ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2012
Seria: ARCHITEKTURA z. 51 Nr kol. 1856

Anna SOCHOCKA
Politechnika Warszawska
Wydział Architektury

SAMOWYSTARCZALNA JEDNOSTKA MIESZKALNA

Streszczenie. W artykule przedstawiono projekt badawczy, który ma wykazać zmiany w kształtowaniu zabudowy mieszkaniowej po wprowadzeniu zasad zrównoważonego rozwoju. Temat samowystarczalnej jednostki mieszkalnej w zwartej zabudowie miejskiej ze względu na kompleksowość i wielowątkowość zagadnienia należy rozpatrywać interdyscyplinarnie. Celem projektu jest usystematyzowanie wiedzy na temat istniejących w Polsce obiektów mieszkaniowych, w których zastosowano instalacje zmniejszające zużycie mediów, w tym określenie parametrów zużycia wody, energii cieplnej, energii elektrycznej oraz określenie ilości produkowanych zanieczyszczeń dla tego typu budynku w warunkach Polskich miast. Badania, obok stworzenia modelu funkcjonowania, mają określić wpływ organizacji infrastruktury i układu mieszkań takiego budynku na jakość przestrzeni publicznej oraz uzasadnienie stworzenia zintegrowanej metody projektowania dla tego typu obiektów. Drugoplanowym przedmiotem badań jest określenie zachodzących trendów w projektowaniu proekologicznej zabudowy mieszkaniowej na świecie tak, aby mieć odniesienie dla projektów polskich.

SELF-SUFFICIENT HOUSING UNITE

Summary. The article presents a research project, which aim is to demonstrate changes in designing of housing due to the introduction of the sustainable development principles. Subject of self-contained residential unit in a compact urban area have to be examined interdisciplinary and by different methods, because of its complexity and multi-threading issues. The project aims to systematize knowledge of existing residential buildings in Poland, where plants were used in order to reduce water consumption and energy. It also aims at setting guidelines on parameters for water, heat, electricity consumption and to determine the quantity of pollutants produced by this kind of building in the conditions of Polish cities. Research next to creating a model of functioning for such a building will determine its impact on the organization of the life of the inhabitants' lives and the existing urban fabric and the quality of public space. It would also demonstrate the need for an integrated design method for this type of buildings. Secondary importance the subject of study is to determine the changes and tendencies in the design of eco-housing development in the world.

1. Wstęp

Wprowadzenie zasad rozwoju zrównoważonego przez Unię Europejską wiąże się między innymi z ograniczaniem wpływu miast na środowisko naturalne. Próba zahamowania procesu rozprzestrzeniania się miast, zmniejszenie emisji CO_2 oraz podniesienie jakości wody słodkiej w rzekach i jeziorach spowodowały również zwiększenie nacisku na niskoenergochłonność i zmniejszenie produkowanych zanieczyszczeń przez gospodarstwa domowe.

Ten projekt badawczy koncentruje się na proekologicznym budynku mieszkaniowym, który z założenia podczas jego eksploatacji ma mieć minimalne zużycie wody, energii cieplnej, energii elektrycznej oraz ma umożliwić użytkownikom zminimalizowanie ilości produkowanych zanieczyszczeń. W artykule tym przedstawiony został plan badań, którego pierwszoplanowym celem jest określenie wyżej wymienionych parametrów. Opis badań poprzedzony jest ogólnym przedstawieniem zagadnień proekologicznej zabudowy mieszkaniowej. Ma on przedstawić wielowątkowości podjętego tematu i uzasadnić wybraną metodykę badań.

Zła kondycja współczesnych miast stała się bodźcem dla ustanowienia i wprowadzenia zasad zrównoważonego rozwoju. Urbaniści zaczęli podkreślać ideę miasta, jako samowystarczalnego, długowiecznego organizmu z możliwością kontroli stale zachodzących zmian w jego użytkowaniu i wyglądzie. Szczególną uwagę zwrócono na niżej wymienione cechy tworzonych układów urbanistycznych i krajobrazowych:

- odpowiednia orientacja ulic i budynków względem Słońca,
- kontrola temperatury i użycia światła dziennego w przestrzeniach publicznych, właściwa topografia,
- odpowiednia orientacja względem przeważających kierunków wiatru (układ ulic, osłonięte przestrzenie publiczne, wentylacja, korytarze napowietrzające),
- wprowadzanie jak największej ilości zieleni (natlenianie, konsolidacja kurzu, równoważenie temperatury, tłumienie hałasu),
- odpowiednia gospodarka hydrologiczna.

Dla poprawy jakości życia w miastach konieczna jest również zmiana w sposobie projektowania budynków mieszkalnych i biurowych, które są podstawowym budulcem tkanki miejskiej. Z jednej strony zwiększenie zainteresowania architekturą proekologiczną jest konsekwencją zmian w sposobie postrzegania współczesnego miasta, z drugiej zaś założenia architektury proekologicznej są atrakcyjne ze względu na zmniejszenie negatywnego wpływu budynku na środowisko naturalne.

Miasta, budynki i ich poszczególne elementy należy rozpatrywać jako kompleksowy system przepływu energii i materii. Projektowanie budynków przyjaznych środowisku wiąże się z pełnym zrozumienie funkcjonalnych, technicznych i projektowych relacji, ściśle powiązanych z warunkami zewnętrznymi. Wprowadzenie aspektu proekologicznego do dziedziny budownictwa wiąże się z jego uwzględnieniem nie tylko na etapie projektowania budynku, ale również we wczesnym etapie koncepcyjnym, a następnie na etapie budowy oraz jego eksploatacji. Podczas projektowania takiego obiektu należy uwzględnić cały cykl jego życia. Zaczynając od zastosowanych materiałów i metod budowy, poprzez możliwości adaptacyjne budynku w czasie jego użytkowania, kończąc na możliwości powtórnego użycia materiałów po jego rozbiórce.

Zintegrowany proces projektowania budynków proekologicznych opiera się na racjonalnej kombinacji tradycyjnych i innowacyjnych metod projektowania. Zasady projektowania bioklimatycznego, które są obecne w budownictwie tradycyjnym stały się podstawą w projektowaniu budownictwa proekologicznym. Wybór kształtu budynku, jego lokalizacji i orientacji, jeżeli jest podyktowany uwarunkowaniami przestrzennymi i klimatycznymi (dominujące wiatry, topografia, gleba, nasłonecznienie, widoki), może generować oszczędności w ogrzewaniu i oświetleniu. Również utrzymanie zwartej bryły, z ograniczoną powierzchną fasad zmniejsza straty ciepła, podobnie jak grupowanie pomieszczeń zgodnie z ich przeznaczeniem.

Następnym krokiem było wypracowanie zasad projektowania budynków niskoenergochłonnych. Zakładają one integrację koncepcji energetycznej na wstępnym etapie projektowania. Obok zasad projektowania bioklimatycznego uwzględniają one zwiększenie izolacji termicznej, eliminacje mostków cieplnych, wydajne użycie pasywnej energii słonecznej, kontrolowany przepływ powietrza przez zewnętrzne przegrody budynku. Niezbędne jest stosowanie wyposażenia o niskim zużyciu energii elektrycznej oraz użycie materiałów konstrukcyjnych, możliwych do powtórnego zastosowania i niskiej energochłonności w procesie produkcji. Obecnie dąży się do stworzenia budynku, którego funkcjonowanie oparte będzie tylko na energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Wprowadzając odpowiednie zarządzanie wodą deszczową oraz pitną w budynku można zmniejszyć zużycie wody pitnej oraz ilość produkowanych ścieków.

Projektowanie zgodnie z wyżej opisanymi zasadami oraz właściwe użycie materiałów są koniecznym, ale niewystarczającym warunkiem dla stworzenia budynku proekologicznego. By w pełni wykorzystać potencjał takiego budynku, konieczne jest jego odpowiednie użytkowanie, a to się wiąże ze społecznym zrozumieniem i odpowiednim poziomem edukacji ekologicznej użytkowników.

Przyjmując, że nadrzędnym celem projektowania takich obiektów jest polepszenie jakości życia, należy pamiętać o jego mieszkańcach. Stosuje się odpowiednie kryteria, które określają satysfakcjonujące użytkownika warunki wewnątrz pomieszczeń, np. poziom wilgotności powietrza, dźwięku, zapachu, temperatury i widoków. Ważne jest aby:

- umieszczenie poszczególnych funkcji na planie i przekroju uwzględniało zmianę temperatur wewnątrz budynku i podział na strefy o różnej temperaturze,
- dostępność powietrza z zewnątrz, przezroczystość ścian zewnętrznych budynku oraz ich izolacyjność cieplna podlegały możliwości ciągłej kontroli i modyfikacji ze względu na zmiany zewnętrznych warunków klimatycznych,
- zapewnić odpowiedni komfort poprzez pasywne i aktywne systemy ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i oświetlenia, korzystające z odnawialnych źródeł energii,
- dobór materiałów, planu i sposobu użytkowania budynku był oparty na koncepcji elastyczności tak, aby późniejsze zmiany pochłaniały jak najmniej energii i materiałów.

Obecnie jednostka mieszkalna nie jest już postrzegana, jako „maszyna do mieszkania" Corbusiera tylko jako żywy organizm do zamieszkania. Architekt Ken Yeang wyraźnie podkreśla, że należy projektować tak, aby naśladować ekosystem. Uważa on, że jeśli połączymy nasze potrzeby, projektowanie oraz wszystko co robimy w naszym zabudowanym środowisku (z definicji zawiera ono budynki, infrastrukturę, produkty, usługi, AGD, zabawki ect.) ze środowiskiem naturalnym w sposób niewidoczny, to unikniemy z nim problemów.[1]

2. Metodyka badań

Badania zostaną przeprowadzone w dwóch częściach. W części I zostanie wykonana analiza ogólna, na podstawie zrealizowanych przykładów, a w II – analiza szczegółowa, na podstawie modeli.

W części I analizie poddane zostaną zrealizowane proekologiczne budynki mieszkaniowe z naciskiem na te, zlokalizowane w gęstej tkance miejskiej. Podjęta zostanie próba całościowego przeanalizowania obiektów zrealizowanych w Polsce, tak aby móc określić elementy składowe, które stosowane są przez projektantów ze względu na uwarunkowania klimatyczne i społeczne. Przeanalizowane zostaną również budynki zbudowane za granicą, ze szczególnym uwzględnieniem krajów o zbliżonych warunkach klimatycznych.

[1] Ken Yeang: „What is Green Design?" [w:] „Ecodesign: A Manual for Ecological Design", Wiley-Academy, Boston 2008.

Ta cześć badań ma określić charakterystykę proekologicznej zabudowy mieszkaniowej, jak również wskazać te jej elementy, które znajdują uzasadnienie ekonomiczne i społeczne do wprowadzania ich, jako zasad przy projektowaniu tego typu obiektów. Ma również określić zmiany, jakie występują w kształtowaniu układu mieszkań oraz strukturze budynku i sposobie jego użytkowania oraz zbadać występujące zależności pomiędzy obiektem a jego otoczeniem oraz wpływem, jaki wywiera na jakość i charakter przestrzeni miejskiej.

Każdy z wybranych obiektów zostanie opisany w karcie, która będzie uwzględniać:

Dane ogólne:

lokalizacja (ulica, dzielnica, miasto, kraj); autor projektu; data realizacji.

Dane urbanistyczne:

liczba mieszkańców danego miasta; gęstość zabudowy; gęstość zaludnienia; rodzaj zabudowy sąsiadującej; klimat; orientacja w stosunku do kierunków świata.

Dane szczegółowe:

powierzchnia działki; powierzchnia zabudowy; powierzchnia użytkowa; rodzaj użytkowania (mieszkania, powierzchnie biurowe, sklepy ect.); liczba mieszkań; rodzaj użytkowników; wielkość mieszkań; układ funkcjonalny mieszkań; powierzchnia pomieszczeń użytkowanych wspólnie przez mieszkańców; powierzchnia parkingów; rodzaj własności; cena za metr kwadratowy powierzchni mieszkania.

Dane charakterystyczne dla obiektów proekologicznych:

koncepcja energetyczna; zużycie energii cieplnej – elementy umożliwiające zmniejszenie jej zużycia; zużycie energii elektrycznej – elementy umożliwiające zmniejszenie jej zużycia; zużycie wody pitnej – elementy umożliwiające zmniejszenie jej zużycia; ilość produkowanych zanieczyszczeń; schemat obiegu wody; schemat obiegu ciepła; schemat obiegu energii elektrycznej; schemat sposobu wykorzystania energii słonecznej (bierne i czynne); schemat obiegu powietrza; izolacja termiczna; warstwy wykończeniowe dachu; użyte materiały konstrukcyjne; użyte materiały budowlane (materiały lokalne); elementy magazynujące energię cieplną; kształt i zwartość bryły; uwarunkowania przestrzenne (lokalizacja, orientacja, topografia); uwarunkowania klimatyczne (dominujący kierunek wiatru, nasłonecznienie, temperatury); gleba i sytuacja hydrologiczna; otoczenie – lokalizacja, geometria, wielkość i objętość otaczających budynków, powierzchnia wody i zieleni (zmieniający się wzór powierzchni zacienionych, odbijających, emitujących i objętości); przemieszczanie się ludzi, sposób użytkowania; kontekst architektoniczny; elastyczność we wprowadzaniu zmian w układzie pomieszczeń i sposobie użytkowania.

Podjęta zostanie próba jak najpełniejszego opisania każdego z obiektów.

Część II badań zakłada szczegółowe analizy modeli zaprojektowanych na wybranej działce, przy ul. Bielańskiej, w gęstej zabudowie dzielnicy Śródmieście w Warszawie. Ponieważ w procesie projektowania wpływ na podejmowane decyzje mają uwarunkowania biologiczno-klimatyczne, ta cześć będzie podzielona na trzy etapy.

Pierwszy etap pracy zakłada:

analizę według wyżej wymienionych kryteriów już istniejącego wybranego budynku z 30 mieszkaniami, wybudowanego w latach sześćdziesiątych dwudziestego wieku w centrum Warszawy, przy ulicy Bielańskiej. Budynek ten został poddany modernizacji (termoizolacja i wymiana okien). Możliwe jest dokładne przeanalizowanie zużycia energii od momentu powstania budynku,

analizę według wyżej wymienionych kryteriów wybranej, zabytkowej, dziewiętnastowiecznej kamienicy w ścisłym centrum Warszawy.

Analizy na tym etapie badań zostaną rozszerzone o audyt energetyczny i bardziej szczegółową analizę użytych materiałów budowlanych.

Drugi etap zakłada powstanie modelów trójwymiarowych i makiet dla obiektu mieszkaniowego z ewentualnymi usługami na parterze. Wszystkie niżej przedstawione, projektowane modele zakładają osiągnięcie minimalnego zużycia wody, energii cieplnej, energii elektrycznej oraz osiągnięcie minimalnej ilości produkowanych zanieczyszczeń.

Model 1 - istniejący budynek mieszkalny z 30 mieszkaniami z lat sześćdziesiątych.

Model 2 - zmodernizowany, wyżej opisany, istniejący budynek.

Model 3 - plomba wstawiona pomiędzy dwa (wyżej opisane) istniejące budynki - samowystarczalna jednostka mieszkalna.

Model 4 - budynek wolnostojący, oparty na tych samych założeniach, co model plomby tylko usytuowany na hipotetycznej optymalnie położonej działce w stosunku do kierunków świata, bez zacieniania.

Modele 5 i 6 (warianty wschód-zachód, północ-południe) – plomba wstawiona pomiędzy dwa istniejące budynki dziewiętnastowiecznej intensywnej zabudowy kwartału w centrum Warszawy (ul. Chmielna, ul. Nowogrodzka, ul. Wilcza).

Trzeci etap to zawężenie analizy do obiektów z części II, związane z koniecznością kompleksowego rozwiązania problemu badawczego. Umożliwi to przeprowadzenia bardziej szczegółowych analiz modeli, z uwzględnieniem zastosowania różnych rozwiązań. Obliczenia dotyczące zużycia energii elektrycznej, energii cieplnej, wody, wpływu wyboru źródeł

energii cieplnej na jej zużycie, nasłonecznia elewacji i pomieszczeń, ilości produkowanych zanieczyszczeń.

Analiza i porównanie tych modeli ma określić parametry, jakie można wyznaczyć dla budynku modernizowanego oraz budynku od podstaw projektowanego jako proekologiczny.

Stworzone modele mają również posłużyć do przeprowadzenia ankiety wśród mieszkańców istniejących budynków, która umożliwi zbadanie aspektu socjologicznego, wiążącego się z architekturą proekologiczną. Rolą architekta jest znalezienie kompromisu pomiędzy potrzebami użytkowników a wpływem, jaki wywiera budynek na środowisko naturalne i otoczenie.

3. Wnioski

Uzyskane wnioski będą przydatne w podejmowaniu decyzji na etapie procesu projektowego i mogą posłużyć do określenia wytycznych dla projektowania proekologicznych budynków mieszkalnych zlokalizowanych w gęstej zabudowie śródmiejskiej w polskim klimacie.

Ograniczanie procesu niekontrolowanego rozrastania się miast wiąże się z próbą zagęszczania istniejącej tkanki miejskiej poprzez uzupełnianie i nadbudowywanie istniejących budynków. Jednocześnie ze względu na rosnące ceny energii przeprowadza się termomodernizacje istniejących budynków. Nowy budynek jako lokalna, punktowa ingerencja w tkankę miejską może mieć zasadniczy wpływ na jakość otaczającej go przestrzeni oraz wizerunek miasta. Celem projektu badawczego jest określenie cech budynku, który ma być uzupełnieniem dla istniejącej zabudowy, tak aby podniosła się jakość życia mieszkańców. Stworzenie modelu budynku, który będzie wprowadzał zieleń do miasta i przestanie wyznaczać granice przestrzeni w mieście, ale stanie się jej fragmentem - elementem krajobrazu miejskiego. Wyniki badań mają być pomocne w określeniu proporcji funkcji mieszkalnej budynku do innych funkcji w nim obecnych oraz zaproponować, jak powinny być użytkowane przestrzenie w obrębie budynku dla ich optymalnego wykorzystania.

Bibliografia

1. Adamczewska-Wejchert H.: Kształtowanie zespołów mieszkaniowych. Arkady, Warszawa 1985.
2. Camous R., Watson D.: L'habitat BIO-Climatigue. L'Etincelle 1986.
3. Elsner O., Rieper M.: Wohnmodelle. Folio Verlag 2009.
4. Firley E., Stahl C.: The Urban Housing Handbook. Wiley A John Wiley and Sons, Ltd, Publication 2009.
5. French H.: Key Urban Housing of the Twentieth Century, Plan, Sections and Elevations. Laurence King Publishing Ltd 2008.
6. Gauzin-Muller D.: Sustinable Architecture and Urbanism, Concepts, Technologies, Examples. Birkhauser 2002.
7. Herzog T.: Solar Energy in Architecture and Urban Planning. Prestel 1996.
8. Jodidio P.: Green Architecture Now! Taschen 2009.
9. Per A.F., Mozas J., Arpa J.: Dbook, Density, Data, Diagrams, Dwellings, A Visual Analiysis of 64 Collective Housing Project. a+t ediciones 2007.
10. Steele J.: Ecological Architecture, A critical history. Thames&Hudson Ltd 2005.
11. Wines J.: Green Architecture. Taschen 2000.
12. Yeang K.: Ecodesign: A Manual for Ecological Design. John Wiley & Sons Ltd 2006.