

# JAKOŚĆ ŚRODOWISKA MIESZKANIOWEGO W ASPEKCIE JAKOŚCI ŚRODOWISKA NATURALNEGO NA PRZYKŁADACH EKOOSIEDLI

Beata Majerska-Palubicka

Wydział Architektury, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 7, 44-100 Gliwice  
Instytut Architektury, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nysie, ul. Armii Krajowej 7, 48-300 Nysa  
E-mail: beata.majerska-palubicka@polsl.pl

## THE QUALITY OF RESIDENTIAL ENVIRONMENT IN ASPECTS OF QUALITY OF NATURAL ENVIRONMENT BASED ON EXAMPLES OF ECO-SETTLEMENT

### Abstract

The quality of our life depends on the environment we live in. The relation between build (residential) environment and natural environment is crucial.

According to contemporary knowledge the care for natural environment in all aspects of human activity is important for standards of our life as well as for standards of life of the future generations. In reference to the residential areas it means: optimalization of building technology and exploitation in comparison with comfort of living, recycling of waste and grey water, the reduction of energy consumption, using renewable energy sources as well as reducing the emission of CO<sub>2</sub>. Very important is supporting the mental revolution that should lead to environmentally-friendly and ecological changes in life standards.

The aim of the paper is presentation of the examples showing how to introduce the element of sustainable development into residential structures.

### Streszczenie

Od tego, w jakim środowisku mieszkamy, zależy jakość naszego życia. Abstrahując od różnych, szeroko pojętych, zagrożeń występujących lub mogących wystąpić w siedliskach ludzkich, istotna wydaje się relacja pomiędzy środowiskiem zbudowanym (mieszkalnym) a środowiskiem naturalnym.

Z poziomu obecnej wiedzy wynika, że nie bez znaczenia dla standardów życia nas samych, jak i następnych pokoleń jest dbałość o środowisko naturalne we wszystkich przejawach aktywności człowieka. Oznacza to: optymalizację technologii wznoszenia budynków i eksploatacji w celu osiągnięcia adekwatnego do założeń komfortu zamieszkiwania; minimalizowanie wydatku energii podczas eksploatacji budynków; ograniczenie emisji zanieczyszczeń (CO<sub>2</sub>); wprowadzenie elementów zrównoważonego rozwoju oraz uświadomienie użytkownikom (mieszkańcom) konieczności aktywnego włączenia się we wszystkie działania proekologiczne.

Celem referatu jest prezentacja, na wybranych przykładach, sposobu wprowadzania elementów zrównoważonego rozwoju w jednostkach mieszkalnych.

Keywords: eco-settlement, energy efficiency, reducing of pollutions, quality of environment

Słowa kluczowe: ekoosiedla, efektywność energetyczna, minimalizacja emisji zanieczyszczeń, jakość środowiska

## WPROWADZENIE

Tworzenie współczesnego środowiska zbudowanego łączy się z określaniem współzależności pomiędzy: komfortem użytkowania, realizacją pełnego programu zaspokajającego potrzeby użytkownika, kreowaniem obiektów atrakcyjnych dla otoczenia, minimalizacją kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych oraz optymalizacją energetyczną.

Jak widać, wymagania nowoczesnej „dobrej” architektury sprowadzają się między innymi do stanu równowagi pomiędzy pięcioma głównymi celami projektowymi, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na stopień ingerencji obiektów w naturalne środowisko. Są nimi: program i funkcja, forma, wewnętrzny mikroklimat, koszty oraz efektywność energetyczna. Można dopatrzeć się w tym pewnej ciągłości, wynikającej z triady witruwiańskiej, której filozofią było tworzenie architektury trwałej, celowej i pięknej.

Człowiek jako element przyrody, ale również jednostka społeczna odczuwa potrzebę przynależności - każdy ma jakieś korzenie, skądś pochodzi, dąży do stabilizacji, a również poszukuje przyjaznego miejsca, które powinno dawać poczucie bezpieczeństwa, harmonii i zaspokojenia szeroko pojętych potrzeb. Takie miejsca zazwyczaj kojarzy się z domem, jednostką osiedleńczą lub miastem. Środowisko mieszkaniowe ma dla człowieka ogromne znaczenie, jest z nim nierozdzielnie związany i ulega wraz z nim ciągłemu rozwojowi.

W przeszłości domy i jednostki mieszkalne budowano jako elementy ekosystemu, wykorzystując naturalne surowce, naturalne źródła energii, lokalne źródła wody i pożywienia, co zapewniało samodzielność egzystencji, a dzięki temu możliwość przetrwania. Przykładami są Pueblo Bonito w Nowym Meksyku, Mesa Verde w Colorado, Olynthus w Grecji i wiele innych [5]. Wraz z rozwojem cywilizacji uzależnienie od naturalnego środowiska zmniejszało się. Dzięki coraz wyższemu poziomowi techniki, wiedzy i zamożności, człowiek zerwał więzi łączące go z naturalnym środowiskiem, przez co zachwiał harmonię panującą w naturze. Dążył do ujarznienia przyrody i podporządkowania sobie naturalnego środowiska, kształtując je według własnych wizji, czyniąc w nim nieodwracalne zmiany i degradując je. Obecnie, w dobie kryzysu ekonomicznego i zagrożenia kryzysem klimatycznym, podejmowane są dyskusje i działania upowszechniające świadomość działań proekologicznych we wszystkich dziedzinach życia, również w dziedzinie związanej z twórczością architektoniczną, kształtowaniem zurbanizowanego otoczenia i środowiska mieszkalnego. W dyskusjach tych bierze udział wie-

le organizacji formalnych i nieformalnych, fundacji, towarzystw, a także komisji i organizacji rządowych i międzynarodowych organizacji naukowych. Działania te polegają zarówno na teoretycznych, wybierających w przyszłość rozważaniach, jak również na konkretnych wdrożeniach. Poparte są badaniami interdyscyplinarnych zespołów naukowców oraz działaniami polityków i decydentów. Wymiernym dowodem rosnącej świadomości i odpowiedzialności ekologicznej planistów i architektów są realizowane ekoosiedla, w których minimalizacja ingerencji jednostek mieszkaniowych w naturalne środowisko przeprowadzana jest poprzez stosowanie różnych efektywnych rozwiązań lokalizacyjnych, geometrycznych, funkcjonalno-przestrzennych, materiałowo-konstrukcyjnych oraz technologicznych, umożliwiających racjonalne wykorzystanie konwencjonalnych i niekonwencjonalnych nośników energii. Rozwiązania te nie pozostają bez wpływu na kształtowanie rozwiązań urbanistycznych i formowanie struktury obiektów architektonicznych. Przeprowadzane analizy dowodzą, że atrakcyjne, współczesne jednostki mieszkaniowe, aby stanowić godne miejsca do mieszkania, z zarazem nie zagrażać naturalnemu środowisku, powinny posiadać, oprócz zabudowy mieszkaniowej, miejsca pracy, szkoły, miejsca publicznych spotkań, sportu i rekreacji, a też infrastrukturę techniczną czerpiącą media i energię z lokalnych źródeł, czyli powinny również dążyć do samowystarczalności.

## KONCEPCJA NOWEGO ŚRODOWISKA MIESZKANIOWEGO

Współczesne środowisko mieszkaniowe powinno być traktowane jako integralna część ekosystemu środowiska naturalnego. Jednym z kryteriów oceny jego jakości powinna być ocena wpływu na naturalne środowisko, a co się z tym łączy - wpływu na zdrowie mieszkańców. Im mniejsze jest zużycie energii i wykorzystanie odnawialnych jej nośników, tym mniejsza emisja zanieczyszczeń, tym lepsza jakość powietrza i zdrowszy mikroklimat. Toteż koncepcja nowego środowiska mieszkalnego człowieka powinna zmierzać do:

- wprowadzenia elementów zrównoważonego rozwoju, tzn. poszanowania energii we wszelkich działaniach, wykorzystania energii odnawialnej w układach hybrydowych (energii słońca, wiatru, geotermii), pozyskiwania energii przez uprawę i spalanie roślin energetycznych oraz recykling odpadów i wody;
- ograniczenia kosztów realizacyjnych przez ograniczenie zużycia materiałów budowlanych dzięki zastosowaniu optymalnych technologii oraz skrócenie czasu budowy;

- minimalizowanie transportu materiałów budowlanych przez stosowanie materiałów rodzimych;
- ograniczenia kosztów eksploatacyjnych obiektów oraz stosowanie proekologicznych technologii przez pozyskiwanie, magazynowanie i dystrybucję energii;
- zapewnienia adekwatnego do założeń komfortu zamieszkiwania;
- zainteresowania i zdeterminowania użytkowników/mieszkańców do wszelkich działań proekologicznych (edukacja).

Zarówno rozwiązania urbanistyczne, jak i architektoniczne oraz energetyczne powinny być w maksymalny sposób dostosowane do uwarunkowań lokalizacyjnych jednostek mieszkaniowych. W celu ułatwienia podejmowania poprawnych decyzji projektowych przed podjęciem prac koncepcyjnych powinny być analizowane następujące elementy wyjściowe:

- czynniki klimatyczne, nasłonecznienie, róża wiatrów;
- topografia terenu i uwarunkowania krajobrazowe;
- występujące na opracowywanym terenie źródła energii odnawialnej, możliwość i opłacalność ich wykorzystania;
- stopień i rodzaj zurbanizowania i uprzemysłowienia i jako wypadkowa - stopień zanieczyszczenia środowiska;
- wymagane wytyczne, dotyczące między innymi standardu projektowanych budynków.

Odpowiedni dobór rozwiązań lokalizacyjnych, architektoniczno-konstrukcyjnych, funkcjonalno-programowych, technologicznych i energetycznych oraz dostosowanie ich do miejsca i potrzeb wpływa na efektywność energetyczną, redukcję emisji zanieczyszczeń oraz podnosi standard życia. Wpływa też na obniżenie kosztów realizacji i eksploatacji. Prowadzi do rozwiązań atrakcyjnych pod względem ekologicznym i ekonomicznym.

Wymienione argumenty skłaniają do próby tworzenia budynków i siedlisk ludzkich samowystarczalnych pod względem energetycznym, których koszty realizacji nie powinny odbiegać od kosztów budynków konwencjonalnych oraz które mogą stać się rozwiązaniami wzorcowymi.

Przykładem są istniejące oraz realizowane zarówno w Europie, jak i na świecie EKO-Osiedla (ECO Village) o omalże „zerowym” zapotrzebowaniu energetycznym, takie jak: Solar Village (R. Rogers Partnership, 1994) na Majorce; Solar City (N. Foster, Herzog, R. Rogers, 1995) czy Plus Energy Buildings Tanno - Weiz (Buero Kaltenegger 2002-2005) w Austrii, w których dąży się do wprowadzania elementów zrównoważonego rozwoju, tzn.: poszanowania energii we wszelkich działaniach, wykorzystywania energii odnawialnej w hybrydowych rozwiązaniach oraz recyklingu odpadów i szarej wody<sup>1</sup> [2], [6]. Prototypem opisywanych rozwiązań jest osiedle BedZED<sup>2</sup>, którego budowę rozpoczęto w latach 2000-2002 na terenach przemysłowych byłej oczyszczalni ścieków, w małym popularnej ówczesznie dzielnicy Londynu, Beddington [1]. Bodźcem do podjęcia projektu był budynek określony mianem „ZED” Zero Emission Development - opracowany z inicjatywy Unii Europejskiej w 1997, w którym 30% zapotrzebowania energii pokrywają ogniwa słoneczne, a pozostałych 70% - dwie turbiny powietrzne umieszczone w otwartym rdzeniu budynku, jedna nad drugą, na głównym kierunku lokalnej róży wiatrów.

Ze względów ekonomicznych realizacja zamierzenia była etapowa. W i etapie wybudowano 84 budynki o funkcji zróżnicowanej - mieszkanie + miejsce pracy + obsługa medyczna i inne usługi. Komunikacja oparta została na niskoenergetycznych środkach transportu publicznego (specjalna linia tramwajowa). Założono świadomą rezygnację z prywatnych samochodów osobowych na rzecz wypożyczanych na osiedlu. Nazwa osiedla BedZED oznacza zero energii = zero emisji. Zero emisji jest równoznaczne z czystym, pozbawionym zanieczyszczeń środowiskiem naturalnym oraz dobrą kondycją fizyczną i psychiczną mieszkańców. Zrealizowane obiekty architektoniczne przodują w zastosowaniu rozwiązań proekologicznych. Główną ideą osiedla była prostota założenia, prowadząca do maksymalnej wydajności energetycznej budynków i całego siedliska.

Duża skala założenia - docelowo 5 tys. ZED domów - obniżyła koszty realizacji, które w zamierzeniach nie powinny przewyższyć nakładów potrzebnych do realizacji tradycyjnego osiedla. Natomiast wykazywane koszty eksploatacyjne są minimalne.

<sup>1</sup> Szara woda – to zużyta woda, nadająca się po oczyszczeniu do powtórnego wykorzystania. Powstaje podczas kąpieli, zmywania naczyń lub prania. Po wstępnym odfiltrowaniu może być użyta ponownie, np. w spłuczkach toalet.

<sup>2</sup> „BedZED nie jest alternatywną architekturą – dzisiaj, jeśli myślimy poważnie o kondycji świata, ekologiczna perspektywa nie jest już alternatywą, ale wyrazem elementarnej odpowiedzialności” – Bill Dunster, autor osiedla BedZED [7].



Ryc. 1. BedZED Beddington Londyn; fot: Paul Miller, Wikipedia

Ponadto przy realizacji osiedla zwrócono uwagę na bezzasadność rozdzielania miejsca zamieszkania od miejsca pracy, handlu, usług itd., czego następstwem zazwyczaj jest rozwój komunikacji, która pochtania uzyskane w budownictwie oszczędności energetyczne i powoduje zwiększoną emisję CO<sub>2</sub>. Celowo rozbudowano funkcję siedliska mieszkalnego o usługi podstawowe - miejsca pracy, usługi medyczne, handel itp.

Poprawność energetyczna w budynkach w osiedlu BedZED osiągnięta została przez proste i ogólnie znane założenia:

- energooszczędne kształty budynków, korzystnie zorientowane względem stron świata;
- bardzo wysoka izolacyjność i akumulacyjność przegród budowlanych - ściany zewnętrzne o grubości do 50 cm;
- zastosowanie potrójnych przeszkleń - szyb zespolonych,  $U=0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$  z powłokami selektywnymi oraz kolektorów słonecznych;
- zastosowanie systemów ochrony przed przegrzaniem w sezonie letnim

w postaci ekspansywnej roślinności pnącej i płożącej;

- zastosowanie podwójnych fasad i transparentnych izolacji z naturalną cyrkulacją powietrza, która wspomaga naturalne przewietrzanie budynków;
- strefowanie pomieszczeń - tworzenie strefy buforowej od północy z pomieszczeń o funkcji usługowej;
- zastosowanie rekuperatorów i odzyskiwanie ciepła z powietrza i wody usuwanych z budynków;
- pozyskiwanie i magazynowanie energii solarnej w oranżeriach ukierunkowanych na południe;
- wyposażenie obiektów w inteligentne instalacje z automatycznym - indywidualnym sterowaniem dla każdego lokalu oraz wysokiej klasy energetycznej urządzenia AGD.

Dbłość o ekosystem w osiedlu przejawia się w pozostawieniu dużych przestrzeni biologicznie czynnych i rekreacyjnych, nasadzeniach roślinności na przegrodach zewnętrznych budynków oraz tworzeniu kanałów ekologicznych dla fauny w celu zapewnienia możliwości przemieszczania się pomiędzy właściwymi sobie środowiskami. Przeprowadzono rozdział komunikacji kołowej od pieszej, tworząc czyste ekologicznie i bezpieczne przestrzenie życiowe.

W rezultacie osiągnięto jednostkę mieszkaniową, w której istnieją korzystne warunki dla życia człowieka, jak też dla istnienia i rozwoju środowiska naturalnego.



Ryc. 2. Zespół mieszkaniowy „Theodor Korner Strasse” Graz. Elewacja południowa z kolektorami. Fot. autora

Parametry BedZED w stosunku do porównywalnego konwencjonalnego osiedla w Wielkiej Brytanii wykazują znaczne ograniczenie zużycia mediów i energii. Badania wykazują, że występuje mniejsze o 57% zużycie ciepłej wody użytkowej, energii elektrycznej o 25% (w tym 11% energii pochodzi z baterii słonecznych), zużycie energii potrzebnej do ogrzewania mieszkań jest mniejsze o 88%, a zużycie wody o 50-60%, zależnie od typu pryszniców[3],[7].



Ryc. 3. Zespół mieszkaniowy „Theodor Korner Strasse” Graz. Widok od strony wnętrza zespołu. Fot. autora.

Zainteresowanie ZEDdomami i nową koncepcją zamieszkiwania jest coraz większe. Planuje się budowę następnych osiedli zarówno w krajach wysoko uprzemysłowionych (Kanada, Anglia) jak i ubogich (Indie, Chiny).

Wcześniejszym przykładem podobnych projektów jest Kurytyba - ponad półtoramilionowe miasto w Brazylii, gdzie również z powodzeniem zrealizowane zostały idee samowystarczalnych jednostek osiedleńczych. Kurytyba jest przykładem konglomeratu środowiska zbudowanego i środowiska naturalnego. Wprowadzono tu publiczny transport, socjalne budownictwo oraz zasadę recyklingu wszelkich odpadów. Transport publiczny, realizowany autobusami o napędzie czystym ekologicznie, obsługuje 78% mieszkańców. Zastosowano wszelkie sposoby ochrony przed hałasem. Wykluczono możliwość budowy metra jako zbyt drastycznej ingerencji w środowisko. Do maksimum zredukowano transport prywatny jako źródło zanieczyszczeń i emisji CO<sub>2</sub>. Postawiono na zieleni - sadzenie drzew, realizację trawników, budowę ciągów pieszych prowadzonych w zieleni. Na jednego mieszkańca przypada 52 m<sup>2</sup> terenów biologicznie czynnych. Jednym z działań jest edukacja ekologicz-

na, której głównym celem jest zaangażowanie mieszkańców we wszelkie akcje zmierzające do przybliżenia miasta ku naturze.

Ciekawym projektem, zrealizowanym na mniejszą skalę, w ramach programu badawczego OPTISOL jest zespół mieszkaniowy „Theodor Korner Strasse” w Graz/Austria[4], zaprojektowany i zrealizowany w bardzo atrakcyjnej dzielnicy miasta z założeniem zaoferowania mieszkańcom zarówno wysokiej jakości mieszkań, jak i środowiska naturalnego otaczającego budynki.

Jednostka obejmuje 58 apartamentów, powierzchniowo przeznaczone na miejsca pracy oraz gastronomię. Budynki posiadają ogrzewanie niskotemperaturowe, wyposażone są w kolektory słoneczne o pow. 245 m<sup>2</sup> oraz magazyn ciepła o poj. 20 m<sup>3</sup>. Każdy apartament ma przyporządkowaną adekwatną powierzchnię kolektorów do produkcji energii na własne potrzeby. Nadwyżki energii sprzedawane są do sieci zbiorczej. Dodatkowym źródłem ciepła jest miejska sieć ciepłownicza.

Wysoki standard budynków przejawia się w zastosowaniu miejscowych, naturalnych materiałów o wysokiej jakości oraz przestronnych, funkcjonalnych mieszkań z tarasami lub ogrodami na dachach budynków i pozostawieniem dużej powierzchni terenów biologicznie czynnych w obrębie jednostki. Dodatkową atrakcją są wspaniałe widoki na pobliskie góry i naturalny krajobraz.



Ryc. 4. Zespół mieszkaniowy „Theodor Korner Strasse” Graz. Widok ogrodów na dachu. Fot. autora.

## PODSUMOWANIE

W dobie znacznego rozwoju różnorodnych technologii, przemysłu, komunikacji oraz innych dziedzin związanych z emisją zanieczyszczeń coraz wyraźniej daje o sobie znać zagrożenie zdrowia ludzi. W siedliskach ludzkich, gdzie występuje znaczne zanieczyszczenie i degradacja otoczenia, na które nakładają się oddziaływania związane z codziennym stresem, pośpiechem, nerwowym trybem życia, wysokim stopniem zurbanizowania, zagęszczeniem zabudowy, patologiami społecznymi itd., powstają warunki o negatywnym wpływie na zdrowie oraz standard życia.

Sprawą bardzo istotną jest podejmowanie działań, na różnych płaszczyznach, mających na celu zredukowanie wspomnianych zagrożeń cywilizacyjnych. Istnieje konieczność dokonywania zmian nie tylko w zakresie stosowanych w przemyśle technologii, rozwoju budownictwa, komunikacji, pozyskiwaniu energii itp., lecz również przeprowadzenia mentalnej rewolucji prowadzącej do zmian standardów życia w zgodzie ze środowiskiem naturalnym. Tym bardziej, że z powodu nieświadomości i braku zaangażowania w działania energooszczędne użytkowników symulacje komputerowe i dane wyjściowe dotyczące ograniczenia zużycia energii w energooszczędnych obiektach przeprowadzane na etapie projektowania niekorzystnie różnią się od pomiarów w fazie użytkowania obiektów. Z tego wynika, że konieczne jest rozbudzenie w społeczeństwie proekologicznej świadomości, a także stosowanie nacisku finansowego, ponieważ sterowanie instalacjami w budynkach zależy bezpośrednio od użytkowników.

Decyzje podejmowane na etapie koncepcji projektowych w dużym stopniu wpływają zarówno na jakość środowiska mieszkalnego, jak i naturalnego. To też proces projektowy, mający na celu opracowanie optymalnego rozwiązania projektowego uwzględniającego współczesne potrzeby: funkcjonalne, techniczne, materiałowe, ekologiczne, energetyczne, wymaga uczestnictwa interdyscyplinarnego zespołu ekspertów. Umożliwia to wprowadzenie takich rozwiązań, jak:

- optymalizacja technologii wydobycia surowców, produkcji materiałów budowlanych i wznoszenia budynków;
- optymalizacja eksploatacji budynków;
- osiągnięcie optymalnego do założeń komfortu użytkowania/ zamieszkiwania;
- minimalizacja zużycia energii w trakcie eksploatacji;
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń;
- wykorzystanie miejscowych nośników energii odnawialnej;
- zapewnienie determinacji użytkowników;
- a również:
- uwzględnienie warunków ekonomicznych, społecznych i kulturowych.

Nie bez znaczenia jest wpływ omawianych rozwiązań na strukturę jednostek i budynków mieszkalnych. Należy tu wrócić do wspomnianego na wstępie zagadnienia równowagi pomiędzy poszczególnymi rozwiązaniami przy założeniu: „dobre” środowisko mieszkaniowe = „dobra” architektura = zrównoważony rozwój = wyzwanie XXI wieku.

## LITERATURA

1. Dunster B. (2005), *Zero Energy Standards*, [w:] *The Green Building Bible* Green Building Press, Llandysul.
2. Herzog T. (1998), *Solar energy in architecture and urban planning*, Prestel.
3. Kołakowski M.M. (2007), *Powstrzymać Faetona*, „Architektura & Biznes”, nr 9, s. 38-43.
4. OPTISOL-AEE INTEC research projekt, Graz 2008.
5. Walker H.V. (1979), *Energy Conservation, Design Resorce Handbook*, The Royal Architectural Institute of Canada, Ottawa.
6. Zawidzki M. (2004), *Ekoosiedla jako rozproszone ośrodki rozwoju energetyki słonecznej w budownictwie*, „Polska Energetyka Słoneczna”, nr 1, s. 8-12.
7. www. BedZED Beddington.