

# Swobodne rozważania o architekturze konstrukcji i przestrzeni

Dr hab. inż. Wiesław Kietliński, Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii, Politechnika Warszawska

## 1. Wprowadzenie

W ciągu swojego życia miałem okazję odwiedzić wiele miast w kraju i za granicą.

Są wśród nich takie, do których wracam chętnie. Kiedy rozmawiam o tym z przyjaciółmi, okazuje się, że często nasze oceny danego miejsca oraz związane z nim wrażenia są podobne. W przypadku obszarów miejskich najczęściej oceniamy harmonijnie zaplanowane przestrzenie oraz ich specyficzną atmosferę, tzw. *genius loci*, na który składa się wiele – często trudnych do jednoznacznego określenia – elementów. Miasta, które cenię najbardziej, to te o wysokiej wartości kulturowej, społecznej i ekonomicznej. Takie, w których architektura równoważy się z zielenią, wygodne do pracy i życia. To miasta, w których wiele jest miejsc wspólnych, ale tak zaplanowanych, aby faktycznie spełniały swoją więziotwórczą rolę. To wreszcie takie miasta, które respektują naturalne środowisko człowieka – ekologiczne.

W okresie ostatnich kilkunastu lat – zwłaszcza w krajach europejskich – wiele uwagi poświęca się ochronie środowiska. Przyrost ludności na świecie, styl życia, zmiany gospodarcze, przemieszczanie się ludzi i materiałów wymuszają nowe rozwiązania w zakresie budownictwa. Naczelnym problemem w skali całego świata staje się ochrona zasobów naturalnych – w tym wody i powietrza. Stąd zainteresowanie budownictwem zużywającym sumarycznie<sup>1</sup> coraz mniej energii oraz przekonanie, że ograniczenie zużycia energii wytwarzanej ze źródeł nieodnawialnych przyczyni się do ochrony powietrza. Innym, podobnie istotnym problemem, jest chęć zachowania dla kolejnych pokoleń walorów środowiskowych. Zwrócenie szczególnej uwagi na ekologię w kontekście budownictwa, z uwzględnieniem nie tylko samego budynku, ale także jego otoczenia, jest naturalną konsekwencją szybko postępujących zmian zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej.

## 2. Budynki ekologiczne i energooszczędne

Świadomości o potrzebie ograniczania zużycia energii towarzyszy szereg regulacji wymuszających w budownictwie określone rozwiązania techniczne. Obecnie obowiązują

<sup>1</sup> Przez słowo „sumaryczny” chcę z jednej strony podkreślić potrzebę uwzględnienia tak warunków wytwarzania materiałów budowlanych, etapu budowy obiektu budowlanego, jak i okresu jego eksploatacji oraz różnorodność czynników towarzyszących każdej z powyższych działalności.

je Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 1200, z 2015 r. poz. 151.0). Istotnymi współczynnikami charakteryzującymi budynek są wskaźniki EP, EK i EUco<sup>2</sup>. W kilku wcześniejszych artykułach używałem określeń budynki ekologiczne, energooszczędne lub jednocześnie ekologiczne i energooszczędne. Budynkami ekologicznymi nazywałem obiekty powstające z materiałów naturalnych, charakteryzujących się niskim stopniem przetworzenia i przyjaznych dla środowiska naturalnego. Budynkiem energooszczędnym nazywałem zaś obiekty zużywające mniej energii w okresie eksploatacji w porównaniu z innym podobnymi obiektami. Przyjęta definicja budynku ekologicznego wynika z przekonania, że każda ingerencja w środowisko naturalne wymaga szczególnej rozwagi. Stąd – zainteresowanie rozwiązaniami materiałowo-konstrukcyjnymi stosowanymi w budownictwie oraz zakresem i formą ingerencji przestrzennej pozostaje w pełni zrozumiałe.

Warto tu zwrócić uwagę na pewien brak logiki w dyskursie o budownictwie ekologicznym. Określenie budynek ekologiczny jesteśmy bowiem skłonni przypisać zarówno obiektowi z zielonym dachem, jak i temu, który ma jedną lub kilka spośród poniżej wymienionych cech:

- będzie zużywał mniej energii w okresie eksploatacji w porównaniu z innymi podobnymi obiektami,
- będzie zbudowany z naturalnych materiałów takich jak

<sup>2</sup> Wskaźnik EP wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m<sup>2</sup>rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii. W świadectwie energetycznym zawarte jest również porównanie obliczonego wskaźnika EP z jego wartością referencyjną (porównawczą) wynikającą z wymagań zawartych w przepisach techniczno-budowlanych. Wskaźnik EK wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej i jest podana w kWh/(m<sup>2</sup>rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku. Od 2014 roku dopuszczalny wskaźnik EP wynosi 120 kWh/m<sup>2</sup>rok, ale już od roku 2017 będzie on wynosił 95 kWh/m<sup>2</sup>rok, a od roku 2021 już tylko 70 kWh/m<sup>2</sup>rok. Wskaźnik EUco ukazuje zapotrzebowanie budynku na ciepło do ogrzewania i wentylacji. Nie uwzględnia on rodzaju źródeł, z których dostarczana jest energia, sprawności urządzeń grzewczych ani strat środowiskowych. Dom energooszczędny powinien charakteryzować się wskaźnikiem EUco ≤ 70 kWh/(m<sup>2</sup>rok). Dla porównania dom niskoenergetyczny charakteryzuje się wskaźnikiem EUco ≤ 30 kWh/(m<sup>2</sup>rok), a pasywny ma wskaźnik EUco ≤ 15 kWh/(m<sup>2</sup>rok). Dom mający dodatni bilans energetyczny, czyli przynoszący nadwyżki energii, jest nazywany dodatnioenergetycznym lub plusenergetycznym.

drewno, glina, piasek pozyskiwanych z certyfikowanych miejsc,

- w trakcie budowy zużyje mniej surowców i energii,
- nie będzie zagrożeniem dla okolicznej flory i fauny,
- będzie komponował się z krajobrazem,
- po zakończeniu użytkowania budynku, możliwe będzie ponowne wykorzystanie materiałów użytych do jego budowy itp.,
- rodzaj emisji powstałych w przypadku awarii (uszkodzenie instalacji, pożaru budynku itp.),
- wpływ lokalizacji obiektu na zdrowie jego użytkowników (hałas, zanieczyszczenie powietrza itd.).

Z powyższego widać, że wymagań jest sporo, a z pewnością listę tę można jeszcze znacznie poszerzyć. Można jednak powiedzieć, że budynkiem ekologicznym jest każdy budynek określany mianem energooszczędnego, ale już nie każdy budynek energooszczędny zasługuje na miano budynku ekologicznego. Przyjmijmy, że przedmiotem klasyfikacji jest budynek z drewna pozyskanego z obszaru podlegającego szczególnej ochronie. Czy wówczas dom taki zasługuje na miano ekologicznego, nawet gdy spełnia normy dla domu niskoenergetycznego? Raczej nie. Podobnie, za ekologiczny nie uznałbym obiektu wybudowanego na obszarze o unikalnej florie lub faunie. Przykładem może być dolina rzeki Rospudy.

Ponadto istnieje jeszcze problem oceny budynku w aspekcie jego lokalizacji. Dla mieszkańców budynku, ich sąsiadów i osób odwiedzających istotne znaczenie ma przestrzeń wokół obiektu, która ma charakter publiczny. Niemniej jednak także w przypadku wydzielonych przestrzeni prywatnych, ich właściciele powinni liczyć się z wpływem ich realizacji na otoczenie – także w wymiarze estetycznym. W wyniku złego gospodarowania przestrzenią poczucie straty przyrodniczej może być znacznie większe niż korzyść z budynku energooszczędnego i co za tym idzie, zaoszczędzonej dzięki niemu energii.

Warto przy tym zauważyć, że w polskiej literaturze na temat budownictwa ekologicznego mamy w miarę czytelnie sklasyfikowane budynki określone mianem „energooszczędnych”, przy jednoczesnym braku prób sklasyfikowania budynków określanych pojęciem „ekologiczne”. Poniżej wymieniam kilkanaście wybranych, narodowych przykładów systemów kwalifikacji budynków ekologicznych: BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Wielka Brytania), Built Green (Kanada), Built Green (Stany Zjednoczone), Energy Star (Stany Zjednoczone), NAHB Model Green Home Buildings Guidelines (Stany Zjednoczone), Green Globes (Stany Zjednoczone, Kanada), LEED Leadership in Energy and Environmental Design (Stany Zjednoczone, Kanada), Living Building Challenge (Stany Zjednoczone, Kanada), CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (Japonia), HQE – Haute Qualité Environnementale (Francja), IGBC Rating System & LEED India Green Building Rating Systems (Indie), Green Building Label and Green Building Design Label – Three Star System (Chiny), NABERS – National Australian Built Environment Rating System (Australia).

W praktyce każdy z tych systemów różni się preferencją wykorzystania określonych materiałów, form architektonicznych, konstrukcji itd., przy czym przynajmniej dwa z nich pretendują do miana międzynarodowych. Są to system angielski BREEAM oraz system amerykański LEED. W Polsce istnieje pilna potrzeba zbudowania narodowego systemu klasyfikacji budynków ekologicznych uwzględniającego posiadane zasoby materiałów odnawialnych, tradycje, potrzeby społeczne i kulturowe. W innym razie, mianem budynku ekologicznego będzie się określać także takie, które w istocie temu określeniu (w sensie logicznym) zaprzeczają, np. budynek zdobiony egzotycznym drewnem lub z roślinnością na dachu.

### 3. Przestrzeń

Wyliczając cechy istotne w klasyfikowaniu obiektu budowlanego, za nierozłączny element tej klasyfikacji uznaję przestrzeń wokół budynku, której przypisuje się charakter publiczny. Przestrzeń można rozumieć jako konceptualny twór ludzki, u którego podstaw leży cielesne, w tym także wielozmysłowe doświadczanie przestrzeni<sup>3</sup>. Na podstawie tego, jak ciało odbiera przestrzeń, jak się w niej czuje, jak na nią reaguje, umysł rekonstruuje lub wytwarza jej obraz. Takie myślenie o przestrzeni wydaje się kluczowe także w kontekście projektowania budownictwa ekologicznego, rozumianego tu nie tylko jako wpływającego pozytywnie na środowisko zewnętrzne, ale także uwzględniające człowieka jako integralny element tego środowiska. W myśl tego ujęcia budownictwo ekologiczne powinno nie tylko sprzyjać zrównoważonemu rozwojowi, ale także odpowiadać potrzebom i oczekiwaniom użytkowników z uwzględnieniem zarówno kwestii jednostkowych, jak i społecznych. Głównym kryterium, jakie musi spełnić dobrze zaplanowane założenie architektoniczne, jest z pewnością jego funkcjonalność i tradycyjnie rozumiana proekologiczność, niemniej jednak w trakcie procesu projektowego należy także zbadać o elementy bądź warunki wpływające na dobre samopoczucie przebywających w danej przestrzeni osób. Dlatego też w procesie tym warto skorzystać ze wsparcia badaczy społecznych i odnieść się do uwarunkowań cielesnych oraz emocjonalnych, a dokładniej do cielesnego doświadczania przestrzeni oraz czynników, które wpływają na umiejscowienie podmiotów (użytkowników tej przestrzeni) w danym miejscu.

### 4. Architektura obiektu

To, co w budownictwie szczególnie mnie interesuje, to nie efekty wymyślnych rozwiązań, ale sam fakt poszukiwania nowych form kształtowania przestrzeni, w tym form inspirowanych naturą. Mam nadzieję, że budynki przyszłości nie staną się wyłącznie wyrafinowanymi formami, trafiającymi w gust jednostkowego odbiorcy. Wierzę, że architektura od-

<sup>3</sup> Wielozmysłowy odbiór przestrzeni miasta oraz jego wpływ na praktyki związane z pamięcią przestrzeni miejsca szeroko opisała w swojej rozprawie doktorskiej dr Bogna Kietlińska: Bogna Kietlińska, Warszawa jako przedmiot badań etnografii wielozmysłowej, doktorat złożony i obroniony w Instytucie Stosowanych Nauk Społecznych. Październik 2015, wydruk w formie maszynopisu

najdzie swój społeczny sens i ponadczasową wartość zapisaną w harmonii obiektu z otaczającą go przestrzenią. Natura stała się natchnieniem wielu architektów. Warto wspomnieć w tym kontekście włoskiego architekta Renzo Piano – twórcę oddanego do użytku w roku 1998 Centrum Kultury Kanaków, potomków rdzennych mieszkańców Nowej Kaledonii, wysp na Pacyfiku leżących pomiędzy Australią a Fidżi. Inspiracji w naturze szukali także Peter Cook i Colin Fourier, projektując Dom Sztuki w Grazu. Fascynacją architekturą zmienia dotychczasowe wyobrażenia o zasadach konstruowania obiektów. Zmienia się forma, a razem z nią dotychczasowe pojęcia i funkcje ścian, stropów, dachu itp. Wszystkie te określenia tracą swój pierwotny sens. Zmiany te rodzą zapotrzebowanie na materiały o nowych właściwościach.

## 5. Konstrukcja

Poszukujemy materiałów, z których wykonane powłoki zmieniają swoją grubość i kształt w miarę zmieniających się naprężeń. Naturalne formy architektoniczne to już nie tylko wyrafinowane bryły, które uzupełniają otaczającą człowieka przestrzeń, ale także inteligentne obiekty reagujące na potrzeby zamieszkujących je osób.

## 6. Podsumowanie

Na początku XXI wieku najbogatsi tego świata zastępują zniszczone środowisko naturalne środowiskiem sztucznym.

Poszukują bezpiecznych miejsc pod wodą, budują inteligentne miasta na pustyni, tworzą przestrzenie zawieszane w powietrzu. Warto jednak pamiętać, że działania zastępcze w małej skali nie usuwają przyczyn skażenia środowiska naturalnego i co za tym idzie, w perspektywie globalnej, okażą się w moim przekonaniu nieskuteczne.

Pisząc o budownictwie ekologicznym, z zasady koncentrujemy uwagę czytelnika na określonym obiekcie lub ich grupie oraz na aspekcie ekonomicznym przyjętych rozwiązań. Świadomi, że koszty budowy budynku określanego pojęciem „ekologiczny” są z reguły większe od rozwiązań nazywanych tradycyjnymi, chętnie podajemy okresy zwrotu dodatkowych nakładów inwestycyjnych rekompensowanych niższymi kosztami eksploatacji. Nie kwestionując poprawności takiego podejścia przy ocenie budynków ekologicznych, nazywanych także budynkami zielonymi – chciałbym zwrócić uwagę na potrzebę jednoczesnego budzenia poczucia odpowiedzialności za zmiany w środowisku naturalnym w kontekście warunków życia na Ziemi za kilkanaście, kilkadziesiąt lat.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Kietlińska B., praca doktorska, Warszawa jako przedmiot badań etnografii wielozmysłowej, Instytut Stosowanych Nauk Społecznych, październik 2015  
 [2] Kietliński W., Kietlińska B., Architektura czerpiąca z natury, Przegląd Techniczny, Warszawa, 2009  
 [3] Kietliński W., Pytel A., Budownictwo przyszłości. Budownictwo w Polsce, Wydawnictwo Omni Modo Bydgoszcz, 2008

## III KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA

# ZAGADNIENIA INŻYNIERII ŚRODOWISKA W BUDOWNICTWIE

23–25 kwietnia 2018 r., Opole

### TEMATYKA KONFERENCJI

Prace naukowe i przeglądowe z dziedziny budownictwa oraz inżynierii i ochrony środowiska z zakresu:

- budownictwo zrównoważone, oddziaływanie na środowisko,
- inżynieria materiałów budowlanych, zagospodarowanie odpadów w budownictwie,
- projektowanie obiektów budowlanych, w tym rekonstrukcja i odnowa obiektów zabytkowych,
- trwałość i ochrona budynków i budowli, energochłonność w budownictwie, niekonwencjonalne źródła energii,
- innowacyjne technologie budowy i eksploatacji obiektów budowlanych w budownictwie przemysłowym, hydrotechnicznym, infrastrukturze komunalnej i transportowej,
- BIM w budownictwie, zagadnienia prawno-organizacyjne przygotowania i realizacji przedsięwzięć budowlanych.

Organizatorzy zapraszają do udziału w konferencji pracowników naukowych, projektantów, wykonawców, pracowników administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego oraz firmy promujące nowoczesne technologie i produkty dla budownictwa.

### KOMITET ORGANIZACYJNY

Przewodniczący: dr inż. Wiesław BARAN – Politechnika Opolska / Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Opolu

Członkowie: dr hab. inż. Adam RAK, prof. PO – Opolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa, dr hab. inż. Zbigniew PERKOWSKI, prof. PO – Oddział PAN w Katowicach, Komisja Inżynierii Budowlanej  
 Sekretarz: dr inż. Jan CENTKOWSKI – Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa Oddział w Opolu  
 Sekretariat: Ewa GRONKIEWICZ, mgr inż. Krzysztof IREK

### ADRES KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

Politechnika Opolska, Wydział Budownictwa i Architektury  
 z dopiskiem: Konferencja PZITB – 2018  
 ul. Katowicka 48 45-061 Opole  
 tel. +48 77 449 8575  
 email: konferencjapzitb2018@po.opole.pl  
 www: <https://ecce2018.po.opole.pl/>