnienia ogrzewania i wentylacji, chłodzenia, podgrzewania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego i porównanie na wykresie umieszczonym w świadectwie charakterystyki energetycznej z odpowiednią wartością EP referencyjną

wynikającą z w/w przepisów techniczno-budowlanych. Nie wprowadza się klas charakterystyki energetycznej budynku.

- 4) Budynki mieszkalne i lokale mieszkalne w tych budynkach podlegają niezależnej ocenie, co szczegółowo podano w załączniku 3 do rozporządzenia. Ocena energetyczna lokalu mieszkalnego dokonywana ma być wg tych samych zasad metodycznych jak dla budynku, ale z wykorzystaniem danych dotyczących tylko lokalu. Przewiduje się, że możliwa będzie sytuacja, gdy lokal mieszkalny będzie miał inną wartość EP niż budynek, w którym się znajduje. Podobna sytuacja dotyczy części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową.
- 5) Wartości EP budynku referencyjnego powinny opierać się na wymaganiach sformułowanych w przepisach, w tym głównie w znowelizowanym rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, stanowiącym istotne uzupełnienie dla niniejszego projektu rozporządzenia.
- 6) Najważniejsze obliczenia związane z określaniem charakterystyki energetycznej, a więc obliczenia dotyczące zapotrzebowania na energię na ogrzewanie i wentylację oraz chłodzenie są oparte na przepisach normy PN-EN ISO 13790. Również dane klimatyczne dotychczas przyjmowane wg załącznika do normy PN-B-02025 zostaną zastąpione nowymi bazami danych klimatycznych odpowiednio dla metody godzinowej i miesięcznej. Przewiduje się ogólne udostępnienie baz na potrzeby sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej na stronie internetowej ministerstwa infrastruktury. Dane meteorologiczne będą dostępne na stronie internetowej w postaci plików tekstowych.
- 7) W obliczeniach dotyczących ochrony cieplnej budynków wykorzystywane będą nowe pojęcia t.j. współczynnik strat ciepła przez przenikanie ( $H_T$ ) oraz współczynnik strat ciepła na wentylację ( $H_V$ ). Metoda obliczania współczynnika  $H_T$  jest podana w normie PN-EN ISO 13 789.

*Załącznik nr 3* - określa zasady postępowania przy sporządzaniu charakterystyki energetycznej dla różnych sytuacji i w przypadku budynków o funkcjach mieszanych.

*Załącznik nr 4-7* – wzory świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego, budynku niemieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową. Przyjęty wzór świadectwa energetycznego budynku w formie 4 stron obejmuje niezbędny zakres informacji dla jego użytkowników oraz ewentualnej ewidencji (rejestr) i kontroli jakości wykonywanych świadectw. Na świadectwo składają się:

- a) strona tytułowa zawierająca podstawowe dane o budynku i jego charakterystyce energetycznej,
- b) strona zawierająca charakterystykę techniczno-użytkową, czyli opis techniczny budynku, obliczeniowe zapotrzebowanie na energię z podziałem na różne nośniki i rodzaje energii,
- c) strona zawierająca wskazówki dla właściciela dotyczące możliwości zmniejszenia zużycia energii w budynku przez poprawienie sposobu eksploatacji i przez ewentualną modernizację,
- d) strona zawierająca objaśnienia i informacje dodatkowe, także uwagi wyjaśniające podstawę prawną świadectwa i zasady określenia charakterystyki energetycznej.

## **OCENA SKUTKÓW REGULACJI**

### **1. Podmioty, na które oddziałuje rozporządzenie**

Proponowane regulacje oddziałują na podmioty funkcjonujące w sektorze budownictwa i zajmujące się: projektowaniem, wykonawstwem oraz zarządzaniem nieruchomościami, ich sprzedażą i wynajmem.

### **2. Wpływy na sektor finansów publicznych, w tym na budżet państwa i budżety jednostek samorządu terytorialnego**

Projektowane rozwiązanie generuje znikome wydatki z budżetu państwa i sektora publicznego z tytułu obowiązku sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej dla nowowznoszonych budynków oraz wynajmowanych w tym sektorze.

### **3. Wpływ na sytuację i rozwój regionalny.**

Należy oczekiwać pozytywnego wpływu na rozwój regionalny. Proponowane regulacje spowodują rozwój regionu w zakresie budownictwa energooszczędnego i zwiększenia efektywności energetycznej istniejących budynków

### **4. Wpływy na rynek pracy**

Należy oczekiwać, że dzięki proponowanym regulacjom będzie on znaczący i pozytywny. Wejście w życie regulacji skutkować będzie zwiększonym zapotrzebowaniem na usługi związane z problematyką objętą ustawą, w szczególności z oceną energetyczną budynków.

### **5. Wpływ na konkurencyjność gospodarki i przedsiębiorczość, w tym na funkcjonowanie przedsiębiorstw**

Stabilizacja i rozwój przedsiębiorstw istniejących oraz stworzenie proponowanymi rozwiązaniami warunków do powstania nowych przedsiębiorstw, bez naruszenia zasad wolnej konkurencji

### **6. Wstępna ocena zgodności projektu z prawem Unii Europejskiej**

Projekt został zaopiniowany przez Urząd Komitetu Integracji Europejskiej jako nie sprzeczny z prawem Unii Europejskiej.

### **7. Konsultacje społeczne**

Przewiduje się szerokie konsultacje środowiskowe projektu rozporządzenia. Projekt zostaje przesłany do możliwie szerokiego grona jednostek i organizacji związanych z branżą budowlaną, w wykonawców, projektantów, rzeczoznawców majątkowych, związków spółdzielczości, deweloperów, zarządów budynków komunalnych, właścicieli i zarządców budynków użyteczności publicznej itp. Ponadto projekt umieszcza się do publicznej wiadomości na stronach internetowych ministerstwa w Biuletynie Informacji Publicznej.

Do prac nad projektem rozporządzenia nie zgłosiły się podmioty zainteresowane tymi pracami w trybie przepisów ustawy z dnia 7 lipca 2005 r. o działalności lobbingsowej w procesie stanowienia prawa (Dz. U. Nr 169, poz. 1414).