

WSKAŹNIKI EU, EK, EP A JAKOŚĆ (KLASA) ENERGETYCZNA BUDYNKÓW

Beata SADOWSKA*

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

Streszczenie: W pracy zaprezentowano analizę wskaźników energetycznych obliczanych w świadectwach energetycznych różnych budynków oraz przydatność przyjętych wskaźników do oceny jakości termicznej budynków.

Słowa kluczowe: certyfikacja energetyczna budynków, wskaźniki energetyczne, jakość termiczna.

1. Wprowadzenie

Wzrost cen paliw i energii powoduje zainteresowanie problematyką racjonalizacji użytkowania energii. Dotyczy to wszystkich sektorów życia i aktywności człowieka. Miejszem największych możliwości oszczędzania energii jest budownictwo i sektor komunalno-bytowy, ze względu na bardzo duży udział w jej krajowym zużyciu. Energia zużywana na cele eksploatacyjne zapewnia odpowiedni do przeznaczenia obiektu mikroklimat, ciepłą wodę oraz oświetlenie.

Ważnym, a często podstawowym elementem oszczędnego gospodarowania energią w budownictwie jest wiedza o energetycznych cechach budynku. Z tego względu, świadectwa energetyczne wprowadzone w bieżącym roku powinny stać się istotnym elementem „budowlanej codzienności”. Poprzez energetyczną charakterystykę budynku rozumiemy często tylko energię na potrzeby ogrzewania i wentylacji. Rozwiązania przyjęte w świadectwach energetycznych przewidują w budynkach mieszkalnych energię na potrzeby ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody użytkowej, energię pomocniczą oraz na potrzeby chłodzenia – jeśli występuje. Natomiast dla budynków innych niż mieszkalne oprócz wymienionych powyżej składników uwzględnia się także energię na oświetlenie wbudowane.

Zadaniem świadectw energetycznych jest pokazanie, jaki pod względem energetycznym jest dany budynek (określenie jego klasy energetycznej) oraz wskazanie, co można zrobić, aby jego jakość energetyczną poprawić. Wbrew różnym obiegowym opiniom zadaniem świadectwa energetycznego nie jest egzekwowanie zmian, a jedynie informowanie o jakości energetycznej budynku i możliwościach poprawy istniejącego stanu (Pogorzelski i Sarosiek, 2008).

Zgodnie z dyrektywą (2002/91/EC) Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16 grudnia 2002, na podstawie której wprowadzono certyfikowanie budynków (lokali), świadectwo energetyczne powinno prezentować w sposób przejrzysty standard energetyczny budynku (lokalu). Poniższym tekstem autorka starała się odpowiedzieć na pytanie czy wprowadzone w naszym Kraju świadectwa energetyczne spełniają te założenia.

2. Cele certyfikacji energetycznej budynków

Certyfikacja energetyczna budynków z założenia powinna przyczyniać się do poprawy jakości termicznej budynków oraz obniżenia emisji zanieczyszczeń (głównie CO₂) wprowadzanych do atmosfery w wyniku spalania paliw w kotłach energetycznych. Poprawa ta nie wynika z bezpośredniego nakazu, lecz z wiedzy o stanie budynków nowych i modernizowanych (także podlegających obrotowi gospodarczemu) oraz związanej z tą wiedzą świadomości ponoszenia niepotrzebnych kosztów na utrzymanie nieefektywnych energetycznie obiektów. Wiedza o jakości energetycznej budynku (lokalu) powinna spowodować dostosowanie cen zakupu lub dzierżawy do tej jakości (zasada: lepsza jakość – niższe koszty eksploatacji – wyższa cena sprzedaży lub wynajmu). Ważnym elementem każdego świadectwa energetycznego są wytyczne informujące o możliwościach podniesienia jakości energetycznej budynku.

Aby przedstawione wyżej założone cele certyfikacji zostały zrealizowane w praktyce, wskaźniki używane do prezentacji wyników obliczeń przeprowadzanych na potrzeby świadectwa, powinny być jednoznaczne, zrozumiałe (Żurawski, 2009) i służyć najlepiej celowi, dla którego zostały wyznaczone.

* Autor odpowiedzialny za korespondencję. E-mail: b.sadowska@pb.edu.pl

Poniżej na podstawie analizy dwudziestu świadectw energetycznych wykonanych dla różnych budynków (w trzech przypadkach części budynków) zastanawiano się nad wypełnianiem wyżej wymienionych celów przez krajowy system certyfikacji energetycznej budynków opartych na wskaźnikach energii końcowej (EK) i energii pierwotnej (EP). W krajowym systemie świadectw energetycznych (Pogorzelski i Świąciecki, 2009) nie określa się klasy energetycznej budynku, poprzestając na wymienionych wskaźnikach rocznego zapotrzebowanie na energię.

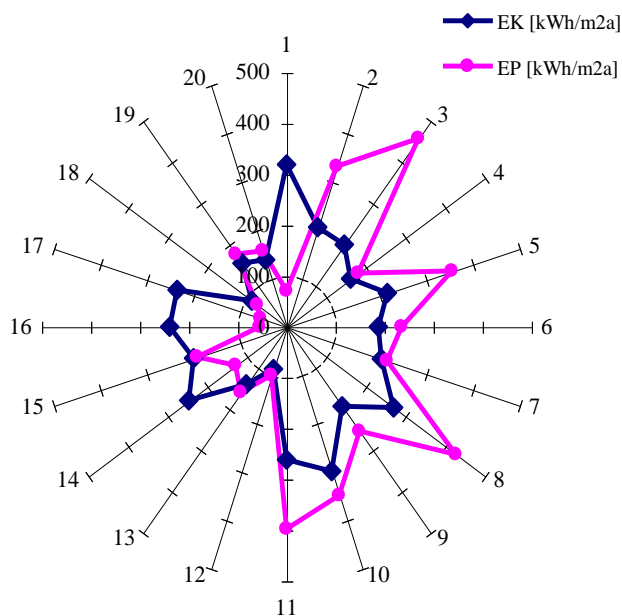
3. Opis analizowanych obiektów

Do analizy w niniejszym artykule losowo wybrano budynki, spośród kilkudziesięciu, dla których, z udziałem autorki, zostały wykonane świadectwa energetyczne. Podstawowe parametry tych dwudziestu budynków zamieszczono w tablicy 1.

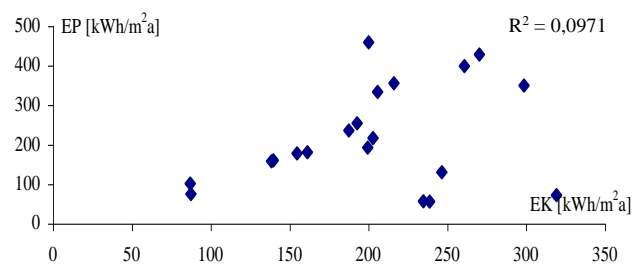
4. Obliczenia i analiza wyników

Obliczenia wielkości wykorzystywanych w niniejszym artykule wykonane zostały na potrzeby świadectw energetycznych zgodnie z metodologią świadectw (Dz. U. 2008 r. Nr 201 poz. 1240; Dz. U. 2015 r. poz. 376; NAPE, 2008). Na potrzeby artykułu dokonano przeliczenia jednostek oraz wyliczeń umożliwiających prezentację w innej formie tych samych wielkości. Wyniki zamieszczono na wykresach różnych typów, aby lepiej umożliwić analizę poszczególnych wielkości.

Na rysunku 1 przedstawiono wskaźniki energii pierwotnej (EP) i końcowej (EK) dla wszystkich 20-tu rozpatrywanych budynków. Z kształtu obszarów zakreślonych liniami łączącymi poszczególne punkty wykresu widać, iż wielkości przedstawione na wykresach nie są ze sobą skorelowane. Rysunek 2 przedstawia nieudaną próbę znalezienia korelacji pomiędzy rozpatrywanymi wskaźnikami, gdzie $R^2 = 0,0971$. Oznacza to, iż oba wskaźniki niosą różne informacje od siebie niezależne. O ile wskaźnik energii końcowej (EK) bez wątpienia mówi o ilości energii zużywanej przez budynek (i jego instalacje), to ze wskaźnikiem energii pierwotnej (EP) liczoną na potrzeby świadectw, sprawa nie jest już taka prosta. Wartości współczynnika w_H przeliczającego jeden wskaźnik na drugi powodują, iż EP praktycznie przestaje informować o faktycznym zużyciu energii przez budynek, a zaczyna być wskaźnikiem mówiącym o obciążeniu, jakie rozpatrywany budynek stanowi dla środowiska naturalnego. Z innych analiz wykonanych przez autorów wynika, iż tę funkcję omawiany wskaźnik również pełni w sposób nie do końca przejrzysty.

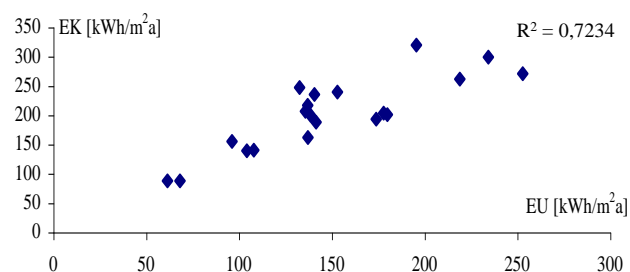


Rys. 1. Wskaźniki energii końcowej EK i energii pierwotnej EP dla rozpatrywanych budynków



Rys. 2. Wskaźniki EP i EK dla analizowanych budynków

Natomiast rysunek 3 wskazuje na zależność wskaźników EU i EK, gdzie $R^2 = 0,7234$. Oba wskaźniki ilustrują zużycie energii budynku – wskaźnik EU mówi o jakości samego budynku, zaś EK o budynku wraz z instalacją centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.



Rys. 3. Wskaźniki EK i EU dla analizowanych budynków

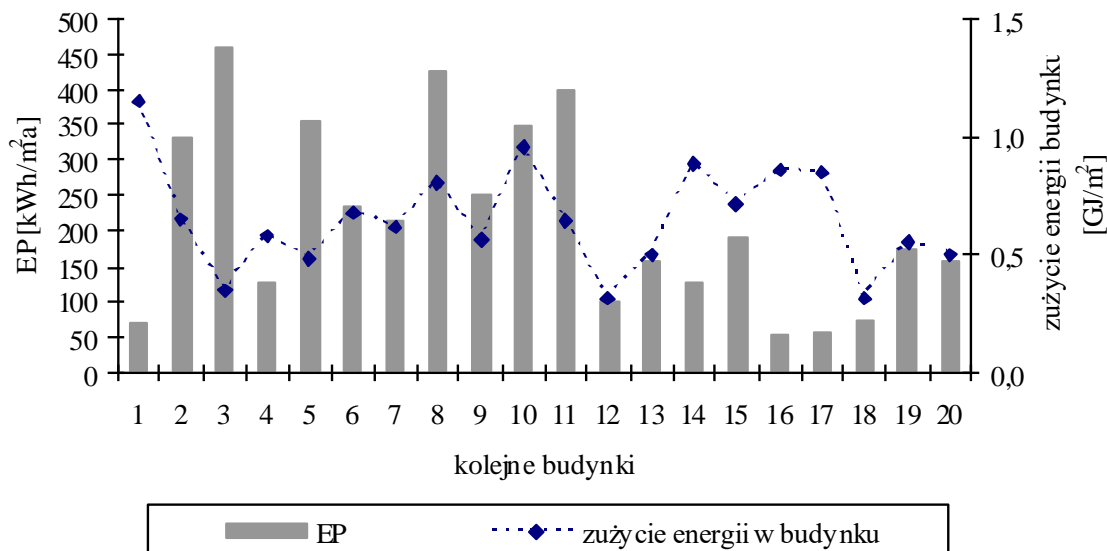
Wartości współczynników determinacji, R^2 (rys. 2 i 3), wskazują na brak zależności między wielkościami EP i EK oraz istniejącą zależność między EK i EU.

Tab. 1. Parametry budynków przyjętych do analizy

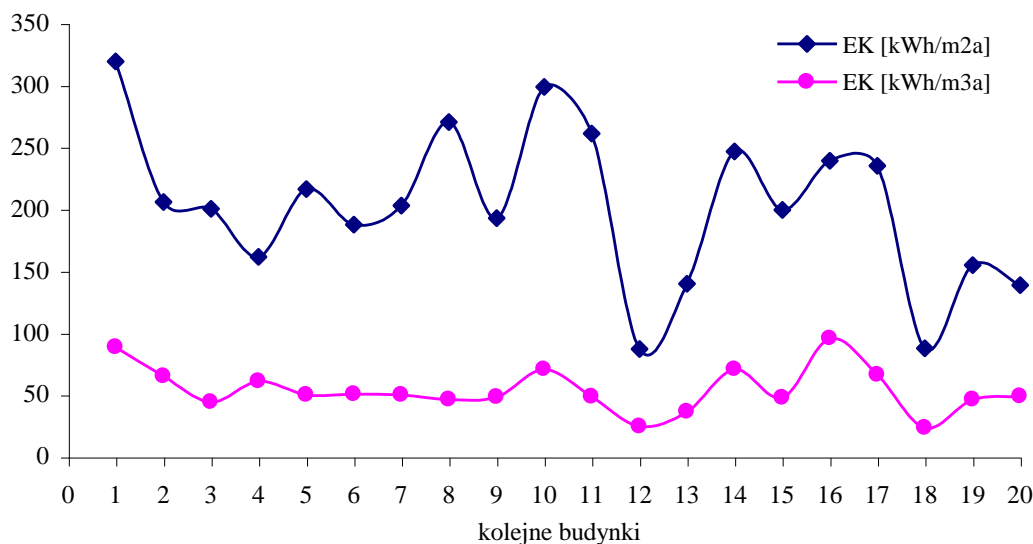
Lp.	Rodzaj budynku	Kubatura ogrzewana	Powierzchnia ogrzewana	A/V	Paliwo	Oświetlenie	Chłodzenie
1	Jednorodzinny	370,3	102,6	1,15	kotłownia indywidualna /drewno/	NIE	NIE
2	Hala sportowa	6.978,0	2.212,0	0,79	ciepłownia miejska /węgiel/	TAK	NIE
3	Część usługowa w budynku mieszkalnym	3.983,8	882,6	nie	ciepłownia miejska /węgiel/ (kogeneracja)	TAK	TAK
4	Część mieszkalna w budynku (poz.3)	3.584,8	1.357,6	0,62	ciepłownia miejska /węgiel/ (kogeneracja)	NIE	NIE
5	Część usługowa w budynku mieszkalnym	288,8	67,0	nie	ciepłownia miejska /węgiel/ (kogeneracja)	TAK	NIE
6	Jednorodzinny	536,5	144,4	0,93	kotłownia indywidualna /węgiel/	NIE	NIE
7	Zespół Szkół	8.650,9	2.129,2	0,45	kotłownia indywidualna /olej/	TAK	NIE
8	Handlowo-usługowy	6.350,0	1.087,1	0,49	ciepłownia miejska /węgiel/	TAK	TAK
9	Urząd statystyczny	5.787,4	1.448,0	0,33	ciepłownia miejska /węgiel/ (kogeneracja)	TAK	NIE
10	Użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego	19.650,0	4.654,2	0,35	ciepłownia miejska /węgiel/ (kogeneracja)	TAK	NIE
11	Użyteczności publicznej /zamieszkania zbiorowego	33.263,7	6.187,0	0,52	ciepłownia miejska /węgiel/ (kogeneracja)	TAK	NIE
12	Jednorodzinny	819,0	230,6	0,79	kotłownia indywidualna /gaz/	NIE	NIE
13	Jednorodzinny	1.476,3	384,9	0,75	kotłownia indywidualna /gaz/	NIE	NIE
14	Jednorodzinny	417,6	119,6	0,87	kotłownia indywidualna /drewno/	NIE	NIE
15	Jednorodzinny	651,5	156,1	0,71	kotłownia indywidualna /olej80% i drewno 20% (kominek)	NIE	NIE
16	Jednorodzinny	362,5	145,0	1,48	kotłownia indywidualna /drewno/	NIE	NIE
17	Jednorodzinny	437,3	123,2	1,03	kotłownia indywidualna /drewno/	NIE	NIE
18	Jednorodzinny	796,0	212,7	0,89	kotłownia indywidualna /gaz 70% i drewno30% (kominek)/	NIE	NIE
19	Jednorodzinny	513,8	153,9	0,82	kotłownia indywidualna /ekogroszek/	NIE	NIE
20	Jednorodzinny /szeregowy	753,9	265,7	0,65	kotłownia indywidualna /gaz/	NIE	NIE

Podobnie można wnioskować z rysunku 4. Tutaj już wprost widoczne jest oderwanie jednostkowego zużycia energii od wskaźnika EP wyznaczonego dla poszczególnych budynków. Na rysunku 5 przedstawiono wskaźnik energii końcowej dla rozpatrywanych w budynków w postaci obliczanej w świadectwach energetycznych (w odniesieniu do powierzchni ogrzewanej) oraz w odniesieniu do kubatury ogrzewanej. Linie łączące punkty reprezentujące wartości wskaźników

dla poszczególnych budynków nie mają podobnego przebiegu. Szczególnie dobrze widać to w odniesieniu do budynków od numeru 2 do numeru 11 (przeważają w tej grupie budynki użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego). Dla budynków o różnych wysokościach kondygnacji ogrzewanych nie powinno się dla celów porównawczych używać wskaźnika odniesionego do powierzchni ogrzewanej, ponieważ zniekształca to rzeczywisty stan termiczny budynku.



Rys. 4. Wskaźniki energii pierwotnej EP (świadectwa) i zużycie energii odniesione do m² powierzchni ogrzewanej dla analizowanych budynków



Rys. 5. Wskaźnik energii końcowej używany w świadectwach energetycznych (linia górna) i przeliczony na kubaturę ogrzewaną (linia dolna)

5. Podsumowanie i wnioski

Gromadzenie danych o obiektach miało dać niezbędną wiedzę o stanie budynków poszczególnych rodzajów i umożliwić porównywanie budynków między sobą, co z kolei dałoby podstawę do ustanawiania nowych standardów dla poszczególnych grup budynków. Wydaje się, iż ustawodawca rezygnując *de facto* ze stworzenia bazy danych z wykonanych świadectw zdawał sobie sprawę, iż przyjęta metodologia bardzo poważnie takie porównania ogranicza.

Ze wszystkich wskaźników obliczanych w świadectwach energetycznych, jakość energetyczną budynku najlepiej oddaje wskaźnik energii końcowej EK.

Wprowadzenie świadectw energetycznych przyczyniło się do zwiększenia wiedzy na temat jakości energetycznej certyfikowanych budynków. Niestety rezygnując z określania klasy energetycznej budynku i decydując o oparciu oceny na niejednoznacznych i nie do końca zrozumiałych wskaźnikach – dostęp do tej wiedzy bardzo utrudniono.

Literatura

Pogorzelski J. A., Sarosiek W. (2008). Kto się boi wdrożenia w Polsce Dyrektywy 2002/91/WE? cz.II. *Materiały Budowlane*, 1/2008, Warszawa, 4-10.

Pogorzelski J. A., Świącicki A. (2009). Co dalej z wdrażaniem Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej. *Materiały Budowlane*, 2/2009, 50-53.

Żurawski J. (2009). Obliczenia charakterystyki energetycznej w praktyce. *Izolacje*, 5/2009, 68-69.

Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. WE L 1/65 z 4.1.2003 r.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 roku 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. 2008 r., Nr 201, poz. 1240*.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku świadectw charakterystyki energetycznej. *Dz. U. 2015 r. poz. 376*.

NAPE (2008). Świadectwa energetyczne. *Materiały szkoleniowe NAPE S.A. i FPE*, praca zbiorowa, Warszawa.

EU, EK, EP INDEXES AND ENERGY STANDARD OF BUILDINGS

Abstract: The energy indexes evaluated based on energy certificates of different kinds of buildings were analysed. The usefulness of indicators used in energy certificates for assessment of the thermal standard of buildings was estimated.