



mgr inż. Łukasz Adamus*

Środki wspierania zrównoważonego budownictwa

Ogólne zasady zrównoważonego rozwoju zostały sformułowane w 1996 r. [1, 2]. Jednym z kluczowych jego elementów jest zrównoważone budownictwo. Istotnym elementem oceny zrównoważoności (ang. sustainability) budynków jest ich jakość środowiskowa – cecha trudna do zmierzenia, warunkowana przez środowiskowe właściwości użytkowe (ang. environmental performance).

Jakość środowiskowa budynku, rozumiana jako przyjazność dla środowiska naturalnego, jest odwrotnością miary negatywnych oddziaływań na środowisko, powodowanych przez ten budynek w całym cyklu jego istnienia. Ocena tej jakości wymaga określenia głównych obszarów oddziaływania oraz wag każdego z nich. Problemy oceny jakości środowiskowej wynikają również z faktu, że każdy budynek jest ustrojem złożonym z wielu elementów, którego cykl życia dzieli się na cztery podstawowe etapy (wg PN-EN 15978): fazę wyrobu; fazę wznoszenia; fazę użytkowania; fazę końca cyklu życia. Każdy z etapów dzieli się na mniejsze etapy i procesy. Określenie oddziaływania na środowisko pojedynczego budynku wymaga zagregowania wartości oddziaływań związanych z całym cyklem jego życia, z uwzględnieniem zastosowanych wyrobów budowlanych, procesów wykonywanych w ramach wznoszenia, renowacji, remontów i rozbiórki, a także użytkowania obiektu [4].

W celu zapewnienia przejrzystości, powtarzalności i porównywalności procesu oceny podjęte zostały prace harmonizacyjne metod oceny budynków [5]. Komitet Techniczny CEN TC 350 opracowuje zestaw horyzontalnych norm (tabela 1) będących podstawą do oceny budynku w kontekście środowiskowego, socjalnego i ekonomicznego aspektu zrównoważonego rozwoju (rysunek). W przypadku oceny środowiskowej budynku najbardziej istotne normy to:

■ PN-EN 15643-2 *Zrównoważone obiekty budowlane. Ocena budynków. Część 2: Postanowienia dotyczące oceny środowiskowych właściwości użytkowych;*

■ PN-EN 15978 *Zrównoważone obiekty budowlane. Ocena właściwości środowiskowych budynków. Metoda obliczania;*

■ PN-EN 15804 *Zrównoważoność obiektów budowlanych. Deklaracje środowiskowe wyrobów. Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych.*

Wymienione normy stanowią wytyczne do ilościowej oceny budynków i wyrobów budowlanych, nie zawierają więc wartości progowych ani wag poszczególnych wskaźników środowiskowych. Obecnie w obszarze budownictwa funkcjonuje grupa narzędzi i zestawów kry-

Tabela 1. Opracowywany przez CEN TC 350 system norm przewidzianych jako wytyczne do oceny zgodności budynków z zasadami zrównoważonego rozwoju [6]

	Środowisko	Spoleczeństwo	Ekonomia
Ramy metodyczne	EN 15643-1 Ocena zrównoważoności budynków – postanowienia ogólne		
	EN 15643-2 Ocena budynków – Postanowienia dotyczące oceny środowiskowych właściwości użytkowych	EN 15643-3 Ocena budynków – postanowienia dotyczące właściwości społecznych	EN 15643-4 Ocena budynków – postanowienia dotyczące właściwości ekonomicznych
Poziom „budynek”	EN 15798 Ocena środowiskowa budynku	EN 16309 Ocena właściwości socjalnych i społecznych budynku	Ocena właściwości ekonomicznych
Poziom „wyrób”	EN 15804 Deklaracje środowiskowe wyrobów (EPD)		
	EN 15942 B to B		
	CEN/TR 15941		

teriów do oceny jakości środowiskowej budynków. W zależności od ich typu oraz firmującej instytucji są wykorzystywane do:

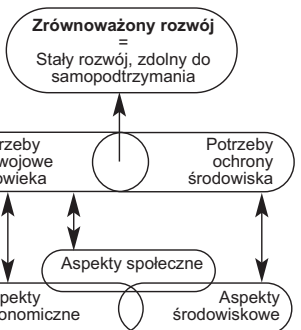
- budowania przewagi marketingowej wybranych budynków na rynku, np. komercyjne systemy oceny budynków (LEED, BREEAM, HQE, system oceny budynków ITB), oznakowanie ECOLABEL budynków biurowych;
- ewaluacji budynków na potrzeby instrumentów finansowych mających wspierać zrównoważone budownictwo – wytyczne do *Zielonych zamówień publicznych* usług budowlanych i budynków biurowych [5], wybrane komercyjne systemy oceny budynków zaadaptowane przez instytucje państwowe [6];
- badań naukowych [8];
- jako podstawa do podejmowania decyzji na etapie projektowania budynku [7; 8].

W literaturze często padają stwierdzenia, że obecnie dostępne systemy oceny budynków są niedoskonałe [7; 8; 9], dlatego też podejmowane są działania zmierzające do opracowania usystematyzowanej i ujednoliconej metody oceny budownictwa zrównoważonego w Unii Europejskiej. Takie prace są prowadzone w ramach projektu OPEN HOUSE, w którym uczestniczy grupa instytucji, działających w porozumieniu z Komisją Europejską [10].

Dostępność narzędzi oceny budynków jest tylko jednym z wielu czynników wpływających na tempo wdrażania środowiskowego aspektu zrównoważonego rozwoju do praktyki budowlanej. Decydujący jest bilans obciążeń i korzyści w percepcji osób (najczęściej inwestora) decydujących o ewentualnym podjęciu starań i zainwestowaniu wysiłku oraz środków finansowych w działania mające kształtować jakość środowiskową.

Popularność budynków przyjaznych środowisku może być stymulowana przez odpowiednie oddziaływanie na wymienione czynniki. Ich kształtowanie wymaga współdziałania wielu uczestników rynku budowlanego i związanych z nim instytucji (tabela 2).

Istotną pozycją po stronie obciążeń jest trudność podejmowania decyzji, które mają doprowadzić do powstania budynku przyjaznego dla



Relacje pomiędzy aspektami zrównoważonego rozwoju

* Instytut Techniki Budowlanej

Tabela 2. Kształtowanie bilansu obciążeń i korzyści wynikających z budownictwa przyjaznego środowiska (tabela poglądowa)

Maksymalizacja korzyści	
Zagadnienie	Podmioty odpowiedzialne
zyski finansowe, wynikające np. z obniżonego zużycia energii i wody	instytucje państwowe
możliwość wykorzystywania instrumentów wsparcia finansowego kierowanych do zrównoważonego budownictwa	instytucje państwowe i międzynarodowe
możliwość wykorzystania informacji o jakości środowiskowej budynku do kształtowania jego wartości rynkowej	instytucje edukacyjne, stowarzyszenia branżowe
świadomość korzyści wynikających ze zmniejszonego oddziaływania na środowisko naturalne	instytucje edukacyjne
świadomość korzyści dotyczących wydajności pracy i jakości życia użytkowników budynku	instytucje edukacyjne
Minimalizacja obciążeń	
Zagadnienie	Podmioty odpowiedzialne
wysokie koszty inwestycji w innowacyjne, przyjazne dla środowiska rozwiązania i wyroby	instytucje państwowe, stowarzyszenia branżowe, przedsiębiorstwa działające na rynku innowacyjnych rozwiązań
ryzyko podejmowane w związku ze stosowaniem innowacyjnych, w małym stopniu sprawdzonych w praktyce rozwiązań i wyrobów	instytucje normalizacyjne i aprobujące, instytucje ubezpieczeniowe
duży nakład pracy związany z podejmowaniem decyzji projektowych, mających zapewnić wysoką jakość środowiskową budynku	instytucje naukowo-badawcze, instytucje normalizacyjne, instytucje edukacyjne

środowiska. Najczęściej są to złożone problemy wielokryterialne [11]. Ich rozwiązywanie powinno odbywać się na podstawie odpowiednio dużo zasobu informacji i z zastosowaniem sprawdzonej metodyki. Kluczową rolę w tym obszarze odgrywają instytucje naukowo-badawcze oraz normalizacyjne przez opracowywanie, upowszechnianie i standaryzację wytycznych dotyczących zakresu, jakości, źródeł i sposobu przekazywania informacji, a także tworzenie narzędzi umożliwiających ocenę rozwiązań. Dotyczy to zarówno aspektów merytorycznych zagadnienia, jak i narzędzi technicznych, umożliwiających odpowiednie zastosowanie opracowanych metod w praktyce [3].

Zgodnie z powszechnie występującym w literaturze poglądem, największy wpływ na właściwości budynku w cyklu życia, również te związane z jakością środowiskową, mają decyzje podejmowane na etapie projektowania budynku [12]. Dotyczą one dwóch kategorii:

- wyboru rozwiązań projektowych, warunkujących przede wszystkim funkcjonalność budynku (np. jego wymiary, rozkład pomieszczeń, ustawienie względem stron świata, powierzchnię użytkową, powierzchnię przeszkleń, zastosowane instalacje HVAC, zastosowane instalacje pozwalające na czerpanie energii ze źródeł odnawialnych, właściwości izolacyjne przegród itp.);

- doboru rozwiązań materiałowych, pozwalających zapewnić oczekiwaną funkcjonalność. Zdaniem wielu autorów [3; 13], dobór wyrobów i systemów budowlanych jest jednym z najczęściej rozważanych obszarów w wielokryterialnej ocenie budynku na etapie projektowania.

Decyzje należące do pierwszej kategorii decydują m.in. o zapotrzebowaniu na energię i wodę w fazie użytkowania oraz ilości materiałów i wyrobów niezbędnych do wykonania budynku. W przypadku narzędzi wspomagania tych decyzji, podstawowym zagadnieniem jest konieczność zapewnienia precyzyjnych wyników symulacji zachowania się projektowanego budynku (np. ile energii będzie potrzebne do utrzymania żądanych warunków środowiska wewnętrznego, przy założonym sposobie wykorzystania i występujących na danym obszarze warunkach klimatycznych).

W przypadku decyzji należących do drugiej kategorii, poza kwestią trwałości i zdolności do zapewnienia odpowiednich właściwości funk-

cjonalnych budynku, pod uwagę powinno być brane również oddziaływanie proponowanych materiałów budowlanych na środowisko. W związku z tym istotne jest zapewnienie podejmującym je osobom odpowiednich informacji o właściwościach środowiskowych produktów dostępnych na lokalnym rynku [14]. Narzędzia do wspomaganie decyzji należących do drugiej kategorii, związanych z doborem rozwiązań materiałowych, powinny zatem zapewniać:

- informacje o dostępnych na lokalnym rynku wyrobach i materiałach budowlanych oraz ich właściwościach istotnych z punktu widzenia oceny środowiskowej budynku;
- możliwość porównywania wyrobów z punktu widzenia ich wpływu na jakość środowiskową budynku.

Wyzwaniem jest szczególnie drugie zagadnienie, ponieważ wymaga opracowania funkcji wartościującej wyroby budowlane na podstawie zbioru właściwości środowiskowych. To z kolei powoduje konieczność przypisania wag do każdej z nich. Obecnie nie ma metody obiektywnego określania wag do oceny właściwości środowiskowych [15], natomiast istniejące zbiory wag, określone subiektywnie, są krytykowane [9].

Potrzeba wdrożenia w budownictwie zasad zrównoważonego rozwoju odnoszących się do kwestii środowiskowych przestaje być przedmiotem dyskusji. Obecnie działania instytucji naukowo-badawczych, normalizacyjnych i edukacyjnych są skupione na opracowywaniu metod i narzędzi umożliwiających oraz ułatwiających ten proces, tak aby wynikające z niego obciążenia dla budownictwa były jak najmniejsze. Należą do nich m.in. metody oceny jakości środowiskowej budynków oraz narzędzia do wspomaganie decyzji mających na celu jej kształtowanie.

Literatura

- [1] Czarniecki L., Kaproń M., Piasecki M., Wall S., *Zrównoważone budownictwo budownictwem przyszłości*, Inżynieria i Budownictwo, nr 1/2012.
- [2] Czarniecki L., Kaproń M., *Definiowanie zrównoważonego budownictwa (cz. 1)*, Materiały Budowlane, nr 1/2010.
- [3] Czarniecki L., Kaproń M., *Ocena środowiskowa budynków a zrównoważone budownictwo*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Budownictwo i Inżynieria Środowiska, tom 59, no. 3, str. 301 – 314, 2012.
- [4] Stawicka-Walkowska M., *Budownictwo przyjazne środowisku naturalnemu w aspekcie strategii zrównoważonego rozwoju*. Łódź: Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Sekcja Fizyki Budowli, 2011.
- [5] Piasecki M., *Proces harmonizacji oceny budynku zrównoważonego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Budownictwo i Inżynieria Środowiska, tom 59, nr 3, str. 359 – 364, 2012.
- [6] BEE Inc., „Bisagni Environmental Enterprise website”, Why China Needs Its Green Building System As Much as It Needs LEED, 2013. [Online]. Available: <http://www.bee-inc.com/blog/china-green-building-three-star>. [Accessed: 16-Apr-2013].
- [7] Haapio A., Viitaniemi P., A critical review of building environmental assessment tools, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 28, no. 7, pp. 469 – 482, Oct. 2008.
- [8] Ding G. K. C., „Sustainable construction – the role of environmental assessment tools”, *Journal of environmental management*, tom 86, no. 3, pp. 451 – 64, Feb. 2008.
- [9] Panek A., *Wiarygodność ocen budynków*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Budownictwo i Inżynieria Środowiska, tom 59, nr 3, str. 353 – 358, 2012.
- [10] Czarniecki L., Kaproń M., *Kierunki prac badawczo-rozwojowych w budownictwie*, Wiadomości Projektanta Budownictwa, tom 6, str. 30 – 33, 2010.
- [11] Mela K., Tiainen T., Heinisuo M., Comparative study of multiple criteria decision making methods for building design, *Advanced Engineering Informatics*, tom 26, nr 4, pp. 716 – 726, Oct. 2012.
- [12] Czarniecki L., Tworek J., Wall S., *Budownictwo zrównoważone w Polsce*, Inżynier Budownictwa, nr 3, str. 24 – 28, 2012.
- [13] Akadiri P. O., Olomolaiye P. O., Chinyio E. A., „Multi-criteria evaluation model for the selection of sustainable materials for building projects”, *Automation in Construction*, tom 30, pp. 113 – 125, Mar. 2013.
- [14] Franzoni E., „Materials Selection for Green Buildings: which Tools for Engineers and Architects”, *Procedia Engineering*, tom 21, pp. 883 – 890, Jan. 2011.
- [15] Piasecki M., *Wybrane kryteria oceny zgodności budynku z zasadami zrównoważonego rozwoju*, Instytut Techniki Budowlanej, 2008.