

krajach Europy Środkowej i Wschodniej technologia niedostatecznie znana przez projektantów budowlanych. Brak jest szczegółowych zaleceń dotyczących konstrukcji przegród i optymalnego miejsca ich zastosowania.

2. Biorąc pod uwagę efektywność jaką uzyskują przegrody z izolacją transparentną w warunkach klimatycznych Polski, co wykazano w artykule, można stwierdzić, iż znacząco zmniejszają one zapotrzebowanie na ciepło niezbędne do ogrzewania obiektów budowlanych. I choć bilans cieplny przegród z izolacją transparentną w warunkach klimatycznych Polski nie dla wszystkich miesięcy sezonu grzewczego jest dodatni, to zastosowanie tego rozwiązania może znacząco skrócić czas ogrzewania budynku konwencjonalnymi urządzeniami grzewczymi. Przez analogię do funkcjonowania izolacji transparentnych w warunkach polskich, można założyć, iż rozwiązania te mogą wykazywać również wysoką efektywność w wielu rejonach Europy Środkowej i Wschodniej, charakteryzujących się podobnymi warunkami klimatycznymi, w tym przede wszystkim nasłonecznieniem.
3. Bardzo istotnym zagadnieniem brany pod uwagę przy projektowaniu przegród z izolacją transparentną jest odpowiedni dobór materiałów, zarówno dla przegrody akumulującej ciepło, jak i dla izolacji transparentnej, a także odpowiednia lokalizacja budynku i orientacja przegród. Największą efektywność uzyskuje się dla miejscowości położonych w południowej części Polski oraz w górach, przy południowej orientacji przegrody.

LITERATURA

1. Wiśniewski G.: Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej. Centralny Ośrodek Informacji Budowlanej, Warszawa 1992.
2. Jędrzejewska – Ścibak T.: Bilans energetyczny budynku z punktu widzenia użytkowników (w:) Systemowe podejście do izolacji cieplnej budynków, Mrągowo 1998.
3. Mikoś J.: Półprzezroczyste izolacje termiczne budynków, ŚWIAT SZKŁA, 1997 nr 6.
4. Mikoś J.: Ściany z osłoną transparentną jako efektywne układy pozyskiwania energii słonecznej, Przegląd Budowlany 1996 nr 3.
5. Januszewski J.: Zastosowanie izolacji transparentnej i termotropowej w budownictwie, CIEPŁOWNICTWO, OGRZEWNICTWO, WENTYLACJA 2000, nr 1
6. PN – B – 02025:1998, Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

Ujma Adam

PRZEGLĄD METOD OCENY ODDZIAŁYWANIA BUDYNKÓW NA ŚRODOWISKO

Relacje między obiektem budowlanym a jego otoczeniem składają się na różnego rodzaju oddziaływanie otoczenia na obiekt oraz oddziaływanie obiektu na otoczenie, w którym on znajduje się, w tym na środowisko naturalne oraz użytkowników tych obiektów. Oddziaływanie to jest zróżnicowane w odniesieniu do stopnia i rodzaju oddziaływań. Inne występuje na etapie wznoszenia obiektu i jeszcze wcześniej, w momencie produkcji materiałów budowlanych. Odmienna, ilościowo i jakościowo, skala oddziaływań rejestrowana jest na etapie jego eksploatacji, a inna na etapie rozbiórki i utylizacji materiałów pojawiających się w jej rezultacie. Oddziaływania te mogą nosić charakter pozytywny, negatywny lub obojętny. Pozytywny, czyli taki, w wyniku którego obiekt lub otoczenie może pozyskać lub oddawać składniki materialne lub niematerialne (np. energię) nie szkodząc sobie na

wzajem. Jest oczywistym, iż ten rodzaj oddziaływań byłby najbardziej pożądanym. Rzeczywistość jest jednak z reguły inna, szczególnie w odniesieniu do relacji obiektu budowlanego na otoczenie, oddziaływanie ma z reguły charakter negatywny, czyli obiekt budowlany wpływa na otoczenie niekorzystnie. Ze względu na postępującą degradację środowiska naturalnego, w tym również w wyniku działalności budowlanej, aktualnie szczególnie dużo uwagi poświęca problemowi zminimalizowania negatywnych relacji między obiektem i jego otoczeniem, tak w skali mikro (lokalnej), jak i makro (globalnej).

Do niedawna ocena wpływu obiektu budowlanego na otoczenie przeprowadzana była w sposób uproszczony, wybiórczy, w rozbiciu na pojedyncze etapy jego istnienia. Szczególnie dużo uwagi poświęcano oddziaływaniom eksploatacyjnym, w tym związanym z zaopatrzeniem w energię. Począwszy od lat 90. ubiegłego wieku zaznacza się tendencja do przeprowadzania kompleksowej oceny ekologicznej budynków, tj. w pełnym cyklu życia obiektu. W tym okresie pojawił się termin *sustainable development*, który oznacza stwarzanie warunków do takiego funkcjonowania obiektów budowlanych, które dają prawo do zaspakajania aspiracji rozwojowych obecnej generacji, bez ograniczania praw przyszłych pokoleń do zaspakajania ich potrzeb rozwojowych. Możliwe jest to tylko w przypadku zrównoważenia oddziaływania obiektu na środowisko, czyli poprzez wykorzystanie możliwości środowiska bez nanoszenia mu znaczących szkód.

W polskiej terminologii pojawił się podobny termin do przedstawionego (wyżej) *ekorozwój*, jako podporządkowanie potrzeb i aspiracji społeczeństwa oraz państwa możliwościom jakie daje środowisko, którym dysponujemy.

W efekcie poszukiwań, tak koncepcji jak i przykładowych rozwiązań projektowych obiektów budowlanych, w minimalnym stopniu szkodzących otoczeniu i stwarzających korzystne warunki eksploatacyjne, pojawiło się szereg określeń na tego rodzaju obiekty. I tak od niedawna można usłyszeć lub przeczytać o budynkach czy też budownictwie: *ekologicznym, przyjaznym, zielonym, energooszczędnym, niskowenergetycznym lub o zerowym zużyciu energii, solarnym, inteligentnym i in.* Wszystkie badania w zakresie tego rodzaju budownictwa oraz poszukiwanie optymalnych rozwiązań projektowych, powinno spowodować, że postęp cywilizacyjny w budownictwie nie będzie przyczyniał się do degradacji środowiska naturalnego, stwarzając przy tym korzystniejsze warunki eksploatacyjne.

Problematyka oddziaływania człowieka na środowisko naturalne, w obszarze wpływu przemysłu, obszarów zurbanizowanych, uprzemysłowionych i innych na klimat planety, zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby, szczególne znaczenie zyskała w latach 80. i 90. ubiegłego wieku. W roku 1983 Światowa Komisja Środowiska i Rozwoju, funkcjoniująca pod egidą Organizacji Narodów Zjednoczonych opracowała raport pod nazwą „Nasza Wspólna Przyszłość” tzw. raport premier Brutland. W 1992 roku wydana została tzw. Deklaracja z Rio de Janeiro, z rekomendacjami w tzw. Agendzie 21. W obliczu wykazania wielu zagrożeń cywilizacyjnych środowiska naturalnego, po raz pierwszy wyartykułowana została potrzeba stymulowania takiego rozwoju cywilizacyjnego, który zagwarantuje normalne funkcjonowanie przyszłych pokoleń. Pojawił się tam termin *Sustainable Development* jako *prawo do zaspakajania aspiracji rozwojowych obecnej generacji bez ograniczania praw przyszłych pokoleń do zaspakajania ich potrzeb rozwojowych*.

W odniesieniu do problemów Polski, w 1989 roku, a więc przed opublikowaniem dokumentu Agenda 21, został opracowany i uzgodniony podczas obrad „Okrągłego Stołu” dokument pt. *Polityka Ekologiczna Państwa*, przyjęty przez Rząd w 1990 i wprowadzony Uchwałą Sejmu RP z dn. 10.05.1991. Zaproponowane zostało w nim określenie *Ekorozwój* - jako *podporządkowanie potrzeb i aspiracji społeczeństwa i państwa możliwościom jakie daje środowisko, którym dysponujemy*, zbliżone w swojej treści do pojawiającego się później terminu *Sustainable Development*.

Określenie rozwój zrównoważony coraz szerzej wchodzi do terminologii budowlanej, w rozumieniu zrównoważonego oddziaływania obiektu budowlanego na środowisko naturalne w całym cyklu jego życia, tj. od momentu powstawania, wraz z fazą produkcji materiałów na jego realizację, poprzez fazę wykonawczą, następnie eksploatacyjną, do momentu rozbiórki i utylizacji otrzymanych odpadów. Termin *Life Cycle Assessment* - *LCA*, *analiza cyklu życia wyrobu*, który ujęty został w międzynarodowych normach serii ISO 14400, odnoszony jest również do wytworów w postaci obiektów budowlanych. Można przyjąć, iż jest ona wiodąca wśród metod stosowanych obecnie w krajach Europy Zachodniej, w zarządzaniu środowiskiem naturalnym. Informacje uzyskane w rezultacie procedury *LCA*, wykorzystywane są jako część większego złożonego procesu podejmowania decyzji dotyczących strategii rozwoju, decyzji planistycznych, inwestycyjnych i in., lub w celu wyciągnięcia wniosków o wpływie wyrobów, w tym obiektów budowlanych, na środowisko naturalne. Cel w postaci opracowania modelu oceny stopnia oddziaływania obiektu budowlanego na środowisko znalazła się również w międzynarodowym programie *Green Building Challenge* - *GBC*, którego dwie edycje *GBC'98* i *GBC'2000* odbyły się już, a aktualnie realizowana jest trzecia *GBC'2002*. Program zakłada również przeprowadzanie oceny oddziaływania na środowisko projektów budynków i ich realizacji. Ponieważ w programie uczestniczy kilkanaście krajów, reprezentujących wszystkie kontynenty, do oceny zgłaszane są rozwiązania projektowe, uwzględniające różnorodny warunki klimatyczne, społeczne, ekonomiczne i in.

Ocena rozwiązań projektowych, prezentowanych w ramach *GBC*, przeprowadzana jest dla dziewięć grup czynników i relacji obiektu budowlanego do otoczenia naturalnego, tj.: wpływ na otoczenie, transport, wykorzystanie zasobów naturalnych, bezpośrednie obciążenie środowiska, jakość środowiska wewnętrznego obiektu, ekonomia, funkcjonalność, procedury postępowania, architektura obiektu. Pomimo programu *GBC* w wielu krajach opracowane zostały regionalne (krajowe) programy i metody weryfikujące rozwiązania projektowe, mające na celu przeprowadzanie ocen oddziaływania obiektów budowlanych na otoczenie. W tabeli 1 przedstawiono wykaz kilku metod badawczych stosowanych w krajach Europy Zachodniej i Ameryki Północnej, wraz z ich krótką charakterystyką.

Wszystkie te programy pozwalają na przeprowadzanie ocen w oparciu o zebrane dane ilościowe i jakościowe, charakteryzujące dane rozwiązanie projektowe, a następnie przypisanie im pewnych wielkości ważonych, różnych w zależności od kategorii i kryteriów oceny. Ostateczna ocena projektu będąca zbiorem danych liczbowych i opisowych, pozwala na przeprowadzanie porównań rozwiązań projektowych między sobą i wskazywanie elementów projektu wymagających zmiany, poprawy lub dopracowania.

W krajach Europy Środkowej i Wschodniej wykazywany jest znaczący negatywny wpływ sektora budowlanego na otoczenie naturalne, między innymi poprzez bardzo niekorzystne wskaźniki zużycia energii elektrycznej i ciepła w obiektach użytkowych. Z tego względu, jak również ze względu na brak w Polsce jak i krajach, metod oceny oddziaływania obiektów budowlanych na otoczenie, w tym na środowisko naturalne, podobnych do przedstawionych wyżej, istnieje bezwzględna potrzeba wypracowania odpowiednich procedur postępowania, uwzględniających specyfikę danego regionu. Powinno się przy tym wykorzystać doświadczenia jakie w tej mierze uzyskano w krajach prowadzących takie oceny. Istnieje również możliwość wykorzystania istniejących już metod, poprzez przystosowanie ich do warunków danego kraju.

Tabela 1.

Zestawienie metod stosowanych do oceny oddziaływania obiektów budowlanych na środowisko naturalne

Lp.	Nazwa programu	Kraj stosowania programu	Ogólne dane o programie
1	BREEM	Wielka Brytania	Metoda jest skrótem od nazwy Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Służy do oceny globalnego i miejscowego oddziaływania na środowisko naturalne, a także mikroklimatu wewnętrznego, przede wszystkim obiektów administracyjnych, biurowych itp.
2	ECO-PROFIL	Norwegia	Program zbliżony do programu BREEM, w którym ocena przeprowadzana jest z uwzględnieniem parametrów, podzielonych na cztery grupy, dotyczące: energii, jakości powietrza wewnętrznego, zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego, zapotrzebowania na zasoby środowiska naturalnego.
3	ATHENA	Kanada	Metoda bazuje na komputerowym wyborze materiałów budowlanych i różnych alternatywnych rozwiązań projektowych, mająca na celu zminimalizowanie potencjalnego negatywnego oddziaływania cyklu życiowego obiektów budowlanych na środowisko naturalne.
4	ECO-QUANTUM ECO-PRO EQUER	Holandia Niemcy Francja	Metody pozwalają przeprowadzać ocenę globalnego wpływu na środowisko naturalne obiektów budowlanych, z uwzględnieniem różnych modeli rozwoju, metody zbliżone do programu ATHENA.
5	SBE-METOD	Szwecja	Ocena wpływu na środowisko naturalne według wskaźników: wykorzystania energii, wykorzystania materiałów, wewnętrznego środowiska, zewnętrznego środowiska, kosztów cyklu życiowego obiektów budowlanych. Ocena przeprowadzana jest dla etapu eksploatacji obiektu.
6	ESB	Szwecja	Metoda Environmental Status of Building, wykorzystywana przy opracowywaniu audytów ekologicznych i do oceny oddziaływania obiektów istniejących, według parametrów, uwzględniających: właściwości środowiska wewnętrznego i zewnętrznego; oraz wykorzystanie energii i materiałów.
7	BEES	USA	Względna ocena wielorakiego oddziaływania na środowisko naturalne alternatywnych wariantów rozwiązań obiektów budowlanych.
8	GBTTool	Kanada	Metoda określa oddziaływanie cyklu życiowego obiektów budowlanych na środowisko naturalne przy uwzględnieniu różnego położenia geograficznego obiektu. Ocena wykonywana jest według następujących kategorii: lokalizacja obiektu, wykorzystanie materiałów, wybór materiałów, realizacja i eksploatacja obiektu, wykorzystanie energii, nadzór nad realizacją, oddziaływanie akustyczne, trwałość i zapotrzebowanie na: materiały, wodę, paliwa, energię i in.