

Ocena wpływu zabudowy na środowisko w programie nauczania studentów Wydziału Architektury

Environmental
assessment
of buildings in the
masters programme
at the Faculty
of Architecture in
Wrocław

Zmiany, jakie wprowadzono w programie studiów na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej wynikają z przekonania, że każda działalność budowlana w sposób znaczący wpływa na stan środowiska. Odnosi się to zarówno do obiektów uznanych w świetle ustaw za oddziałujące negatywnie, jak i do tych, których wpływ do niedawna był świadomie lub nieświadomie pomijany – czyli budynków mieszkalnych. Nowe elementy w nauczaniu mają za zadanie uświadomić ów wpływ przyszłym architektom, oraz wskazać i oszacować zagrożenia, płynące z pewnych decyzji podejmowanych już na etapie projektowania zespołów zabudowy czy pojedynczych domów. W tym celu sięgnięto po narzędzia i systemy ocen oddziaływania zabudowy na środowisko, przechodzące obecnie gwałtowny rozwój.

Na ich podstawie dla potrzeb edukacyjnych opracowano program, który uwzględnia konieczność stosowania:

- zasad kompensacji ekologicznej (przy użyciu wskaźnika przyrodniczej wartości terenu, tzw. *BAF: Biotope Area Factor*) oraz –
- oceny wpływu budynków na środowisko.

Program ten realizowany jest w systemie krótkich, 3-4 tygodniowych ćwiczeń, na zajęciach *Ochrona środowiska i kształtowanie krajobrazu* na III roku studiów kierunku Architektura i Urbanistyka, oraz na

zajęciach *Architektura krajobrazu* na III roku studiów kierunku Gospodarka Przestrzenna¹.

Przybliżając cel, dla którego podjęto tę tematykę, można posłużyć się pojęciem śladu ekologicznego (*ecological footprint*)². Wypełniając zamieszczoną na stronie internetowej ankietę wystarczy przyjąć wartości przeciętne dla typowej satelitarnej miejscowości i typowej rodziny, aby zauważyć, że gdyby każdy realizował swoje potrzeby na średnim europejskim poziomie, to dla ich zaspokojenia potrzebny byłby potrójny obszar kuli ziemskiej. Nie należy, co prawda, na podstawie takiej ankiety wysuwać zbyt daleko idących wniosków (nie wiadomo bowiem dokładnie jak jest liczona powierzchnia śladu ekologicznego ani jakie wagi przypisywano poszczególnym potrzebom), niemniej daje ona pewien pogląd na stopień zagrożenia środowiska ze strony człowieka. W szczególności zaś człowieka ekspansywnie inwestującego na terenach podmiejskich (gros obciążeń wynika z położenia domu w znacznej odległości od wszelkiego typu usług i miejsca pracy).

Zajęcia prowadzone przez ZKŚ wskazują kilka dopełniających się sposobów, jak projektować otoczenie i jak racjonalnie wykorzystywać jego zasoby, żeby nie było potrzeby szukania drugiej czy trzeciej kuli ziemskiej.

Kompensacja ekologiczna w programie nauczania

Celem kompensacji ekologicznej jest utrzymanie, a w miarę możliwości podniesienie – wartości przyrodniczej terenu w trakcie działań inwestycyjnych. Na terenach podmiejskich zastosowanie tej metody w sensie praktycznym prowadzi do:

- ochrony terenów o znacznej wartości przyrodniczej (prawie nie da się spełnić wymagań metody, gdy terenem inwestowanym są łąki czy las),
- ograniczenia zjawiska rozlewania się monofunkcyjnych zespołów podmiejskiej zabudowy mieszkaniowej (niełatwo spełnić założenia, dzieląc teren wyłącznie pod działki budowlane i dojazdy do nich, konieczne okazuje się przeznaczenie części terenu na zieleń ogólnodostępną).

Jednocześnie wprowadzenie oceny wpływu budynków na środowisko wymusza konieczność zapewnienia usług podstawowych i komunikacji zbiorowej. Zintegrowanie obu metod pozwala w sposób czytelny kontrolować przyjęte rozwiązania projektowe w świetle ich zgodności z założeniami zrównoważonego rozwoju.

W ustalaniu w jaki sposób realizacja projektu wpłynie na przyrodniczą wartość terenu, przydatny jest prosty w użyciu system oceny, który pozwoliłby na jej oszacowanie, a następnie porównanie wartości wyjściowej i końcowej. Dla potrzeb dydaktyki przyjęto systemy punktacji stosowane w Niemczech³. Ich przyrodnicza poprawność może budzić wiele zastrzeżeń z uwagi na daleko idące uproszczenia, niemniej do celów edukacyjnych, właśnie ze względu na prostotę, system ten nadaje się dobrze.

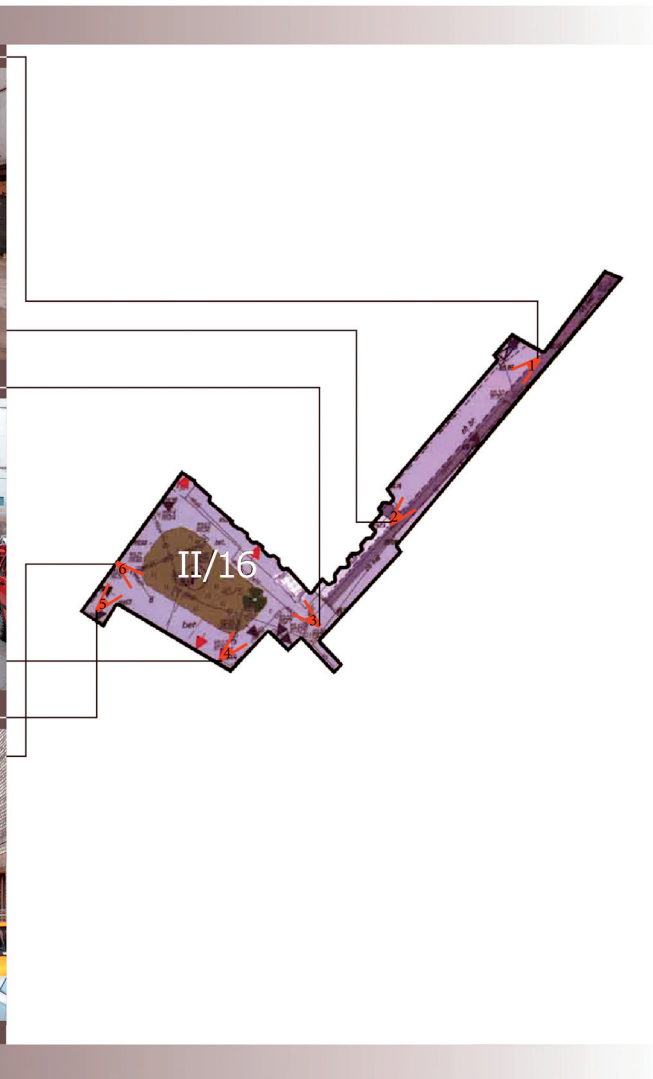
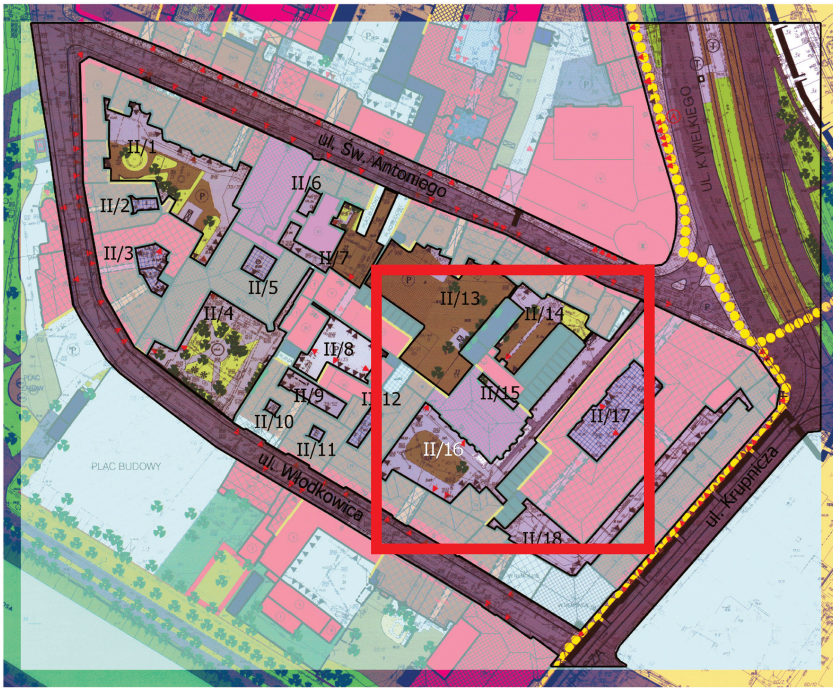
Mnożąc określone współczynniki przez powierzchnie poszczególnych typów terenu (czy raczej typu ich pokrycia) otrzymujemy wyjściową wartość przyrodniczą danej działki. Obliczenia ponawia się na etapie wyboru koncepcji lub projektu (w przypadku konkursu). Szacunkowa wartość terenu po zakończeniu planowanej inwestycji nie może być niższa niż wartość wyjściowa. Warto zauważyć, że wartości wskaźników mają charakter umowny i zależny od tego czy dotyczą terenów otwartych czy też zabudowanych⁴. W tym kontekście należy zwracać uwagę na to, aby nie zmieniać systemu ocen w ramach danego zadania lub zespołu zadań, które mają być ze sobą porównywane.

W części wprowadzającej do zajęć z *Ochrony środowiska i kształtowania krajobrazu* studenci realizują

dwa zadania w systemie 2-3 tygodniowych ćwiczeń, obejmujących:

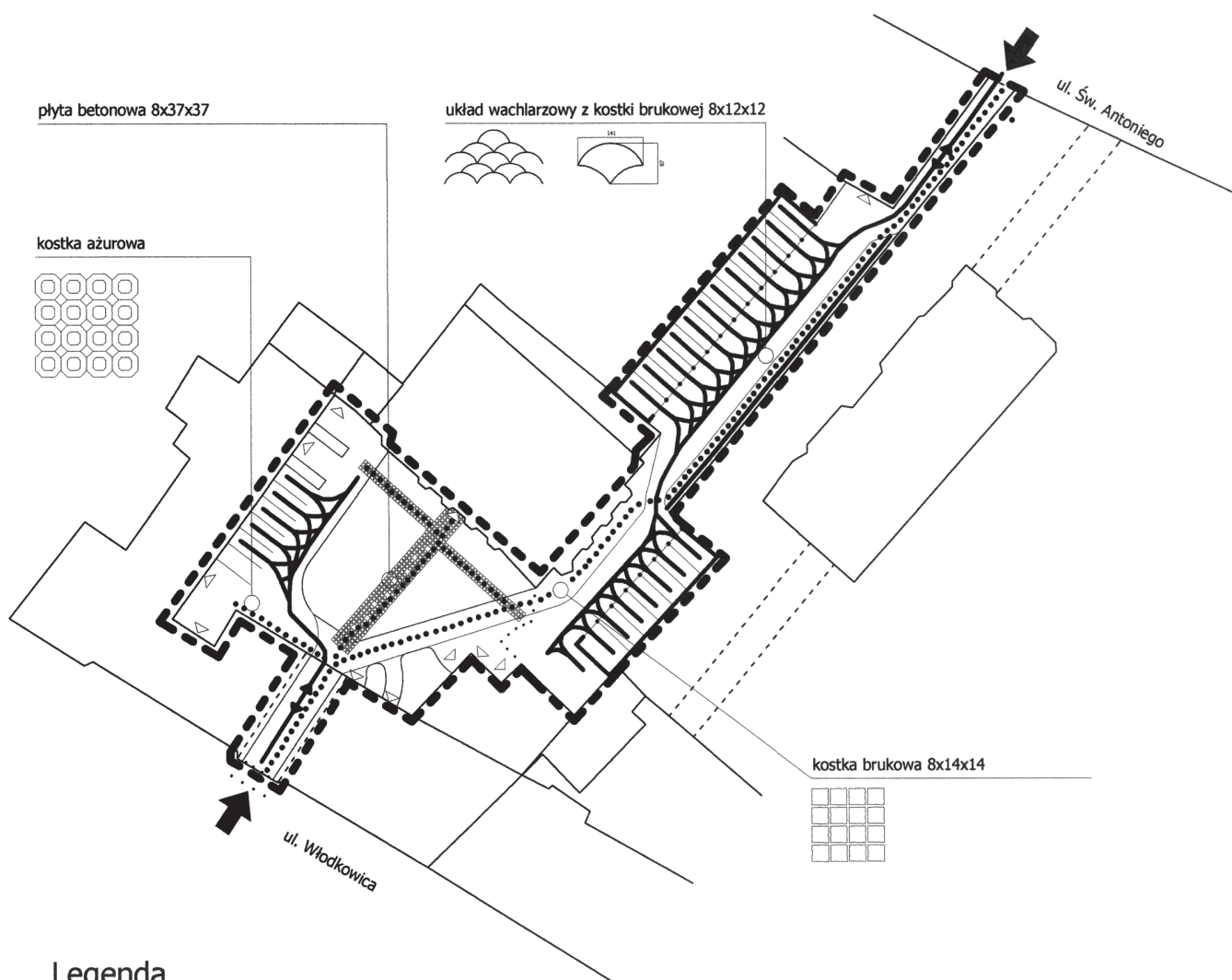
- projekt zagospodarowania terenu o powierzchni 2 ha, z przeznaczeniem na zespół mieszkalny składający się z 20 domów jednorodzinnych⁵,
- oceny oddziaływania na środowisko domu jednorodzinnego (wybranego z katalogu projektów typowych) z uwzględnieniem lokalizacji przyjętej w zadaniu nr 1.

W zadaniu nr 1 ramowy obszar i charakter działki (dotychczasowy sposób użytkowania, wielkość, kształt, charakter otoczenia) ustala dla każdego indywidualnie osoba prowadząca zajęcia. Przyjęto, że wszystkie przykłady dotyczą obszarów niezurbanizowanych. Dane te są podstawą do obliczenia ilości punktów odpowiadających wyjściowej wartości przyrodniczej terenu. Następnie każdy ze studentów ma wykonać poprawny pod względem formalnym i funkcjonalnym projekt zagospodarowania terenu w skali 1:1000. Formie projektowanych osiedli nie stawia się dodatkowych wymagań (innowacyjność, „uroda” itp.), gdyż podstawowym celem ćwiczenia jest uzyskanie zgodności projektu z zasadą kompensacji ekologicznej. Zakładając, że teren nie był wcześniej zainwestowany, a więc reprezentował relatywnie wysoką wartość wyjściową – uzyskanie co najmniej równej ilości punktów dla przyjętej koncepcji zagospodarowa-

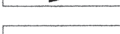


Nr	Jednostka	Nawierzchnia	Pow. (%)	Pow. (ha)	Wskaźnik	Wartość ekologiczna
II/16	Podwórze przy synagodze	NIEUTWARDZONA	21,7	0,029	0,5	147
		BETON	75,4	0,102	0,0	0
		POLBRUK	2,9	0,004	0,3	12
				0,135		158

Autorzy: P. Hawrylak, A. Jezierska, P. Kania, G. Kolosionek, Ł. Krutak, M. Leski, M. Marek, D. Mysiak, K. Rosa, T. Smoliński, B. Spasowski, E. Tobiś



Legenda

-  granica opracowania
-  budynki istniejące
-  budynki projektowane
-  bramy w budynkach
-  krawężniki
-  wejścia i wjazdy do podwórza
-  wejścia do budynków
-  wejścia do budynków
-  wejścia do budynków

Średnia projektowana wartość współczynnika BAF = 0,41

JEDNOSTKA	NAWIERZCHNIA	POWIERZCHNIA %	POWIERZCHNIA (ha)	WSPÓŁCZYNNIK „BAF”	WARTOŚĆ EKOLOG.
Plac przy synagodze	kora	7	0,021	0,5	105
	żwir	1,7	0,005	0,5	25
	posadzka z otworami	20	0,059	0,5	295
	kostka	7,5	0,022	0,3	66
	zielen pionowa	2	0,006	0,5	30
Pasaż przy synagodze	kora	8,8	0,026	0,5	130
	żwir	4,1	0,012	0,5	60
	posadzka z otworami	5,1	0,015	0,5	75
	kostka	6,4	0,019	0,3	57
	zielen pionowa	16,6	0,049	0,5	245
	woda na ścianach	20,8	0,061	0,2	122
			0,295		1210

Opracowanie: Kamil Rosa

Zestawienie punktowych i procentowych współczynników biologicznej wartości powierzchni (BWP) terenu dla obszarów niezurbanizowanych i zurbanizowanych

Wartość punktowa współczynnika BWP [pkt/m ²]	Typ powierzchni terenu w obszarze niezurbanizowanym	Wartość procentowa współczynnika BWP [%]	Typ powierzchni terenu w obszarze zurbanizowanym
0,0	powierzchnie zabudowane, nieprzepuszczalne dla wody	0,0	powierzchnie nieprzepuszczalne dla wody i powietrza, całkowicie bez roślinności: lity beton, asfalt, nawierzchnie z litą podbudową
0,1	powierzchnie przepuszczalne dla wody, zwykle bez roślinności	0,1	
0,2	tereny zieleni w otoczeniu budowli, zieleni na dachach i przy ulicach	0,2	
0,3	użytki rolne uprawiane intensywnie, pola orne	0,3	powierzchnie częściowo przepuszczalne dla wody i powietrza, ale zwykle bez roślinności: posadzki z cegły i kostki, posadzki z podbudową z piasku lub żwiru
0,4	inne tereny uprawiane intensywnie: ogrody, sady	0,4	
0,5	cieki wodne i wody stojące o ubogiej strukturze przyrodniczej	0,5	powierzchnie częściowo przepuszczalne dla wody i powietrza, umożliwiające vegetację roślin: 1) nawierzchnie żwirowe, kostka drewniana, posadzki z otworami, 2) nawierzchnie porośnięte zielenią, na szczelnym podkładzie z warstwą ziemi nie grubszą niż 80 cm, 3) zieleni pionowa — na ścianach bez okien, o wysokości do 10 m
0,6	monokultury leśne oraz lasy z drzewami obcymi gatunkowo dla krajobrazu lokalnego	0,6	
0,7	powierzchnie uprawiane ekstensywnie lub dziko zarośnięte	0,7	powierzchnie vegetacyjne z warstwą nieprzepuszczalną: porośnięte zielenią, na szczelnym podkładzie z warstwą ziemi grubszą niż 80 cm (odcięte od podłoża); zielone dachy
0,8	las naturalne, parki, aleje, zieleńce ze starymi drzewami, starodrzew	0,8	
0,9	cieki wodne i wody stojące z bogatą strukturą przyrodniczą	0,9	
1,0	biotop w znaczeniu przepisów ochrony środowiska	1,0	powierzchnie vegetacyjne związane z glebą
Dodatkowo: 0,2	za występowanie powiązań przyrodniczych z okolicznymi ekosystemami	Dodatkowo: 0,2	za powierzchnie vegetacyjne umożliwiające retencjonowanie i infiltrację wody opadowej, 1 m ² dachu

nia uważa się za utrzymanie w miarę zadowalającego stanu.

Nieco inaczej przeliczane są wskaźniki Biologicznej Wartości Obszaru (tzw. *BAF* – *Biotop Area Factor*) dla terenów zurbanizowanych. System ten zastosowano w planie krajobrazowym Berlina dostosowując go do potrzeb polityki przestrzennej wielkiej aglomeracji⁶. Sposób postępowania jest niemal identyczny jak przy omówionym wcześniej szacowaniu wartości krajobrazu otwartego – powierzchnie różnych typów terenów mnożymy przez odpowiadające im współczynniki, aby oszacować ich łączną wartość przyrodniczą zarówno przed przystąpieniem do projektowania zmian, jak i po zakończeniu projektu. W krajobrazie zurbanizowanym występują jednak sytuacje, kiedy przyrodnicza wartość wyjściowa jest równa zero. W tym przypadku nie interesuje nas uzyskanie jakiegokolwiek poprawy, wyrażonej przez bezwzględny wzrost ilości punktów. Ważniejsze staje się określenie średniej wartości punktów uzyskanych na 1m² powierzchni terenu.

A zatem – w odróżnieniu od metody szacującej przyrost wartości przyrodniczej w skali punktowej – wskaźnik *BAF* wyraża **stosunek** powierzchni czynnej biologicznie do całkowitej powierzchni terenu. Powierzchnię czynną biologicznie wylicza się tu stosując wskaźniki pro-

centowe charakteryzujące efektywność przyrodniczą poszczególnych powierzchni terenów występujących w danym obszarze. Minimalne docelowe wartości BAF ustalane są w ramach planów krajobrazowych, zależnie od funkcji obszaru (tereny usługowe, mieszkaniowe, mieszane) oraz od stosunku powierzchni zabudowanej do powierzchni całkowitej terenu, która w dużym stopniu determinuje zakres możliwych zmian. Metodologię związaną z zastosowaniem wskaźnika BAF wprowadzono w ramach projektu semestralnego na zajęciach z przedmiotu *Architektura krajobrazu*⁷.

Cel jest jednak ten sam – poprawa wartości przyrodniczej terenu i uniknięcie jego degradacji w wyniku wprowadzanych zmian, oraz upowszechnienie prostego i zrozumiałego dla większości narzędzia do egzekwowania założeń zrównoważonego rozwoju. Coraz częściej systemy te, lub im podobne, przestają być dobrowolnym sprawdzeniem projektu, ale stają się podstawą do:

- rozstrzygnięcia konkursów lub przetargów na projekty zagospodarowania terenu,
- uzyskania pozwolenia na budowę,
- prowadzenia polityki przestrzennej na obszarach miast.

Docelowe wartości BAF w zależności od typu inwestycji⁸:

Przebudowa, rozbudowa		Nowa inwestycja
Stosunek powierzchni zabudowanej do całkowitej powierzchni terenu (ZC)	(BAF)	
Zabudowa mieszkaniowa i usługowa bez otwartych terenów komercyjnych		
< 0,37	0,60	0,60
0,38 — 0,49	0,45	
0,50 <	0,30	
Obszary komercyjne (wyłącznie usługowe lub mieszane) z otwartymi terenami komercyjnymi		
	0,30	0,30
Centra usługowe i administracyjne		
	0,30	0,30
Centra kulturalne		
< 0,37	0,60	0,60
0,38 — 0,49	0,45	
0,50 <	0,30	
Szkoły i zespoły szkół z obiektami towarzyszącymi		
	0,30	0,30
Przedszkola, żłobki i zespoły opieki		
< 0,37	0,60	0,60
0,38 — 0,49	0,45	
0,50 <	0,30	

Ocena wpływu budynku na środowisko

Jak wspomniano wcześniej – przedmiotem drugiego zadania klauzурowego jest oszacowanie, w jakim stopniu dany obiekt *wykorzystuje* środowisko na każdym etapie swojego istnienia: od powstania po śmierć techniczną. Ten system ocen został wprowadzony w programie naucza-

nia studentów architektury, gdyż dotyczy w dużej mierze samej struktury budynku (na kierunku: *Gospodarka Przestrzenna* zagadnienia te są poruszane jedynie w ramach wykładów). W ocenie bierze się pod uwagę zużycie surowców, wody, emisję związków szkodliwych z użytych materiałów, koszt dojazdów, energię potrzebną na każdym etapie życia domu, pozyskanie surowców na jego budowę, ich transport, obróbkę, ponowny transport, montaż, rozbiórkę,

Kategoria	Maksymalna liczba punktów	Warunki przyznania punktów
-----------	---------------------------	----------------------------

BUDYNEK – OTOCZENIE		
Wartość ekologiczna działki	3	Za minimalizowanie szkód w otoczeniu, ochronę lub poprawę istniejących elementów przyrodniczych w obrębie pojedynczej działki
Zapotrzebowanie na transport	2	Za ograniczanie odległości od przystanków komunikacji masowej, oraz zapewnienie odpowiedniego dojazdu do nich
Usługi lokalne	3	Za zapewnienie pewnej liczby i rodzaju usług podstawowych w określonym promieniu dojazdu, oraz zapewnienie odpowiedniego dojazdu do nich
Domowe biuro	1	Za zapewnienie w domu pomieszczenia do prowadzenia nieuciążliwej działalności gospodarczej

ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI		
Zabudowa kaskadowa	1	Za odpowiednie ukształtowanie zabudowy sąsiadującej
Zabudowa gniazdowa	1	
Wybór terenu lokalizacji	4	Za odpowiedni wybór terenu lokalizacji oraz orientacji budynku (nasłonecznienie, przewietrzanie, ochrona przeciwpowodziowa itp.)
Orientacja budynku	1	
Osłony przed wiatrem	2	Za zapewnienie osłon przed dominującymi wiatrami
Powierzchnia zabudowy	2	Za odpowiedni stosunek powierzchni użytkowej budynku do jego powierzchni zabudowy
Gospodarowanie wodą deszczową	3	Za wykorzystanie wody deszczowej na terenie działki
Wyspy ciepła	2	Za zmniejszenie różnic temperatur pomiędzy obszarami zabudowanymi i niezabudowanymi (zieleń wysoka, zielone dachy, jasne powierzchnie)
Przechowalnia rowerów		Za zapewnienie odpowiedniego miejsca przechowywania rowerów

OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII, WODY, OCHRONA ATMOSFERY		
Ochrona cieplna budynku	5	Za zastosowanie przegród o przepuszczalności cieplnej niższej od obowiązujących norm
Rozmieszczenie okien	3	Za odpowiedni rozkład powierzchni i rozmieszczenie okien
Współczynnik formy	3	Za odpowiedni stosunek powierzchni ścian zewnętrznych do kubatury
Oranżeria	2	Za zastosowanie oranżerii o wystawie E-S-W
Woda użytkowa	1	Za zapewnienie możliwości wtórnego wykorzystania wody opadowej i gospodarczej
Ochrona warstwy ozonowej	3	Za zastosowanie materiałów budowlanych nie niszczących warstwy ozonowej
„Zielona” energia	7	Za zapewnienie energii z różnych źródeł odnawialnych

MATERIAŁY I SUROWCE		
Wtórne wykorzystanie materiałów:	2	Za zapewnienie możliwości segregacji odpadów. Wykorzystanie do budowy materiałów odnawialnych i drewna
Wykorzystanie drewna i materiałów drewnopochodnych w konstrukcji budynku	5	

ŚRODOWISKO WEWNĘTRZNE		
Oświetlenie dzienne	3	Za zapewnienie zgodnego z normami oświetlenia w pomieszczeniach

transport, ponowne przetworzenie, transport itd. A przecież transport wymaga dróg – ich budowy, niezbędnych surowców i ich transportu.

Problem jest więc, jak widać, bardzo złożony. Niemniej w większości z istniejących obecnie około 300 systemów ocen, przyjęto, że najbardziej reprezentatywnym wskaźnikiem pokazującym obciążenie środowiska jest ilość energii potrzebnej do podtrzymania całego *cyklu życia* budynku: od powstania, poprzez eksploatację aż po demontaż i recykling materiałów budowlanych.

Żeby uzmysłowić studentom skalę problemów posługujemy się różnymi przykładami. Otóż – według obowiązujących norm na ogrzewanie domu jednorodzinnego powinno się zużywać nie więcej niż 200 kWh/m²/rok⁹. Jeśli przyjmiemy, że (jak w Niemczech) struktura zużycia energii w domu układa się w proporcjach: ogrzewanie 78%, ciepła woda 12%, urządzenia elektryczne 8,5%, oświetlenie 1,5%, to na ogrzewanie przeciętnego domu o powierzchni 100 m² zużywa się rocznie 25 641 kWh energii. Do wyobraźni przemawia fakt, że ilość energii tego rzędu jest wystarczająca do podniesienia tego domu na wysokość 11 km, albo nadania mu prędkości poziomej ponad 5000 km/h. A jest to tylko energia zużyta na ogrzewanie – i to tylko jednego, raczej niewielkiego domu.

Z tego krótkiego opisu wynika, że mamy do czynienia z problemem aktualnym, ważnym, i złożonym. Wszelkie wagi i światowe systemy punktów są na ogół tak konstruowane, aby mogły się nimi posługiwać osoby trzecie, czyli spoza branży architektoniczno-budowlanej. W ten sam czytelny sposób można interpretować wyniki. Podobne walory posiada uproszczony system, uwzględniający możliwie największy zakres zagadnień związanych z oceną wpływu budynku na środowisko, skonstruowany specjalnie dla celów dydaktycznych¹⁰.

Drugie zadanie projektowe sprowadza się zatem do oceny oddziaływania na środowisko domu jednorodzinnego, wybranego przez prowadzącego spośród budynków znajdujących się w osiedlu zaprojektowanym w części pierwszej. Studenci otrzymują zestaw składający się z rzutów budynków katalogowych i tabele punktacji, oraz losują zestaw założeń potrzebnych do dokonania oceny, a nie wynikających z projektu budynku i jego lokalizacji.

Aby wykonać prawidłowo zadanie, należy opracować projekt zagospodarowania działki, na której stoi budynek, oraz przeprowadzić obliczenia:

- przepuszczalności cieplnej przegród,
- współczynnika oświetlenia dziennego w pomieszczeniach,

- stosunku powierzchni zabudowy do powierzchni użytkowej,
- stosunku powierzchni użytkowej do kubatury
- stosunku powierzchni poszczególnych ścian do powierzchni okien.

Następnie należało przyznać i zsumować punkty w poszczególnych kategoriach, i ocenić budynek według przyjętej skali:

- 0p. – 10p. – projekt nie spełniający wymagań norm
- 11p. – 21p. – projekt spełniający wymagań norm
- 22p. – 29p. – projekt dobry
- 30p. – 36p. – projekt znacznie przekraczający wymagania norm
- 37p. i więcej – projekt modelowy

Przedstawione powyżej zadania dotyczą wyłącznie zabudowy jednorodzinnej, przyjęto bowiem, że poprzez swój masowy charakter ma ona szczególnie duży wpływ na kształt naszego otoczenia i jakość środowiska. Poza tym, zasady rządzące tego typu oceną projektów, łatwiej zrozumieć posługując się pewnym jednostkowym elementem modelowym.

Podsumowanie

Systemy tu przedstawione nie stanowią jedynych możliwych pozycji i nie należy ich stosować niezależnie od uwarunkowań zewnętrz-

nych. Wybór konkretnego systemu powinien zależeć od sytuacji zastanej, rozwoju wiedzy itp. Wyniki ocen mają prowadzić do uzależnienia sposobu dofinansowania inwestycji, uzyskania odpowiednich pozwoleń od wyników oceny, lub wprowadzenia do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego wartości średnich dla nowo projektowanych obiektów w danej strefie. Tego typu działania byłyby zbieżne z założeniami innych systemów ocen, związanych z nurtem projektowania tzw. zielonych budynków. Tego typu działania zostały już podjęte, przy opracowaniu systemu ocen dla zespołów mieszkaniowych na wrocławskiej Wielkiej Wyspie¹¹.

Ukazane ćwiczenia mają za cel przekazanie studentom zasad racjonalnego wykorzystywania zasobów naturalnych w ramach ekologicznej etyki zawodu. Połączenie systemów oceny budynków i zasad kompensacji ekologicznej, umożliwia projektowanie domów i zespołów mieszkalnych o możliwie najniższych środowiskowych kosztach budowy i eksploatacji, a więc w zgodzie z ideą zrównoważonego rozwoju. Ćwiczenia zostały tak skonstruowane, że zasadniczy wpływ na końcowy wynik ma nie tylko forma i konstrukcja samych budynków, ale też ich właściwa lokalizacja, oraz ukształtowanie zabudowy sąsiadującej. Wymuszają też globalne podejście w projektowaniu architektonicz-

nym i urbanistycznym, ukazując przy tym rozległość problematyki ochrony środowiska.

Krzysztof Cebrat

Zakład Kształtowania Środowiska,
Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej
Department of Sustainable Development,
Faculty of Architecture, Wrocław University
of Technology.

Przypisy

¹ Oba przedmioty są realizowane w Zakładzie Kształtowania Środowiska WA PWr. pod kierunkiem dr hab. inż. arch. Aliny Drapelli-Hermansdorfer. Innowacje, o których mowa, zostały wprowadzone w roku 2001/2002 na bazie założeń opracowanych przez: Artura Kwasińskiego, Olega Mycaka oraz Autora.

² Koncepcja stworzenia narzędzia pokazującego w jakim stopniu działalność człowieka „obciąża” środowisko pojawiła się już w latach 70. Ostatecznie zostało ono opracowane i opublikowane w 1996 roku przez Mathisa Wackernagela oraz Williama Reesa w *Our Ecological Footprint – Reducing Human Impact on the Earth*. Za pomocą EF można w przybliżeniu określić, jaka powierzchnia biologicznie czynnej ziemi (łądu i wody) jest potrzebna, aby zaspokoić konsumpcyjne potrzeby populacji określonej wielkości (od pojedynczego gospodarstwa domowego do skali miasta), rozumiane jako zapotrzebowanie na paliwa, surowce, żywność, wodę, teren, zagospodarowanie odpadków itp.

Źródło:

www.demesta.com/ecofoot/eng/frame.htm
www.earthday.net/footprint/index.asp

³ Sporek J.: *Szacowanie wartości krajobrazu*. [w:] *Architektura Krajobrazu 1/2001*. Wrocław 2001.

⁴ Tabela opracowana na podstawie materiałów znajdujących się na stronie:
www.stadtentwicklung.berlin.de

⁵ Prezentowane projekty studenci zrealizowali w systemie krótkich, 3-4 tygodniowych ćwiczeń, na zajęciach *Ochrona środowiska i kształtowanie krajobrazu*, na III roku studiów kierunku *Architektura i Urbanistyka*.

⁶ Metoda BAF z pewnymi modyfikacjami, została również zastosowana przy ocenie eksperymentalnego osiedla Bo01 w Malmö, oraz jest wprowadzana we Wrocławiu w odniesieniu do fragmentów zabudowy śródmiejskiej.

⁷ Patrz przypis 1.

⁸ Wartości przyjęte w Berlinie.

⁹ Mikoś J.: *Budownictwo ekologiczne*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.

¹⁰ Założenia, punktację oraz skalę ocen opracowano na podstawie istniejących, zagranicznych systemów oceny wpływu budynków na środowisko: amerykańskiego LEED i brytyjskiego ECOHOUSES, oraz na podstawie opracowania *Ekologiczne miasta, osiedla, budynki* Tadeusza i Anny Sumień

¹¹ Jest to istotny element kształtowania nowych standardów zabudowy mieszczących się w nurcie najnowszych poszukiwań światowych, który nawet jeśli nie jest stosowany obligatoryjnie (choć docelowo powinien), to umożliwia każdemu wstępne oszacowanie zgodności zamierzonej inwestycji z postulatami zrównoważonego rozwoju.

Źródło: *Wrocławskie Zielone Wyspy. Projekt zarządzania zasobami środowiska miejskiego*. (red. A. Drapella-Hermansdorfer), Wrocław 2003.

Uczestnicy V Forum, Wrocław, 17-20.10.2002 r.
Participants of the V Forum

