

Ocena energetyczna budynków według dyrektywy 2002/91/WE

dr inż. ANNA BOGDAN
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Jakość środowiska wewnętrznego w budynku wiąże się z jego charakterystyką energetyczną. Od 1 stycznia 2009 r. wszystkie nowo powstające budynki, a także niektóre termomodernizowane powinny, przed oddaniem do użytkowania, uzyskać świadectwo energetyczne określające klasę zużycia energii na cele eksploatacji budynku w stosunku do jakości środowiska wewnętrznego, obejmującego jakość powietrza (stężenie zanieczyszczeń, zapachy itp.) oraz środowisko cieplne.

Niniejszy artykuł powstał w celu przybliżenia czytelnikom zmian wynikających z wprowadzenia dyrektywy 2002/91/WE, której celem jest promocja poprawy jakości energetycznej budynków, przy uwzględnieniu typowych dla danego kraju zewnętrznych i wewnętrznych warunków klimatycznych, dzięki czemu możliwe będzie zredukowanie globalnego zużycia energii, a tym samym spadek poziomu emisji gazów cieplarnianych.

Energetic assessment of buildings according to Directive 2002/91/EC

Indoor air quality in a building is related to its energetic characteristic. As of January 1, 2009 all newly constructed buildings and some thermomodernized ones will have to obtain energy certificates defining the class of energy consumption in the energy performance of the building regarding indoor air quality (concentration of pollutants, odour, thermal comfort, etc.). This paper's aim is to explain changes connected with Directive 2002/91/EC.

Wstęp

Energia cieplna oraz elektryczna są w większości krajów wytwarzane konwencjonalnie przy wykorzystaniu paliw kopalnianych. Z biegiem lat nie przybywa złóż paliw, natomiast wzrasta zużycie energii, a także zanieczyszczenie środowiska wywołane emisją produktów spalania do atmosfery. Wytwarzana energia w 40% wykorzystywana jest w sektorze budownictwa mieszkaniowego i użyteczności publicznej. Mając na względzie uregulowanie zużycia tej energii, wprowadzono dyrektywy:

– 2002/91/UE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16 grudnia 2002 r. dotyczącą charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) [1]

– Rady 93/76/EWG z dnia 13 września 1993 r. dotyczącą ograniczenia emisji ditlenku węgla (SAVE).

Oba te dokumenty mają na celu wypromowanie oszczędności w zużyciu energii w budynkach we Wspólnocie Europejskiej. Są one istotne również dla rozwoju niekonwencjonalnych metod pozyskiwania energii i upowszechniania korzystania ze źródeł odnawialnych.

Dyrektywa 2002/91/UE (EPBD)

Celem wprowadzenia tej dyrektywy jest *promocja poprawy jakości energetycznej budynków (...) przy uwzględnieniu typowych*

dla danego kraju zewnętrznych i wewnętrznych warunków klimatycznych [1], dzięki czemu możliwe jest zredukowanie globalnego zużycia energii, a tym samym spadek poziomu emisji gazów cieplarnianych. Wprowadzenie dyrektywy wiąże się z wdrożeniem regulacji w następujących kwestiach [1]:

- opracowania metodologii określania zintegrowanej charakterystyki budynku
- zastosowania minimalnych wymagań energetycznych do nowych budynków
- wprowadzenia świadectwa energetycznego dla budynków
- rozpatrzenia ekonomicznie uzasadnionych przedsięwzięć oszczędzania energii
- regularnych kontroli i doradztwa w celu usprawnienia kotłów/źródeł ciepła i systemów ogrzewania, chłodzenia oraz klimatyzacji.

Niektóre wymagania tej dyrektywy zostały wprowadzone do prawa polskiego ustawą zmieniającą ustawę – Prawo budowlane [2].

Z obowiązku posiadania świadectwa energetycznego są zwolnione [1]:

- budynki i budowle zabytkowe lub takie, w których ingerencja w konstrukcję mogłaby zmienić ich wygląd i charakter
- budynki użytkowane jako świątynie lub inne miejsca kultu religijnego
- budynki wznoszone na okres krótszy niż 2 lata (np. magazyny, warsztaty, budynki rolnicze)

– budynki mieszkalne wykorzystywane krócej niż 4 miesiące w roku

– wolno stojące budynki o powierzchni użytkowej mniejszej niż 50 m².

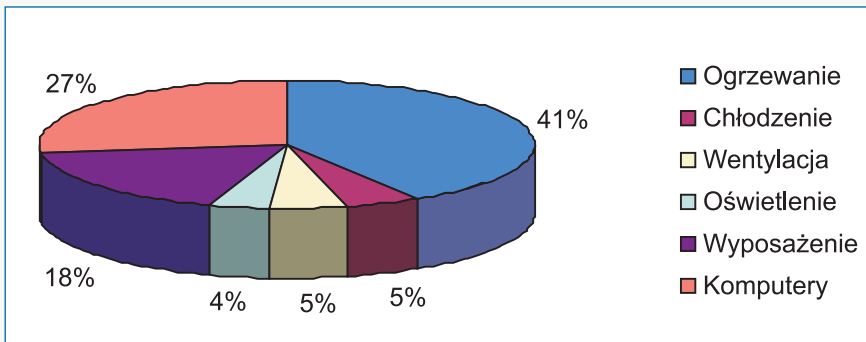
Równocześnie z wdrożeniem dyrektywy 2002/91/UE [1] prowadzone są prace nad implementacją zestawu norm wspomagających. Określają one metody projektowania, budowy oraz oceny jakości energetycznej budynku. Zestaw norm CEN-EPBD dotyczących tych zagadnień składa się z 43 dokumentów, które podzielono na następujące grupy według ich przeznaczenia [3]:

1) dotyczące fizyki budowli (określające metody obliczeniowe wymiany ciepła przez wentylację i przenikanie, temperaturę obliczeniową w odniesieniu do okresu letniego i zimowego, zyski ciepła od nasłonecznienia, wyznaczenie ilości energii potrzebnej do ogrzania i chłodzenia budynku),

2) opisujące i charakteryzujące instalacje wentylacji i klimatyzacji,

3) dotyczące urządzeń do ogrzewania pomieszczeń i wewnętrznych instalacji ciepłej wody użytkowej (cwu), tj.: sprawności wytwarzania ciepła, wewnętrznych instalacji ciepłej wody, systemów niskotemperaturowego ogrzewania i chłodzenia zintegrowanych z elementami konstrukcyjnymi budynku,

4) dokumenty pomocnicze (instalacje oświetleniowe, kontrola i automatyzacja obsługi budynków, klasyfikacja warunków



Rys. 1. Rozkład zużycia energii w budynkach (na podstawie *Electronic Energy Buildings Directive*), (<http://www.eebd.org/index.jsp>)

Fig. 1. Distribution of energy consumption in buildings (on the basis of the *Electronic Energy Buildings Directive*), (<http://www.eebd.org/index.jsp>)

klimatycznych panujących w budynku, ekonomiczna ocena zrównoważonego wykorzystania energii)

5) dotyczące kontroli urządzeń oraz instalacji grzewczych, chłodniczych i wentylacyjnych,

6) dotyczące sposobów przedstawiania charakterystyki energetycznej i świadectw energetycznych budynków, ogólnego zużycia energii, energii pierwotnej i emisji CO₂, szacowania ilości zużytej energii oraz definicji klas energetycznych.

Świadectwo energetyczne

Jednym z wymagań, jakie stawia dyrektywa 2002/91/UE [1] jest opracowanie dla nowo powstającego budynku świadectwa jakości energetycznej. Jak wynika z charakterystyki przedstawionej na rys. 1. ponad połowa ilości energii wykorzystywanej do eksploatacji budynku jest przeznaczana do utrzymania odpowiedniego środowiska wewnętrznego, tj. ogrzewania, chłodzenia i wentylacji.

Do określania charakterystyki energetycznej budynku stosuje się metodę zależną od regionów i uwzględniającą zarówno izolacyjność materiałów, z których wykonana jest konstrukcja budynku, jak i inne elementy budynku wpływające znacząco na zużycie energii: klimatyzację i wentylację, ogrzewanie oraz oświetlenie. Klasę energetyczną budynku wyznacza się przez porównanie parametrów budynku ocenianego do parametrów obiektu referencyjnego, którego standard został opisany w rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wprowadzono 7 klas energetycznych budynków (od A do G), wg zakresów przedstawionych w tabeli 1. Wskaźnik charakterystyki energetycznej – EP określany jest jako suma wszystkich wskaźników cząstkowych zużycia energii w całkowitym bilansie energetycznym

budynku (np. ogrzewania, ciepłej wody, klimatyzacji i oświetlenia):

$$EP = \frac{EP_{bud. istniejącego}}{EP_{bud. referencyjnego}}$$

$$EP_{bud. istn.} = EP_{ogrzew.} + EP_{klimat.} + EP_{oświetl.} + EP_{cwu}$$

Wskaźniki dotyczące ogrzewania, ciepłej wody, klimatyzacji i oświetlenia (analizowanego w przypadku budynków użyteczności publicznej) wyrażają porównanie z budynkiem referencyjnym:

– w odniesieniu do ogrzewania i wentylacji jest to wskaźnik całkowitego zapotrzebowania na energię odniesiony do 1 m² powierzchni budynku

– w odniesieniu do przygotowania ciepłej wody jest to wskaźnik energii na podgrzanie 1 m³ wody

– w odniesieniu do oświetlenia jest to średnioważony wskaźnik mocy urządzeń oświetleniowych odniesiony do 1 m² powierzchni budynku.

Dążenie do minimalizacji zużycia energii podczas eksploatacji budynku może prowadzić do zaniedbań w jakości środowiska wewnętrznego, dlatego dyrektywa [1] stanowi, iż ocena charakterystyki energetycznej budynku

Tabela 1

KRYTERIA KLASYFIKACJI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU
Criteria of building energy classification

Wskaźnik charakterystyki energetycznej EP	Klasa energetyczna budynku
EP ≤ 0,25	A
0,26 < EP ≤ 0,5	B
0,51 < EP ≤ 0,75	C
0,76 < EP ≤ 1,0	D
Budynek referencyjny EP = 1, klasa D	
1,01 < EP ≤ 1,25	E
1,26 < EP ≤ 1,50	F
EP ≥ 1,51	G

nie może być prowadzona wyłącznie na podstawie oceny zużycia energii. Wraz z tą oceną w widocznym miejscu w budynku powinny być umieszczone informacje dotyczące jakości środowiska wewnętrznego, lub np. bieżącej temperatury powietrza. Propozycje przedstawiono na rys. 2. oraz w tab. 2. i 3. (str. 6.) [5].

Połączenie informacji o zużyciu energii wraz z danymi dotyczącymi jakości środowiska wewnętrznego zostało stanowczo podkreślone w dyrektywie 2002/91/UE [1], po to, aby nie dopuścić do nadmiernego ograniczenia zużycia energii kosztem zdrowia osób przebywających w budynku.

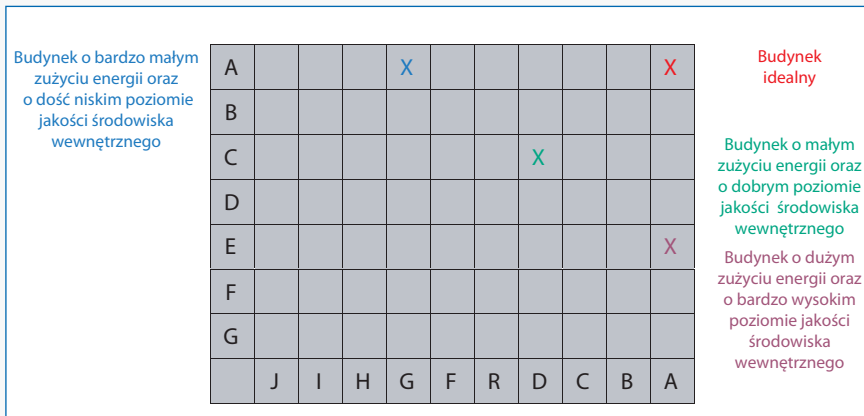
Świadectwo nie jest związane z właścicielem budynku lub nabywcą, lecz stanowi załącznik do książki obiektu budowlanego. Świadectwo energetyczne jest przygotowywane przez wykwalifikowanego eksperta – w przypadku obiektu nowo wznoszonego na podstawie charakterystyki energetycznej budynku określonej w projekcie budowlanym, a dla istniejącego, jeśli nie ma dokumentacji projektowej, jest opracowywane w wyniku inwentaryzacji [4].

Świadectwo energetyczne jest ważne przez 10 lat. Jeżeli po tym czasie w budynku nie zostanie przeprowadzona modernizacja lub też nie nastąpi zmiana wymagań w zakresie standardu energetycznego budynków, zadaniem audytora energetycznego będzie potwierdzenie aktualności tego świadectwa i przedłużenie jego ważności na kolejne 10 lat.

Ocena energetyczna budynku przynosi korzyści zarówno nabywcom nowych domów i mieszkań, którzy w sposób świadomy mogą podjąć decyzję o zakupie znając przewidywany koszt ogrzewania i jakość techniczną budynku, jak i przedsiębiorcom budowlanym oraz deweloperom, motywując ich do projektowania budynków lepszej jakości. Świadectwo energetyczne jest jednocześnie dokumentem potwierdzającym obiektywną oceną jakości budynku pod względem zapewnienia niskiego zużycia energii, a tym samym zmniejszonego niekorzystnego oddziaływania na środowisko, w tym obniżonej emisji CO₂ do atmosfery. Możliwość uzyskania tych pozytywnych efektów była podstawą wprowadzenia oceny energetycznej budynków w takich krajach, jak USA, Kanada, Wielka Brytania, Niemcy, Dania i Austria.

Inne wymagania dyrektywy

Jak wspomniano, dyrektywa 2002/91/UE [1] wprowadza również obowiązek cyklicznej kontroli działania kotłów i kotłowni oraz instalacji wentylacji i klimatyzacji. Zgodnie z art. 8 [1] wymagana jest okresowa kontrola kotłów [5]:



Rys. 2. Informacja o klasie energetycznej budynku z uwzględnieniem warunków środowiska wewnętrznego w stosunku do zużycia energii

Fig. 2. Information based upon indoor conditions versus energy consumption

Tabela 2

INFORMACJA O KLASYFIKACJI ŚRODOWISKA CIEPLNEGO WG PN-EN 15251:2007

Information on the classification of the thermal environment according to PN-EN 15251:2007

Kryteria oceny środowiska wewnętrznego	Kategoria budynku	Kryterium projektowe
Warunki termiczne w zimie	II	20 ÷ 24 °C
Warunki termiczne w lecie	III	22 ÷ 27 °C
Wskaźnik jakości powietrza CO ₂	II	500 ppm powyżej stężenia w powietrzu zewnętrznym
Intensywność wentylacji	II	1 l/sm ²
Oświetlenie		Em >500 lx, UGR < 19, 80 < Ra
Środowisko akustyczne		Hałas w pomieszczeniu < 35 dB(A) Hałas przenikający z zewnątrz < 55 dB(A)

UGR – wskaźnik ośnienia; lx – poziom natężenia oświetlenia; Ra – współczynnik oddawania kolorów [7]

Tabela 3

INFORMACJA O WIELKOŚCI ZUŻYCIA ENERGII W CYKLU ROCZNYM W STOSUNKU DO KLASY ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO [7]

Information on annual energy consumption [7]

Środowisko termiczne	% czasu	5	7	68	20
	klasa	IV	III	II	I
Jakość powietrza wewnętrznego	% czasu	7	7	76	10
	klasa	IV	III	II	I

- na paliwa stałe, ciekłe i gazowe o mocy cieplnej nominalnej większej niż 20 kW, lecz nie większej niż 100 kW – raz na 10 lat
- na paliwa stałe, ciekłe o mocy cieplnej nominalnej większej niż 100 kW – co 2 lata
- na paliwa gazowe o mocy cieplnej nominalnej większej niż 100 kW – co 4 lata.

Zakres kontroli powinien obejmować oceny: stanu technicznego kotła; efektywności spalania; wielkości kotła w stosunku do rzeczywistych potrzeb oraz sporządzenie protokołu zawierającego ewentualne zalecenia wraz z oceną ich efektywności ekonomicznej [5]. Oprócz okresowych kontroli przewiduje się również jednorazową kontrolę instalacji ogrzewczych, w których pracują kotły starsze niż 15-letnie, przy czym decydująca jest data

umieszczona na tabliczce znamionowej kotła. Na podstawie takiej kontroli powinno być wydane zalecenie wymiany kotła albo jego modernizacji lub też aprobaty stanu istniejącego. W art. 9 [1] ustanowiono obowiązek regularnej kontroli systemów klimatyzacji o efektywnej nominalnej mocy większej niż 12 kW. Kontrola powinna się odbywać co najmniej raz na 5 lat. Zgodnie z wymaganiami dyrektywy zakres kontroli powinien obejmować [4]:

- ocenę stanu technicznego w zakresie: szczelności instalacji; stanu izolacji cieplnych; czystości powierzchni wymiany ciepła; czystości mikrobiologicznej instalacji; zużycia energii do napędu sprężarek, pomp, wentylatorów chłodzących skraplacze itp.

– sprawdzenie strategii działania systemu; porównanie mocy urządzeń i aktualnego zapotrzebowania na energię chłodniczą; sprawdzenie schematów czasu działania systemu; sprawdzenie nastaw i układu automatycznej regulacji; sprawdzenie zasadności realizacji procesów obróbki powietrza; weryfikacja parametrów obliczeniowych powietrza; sprawdzenie efektywności systemu wentylacji

– wskazania dla użytkownika, które powinny zawierać: uwagi dotyczące stanu technicznego instalacji i możliwych usprawnień; możliwości zastosowania alternatywnego źródła chłodu; wskazanie bardziej efektywnego systemu; ocenę komfortu zapewnianego przez system.

Wszystkie elementy należy oceniać pod kątem możliwości ograniczenia zużycia energii oraz emisji CO₂ do środowiska.

Podsumowanie

Wprowadzenie do praktyki projektowej wymagań norm wspierających dyrektywę 2002/91/UE [1] stanowi wyzwanie zarówno dla inwestorów, jak i dla projektantów instalacji wewnętrznych w budynku, jednakże sytuacja na świecie wymogła wprowadzenie działań zmniejszających ilości zużywanej energii na cele budownictwa, które powinny obejmować: zmniejszanie ilości strat ciepła w budynkach (przez stosowanie odpowiednich rozwiązań architektonicznych i technologicznych), wykorzystywanie promieniowania słonecznego jako źródła ciepła i oświetlenia w budynkach, wykorzystywanie odnawialnych źródeł ciepła (woda, wiatr, biomasa) przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu użytkownikom przebywającym w pomieszczeniach.

PIŚMIENICTWO

[1] Directive 2002/91/EC of European Parliament and the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of the Buildings.
 [2] Ustawa z dnia 19 września 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane (DzU nr 191 poz. 1373)
 [3] Materiały informacyjne ze strony <http://www.buildingsplatform.eu/>
 [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21 stycznia 2008 r. w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową (DzU nr 17, poz. 104).
 [5] A. Wiszniewski *Wymagania Dyrektywy 2002/91/EC dotyczące inspekcji kotłów i systemów grzewczych*. „Materiały Budowlane” 1/401/2006
 [6] M. Mijakowski *Inspekcja systemów klimatyzacji zgodnie z wymaganiami Dyrektywy 2002/91/EC*. „Materiały Budowlane” 1/401/2006
 [7] J. Sowa *Jak poprawić jakość powietrza w pomieszczeniach obniżając jednocześnie zużycie energii?* Materiały z AirAcademy, Warszawa 2008