

Jerzy A. POGORZELSKI, Irena ICKIEWICZ

Politechnika Białostocka

ŚWIADECTWA ENERGETYCZNE BUDYNKÓW W POLSCE

Streszczenie. W artykule przedstawiono Dyrektywę 2002/91/EC, dotyczącą charakterystyki energetycznej budynków, mechanizmy egzekwowania wymagań zawartych w Dyrektywie przez kraje UE oraz stan przygotowania odpowiednich norm, ustaw, rozporządzeń określających formę i zakres świadectwa energetycznego.

ENERGETIC CERTIFICATES OF BUILDINGS IN POLAND

Summary. The article presents the Directive 2002/91/EC referring to the energetic characteristics of buildings, the mechanisms of enforcement of requirements contained in this Directive in EU countries and the state of preparation of appropriate standards, laws and decrees referring to the form and scope of energetic certificate.

1. WSTĘP

Należy spodziewać się, że rozwój budownictwa i przemiany, dotyczące istniejących zasobów budowlanych będą w niedalekiej przyszłości odbywać się z uwzględnieniem dwóch czynników:

- dyrektywy z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków,
- zasad zrównoważonego rozwoju,

dotychczas w praktyce nie uwzględnianych przez polskich architektów i inżynierów budowlanych.

Dyrektywa 2002/91/EC w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPD Energy Performance Directive) przyjęta przez Parlament Europejski Unii Europejskiej 16 grudnia 2002 jest już drugą dyrektywą, dotyczącą ograniczenia emisji dwutlenku węgla i trzecią dotyczącą budynków.

W Polsce od kilkunastu lat istnieje świadomość funkcjonowania Dyrektywy Rady 89/106/EEC z 21 grudnia 1988 r. o zbliżeniu praw, uregulowań i postanowień admi-

nistracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych i zapisy tej Dyrektywy – przynajmniej formalnie – działają.

W Załączniku I do Dyrektywy 89/106/EEC o wyrobach budowlanych sformułowano również 6 Wymagań Podstawowych odnoszących się do budynków, a dotyczących:

- 1) bezpieczeństwa konstrukcji,
- 2) bezpieczeństwa pożarowego,
- 3) bezpieczeństwa użytkowania,
- 4) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- 5) ochrony przed hałasem i drganiami,
- 6) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Wymaganie 6) stanowi, że budynek i jego instalacje grzewcze, chłodzące i wentylacyjne powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość energii potrzebnej do użytkowania, z uwzględnieniem warunków klimatycznych, lokalizacji i potrzeb użytkowników, była odpowiednio niska. Wybór sposobu stawiania wymagań w przepisach krajowych, poziomu tych wymagań i ich egzekucji pozostawia się Państwom Członkowskim.

Generalnie, respektowanie Wymagań Podstawowych w projektach budowlanych sprawdza się na tyle dobrze w Europie na szczeblu lokalnym, a odpowiedni system jest kontrolowany na szczeblu regionów i Państw Członkowskich, że Unia Europejska nie poświęca tej sprawie uwagi.

Wyjątkowy charakter ma sprawa Wymagania Podstawowego 6, ponieważ w cyklu życia budynku zużycie nośników energii nieodnawialnych i związana z nim emisja CO₂ do atmosfery mogą przyjąć znaczne rozmiary.

Z tego względu została podjęta Dyrektywa Rady 93/76/EEC z 13 września 1993 r. o ograniczeniu emisji dwutlenku węgla przez poprawę charakterystyki energetycznej budynków (SAVE). Dyrektywa ta w Polsce nie stała się przedmiotem oficjalnego zainteresowania, natomiast w krajach Europy Zachodniej spowodowała podjęcie narodowych programów racjonalizacji użytkowania energii w sektorze związanym z budynkami.

W wyniku przyjęcia Dyrektywy Rady 93/76/EEC w Unii Europejskiej opracowany został i wprowadzony jako podstawa planowania gospodarczego tzw. „V Program środowiska zrównoważonego i rozwoju”. Polityka UE w zakresie rozwoju zrównoważonego w budownictwie i gospodarce komunalno-bytowej wyraża się m. in. systemem podatków ekologicznych na paliwa, odpowiednimi przepisami budowlanymi i systemami kredytowania modernizacji (w tym termomodernizacji) starych zasobów budowlanych.

Do projektowania budynków energooszczędnych i termomodernizacji budynków istniejących opracowywane są ze środków budżetowych odpowiednie programy komputerowe (dostępne też w internecie), a także działa doradztwo energetyczne na poziomie gmin.

Dokumentacja projektowa podlega różnym formom kontroli przed uzyskaniem pozwolenia na budowę. Przykładowo, jeśli chodzi o Wymaganie Podstawowe 6, w Austrii i w Niemczech wymagane jest przedłożenie tzw. Energiepaß (paszportu energetycznego), spo-

rządzonego według jednolitego urzędowego wzoru. Projektant austriacki i niemiecki dysponuje też odpowiednim przygotowaniem, wyniesionym ze studiów, do spełnienia w projekcie wymagań ochrony cieplnej. W przypadku budynków użyteczności publicznej o bardziej skomplikowanej funkcji w zespole projektowym zwykle występuje tzw. Bauphysiker (Fizyk budowli).

W niektórych krajach kontrola dokumentacji następuje przez specjalne biura w ramach systemu ubezpieczeń, a składki ubezpieczeniowe są odpowiednio zróżnicowane. Również proces budowy w wielu krajach jest kontrolowany „z urzędu” przez miejskiego lub gminnego inspektora nadzoru (site inspector).

Po kilku latach funkcjonowania Dyrektywy 93/76/EEC, w 2000 r. Rada, aprobując plan działań Komisji w zakresie gospodarki energetycznej, poprosiła o specyficzne przedsięwzięcia w sektorze związanym z budynkami i uznała, że Dyrektywa ta wymaga uzupełniającego instrumentu prawnego w celu lepszego wykorzystania potencjału oszczędności energii i zmniejszenia dużych różnic pomiędzy Państwami Członkowskimi. Tym instrumentem ma być nowa Dyrektywa 2002/91/EC; w jej uzasadnieniu zwraca się uwagę na ważność popytowego zarządzania energią i wpływu w ten sposób na rynek podaży surowców energetycznych.

2. DYREKTYWA 2002/91/EC

Dyrektywa 2002/91/EC wymaga obliczania tak zwanej charakterystyki energetycznej wszystkich nowych budynków. W Załączniku Dyrektywy podane są parametry budynku, systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz klimatu zewnętrznego, jakie mają być wzięte pod uwagę, nie podaje się natomiast szczegółowych algorytmów obliczania charakterystyki energetycznej. Algorytmy te, które są opracowywane przez Komitet Techniczny CEN jako projekty norm, gdzie zamieszczone są metodyki obliczania, dotyczące charakterystyki energetycznej budynków nowych i istniejących, które są ogrzewane i chłodzone.

Dyrektywa pośrednio wymusi takie projektowanie budynków, aby na podstawie projektu było możliwe sporządzenie certyfikatu energetycznego. Może okazać się, że niezbędna będzie weryfikacja projektów pod kątem ich zgodności z przepisami.

2.1. Normy

- Aktualnie opracowano kilka norm okołodyrektywnych, między innymi są to:
- pr EN 15217 - Charakterystyka energetyczna budynków - Metoda wyrażania charakterystyki energetycznej i oceny energetycznej budynków,
 - pr EN 15203 - Charakterystyka energetyczna budynków - ocena użytkowania energii i definicja klas oceny,
 - pr EN 15315 - Instalacje ogrzewania w budynkach - Charakterystyka energetyczna w budynkach - Całkowita energia użyteczna, energia pierwotna oraz emisja CO₂.

Normy pr EN 15217 i pr EN 15203 definiują globalne wskaźniki, wyrażające zużycie energii w budynkach na ogrzewanie, wentylację, klimatyzację, ciepłą wodę użytkową i oświetlenie. Podają sposób wyrażania wymagań energetycznych dla projektowanych nowych budynków albo budynków modernizowanych (istniejących), oraz procedury definiowania wielkości wzorcowych.

Norma pr EN 15315 definiuje zużycie energii na różne cele, które należy wziąć pod uwagę przy ocenie energetycznej budynków nowych i istniejących, a w szczególności:

- metodę oceny opartą na danych pomiarowych,
- metodę oceny efektywności możliwych usprawnień.

Celem normy jest zaproponowanie ogólnych zasad obliczania współczynników konwersji dla energii pierwotnej i emisji CO₂. Norma definiuje energię użytą i pierwotną w odniesieniu do innych norm w celu określenia całkowitej energii zużywanej w budynkach.

3. ZAKRES I FORMA ŚWIADECTWA ENERGETYCZNEGO

Świadectwo energetyczne jest sporządzane na podstawie oceny energetycznej, polegającej na określeniu zintegrowanej charakterystyki energetycznej, na bazie której wyznacza się klasę energetyczną budynku. Aby ustalić zintegrowaną charakterystykę energetyczną, przyjęto metodę odnoszenia cech ocenianego budynku do cech budynku referencyjnego, czyli budynku, który spełnia aktualne wymagania stawiane budynkom. Dane ilościowe charakterystyki energetycznej porównuje się z danymi określonymi dla budynku referencyjnego. Dokument ten (ważny 10 lat) powinien być przygotowywany przez niezależnego eksperta, (licencjonowanego audytora energetycznego), zgodnie z proponowanymi rozwiązaniami legislacyjnymi.

3.1. Procedura klasyfikacji budynku

Procedura klasyfikacji budynku w Polsce została opracowana na podstawie projektów norm unijnych w formie Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa - projekt w sprawie zakresu i formy świadectwa energetycznego oraz lokalu mieszkalnego. Poniżej zamieszczono procedurę klasyfikacji budynku, zgodnie z normami pr EN 15217 i pr EN 15203 oraz zamieszczoną w projekcie Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa.

Kroki procedury, by określić klasę danego budynku:

- zdefiniować typ budynku (np. biurowiec),
- wybrać „Regulację Energetycznego Wykonania” odnośnie do R_r i „Zasób Budynku” odnośnie do R_s odpowiadający temu typowi budynku,
- zdefiniować wartość energii EP budynku,
- określić wskaźnik klasyfikacji C wg wzorów (1),(2):

$$\text{Jeśli } \frac{EP}{R_r} \leq 1 \text{ to } C = \frac{EP}{R_r} \quad (1)$$

$$\text{Jeśli } 1 \leq \frac{EP}{R_s} \text{ to } C = 1 + \frac{EP}{R_s} \quad (2)$$

- określić klasę budynku na podstawie wartości C. Budynek jest w klasie **A**, jeśli $C < 0,5$, **B**, jeśli $0,5 \leq C < 1$, **C**, jeśli $1 \leq C < 1,5$, **D**, jeśli $1,5 \leq C < 2$, **E**, jeśli $2 \leq C < 2,5$, **F**, jeśli $2,5 \leq C < 3$, **G**, jeśli $3 \leq C$.

Zintegrowaną charakterystykę energetyczną budynku określić można według normy prPN-prEN 12517 jako wskaźnik EP na podstawie obliczonych wartości wskaźników charakterystyki energetycznej N oraz współczynników udziału ilości energii składowej całkowitego zużycia energii f, a także wag charakteryzujących rodzaj nośnika energii (indeks g oznacza ogrzewanie, a indeks w ciepłą wodę, k klimatyzację, s oświetlenie).

Wskaźnik charakterystyki zapotrzebowania energii na ogrzewanie i wentylację (podobnie określa się wskaźniki zapotrzebowania energii na klimatyzację i oświetlenie) określa się ze wzoru (3):

$$N_g = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \cdot E_{gi}}{\sum_{i=1}^n w_i \cdot E_{gri}} \quad (3)$$

gdzie:

- w - współczynnik wagi uwzględniający rodzaj nośnika ciepła (tabela 1),
- E_g - wskaźnik zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku,
- E_{gri} - wartość referencyjna spełniająca wymagania stawiane budynkom w warunkach technicznych (graniczny wskaźnik zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku).

Zintegrowany wskaźnik charakterystyki energetycznej określa się ze wzoru (4):

$$EP = N_g \cdot f_g + N_w \cdot f_w \quad (4)$$

gdzie:

$$f_g = \frac{\sum_{i=1}^n w_{gi} \cdot E_{gi}}{Q} \quad (5)$$

$$f_w = \frac{\sum_{i=1}^m w_{wi} \cdot E_{wi}}{Q} \quad (6)$$

$$Q = \sum_{i=1}^n w_{gi} \cdot E_{gi} + \sum_{i=1}^m w_{wi} \cdot E_{wi} \quad (7)$$

W przypadku budynków użyteczności publicznej należy uwzględnić dodatkowo ilość energii na oświetlenie i ewentualną klimatyzację (chłodzenie). Wówczas do określenia wskaźnika zintegrowanej charakterystyki energetycznej budynku użyteczności publicznej należy dodać człon z oświetleniem i klimatyzacją, zgodnie ze wzorem (8).

$$EP = N_g \cdot f_g + N_w \cdot f_w + N_k \cdot f_k + N_s \cdot f_s \quad (8)$$

Klasę energetyczną budynku przyjmuje się na podstawie wartości wskaźnika zintegrowanej charakterystyki energetycznej EP wg następujących zasad: klasa budynku A $EP \leq 0,25$, B $0,25 < EP \leq 0,5$, C $0,5 < EP \leq 0,75$, D $0,75 < EP \leq 1,0$, E $1,0 < EP \leq 1,25$, F $0,1,25 < EP \leq 1,5$, G $EP > 1,5$. Budynek referencyjny $EP = 1,0$. Współczynnik wagi nośników energii zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1

Współczynniki wagi nośników energii

Lp.	Nośnik energii	Współczynnik wagi (w)
1	Energia elektryczna	2,5
2	Biomasa	0,5
3	Energia słoneczna i geotermalna	0
4	Inne nośniki	1,0

3.2. Forma świadectwa energetycznego w Polsce

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Budownictwa świadectwo energetyczne powinno składać się:

- ze strony tytułowej, zawierającej takie dane, jak: numer, typ budynku, adres i nazwę lub nazwisko właściciela, zintegrowaną charakterystykę energetyczną, klasę budynku, datę wydania i datę ważności, imię i nazwisko oraz nr licencji audytora energetycznego;
- z charakterystyki techniczno-użytkowej budynku, zawierającej: przeznaczenie budynku i rok oddania do użytkowania, liczbę kondygnacji, kubaturę ogółem, kubaturę i powierzchnię części ogrzewanej, rodzaj konstrukcji, rodzaj systemu ogrzewania i wentylacji, przygotowania c.w.u., klimatyzacji, a w przypadku budynków użyteczności publicznej także oświetlenia, rysunki (rzut i przekrój) lub zdjęcia;
- z charakterystyki energetycznej budynku, zawierającej dane ilościowe i porównawcze zapotrzebowania na energię do: ogrzewania i wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, klimatyzacji, zapotrzebowania na energię elektryczną dla celów oświetlenia (tylko budynki użyteczności publicznej);
- z obliczeń zintegrowanej oceny energetycznej budynku; wykonuje się jako obliczenie wskaźnika EP (ze wzoru (8)).

Wyniki obliczeń należy zestawić w tabeli.

Tabela 2

Zintegrowana ocena energetyczna budynku

Omówienie danych charakterystyki energetycznej		Charakterystyka użytkowania energii na poszczególne cele			
		Ogrzewanie i wentylacja	Przygotowanie ciepłej wody	Klimatyzacja chłodzenie	Oświetlenie
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Nazwa i jednostka	Jednostkowe zapotrzebowanie energii kWh/m ³ a	Zużycie energii na podgrzanie 1 m ³ wody kWh/m ³		Moc jednostkowa W/m ²
	Wartość dla budynku	$E_{gl} =$	$E_{wl} =$	--	$E_{sl} =$
	Wartość referencyjna	$E_{glr} =$	$E_{wlr} =$	--	$E_{slr} =$
	$W_i \cdot (E_{il} / E_{ilr})$	$N_g =$	$N_w =$	--	$N_s =$
Rodzaje nośników energii (wg oznaczeń poniżej) i ich procentowy udział w ilości energii zużywanej na dany cel					

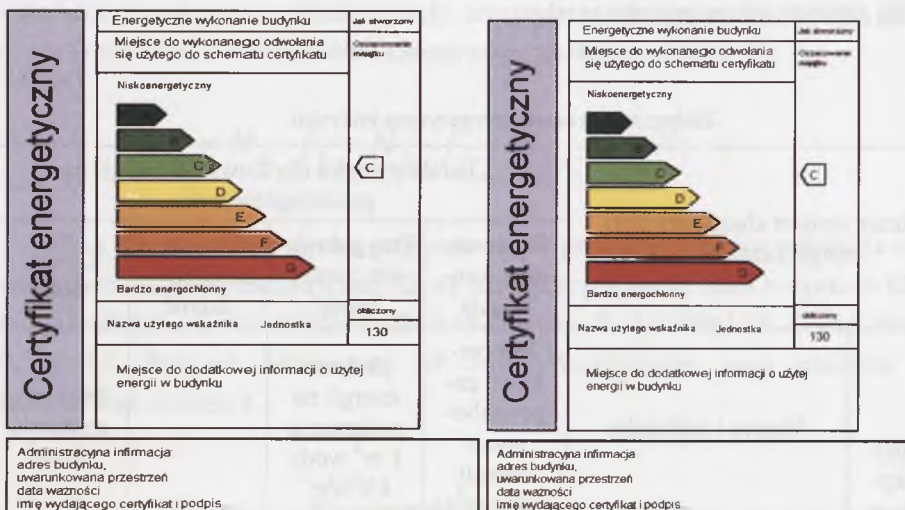
cd. tabeli 2

Średnioważony współczynnik nośnika energii	$w_g =$	$w_w =$	$w_k =$	$w_s =$
Udział ilości energii zużywanej na dany cel do całkowitego zużycia energii	$f_g =$	$f_w =$	$f_s =$	$f_s =$
Całkowite roczne zużycie energii obliczone dla danego celu	$E_g =$	$E_w =$	--	$E_s =$
Oznaczenie nośników energii: G – gaz sieciowy; K – koks; B – biomasa; S – energia słoneczna; E – energia elektryczna; X – inne G _p – gaz płynny; W – węgiel; O _p – olej opałowy; T – energia geotermalna; Z – ciepło z sieci				

Na podstawie otrzymanej wartości EP ustala się klasę energetyczną budynku. Ustanowiono 7 klas energetycznych budynku: **A** $EP \leq 0,25$; **B** $0,26 < EP \leq 0,5$; **C** $0,51 < EP \leq 0,75$; **D** $0,76 < EP \leq 1,0$; **E** $1,01 < EP \leq 1,25$; **F** $1,26 < EP \leq 1,5$; **G** $> 1,5$.

- Uwagi w sprawie możliwości zmniejszenia zużycia energii;
- Informacje o podstawach prawnych korzystania ze świadectwa energetycznego.

Na rysunku 1 przedstawiono w formie graficznej certyfikat energetyczny budynku.



Rys. 1. Przykład formy świadectwa energetycznego z 1 (A), z 2 (B) oszacowaniami
Fig. 1. Example of energetic certificate with 1 (A), with 2 (B) estimations

4. PODSUMOWANIE

- Polski architekt lub konstruktor „myśli” o budynku do momentu jego przekazania do eksploatacji. Takie podejście odbiega od przyjętej w Europie filozofii LCA (Life Cycle

Approach – rozpatrywanie cyklu życia, od wzniesienia do rozbiórki, z recyklingiem materiałów z rozbiórki).

- Programy nauczania na kierunkach: Architektura i Budownictwo w polskich szkołach wyższych z reguły nie obejmują całości zagadnień związanych z cyklem życia budynku. Często pomijane są problemy związane z eksploatacją i remontami, wzajemnymi oddziaływaniami budynku i środowiska, wymaganiami podstawowymi.
- Przy aktualnym stanie wiedzy inżynierskiej konieczne jest podjęcie działań w celu zapewnienia uzyskiwania niezbędnego przygotowania z zakresu Fizyki Budowli i Budownictwa Spełniającego Wymagania Zrównoważonego Rozwoju przez absolwentów kierunków: Architektura, Budownictwo i Inżynieria Środowiska. Może się to odbyć przez wprowadzenie przez Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu na wniosek Ministerstwa Infrastruktury odpowiednich standardów nauczania, dotyczących tych przedmiotów i opracowania nowej sylwetki absolwenta.
- Aby wdrożyć Dyrektywę 2002/91/EC, potrzebne jest zarówno: szkolenie inżynierów (ekspertów), wykonujących w przyszłości certyfikaty energetyczne budynków, projektantów architektury, budownictwa i inżynierii środowiska, inwestorów (organy samorządowe, spółdzielnie mieszkaniowe, deweloperzy).
- Aktualnie brak jest odpowiednich norm, ustaw, rozporządzeń, stąd też należy zająć się adaptacją norm unijnych do warunków polskich lub opracować własne metody oceny odpowiednie programy komputerowe z krajowymi bazami danych itp.

LITERATURA

1. Dyrektywa 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
2. Ickiewicz I.: Certyfikacja energetyczna budynków na podstawie norm unijnych. VIII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna. ENERGODOM 2006, Kraków 2006.
3. Ocena jakości energetycznej budynków. Wymagania - Dane - Obliczenia. Zrzeszenie Auditorów Energetycznych, Warszawa 2004.
4. Pogorzelski J. A., Ickiewicz I.: Edukacja audytorów energetycznych na potrzeby Dyrektywy EPB. III Forum Termomodernizacji. Warszawa luty 2005.

Wykonano w ramach pracy własnej IIB/W/4/05