

Wykonanie oceny energetycznej budynku

Jerzy Żurawski



cieplej.pl

**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

PL 51-180 Wrocław, ul. Pelczyńska 11
tel./fax: 071-32613 22, tel.071-32613 43
cieplej@cieplej.pl

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

Misja i obszary działania firmy

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska jest firmą konsultingowo – projektową działającą od 1999 roku.

Naszą misją jest działanie związane z poszanowaniem energii i ekologią w budownictwie i przemyśle.

Realizujemy projekty budynków o racjonalnie niskim poziomie zużycia energii,

Rozwiązujemy zagadnienia związane ze zrównoważoną gospodarką energetyczną w gminie, przemyśle oraz w obiektach użyteczności publicznej

Zajmujemy się certyfikacją energetyczną budynków oraz termomodernizacją istniejących budynków

Powadzimy konsultacje szkolenia i porady w zakresie:

1. Audytingu energetycznego
2. Certyfikacji energetycznej
3. Wykonywania ekspertyz termowizyjnych
4. Wykorzystania odnawialnych źródeł energii
5. Projektowania budynków energooszczędnych

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
jurek@cieplej.pl www.cieplej.pl
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

**PROGRAMY KOMPUTEROWE
DO CERTYFIKACJI
I PROJEKTOWANIA**

CERT



GAP*i*

 **eye**

 **eye UT**

Agnes 4.0

Program eve

do wykonywania audytów energetycznych, audytów szacunkowych, efektów ekologicznych. Wykorzystuje trzy procedury wykonania szacunkowych audytów energetycznych oraz audytów energetycznych dla budynków mieszkaniowych i użyteczności publicznej.

Program eve UT

- umożliwia wykonywanie audytów energetycznych zgodnie z Ustawą Termomodernizacyjną
- Jego wydruk stanowi niezbędny dokument do przedłożenia w banku w celu uzyskania przez inwestora premii termomodernizacyjnej

Program GAP*i*

- pozwala w bardzo prosty sposób określić współczynnik przenikania ciepła dla najczęściej spotykanych typów okien.
- zawiera odpowiedzi w postaci zebranych danych z normy PN – EN ISO 10077-1 i w prosty sposób pozwala wykonać obliczenia U dla całego okna z uwzględnieniem wpływu mostków liniowych



Program Agnes 4.0

umożliwia obliczenie charakterystyki energetycznej budynku.

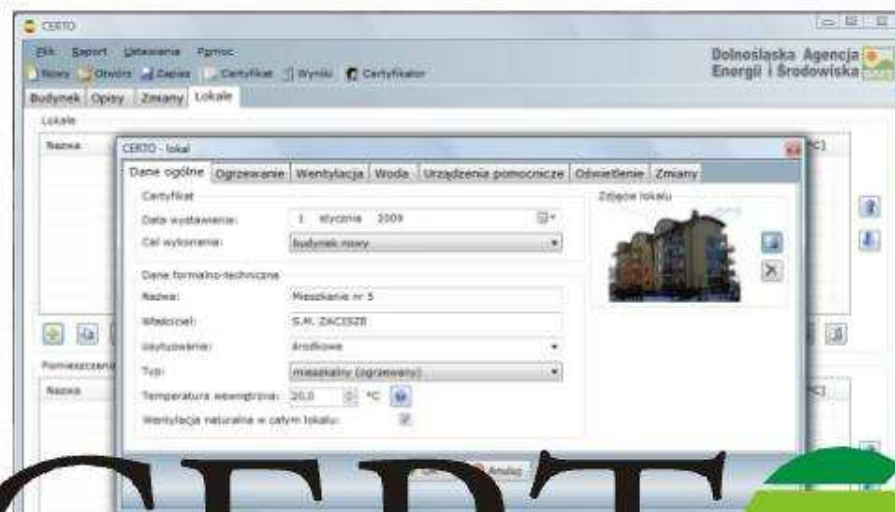
- oblicza roczne zapotrzebowanie energii końcowej EK oraz nieodnawialnej energii pierwotnej EP
- oblicza wartości U z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych z bazy zawierającej około 200 typów
- zawiera bazę ponad 120 detali architektonicznych umożliwiających generowanie rysunków szczegółowych detali architektonicznych wraz z obliczeniem U
- umożliwia optymalizację przegród budowlanych w oparciu o SPBT lub NPV
- wykonuje bilans ciepła do audytu energetycznego zgodnie z ustawą termomodernizacyjną
- współpracuje z GAP-i i eVe
- generuje wydruki zgodnie z wymaganiami rozporządzenia w sprawie projektu budowlanego.

Agnes 4.0

Program CERT

przeznaczony jest dla osób zajmujących się certyfikacją energetyczną budynków i mieszkań. Zarówno domów jednorodzinnych, wielorodzinnych a także budynków pełniących funkcje publiczne, magazynowe, biurowe.

- wykonuje obliczenia i generuje raporty wymagane w projekcie budowlanym
- zawiera katalog mostków cieplnych oraz bazy materiałowe i termiczne
- umożliwia wydruk certyfikatów
- zgodnie z rozporządzeniem w sprawie certyfikacji



CERT



Polecamy korzystanie z serwisu

www.cieplej.pl

Artykuły na temat budownictwa energooszczędnego

Komentarze prawa budowlanego

Wywiady

Opinie ekspertów

Serwis porad w zakresie certyfikacji energetycznej budynków

Informacje o szkoleniach

NOWE SZKOLENIE Z ZAKRESU WYKONYWANIA

ESPERTYZ I OPINII TERMOWIZYJNYCH:

Praca z kamerą termowizyjną pod opieką ekspertów z doświadczeniem

Ocena wykonanych zdjęć termowizyjnych za pomocą specjalistycznego oprogramowania

Wykonanie na zaliczenie opinii termowizyjnej

NIESPODZIANKA

DLA 10-CIU OSÓB, KTÓRE:

ZLICZĄ EGZAMIN I

ZAMÓWIA CERT 

DOŁĄCZYMY PROGRAM

EKOEFEKT VIESSMANN

UDOSTĘPNIAMY NIEODPŁATNIE



cieplej.pl

NIESPODZIANKA

PROGRAM DO WYKONYWANIA
EFEKTÓW EKOLOGICZNYCH



NIESPODZIANKA



Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska www.cieplej.pl

EKOEFECT VISSMANN - ekoeft

Plik Ustawienia Pomoc

Nowy

Otwórz

Zapisz

Oblicz

Drukuj

Wizytówka

Inwestycja

Stan aktualny

Stan projektowany

Wyniki

Bezpośredni efekt ekologiczny

		SO2	NOx	CO	CO2	Pył	Sadza	B-a-p
Stan istniejący	Mg/rok	0,395591	0,082415	0,412074	43,267778	0,288452	0,002885	0,000066
Stan projektowany	Mg/rok	0,006376	0,183363	0,010752	1,278800	0,006376	0,000000	0,000000
Efekt ekologiczny	Mg/rok	0,389216	-0,100948	0,401322	41,988978	0,282076	0,002885	0,000066
Redukcja emisji	%	98,39	-122,49	97,39	97,04	97,79	100,00	100,00

Emisja równoważna

		SO2	NOx	Pył	Sadza	B-a-p	ŁĄCZNIE
Współczynnik toksyczności	-	1,0	0,75	0,75	3,75	30000	-
Stan istniejący	Mg/rok	0,395591	0,061811	0,216339	0,010817	1,977956	2,662514
Stan projektowany	Mg/rok	0,006376	0,137522	0,004782	0,000000	0,000000	0,148679

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną:

2,513834

Mg/rok

94,42

%

Wskaźniki kosztów redukcji emisji

Wskaźnik kosztu redukcji CO₂:

1315,37

zł/Mg

Wskaźnik kosztu redukcji emisji równoważnej:

21970,82

zł/Mg

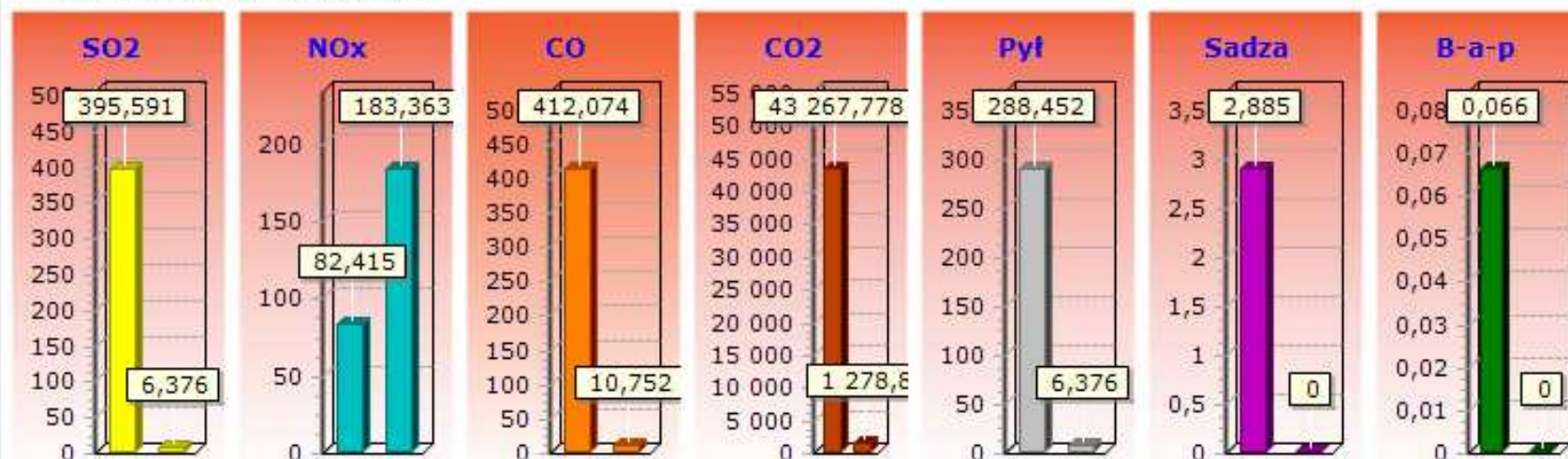
Wykresy

Uwagi końcowe:

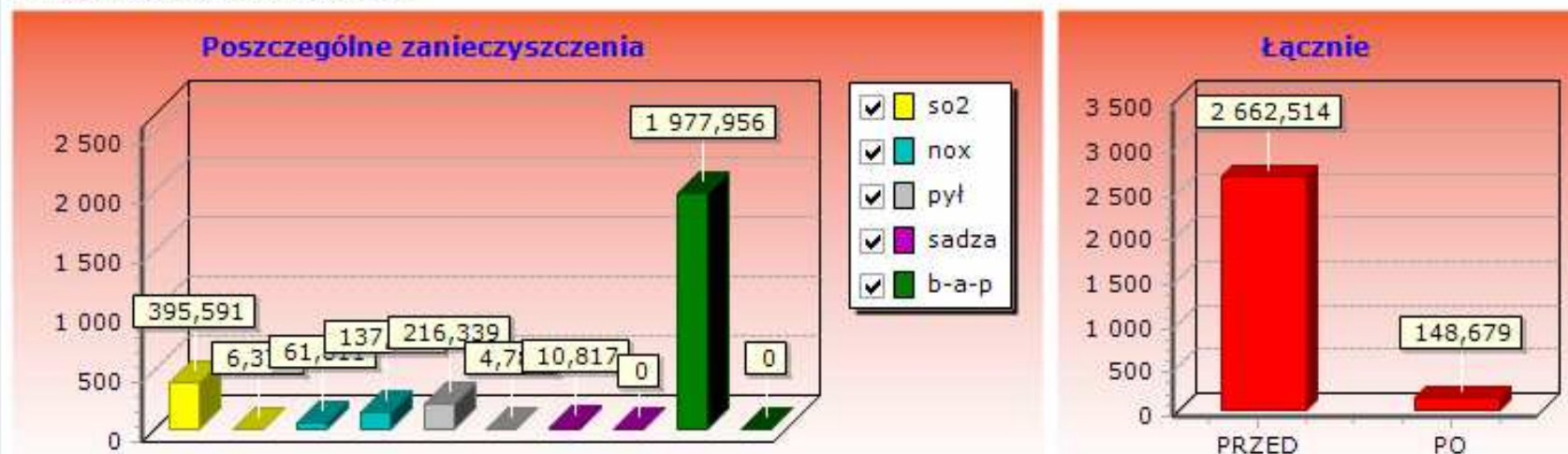
CERT

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska www.cieplej.pl

Emisja bezpośrednia [kg/rok]



Emisja równoważna [kg/rok]



Prezentacja wydruku w pdf.



NIESPODZIANKA

DLA 10-CIU OSÓB, KTÓRE:

ZLICZĄ EGZAMIN I

ZAMÓWIA CERT 

DOŁĄCZYMY PROGRAM

EKOEFEKT VIESSMANN

UDOSTĘPNIAMY NIEODPŁATNIE



cieplej.pl

Plan wystąpienia

- Omówienie założeń do rozporządzenia
- Przygotowanie danych ogólnych
- Wprowadzenie geometrii budynku, lokalu
- Przegrody nieprzezroczyste, obliczenie U
 - Obliczenie U dla dachu, ściany podłogi na gruncie
- Przegrody przezroczyste - obliczenie U_w ,
- Wentylacja
- Instalacja c.o.
- Instalacja dla wentylacji
- Instalacja dla c.w.u.
- Energia pomocnicza
- Energia na oświetlenie
- Omówienie wyników
 - A/V_e
 - Okres grzewczy
 - Stała czasowe
- Generacja wydruków (dobrze mieć ze sobą drukarkę)

ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 6.11.2008 r.
w sprawie metodologii obliczania charakterystyki
energetycznej budynku i lokalu

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
jurek@cieplej.pl www.cieplej.pl
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

Rozdział 1. Przepisy ogólne

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

- 5) zapotrzebowaniu nieodnawialnej energii pierwotnej w budynku albo lokalu mieszkalnym albo części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową – należy przez to rozumieć ilość energii wyrażonej w kWh, dostarczanej przez systemy techniczne dla celów ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia,
- 6) celach użytkowania energii w budynku – należy przez to rozumieć:
ogrzewanie i wentylację,
chłodzenie,
przygotowanie ciepłej wody,
oświetlenie,
- 7) wskaźniku rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej EP - należy przez to rozumieć roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej na jednostkę powierzchni, dostarczonej przez systemy techniczne do budynku albo lokalu mieszkalnego albo części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, wyrażone w kWh/(m²a), obliczone według metodologii podanej w załączniku nr 1 do rozporządzenia – dla ogrzewania i wentylacji oraz podgrzewania ciepłej wody oraz w załączniku nr 2 do rozporządzenia – dodatkowo dla chłodzenia i oświetlenia,

Rozdział 1. Przepisy ogólne

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

8) charakterystyce energetycznej – należy przez to rozumieć porównanie zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej budynku albo lokalu mieszkalnego albo części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, określoną na podstawie wartości wskaźnika EP, określonej w załączniku nr 3 do rozporządzenia i porównanie na wykresie umieszczonym w świadectwie energetycznym, z odpowiednią wartością referencyjną (odniesienia) wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych,

§ 2. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

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

Rozdział 2.

Wymagania dotyczące formy świadectwa charakterystyki energetycznej

- § 4.1. Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w dwóch formach: pisemnej i elektronicznej.
2. Świadectwo charakterystyki energetycznej opracowuje się w języku polskim, stosując oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach dotyczących budownictwa oraz instalacji grzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia, ciepłej wody i oświetlenia w budynkach lub inne objaśnione w legendzie świadectwa.
 4. Wszystkie strony (arkusze) poszczególnych części świadectwa charakterystyki energetycznej oraz załączniki oznacza się kolejną numeracją.
 5. Świadectwo charakterystyki energetycznej w formie pisemnej oprawia się w okładkę formatu A-4, w sposób uniemożliwiający jego zdekompletowanie.

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

§ 11.2. 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.

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

§ 12. 1. Metodę obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz lokalu mieszkalnego – wyposażonych w system chłodzenia, z wyłączeniem budynków oraz lokali mieszkalnych, o których mowa w § 11.1, określa załącznik nr 2 do rozporządzenia.

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.

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

5. Obliczenia zapotrzebowania ciepła i chłodu użytkowego wykonuje się w oparciu o dane klimatyczne, przyjęte z bazy danych klimatycznych najbliższej stacji meteorologicznej. Obowiązujące bazy danych klimatycznych będą dostępne na stronie ministerstwa odpowiedzialnego za sprawy budownictwa.

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

Analiza zapotrzebowania na ciepło na c.o. dla budynku spełniającego aktualne wymagania prawne i dla nie spełniającego aktualnych wymagań prawnych

położenie mieszkania	powierzchnia	kubatura	straty ciepła	sprawność c.o.	ciepło na c.o. ze sprawnością	E _{As}	Rozrzut E _{As} [%]
	m2	m3	GJ	[%]	GJ	[kWh/m2rok]	
budynek spełniający aktualne wymagania prawne							
mieszkanie w środku między kondygnacyjne	50,00	150,00	9,40	0,86	10,96	60,91	-35%
mieszkanie nad piwnicą przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	20,20	0,86	23,56	130,89	40%
mieszkanie na ostatniej kondygnacji przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	18,60	0,86	21,69	120,52	29%
budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania	1200,00	3600,00	345,60	0,86	403,09	93,31	0%
budynek nie spełniający aktualnych wymagań prawnych							
mieszkanie w środku między kondygnacyjne	50,00	150,00	18,60	0,86	21,69	120,52	-37%
mieszkanie nad piwnicą przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	39,50	0,86	46,07	255,95	33%
mieszkanie na ostatniej kondygnacji przy ścianie szczytowej	50,00	150,00	42,00	0,86	48,99	272,15	42%
budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania	1200,00	3600,00	712,20	0,86	830,68	192,29	0%

**Rozporządzenie Ministra Infrastruktury
z dnia 6.11.2008 r.
zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków
technicznych, jakim powinny
odpowiadać budynki i ich usytuowanie**

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
jurek@cieplej.pl www.cieplej.pl
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

9) § 328 otrzymuje brzmienie:

„328. 1. Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia wbudowanego - w przypadku budynku niemieszkalnego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie.”
2. Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby ograniczyć ryzyko przegrzewania budynku w okresie letnim.”

§ 329 otrzymuje brzmienie: „329. 1. Wymaganie określone w § 328 ust. 1 uznaje się za spełnione dla budynku mieszkalnego, jeżeli:

1) przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz powierzchnia okien spełnia wymagania określone w punkcie 2.1 w załączniku nr 2 do rozporządzenia, przy czym dla budynku modernizowanego lub przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie średniego współczynnika przenikania ciepła osłony budynku o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym;

lub

2) wartość wskaźnika EP [kWh/(m²a)], określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia jest mniejsza od wartości granicznych podanych w ust. 3a i 3b, a także jeżeli przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej niezbędnej dla zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej, określonym w załączniku nr 2 punkt 2.2 do rozporządzenia, przy czym dla budynku modernizowanego lub przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie wskaźnika EP o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym.”

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

W §329 ust. 2 otrzymuje brzmienie:

„329. 2. Wymaganie określone w § 328 ust. 1 uznaje się za spełnione dla budynku użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego, jeżeli:

1) przegrody zewnętrzne budynku oraz technika instalacyjna odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz powierzchnia okien spełnia wymagania określone w punkcie 2.1 w załączniku nr 2 do rozporządzenia, przy czym dla budynku modernizowanego lub przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie średniego współczynnika przenikania ciepła osłony budynku o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym;

lub

2) wartość wskaźnika EP [kWh/(m²a)], określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej do ogrzewania i wentylacji jest mniejsza od wartości granicznej podanej w ust. 3c, a także jeżeli przegrody zewnętrzne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej niezbędnej dla zabezpieczenia przed kondensacją pary wodnej, określonym w załączniku nr 2 punkt 2.2 do rozporządzenia, przy czym dla budynku modernizowanego lub przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie wskaźnika EP o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym.”

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

10c). W §329 ust. 3 otrzymuje brzmienie: „Maksymalne wartości EP rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia, w zależności od współczynnika kształtu budynku A/V_e wynoszą:

w budynkach mieszkalnych do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{H+W}) w ciągu roku

dla $A/V_e \leq 0,2$; $EP_{H+W} = 75 + \Delta Q_{WA}$; [kWh/(m²a)]

dla $0,2 \leq A/V_e \leq 1,05$; $EP_{H+W} = 51 + 120 \cdot (A/V_e) + \Delta Q_{WA}$; [kWh/(m²a)]

dla $A/V_e \geq 1,05$; $EP_{H+W} = 177 + \Delta Q_{WA}$; [kWh/(m²a)]

gdzie:

ΔQ_{WA} – jednostkowe zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przygotowania ciepłej wody w ciągu roku

$\Delta Q_{WA} = 7800 / (300 + 0,1 \cdot A_f)$; [kWh/(m²a)];

A – jest sumą pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczona po obrysie zewnętrznym;

V_e – jest kubaturą ogrzewanej części budynku, pomniejszoną o podcienia, balkony, loggie, galerie itp., liczoną po obrysie zewnętrznym;

A_f – powierzchnia użytkowa ogrzewana budynku (lokalu);

Budynek mieszkalny ogrzewany

Wartości graniczne dla budynku wg rozp. warunki techniczne	
$EP_{H+W}=EP_H+EP_W$	
EP_H	EP_W
[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]
94,6	14,2
Wartości nieodnawialnej energii pierwotnej wg. rozporządzenia w sprawie metodologii określania charakterystyki energetycznej budynku [4].	
$EP_{c.o}$	$EP_{c.w.u.}$
[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]
99,3	85,6

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

w budynkach mieszkalnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{HC+W}) w ciągu roku

$$EP_{HC+W} = EP_{H+W} + (5 + 15 \cdot A_{w,e}/A_f) (1 - 0,2 \cdot A/V_e) \cdot A_{f,c}/A_f; \quad [kWh/(m^2a)]$$

gdzie:

EP_{H+W} – wartości według zależności w ust. 3a,

$A_{w,e}$ – powierzchnia ścian zewnętrznych budynku, liczona w obrysie zewnętrznym,

$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku (lokalu).”

jeżeli w budynku występują różne funkcje użytkowe, to wyznacza się średnią wartość wskaźnika EP według ogólnej zależności:

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

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

c) w budynkach zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjny do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego (EP_{HC+W+L}) w ciągu roku

$$EP_{HC+W+L} = EP_{H+W} + (10 + 60 \cdot A_{w,e}/A_f) (1 - 0,2 \cdot A/V_e) \cdot A_{f,c}/A_f; [kWh/(m^2rok)]$$

gdzie:

$A_{w,e}$ – powierzchnia ścian zewnętrznych budynku, liczona w obrysie zewnętrznym,

$A_{f,c}$ – powierzchnia użytkowa chłodzona budynku (lokalu),

EP_{H+W} – wartości według zależności w ust. 3a, przy czym $EP = EP_W + EP_L$,

EP_W – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej dla przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku,

przy czym:

$$EP_W = 1,56 \cdot 19,10 \cdot V_{cw} \cdot bt/a_1; [kWh/(m^2rok)]$$

V_{cw} – jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody użytkowej, [$dm^3/((j.o.) \cdot doba)$],

a_1 – udział powierzchni A_f na jednostkę odniesienia (j.o.), najczęściej na osobę, [$m^2/j.o.$],

bt - bezwymiarowy czas użytkowania w ciągu roku systemu ciepłej wody użytkowej,

Wartość EP_w dla różnych typów budynków i wpływ na wartość końcową EP_{H+W}

TYP BUDYNKU	Vcw	a1	b1	EPw
	dm/j.o. doba	m2/j.o.	dni/rok	kWh/m2rok
Biura i urzędy	5	15	0,6	6
Szkoły bez natrysków	8	10	0,55	13
Hotele	75	20	0,6	67
Hotele z gastronom.	112	25	0,65	87
Szpitala	325	20	0,9	436
Restauracje	50	10	0,8	119
Dworce	5	25	0,8	5
Handlowo-usługowe	15	25	0,8	14

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

EP_L – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej dla oświetlenia wbudowanego w ciągu roku (dotyczy budynków użyteczności publicznej),
przy czym:

$$EP_L = 2,7 \cdot PN \cdot t_0/1000; [kWh/(m^2a)]$$

Uwaga: jeżeli występuje w danym budynku tylko ogrzewanie i wentylacja, to wyznacza się jedynie EP_H , podobnie postępuje się w innych sytuacjach – gdy nie wszystkie rodzaje instalacji występują.

d) jeżeli w budynku występują różne funkcje użytkowe, to wyznacza się średnią wartość wskaźnika EP według ogólnej zależności:

$$EP_m = \sum_i (EP_i \cdot Af_{,i}) / \sum_i Af_{,i} [kWh/(m^2a)]."$$

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(\max)$ [W/(m ² ·K)]
1	2	3
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ (niezależnie od rodzaju ściany) b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$ (niezależnie od rodzaju ściany)	0,30 0,80
2	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
3	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	1,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,25 0,50
6	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,60
7	Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi	bez wymagań
8	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(\max)$ [W/(m ² ·K)]
1	2	3
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16^\circ\text{C}$: a) w I, II i III strefie klimatycznej b) w IV i V strefie klimatycznej	1,9 1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i \leq 16^\circ\text{C}$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	4,0
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe	2,6

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Budynek użyteczności publicznej

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(\max)$ [W/(m ² ·K)]
1	2	3
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$: b) przy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$ (niezależnie od rodzaju ściany)	0,30 0,65
2	Ściany wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00*)
3	Ściany przylegające do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokość co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	3,00 0,70
4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	0,25 0,50
6	Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,60
7	Stropy nad piwnicami ogrzewanymi	bez wymagań

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Budynek użyteczności publicznej

Lp.	Okna, drzwi balkonowe, świetliki i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(\max)$ [W/(m ² ·K)]
1	2	3
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	1,8 2,6 bez wymagań
2	Okna połaciowe i świetliki	1,7
3	Okna i drzwi balkonowe w pomieszczeniach o szczególnych wymaganiach higienicznych (pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi w szpitalach, żłobkach i przedszkolach)	2,1
4	Okna pomieszczeń piwnicznych i poddaszy nieogrzewanych oraz świetliki nad klatkami schodowymi nieogrzewanymi	bez wymagań
5	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynków	2,6

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(\max)$ [W/(m ² ·K)]
1	2	3
1	Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym): a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$: b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	0,30 0,65 0,90
2	Ściany wewnętrzne i stropy międzykondygnacyjne a) przy $\Delta t_i > 16\text{ K}$: b) przy $8\text{ K} < \Delta t_i \leq 16\text{ K}$ c) przy $\Delta t_i \leq 8\text{ K}$	1,00 1,40 bez wymagań
3	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$: b) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$ c) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	0,30 0,50 0,70

t_i – temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym
 Δt_i – różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach.

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Budynek produkcyjny, magazynowy i gospodarczy

Lp.	Okna, świetliki, drzwi i wrota	Współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem dodatku na mostki cieplne $U_k(\max)$ $[W/(m^2 \cdot K)]$
1	2	3
1	Okna (z wyjątkiem połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne w pomieszczeniach o $t_i \geq 16^\circ C$: a) w I, II i III strefie klimatycznej b) w IV i V strefie klimatycznej	1,9 1,7
2	Okna połaciowe (bez względu na strefę klimatyczną) w pomieszczeniach o $t_i \leq 16^\circ C$	1,8
3	Okna w ścianach oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	4,0

1.3. Dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości współczynnika U niż $U(\max)$ określone w pkt 1.1. i 1.2, jeśli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszt budowy i eksploatacji budynku.”,

1.4. W budynku mieszkalnym, budynku zamieszkania zbiorowego, budynku użyteczności publicznej, a także budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym co najmniej $2,0 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$, przy czym opór cieplny warstw podłogowych oblicza się zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła.”,

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne (tabela A)

„2.1.4. W wszystkich rodzajach budynków współczynnik przepuszczalności energii całkowitej okna oraz przegród szklanych i przezroczystych g_c liczony według wzoru

$$g_c = f_c \cdot g_G$$

gdzie:

- g_G - współczynnik przepuszczalności energii całkowitej dla zestawu szybowego,
 f_c - współczynnik korekcyjny ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne

nie może być większy niż 0.5, z wyłączeniem okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, których udział f_G w powierzchni ściany jest większy niż 50 % powierzchni ściany – wówczas należy spełnić poniższą zależność

$$g_c \cdot f_G \leq 0,25.$$

2.1.5. Wartości współczynnika przepuszczalności energii całkowitej dla zestawu szybowego określa poniższa tabela:

Lp.	Rodzaj oszklenia	Współczynnik przepuszczalności całkowitej dla szybowego g_G energii zestawu
1	2	3
1	Pojedynczo szklone	0,85
2	Podwójnie szklone	0,75
3	Podwójnie szklone z powłoką selektywną	0,67
4	Potrójnie szklone	0,7
5	Potrójnie szklone z powłoką selektywną	0,5
6	Okna podwójne	0,75

2.1.6. Wartości współczynników korekcyjnych ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne określa poniższa tabela:

Lp.	Typ zasłon	Właściwości optyczne		Współczynnik redukcji promieniowania f_c	
		Współczynnik absorpcji	Współczynnik przepuszczalności	Kurtyna wewnętrzna	Kurtyna zewnętrzna
1	2	3	4	5	6
1	Białe żaluzje o lamelach nastawnych	0,1	0,05	0,25	0,10
			0,1	0,30	0,15
			0,3	0,45	0,35
2	Zasłony białe	0,1	0,5	0,65	0,55
			0,7	0,80	0,75
			0,9	0,95	0,95
3	Tkaniny kolorowe	0,3	0,1	0,42	0,17
			0,3	0,57	0,37
			0,5	0,77	0,57
4	Tkaniny z powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08

Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

W budynku użyteczności publicznej pole powierzchni A_0 wyrażone w m^2 , okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż $1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, obliczone według ich wymiarów modularnych, **nie może być większe niż wartość $A_{0\text{max}}$ obliczone według wzoru:**

$$A_{0\text{max}} = 0,15 A_z + 0,03 A_w$$

gdzie:

A_z – jest sumą pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych (w zewnętrznym obrysie budynku) w pasie o szerokości 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych,

A_w – jest sumą pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego wszystkich kondygnacji po odjęciu A_z .

2.1.2. W budynku użyteczności publicznej pole powierzchni A_0 , wyrażone w m^2 , okien oraz przegród szklanych i przezroczystych, o współczynniku przenikania ciepła nie mniejszym niż $1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, obliczone według ich wymiarów modularnych, nie może być większe niż wartość $A_{0\text{max}}$ obliczona według wzoru określonego w punkcie 2.1.1, jeśli nie jest to sprzeczne z warunkami odnośnie do zapewnienia niezbędnego oświetlenia światłem dziennym, określonymi w § 57 rozporządzenia. 2.1.3.

W budynku produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym łączne pole powierzchni okien oraz ścian szklanych w stosunku do powierzchni całej elewacji nie może być większe niż:

- a) w budynku jednokondygnacyjnym (halowym) – 15%,
- b) w budynku wielokondygnacyjnym – 30%.”,

Porównanie aktualnych wymagań dla budynku wielorodzinnego z
wprowadzanymi
zmianami w rozporządzeniach w sprawie warunków technicznych oraz
metodologii
sporządzania świadectw energetycznych budynków

lp	położenie mieszkania	powierzchnia	kubatura V_e	A/V_e	E_o	EP'_H uwzględniająca tylko traty ciepła w budynku na c.o. wentylację
		m ²	m ³	[(m) ⁽⁻¹⁾]	[kWh/m ³ rok]	[kWh/m ² rok]
1	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania wymagania wg WT ()do 5.11.2008	1200	3600	0,54	33,08	99,24
2	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania wg warunki tech.od 6.11.2008 wg WT(2) na U_{max}	1200	3600	0,54	38,60	119,84
3	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania wg rozp.z 6.11.2008 wg WT (3) z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych	1200	3600	0,54	46,07	138,21

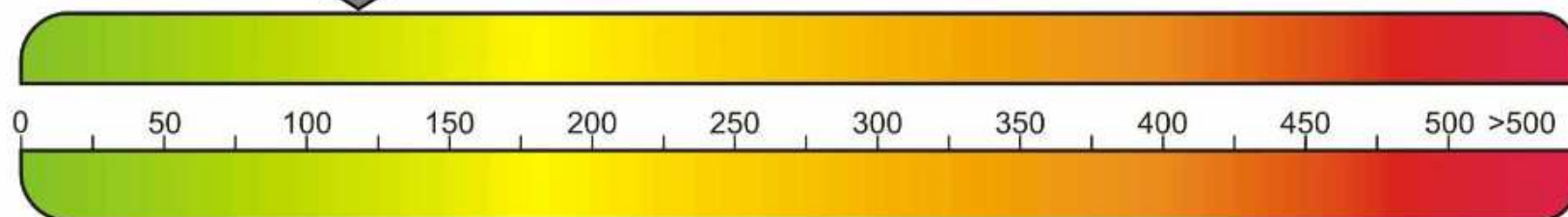
Porównanie wymagań prawnych

Ip	położenie mieszkania	A/Ve	EP	EP _{H+W}
		[(m) ⁽⁻¹⁾]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]
1	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania wymagania do 5.11.2008	0,54	188,43	134,37
2	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania wg warunki tech.od 6.11.2008 wg warunku na U _{max}	0,54	190,51	
3	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania wg rozp.z 6.11.2008 z uwzględnieniem wpływu mostków cieplnych	0,54	211,94	

Obliczeniowe zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej¹⁾

EP - budynek oceniany

123,2 kWh/(m²rok)



↑
Wg wymagań WT2008²⁾
budynek nowy

↑
Wg wymagań WT2008²⁾
budynek przebudowany

Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾

Zapotrzebowanie energii pierwotnej

Budynek oceniany **123,2** kWh/(m²rok)

Budynek wg WT2008 **130,0** kWh/(m²rok)

Jakość energetyczna osłony zewnętrznej budynku

Budynek oceniany H_{tr}' **0,48** W/(m²K)

Budynek wg WT2008 $H_{tr,max}'$ **0,50** W/(m²K)

¹⁾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.

²⁾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.



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

**PROGRAMY KOMPUTEROWE
DO CERTYFIKACJI
I PROJEKTOWANIA**

CERT



GAP*i*


eye


eye UT

Agnes 4.0

METODOLOGIA OBLICZENIOWA

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY)

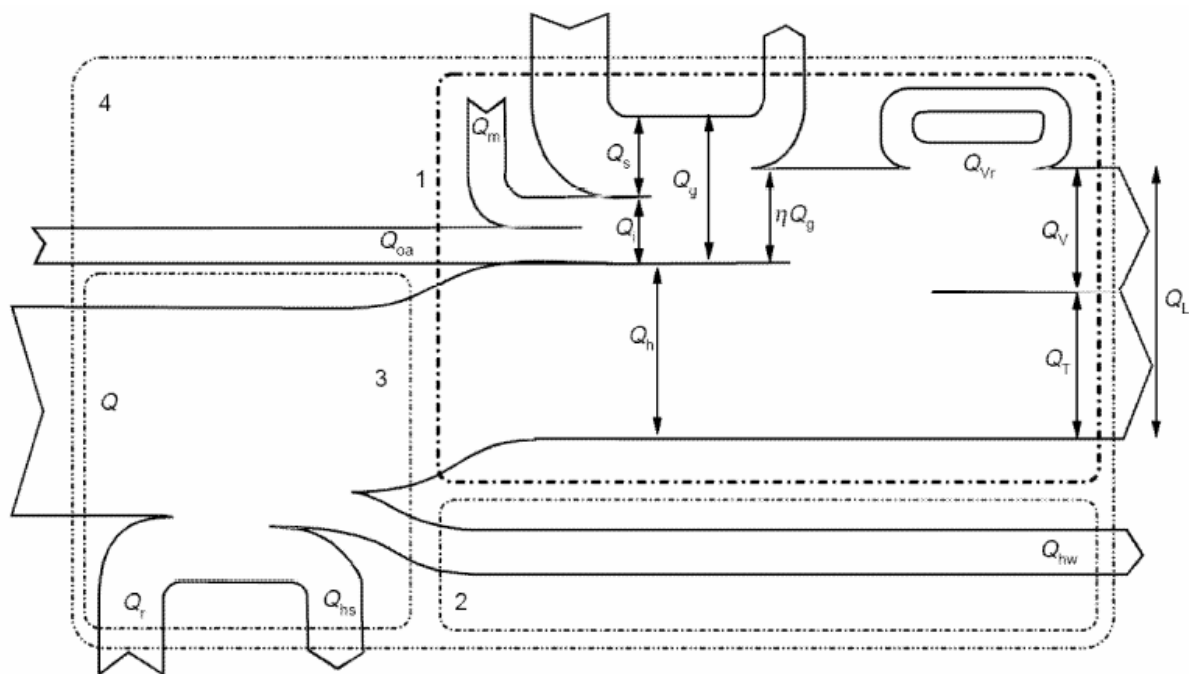
z dnia 6.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej

Program do certyfikacji CERT 

Omawiany Przykłady

1. Budynek wielorodzinny w tech. W-70
2. Dom jednorodzinny spełniający aktualne wymagania prawne
3. Dom jednorodzinny energooszczędny
4. Szkoła
5. Dom dziecka

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
jurek@cieplej.pl www.cieplej.pl
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43



Objaśnienia

Q	Zużycie energii do ogrzewania	Q_h	Zużycie ciepła
Q_{0a}	Energia z innych urządzeń	Q_v	Straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego
Q_r	Energia odzyskana	Q_{vr}	Odzysk ciepła z powietrza wentylacyjnego
Q_{hs}	Straty systemu grzewczego	Q_T	Straty ciepła przez przenikanie
Q_m	Ciepło od człowieka	Q_{hw}	Ciepło potrzebne do przygotowania ciepłej wody użytkowej
Q_s	Zyski od pasywnych systemów słonecznych	Q_L	Całkowite straty ciepła
Q_i	Zyski wewnętrzne	1	Granica strefy ogrzewanej
Q_g	Zyski całkowite	2	Granica systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej
ηQ_g	Zyski użyteczne	3	Granica instalacji grzewczej
		4	Granica budynku

Rysunek 1 – Bilans energetyczny budynku

Dane ogólne

1. Cel wykonania certyfikatu:

- Budynek istniejący, nowy
- Na sprzedaż, najem
- Rozbudowa, ogłoszenie, inny

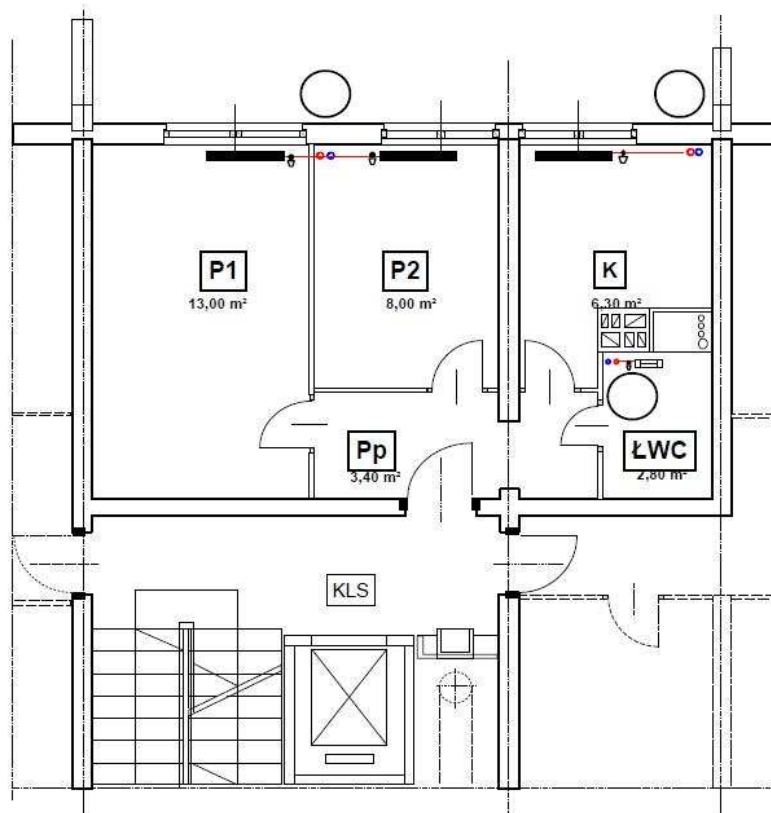
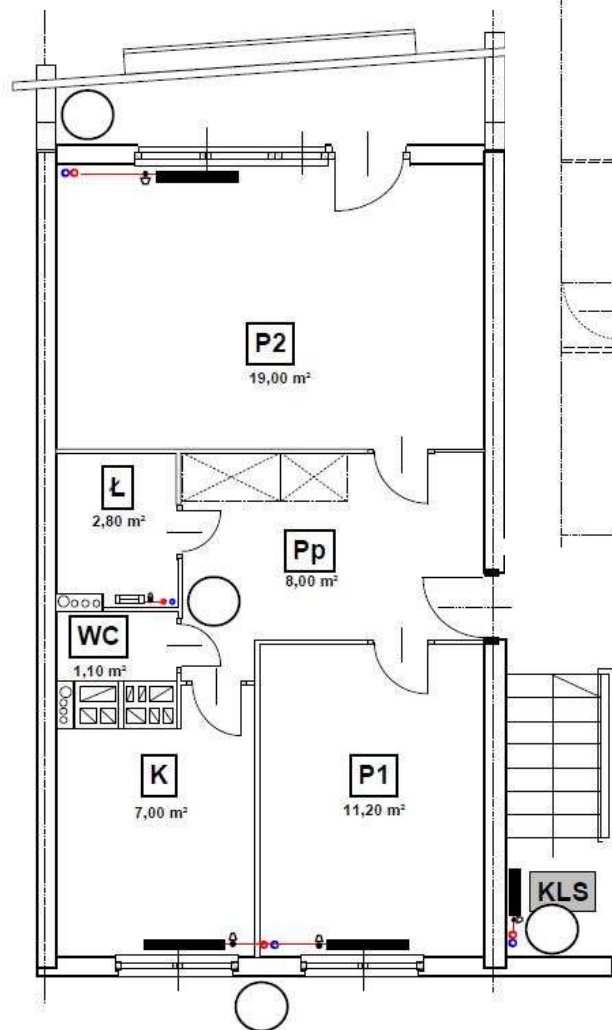
2. Dane inwestora:

- Właściciel (imię nazwisko, adres)
- Adres budynku, rodzaj, konstrukcja
- Rok ukończenia budowy, oddania do użytkowania,
- Rok budowy instalacji, rok modernizacji instalacji

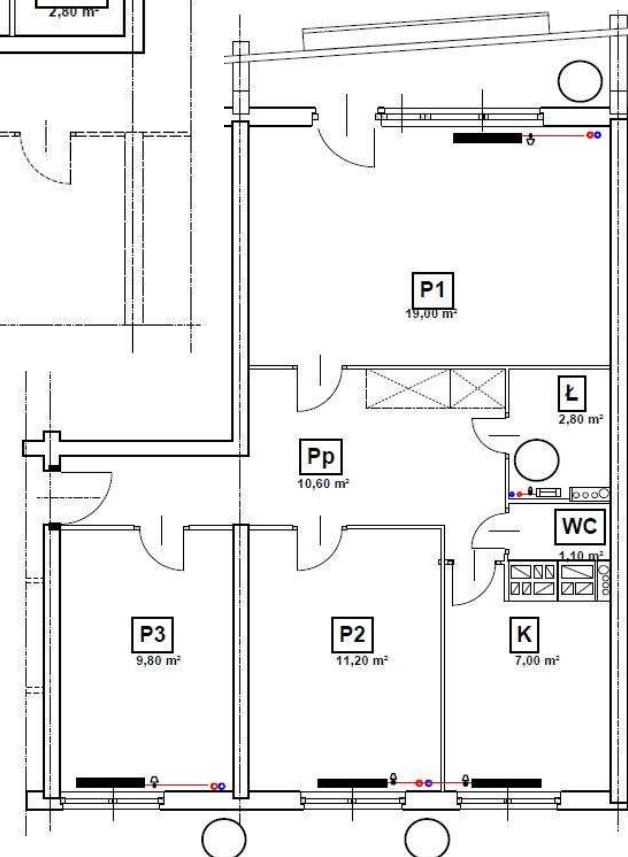
3. Wizja lokalna budynku? Termowizja

4. Analiza dokumentacji projektowej oraz weryfikacja z dokumentacją budowy (dziennik budowy, oświadczenia kierownika budowy)

Mieszkanie 1



Mieszkanie 2



Mieszkanie 3

CERTO H - dom energooszczędny

Plik Raport Ustawienia Pomoc

Nowy

Otwórz

Zapisz

Certyfikat

Wyniki

Certyfikator

Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska

DAES

Budynek

Opisy

Zmiany

Lokale

Certyfikat

Data wystawienia:

3 stycznia 2009

Cel wykonania:

budynek nowy

Adres

Ulica:

Pełczyńska

Numer:

123

Kod pocztowy:

51-180

Miejscowość:

Wrocław

Dane formalno-techniczne

Nazwa:

Dom jednorodzinny niskoenergetyczny

Właściciel:

Jan Nowicki

Przeznaczenie:

mieszkalny

Rodzaj:

wolnostojący

Konstrukcja:

tradycyjna

Liczba kondygnacji:

1

Rok zakończenia budowy:

2008

Rok oddania do użytkowania:

2008

Rok budowy instalacji:

2008

Rok modernizacji instalacji:

2008

Zdjęcie budynku

Zyski ciepła

Współczynnik zacielenia:

1,00

Moc wewnętrznych zysków:

3,5

W/m²

Środowisko

Strefa klimatyczna:

II

Stacja meteorologiczna:

Wrocław

Temperatura eksploatacyjna:

20,0

°C

Wentylacja

Krotność wymiany powietrza n50:

2,0

1/h

Współczynnik osłonięcia e:

0,02

Współczynnik osłonięcia f:

20

Geometria

Powierzchnia rzutu parteru:

119,70

m²

Obwód:

31,3

m

☒ przyjmij wartości obliczeniowe (w certyfikatach dla lokali)

Ogrzewana powierzchnia użytkowa:

m²

Kubatura:

m³

Współczynnik zacielenia Zyski wewnętrzne

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

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

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:

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

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:

$$Q_{s1,s2} = \sum_i C_i \cdot A_i \cdot I_i \cdot g \cdot k_\alpha \cdot Z \quad \text{kWh/mies} \quad (1.25)$$

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	$\text{kWh}/(\text{m}^2\text{m-c})$
g	współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego przez oszklenie, według Tabeli 7	-
k_α	współczynnik korekcyjny wartości I_i ze względu na nachylenie płaszczyzny połaci dachowej do poziomu, według Tabeli 8; dla ściany pionowej $k_\alpha = 1,0$	
Z	współczynnik zacienienia budynku ze względu na jego usytuowanie oraz przesłony na elewacji budynku, według Tabeli 9	-

H.3 Czynniki korekcyjne od zacielenia

H.3.1 Zasada obliczeń

Czynnik korekcyjny od zacielenia można obliczyć z zależności:

$$F_S = F_h F_o F_f \quad (H.2)$$

gdzie:

F_h częściowy korekcyjny czynnik zacielenia od otoczenia;

F_o częściowy korekcyjny czynnik zacielenia od wystających elementów poziomych;

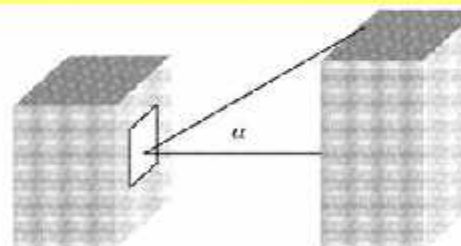
F_f częściowy korekcyjny czynnik zacielenia od wystających elementów pionowych.

Częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od elementów poziomych, F_o :

Kąt dla elementu poziomego	45° szerokości N			55° szerokości N			65° szerokości N		
	S	E/W	N	S	E/W	N	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30°	0,90	0,89	0,91	0,93	0,91	0,91	0,95	0,92	0,90
45°	0,74	0,76	0,80	0,80	0,79	0,80	0,85	0,81	0,80
60°	0,50	0,58	0,63	0,60	0,61	0,65	0,66	0,65	0,66

Częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od elementów pionowych, F_f :

Kąt dla elementu pionowego	45° szerokości N			55° szerokości N			65° szerokości N		
	S	E/W	N	S	E/W	N	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
30°	0,94	0,92	1,00	0,94	0,91	0,99	0,94	0,90	0,98
45°	0,84	0,84	1,00	0,86	0,83	0,99	0,85	0,82	0,98
60°	0,72	0,75	1,00	0,74	0,75	0,99	0,73	0,73	0,98

Częściowy korekcyjny czynnik zacienienia od otoczenia, F_h :

Kąt wzniesienia	45° szerokości N			55° szerokości N			65° szerokości N		
	S	E/W	N	S	E/W	N	S	E/W	N
0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
10°	0,97	0,95	1,00	0,94	0,92	0,99	0,86	0,89	0,97
20°	0,85	0,82	0,98	0,68	0,75	0,95	0,58	0,68	0,93
30°	0,62	0,70	0,94	0,49	0,62	0,92	0,41	0,54	0,89
40°	0,46	0,61	0,90	0,40	0,56	0,89	0,29	0,49	0,85

Czynnik korekcyjny od zacienienia, F_s : **0,000**

H.2 Efekt stałego zacieniania

Kurtyny umieszczone na stałe po wewnętrznej lub zewnętrznej stronie okien zmniejszają całkowitą przepuszczalność promieniowania słonecznego. Niektóre czynniki redukcyjne podano w tablicy H.2. Należy je pomnożyć przez całkowitą przepuszczalność energii promieniowania słonecznego w celu uzyskania wartości g szkła ze stałymi kurtykami.

Tablica H.2 – Współczynniki redukcji dla wybranych typów kurtyk

Typ przesłony	Właściwości optyczne przesłony		Czynnik redukcji	
	pochłanianie	przepuszczanie	kurtyka wewnętrzna	kurtyka zewnętrzna
Białe żaluzje weneckie	0,1	0,05	0,25	0,10
		0,1	0,30	0,15
		0,3	0,45	0,35
Białe zasłony	0,1	0,5	0,65	0,55
		0,7	0,80	0,75
		0,9	0,95	0,95
Kolorowe tkaniny	0,3	0,1	0,42	0,17
		0,3	0,57	0,37
		0,5	0,77	0,57
Tkaniny z powłoką aluminiową	0,2	0,05	0,20	0,08

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_{α}

Lp.	Orientacja płaszczyzny względem strony świata	Nachylenie do poziomu°		
		30	45	60
1	Południowa (S)	1,1	1,1	1,1
2	Południowo-zachodnia (S-W)	1,1	1,1	1,1
3	Zachodnia (W)	1,1	1,1	1,2
4	Północno-zachodnia (N-W)	1,4	1,2	1,1
5	Północna (N)	1,4	1,2	1,1

Tabela 9. Wartości współczynnika zacienienia budynku Z

Lp.	Usytuowanie lokalu mieszkalnego lub przesłony występujące na elewacji budynku	Z
1	Budynki na otwartej przestrzeni, lub wysokie i wysokościowe w centrach miast	1,0
2	Lokale mieszkalne jw. w których co najmniej połowa okien zacięniona 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:

$$Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot A_f \cdot t_M \cdot 10^{-3} \text{ kWh/mies} \quad (1.26)$$

gdzie:

q_{int}	obciążenie cieplne pomieszczenia zyskami wewnętrznymi	W/m^2
A_f	jest powierzchnią pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku lub lokalu mieszkalnym	m^2

Wielkość zysków wewnętrznych występujących we wzorze (1.26) należy wyznaczać w oparciu o:

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

Przy braku danych, dla budynków istniejących można przyjąć wartości z tabeli 10.

Globalne wartości współczynnika zacienienia

Współczynnik zacienienia budynku

1,00	budynek na otwartej przestrzeni lub wysoki / wysokościowy w centrum miasta
0,96	budynek mieszkalny j.w., w którego lokalach co najmniej połowa okien zaciemniona jest przez elementy loggii lub balkonu sąsiedniego mieszkania
0,95	budynek w mieście w otoczeniu budynków o zbliżonej wysokości
0,90	budynek niski lub średniowysoki w centrum miasta

Zyski ciepła

Wewnętrzne zyski ciepła (bez zysków od instalacji grzewczych i ciepłej wody) [W/m²]

3,0	dom jednorodzinny
3,4	dom jednorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 40%, sypialnie - 40%, inne - 20%
3,0	dom jednorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 35%, sypialnie - 35%, inne - 30%
4,6	dom wielorodzinny
5,2	dom wielorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 40%, sypialnie - 40%, inne - 20%
4,1	dom wielorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 35%, sypialnie - 35%, inne - 30%
3,1	szkoła
5,0	urząd

Uwagi:

Proponowane zyski ciepła są w większości przypadków za niskie

Konieczne jest ocenianie w indywidualny sposób zysków ciepła dla lokali

Zyski ciepła powinny odpowiadać lokalom a nawet analizowanym pomieszczeniom

ZYSKI OD URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

TYP urządzenia	Moc [W]	dobowy czas pracy	roczny czas pracy	Produkcja energii cieplnej
telewizor	170	2	444	75480
lodówka	245	8	1776	435120
pralka	175	0,8	177,6	31080
zmywarka	212,5	1,5	333	70763
kuchenka	140	0,2	44,4	6216
okap	10	0,1	22,2	222
suszarka do włosów	150	0,007	1,554	233
komputery szt 3	360	1,5	333	119880
Mikrofalówka	595	0,1	22,2	13209
Roczna produkcja energii cieplnej przez urządzenia elektryczne domowe				752203
Zyski ciepła na 1 m2 pow.mieszkania 48,7 m2 w W/m2				1,76

ZYSKI OD OŚWIETLENIA

oświetlenie	Moc [W]	roczny czas pracy	Produkcja energii cieplnej
pokój	80	2500	160000
pokój	70	1500	84000
pokój	40	1500	48000
kuchnia	30	2800	67200
Łazienka - WC	40	2000	64000
Korytarza	30	500	12000
Roczna produkcja energii cieplnej przez oświetlenie domowe			435200
Zyski ciepła na 1 m2 pow.mieszkania 48,7 m2 [W/m2]			1,02

Zestawienie przykładowych zysków ciepła w mieszkaniu

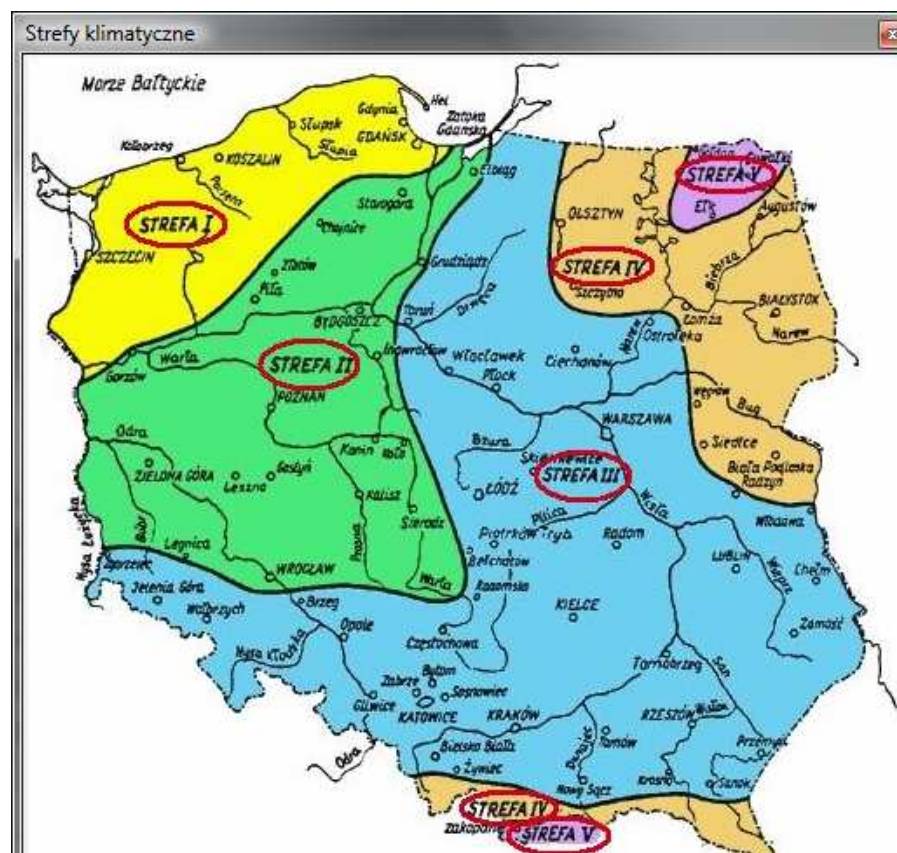
typ zysków ciepła	W/m ²
zyski od mieszkańca	1,7
ciepła woda na mieszkańca	0,9
ciepła woda na mieszkanie	0,5
gotowanie na mieszkanie	2,3
zyski od oświetlenia	1
zyski od urządzeń elektrycznych w mieszkaniu	1,76
zyski na 1 m² mieszkania o pow. 48,7 m²	8,16

Proponowane w RMI wartości zysków ciepła

Wewnętrzne zyski ciepła (bez zysków od instalacji grzewczych i ciepłej wody) [W/m²]

3,0		dom jednorodzinny
3,4		dom jednorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 40%, sypialnie - 40%, inne - 20%
3,0		dom jednorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 35%, sypialnie - 35%, inne - 30%
4,6		dom wielorodzinny
5,2		dom wielorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 40%, sypialnie - 40%, inne - 20%
4,1		dom wielorodzinny - udział powierzchni: pokój dzienny i kuchnia - 35%, sypialnie - 35%, inne - 30%
3,1		szkoła
5,0		urząd

Środowisko: dane meteorologiczne



Stacja meteorologiczna

Jelenia Góra 2008

Aktualizuj stację

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
te(m)	-1.5	-2.4	4.6	6.3	11.6	15.0	16.5	15.3	12.0	7.7	4.5	0.5
Ld(m)	31	28	31	30	0	0	0	0	5	31	30	31

+ Dodaj Stację

— Usuń Stację

CERTO H - Zespół Szkół nr 3 w Dzierżoniowie 2009

Plik Raport Ustawienia Pomoc

Nowy Otwórz Zapisz Certyfikat Wyniki Certyfikator

Budynek Opisy Zmiany Lokale

Certyfikat

Data wystawienia: 29 grudnia 2008

Cel wykonania: budynek istniejący

Adres

Ulica: Słowiańska

Numer: 6

Kod pocztowy: 58-200

Miejscowość: Dzierżoniów

Dane formalno-techniczne

Nazwa: Zespół Szkół nr 3 w Dzierżoniowie

Właściciel: Powiat Dzierżoniowski

Przeznaczenie: szkolno-oświatowy

Rodzaj: wolnostojący

Konstrukcja: tradycyjna

Liczba kondygnacji: 3

Rok zakończenia budowy: 1988

Rok oddania do użytkowania: 1990

Rok budowy instalacji: 1988

Rok modernizacji instalacji: 2008

Zdjęcie budynku

Zyski ciepła

Współczynnik zacielenia: 1,00

Moc wewnętrznych zysków: 19 W/m²

Środowisko

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Jelenia Góra

Temperatura eksploatacyjna: Jelenia Góra

Wentylacja

Krotność wymiany powietrza n50:

Współczynnik osłonięcia e:

Współczynnik osłonięcia f:

Geometria

Powierzchnia rzutu parteru:

Obwód:

☒ przyjmij wartości obliczeniowe (w

Ogrzewana powierzchnia użytkowa:

Kubatura:

Kalisz

Kasprowy Wierch

Katowice

Kętrzyn

Kielce Suków

Kłodzko

Koło

Kołobrzeg

Koszalin

Kraków Balice

Krosno

Legnica

Lesko

Leszno Strzyrzowice

Lębork

Lublin Radawiec

Łeba

Łódź Lublinek

Mikołajki

Mława

Nowy Sącz

Olsztyn

Opole

Ostrołęka

Piła

Płock Trzepowo

Poznań

Przemyśl

Racibórz Studzienna

Wentylacja

Krotność wymiany powietrza n_{50}

Współczynniki osłonięcia budynku e i f

Współczynnik strat ciepła na wentylację należy obliczać ze wzoru:

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

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

Najczęściej występujące przypadki:

- budynek z wentylacją naturalną

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

- budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną

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

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1; & V_{ve,1,mn} &= V_{su} \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,mn} &= V_x \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1 - \eta_{\infty}; & V_{ve,1,mn} &= V_f \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,mn} &= V_x \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Najczęściej występujące przypadki:

- budynek z wentylacją naturalną

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

- budynek z wentylacją mechaniczną wywiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1; & V_{ve,1,rnn} &= V_{ex} \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,rnn} &= V_x \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1; & V_{ve,1,rnn} &= V_{su} \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,rnn} &= V_x \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

- budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno-wywiewną

$$\begin{aligned} b_{ve,1} &= 1 - \eta_{oc}; & V_{ve,1,rnn} &= V_f \text{ m}^3/\text{s} \\ b_{ve,2} &= 1; & V_{ve,2,rnn} &= V_x \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

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 ³ /h (0,022 m ³ /s).	m ³ /s
V_o	strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej	m ³ /s
V_{su}	strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	m ³ /s
V_{ex}	strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	m ³ /s

PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej-wymagania

W Polsce opierając się na kryterium komfortu wymaga się aby w pomieszczeniu przeznaczonym do stałego pobytu ludzi miały dopływ powietrza zewnętrznego wynoszący co najmniej:

- 20 m³/h dla każdej osoby
- 30 m³/h dla każdej osoby pomieszczeniu, w którym można palić
- 15 m³/h dla dziecka
- 30 m³/h w pomieszczeniu klimatyzowanym oraz wentylowanym o nieotwieralnych oknach dla każdej osoby
- 50 m³/h w pomieszczeniu klimatyzowanym oraz wentylowanym o nieotwieralnych oknach w przypadku palenia dla każdej osoby

W budynkach mieszkalnych niezależnie od zastosowanego rodzaju wentylacji strumień powietrza wentylacyjnego określany jest na podstawie sumy strumienia powietrza usuwanego który powinien wynosić:

- 70 m³/h w kuchni wyposażonej w kuchenkę gazową
- 50 m³/h w kuchni wyposażonej w kuchenkę elektryczną
- 50 m³/h w łazience
- 30 m³/h dla WC
- 15 m³/h dla pomieszczeń pomocniczych
- 30 m³/h w pomieszczeniach na wyższej kondygnacji w domu lub mieszkaniu wielopiętrowym

Zwyczajowo jednak przyjmuje się, że w pomieszczeniach mieszkalnych np. pokojach wymagania spełnione są przy 1 wym./h.

Krotność wymiany powietrza w przypadku wentylacji naturalnej może być określana na poziomie krajowym z uwzględnieniem klimatu, warunków otoczenia, typu budynku i jego geometrii oraz wymiarów i rozmieszczenia otworów. Gdy nie są dostępne żadne dane krajowe, średnie miesięczne krotności wymiany powietrza w okresie sezonu grzewczego można przyjmować z tablicy G.2 lub G.3

Tablica G.2 – Krotność wymiany powietrza, n [h^{-1}], w budynkach wielorodzinnych z wentylacją naturalną, określona z klasy osłonięcia i szczelności budynku

Klasa osłonięcia [†]	Więcej niż jedna nieosłonięta fasada			Tylko jedna nieosłonięta fasada		
	Szczelność budynku			Szczelność budynku		
	Niska	Średnia	Wysoka	Niska	Średnia	Wysoka
Nie osłonięte	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Średnio osłonięte	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Mocno osłonięte	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
† Klasy osłonięcia zdefiniowano w tablicy G.4						

Tablica G.3 – Krotność wymiany powietrza, n [h^{-1}] w budynkach jednorodzinnych z wentylacją naturalną, określona z klasy osłonięcia i szczelności budynku

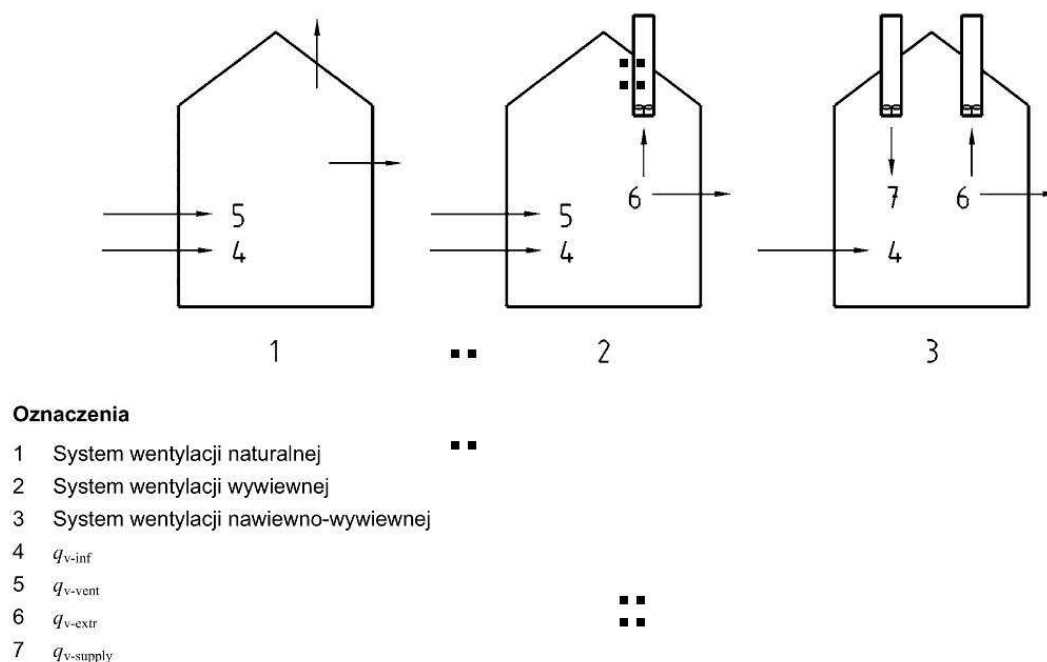
Klasa osłonięcia	Szczelność budynku		
	Niska	Średnia	Wysoka
Nie osłonięte	1,5	0,8	0,5
Średnio osłonięte	1,1	0,6	0,5
Mocno osłonięte	0,7	0,5	0,5

6.3.1 Przepływ powietrza wynikający z zastosowanego systemu wentylacji

W celu określenia przepływu powietrza wynikającego z zastosowanego systemu wentylacji q_{v-syst} należy rozpatrzeć następujące pojedyncze przepływy:

- przepływy powietrza przez nieszczelności (infiltracja) na skutek wentylacji naturalnej q_{v-inf} ;
- przepływy powietrza przez urządzenia wyrównawcze systemu na skutek wentylacji naturalnej q_{v-vent} ;
- i, w stosownych przypadkach, przepływy powietrza na skutek działania wentylacji mechanicznej wywiewnej i/lub nawiewnej $q_{v-supply}$, q_{v-extr} .

EN 13465:2004



Rysunek 3 – Przepływy powietrza trzech systemów wentylacji

5.2 Klasy osłonięcia budynku

W zależności od kierunku wiatru mogą występować różne klasy osłonięcia budynku (patrz Rysunek 2 i Tablica 2).

Przeszkoda została zdefiniowana jako każda konstrukcja budowlana lub obiekt, w przypadku których:

$$H_{\text{obst}}/H_b > 0,3 \text{ i } B_{\text{obst}}/H_b > 0,3$$

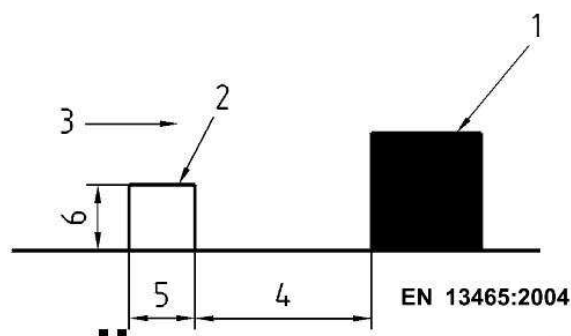
gdzie:

H_b wysokość budynku;

H_{obst} wysokość najbliższej przeszkody (od strony napływu wiatru, jeśli uwzględnia się kierunek wiatru);

B_{obst} szerokość najbliższej przeszkody;

D odległość między najbliższą przeszkodą i budynkiem.



Tablica 2 – Klasy osłonięcia budynku w zależności od wysokości przeszkody i odległości względnej

Klasa osłonięcia	Odległość względna D/H_{obst}
Nieosłonięte	> 4
Normalne	od 1,5 do 4
Osłonięte	$< 1,5$

Oznaczenia

- 1 Budynek, wysokość H_b
- 2 Przeszkoda
- 3 Wiatr
- 4 Odległość D
- 5 Szerokość B_{obst}
- 6 Wysokość H_{obst}

Rysunek 2 – Przeszkoda i budynek