

## ZWIĄZKI Z TRADYCJĄ WE WSPÓŁCZESNYCH ENERGOOSZCZĘDNYCH ROZWIĄZANIACH ARCHITEKTONICZNO-URBANISTYCZNYCH – NA PRZYKŁADZIE ARCHITEKTURY SŁONECZNEJ

Stanisława Wehle-Strzelecka

Politechnika Krakowska  
Wydział Architektury

**Streszczenie.** Architektura słoneczna, znana od stuleci, przeżywa obecnie renesans w odpowiedzi na idee ekorozwoju i rozwoju zrównoważonego, jako ściśle związana z miejscem, jego tradycją i przyrodą. W artykule przedstawiono rolę współczesnej architektury w zachowaniu zasobów przyrody opartą na znajomości zasad wykorzystania odnawialnych źródeł energii, promocji rozwiązań włączających energię słoneczną w koncepcję architektoniczno-urbanistyczną zarówno w skali pojedynczych obiektów, jak i całych miast.

**Słowa kluczowe:** słońce, architektura, ekorozwój

### WSTĘP

Współczesna architektura znajduje się zarówno pod wpływem indywidualnych wartości lokalnej kultury i przyrody, jak i oddziaływania globalnej unifikacji. Architektura słoneczna<sup>1</sup>, rozwijająca się w odpowiedzi na wymogi idei ekorozwoju i rozwoju zrównoważonego, ściśle wiąże się z miejscem, jego tradycją i przyrodą. Wprowadzenie nowych materiałów budowlanych oraz zaawansowanych technologii, odmiennych od sprawdzonych przez pokolenia w danym miej-

---

<sup>1</sup> Pod pojęciem architektury słonecznej autorka rozumie architekturę, której struktura, sposób ukształtowania przestrzeni zewnętrznej i wewnętrznej umożliwiają, adekwatne do klimatu, czerpanie maksymalnych zysków ciepła z energii słonecznej, przy jednoczesnym zapewnieniu minimalnych strat cieplnych. Tworzy ona integralną całość z elementami, które służą pozyskiwaniu energii słonecznej w sposób pasywny lub pasywny i aktywny. Energia ta wykorzystywana jest dla ogrzewania budynku, wody lub też wytwarzania energii elektrycznej metodą fotowoltaiczną. Architektura słoneczna (solar architecture) związana jest ściśle z energooszczędnymi sposobami budowania i przystosowana, poprzez rozwiązania architektoniczne i strukturalno-materiałowe, do wykorzystywania ciepła pozyskiwanego wskutek fototermicznej konwersji promieniowania słonecznego. Wraz z rozwojem koncepcji proekologicznego nurtu kształtowania środowiska mieszkaniowego i nowych technologii architektura ta przeszła ewolucję od rozwiązań wykorzystujących wyłącznie biernie energię słoneczną po współczesne systemy zintegrowane, łączące różnorodne technologie pozyskiwania tej energii odnawialnej z rozwiązaniami energooszczędnymi.

scu, wymaga oceny możliwości utrzymania wzajemnej równowagi środowiska zbudowanego i środowiska przyrodniczego.

Architektura, świadoma dziedzictwa kultury, łączy budynek i zespół urbanistyczny w sposób symbiotyczny z otoczeniem i symbiotycznie na to otoczenie reaguje, identyfikując się z miejscem. Proekologiczne nurty architektoniczne, a w ich ramach nurt energooszczędnej architektury słonecznej, koncentrują się nie tylko na ochronie zasobów naturalnych, wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, ale też ochronie kultury i regionalnych tradycji wyrażających się w sposobie budowania, skali, zasadach projektowania energetycznego w powiązaniu z klimatem, krajobrazem oraz rodzimymi materiałami budowlanymi, a także własnej, niepowtarzalnej estetyce. Uwzględnianie lokalnych warunków i tradycji jest istotnym elementem identyfikacji z miejscem. Lokalność opiera się na tradycji, zwyczajach, a także historycznie wykształconych formach urbanistyczno-architektonicznych. Cechuje ją, podobnie jak przyrodę, różnorodność. Sprzyja ona kształtowaniu poczucia tożsamości o różnej skali, od związanej z miejscem, regionem po narodową czy kontynentalną. Obejmuje ona wartości, z którymi mogą identyfikować się wszyscy mieszkańcy. Wyrażają się one we wzajemnych relacjach: człowiek – dziedzictwo rodzimej przyrody – dziedzictwo rodzimej kultury (m.in. architektury, techniki).

Tempo zmian cywilizacyjnych, zagrożenia ekologiczne oraz charakterystyczny dla gospodarki priorytet oszczędnościowy w zakresie energii zadecydowały w ostatnich dziesięcioleciach o przemianach modelu współczesnej cywilizacji. Zaznaczył się on przede wszystkim zmianą stosunku do środowiska przyrodniczego, a także dziedzictwa kultury. U schyłku XX w. Europa znalazła się w stanie przejściowym pomiędzy epokami industrializacji i postindustrializacji, poszukując modeli zrównoważonego rozwoju i alternatywnych źródeł energii. Pierwszą z wymienionych epok charakteryzowało nastawienie na przekształcanie natury i energochłonność. Ukształtowała ona modele życia, a także pozycję człowieka jako dominującą w stosunku do świata przyrody. Odbiciem tych idei stała się uniwersalność architektury i urbanistyki, odejście od harmonijnych relacji człowieka i natury.

J. Wujek [1986, s. 116] pisał:

W klasycznej analizie dzieła sztuki rozpatrywano w trzech płaszczyznach: obrazu osobowości i temperamentu twórcy, przynależności do regionu lub kraju, przekazania charakteru epoki. Formalny język dawnej sztuki wyrażał się w stylu indywidualnym, stylu narodowym i stylu epoki.

Ciągłość linii rozwojowej sztuki europejskiej uległa zerwaniu w okresie modernizmu, którego ideologia zastąpiła różnorodności wynikające z przynależności do odmiennych środowisk geograficznych pojęciem stylu międzynarodowego [Wujek 1986].

**Faza postindustrialna** (od 2 poł. XX w.) ukierunkowana jest na dominację informacji, wiedzy i intelektu, a także energooszczędne technologie. Określana jako cywilizacja trzeciej fali, rozwijająca zasady ekologicznego modelu życia, przyniosła większe przemiany w dziedzinie kultury i technologii niż miało to

miejsce w poprzednich etapach rozwoju ludzkości [Toffler i Toffler 1996]. Pojawienie się świadomości zagrożeń wpływających z dominacji techniki, która może nie tylko ułatwiać, ale także negatywnie oddziaływać na życie człowieka, przywracać lub naruszać równowagę ekologiczną biosfery, zaowocowało podejmowaniem prób powrotu do jedności kultury i przyrody, renesansem tradycyjnych, sprawdzonych przez pokolenia, idei energooszczędnych rozwiązań. Zakłada się, że po zamknięciu epoki konwencjonalnych źródeł energii mogą pozostać do dyspozycji ludzkości jedynie źródła energii odnawialnej, tradycyjne, wypróbowane w przeszłości, niewytwarzające szkodliwych emisji.

Wiek XXI niejednokrotnie postrzegany jest, po zakończeniu w połowie XX w. „wieku maszyny”, jako „wiek życia”<sup>2</sup>. Oznacza to uznanie i szacunek dla różnorodności jego form na ziemi. Sprzyjają takim oczekiwaniom zarówno współczesne możliwości technologiczne, jak i przeobrażenia w świadomości społeczeństw akceptujących odejście od paradygmatu mechanistycznego w kierunku ekologicznego. W wymienione wyżej idee wpisuje się współczesna architektura słoneczna.

XXI Światowy Kongres UIA (Berlin, 2002) postulował zwrot w kierunku zrehabilitowania regionalizmu i uznania zastanych struktur i zasad modernizacji z uwzględnieniem tradycji. Podsumowując okres niepohamowanej industrializacji, określił postulaty dla XXI w. Wskazał też problem odpowiedzialności architektów za ekologiczne koszty zabudowanego środowiska, które powinny być wliczane w opłacalność przedsięwzięć inwestycyjnych. Wezwano architektów do świadomego kształcenia przyszłych pokoleń, łączącego ideę globalizacji ze świadomością lokalną, współczesnym językiem oraz tradycją. Wśród dziesięciu pytań do architekta XXI w. znalazły się pytania o sposób podejścia współczesnej architektury do tradycji i historii oraz jej związki z regionalną tożsamością. Poruszono problem współczesnego traktowania dziedzictwa kultury jako wartości, a także sposób uratowania go i pomnożenia jego piękna jako źródła tożsamości. Podobne wartości promuje „Apel Wrocławski”(2002).

#### NOWE SYSTEMY WARTOŚCI – IDEE EKOROZWOJU I ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

Współczesna architektura słoneczna może być wpisana w kontekst lokalny w sposób bardzo zróżnicowany, odmienny w różnych strefach klimatycznych i odpowiadający związanemu z nimi bogactwu przyrody, a także dziedzictwu architektury regionalnej. Usytuowanie i ukształtowanie bryły budynku słonecz-

<sup>2</sup> W epoce tej niezbędny transfer technologii z bardziej zaawansowanych w tym zakresie regionów powinien przebiegać nie na zasadzie jej dominacji, ale adaptacji do lokalnych wartości kultury oraz symbiozy z tradycyjnymi technologiami. K. Kurokawa określa jako interkulturalną architekturę, w której w symbiozie współistnieją elementy różnych kultur i która współistnieje w symbiozie ze środowiskiem przyrodniczym na zasadzie symbiozy tradycji i zaawansowanych technologii. Za: Kurokawa 1992, s. 104, 109.

nego, wszystkich elementów jego struktury i otoczenia, oprócz pełnienia funkcji użytkowych, decyduje o stopniu zużycia przez niego energii. Podejście takie pozwala na możliwość kreowania rozwiązań architektoniczno-urbanistycznych, które łączą się z miejscem – przyrodą i jej procesami na zasadzie aktywnego w nich uczestniczenia. Architektura ta, z uwagi na realizację energooszczędnych zasad budowania, wpisuje się w proces realizacji współczesnych idei ekorozwoju i rozwoju zrównoważonego. Stanowią one odpowiedź na problemy zagrożenia przetrwania człowieka na ziemi, jakkolwiek problem harmonijnego wpisania architektury w otoczenie przyrodnicze i utrzymania ich wzajemnej równowagi nie jest nowy. Wymienione idee mają charakter globalny, jednak promują indywidualne, lokalne wartości, różnorodność rozwiązań urbanistyczno-architektonicznych otwartych na związki z miejscową przyrodą. Na przestrzeni wieków szczególnie architektura wernakularna stanowiła wzorzec w tej dziedzinie.

Definicje ekorozwoju (Deklaracja Sztokholmska, 1972)<sup>3</sup> i rozwoju zrównoważonego (Agenda 21, 1992)<sup>4</sup> stale ewoluują, są uzupełniane i poszerzane. Sformułowano wiele z nich, w sposób bardziej i mniej precyzyjny, w ostatnim dziesięcioleciu. Zwraca się uwagę, że termin *sustainable development* nie oznacza dokładnie rozwoju zrównoważonego, ale rozwój podtrzymywalny, lub możliwy do kontynuowania w dłuższym czasie<sup>5</sup>. Rozwój ten postrzegany jest w dwu aspektach: ekologicznym (ekorozwój) oraz cywilizacyjnym. W aspekcie ekologicznym oznacza proces ograniczania presji na środowisko przyrodnicze wszelkiego typu aktywności człowieka. W aspekcie cywilizacyjnym rozumiany jest jako proces m.in. poszukiwania, sprawdzania i wdrażania nowych form rozwoju gospodarczego, nowych technologii i energii odnawialnej [Górka i in. 2001]. Zakłada harmonizowanie procesów społecznych, kulturalnych i ekonomicznych z procesami zachodzącymi w systemie przyrodniczym (obliczanie zysków i strat). Zrównoważenie może odbywać się w każdej dziedzinie działalności człowieka i na każdym jej szczeblu – od rodziny, lokalnych społeczności, po narody, kontynenty i świat. Już Raport Klubu Rzymskiego i zawarte w nim pojęcie trwałego stanu równowagi opierał się na zmianie systemów wartościowania i celów na poziomie indywidualnym, narodowym i światowym. Istotna jest

<sup>3</sup> Deklaracja Sztokholmska „Środowisko człowieka”, zawierająca zarys „zielonej rewolucji”, po raz pierwszy sformułowała pojęcie polityki ekologicznej. Wprowadziła pojęcie „ekorozwoju” jako zasady korzystania z zasobów przyrody w sposób zrównoważony, pozwalający na ich regenerację.

<sup>4</sup> Szczyt Ziemi w Rio de Janeiro w deklaracji woli rozwoju w zgodzie z przyrodą i jej prawami. „Globalny program działań – Agenda 21”, zobowiązywał narody do przyjęcia koncepcji zrównoważonego rozwoju jako podstawowego paradygmatu polityki ekologicznej, nowego podejścia do roli i miejsca człowieka w przyrodzie. Na kształtowanie systemu wartości wpłynęły również, m.in. „Habitat”, Vancouver – Konferencja Narodów Zjednoczonych na temat osiedli ludzkich podsumowała myśli urbanistyczną XX w. (1976), Karta Aalborska (1994), Agenda Habitat – szczyt Miast Habitat II, Istambuł 1996 – konferencja Narodów Zjednoczonych postulująca holistyczną, skoordynowaną politykę urbanistyczną, Światowy Szczyt na rzecz Zrównoważonego Rozwoju, Rio + 10 Johannesburg 2002.

<sup>5</sup> Definicja zawarta w raporcie G.H. Brundtland, 1987.

zatem równowaga, między tym, co może dać przyroda mieszkańcom ziemi, a tym, czego oczekują w ramach zakładanych standardów życia. Niezbędna jest w jego realizacji wiedza z zakresu ekologii, biologii ale też kultury i świadomość jej dziedzictwa.

Jednym z istotnych dokumentów, określającym zasady kształtowania współczesnej architektury słonecznej jest „European Charter for Solar Energy in Architecture and Urban Planning”; dokument opracowany w ramach projektu READ (Renewable Energies in Architecture and Design, 1994-95)<sup>6</sup> [Herzog 2001a, s. 208]. Zaleca ona, jako podstawę opracowania każdego projektu, indywidualną analizę i ocenę warunków lokalnych. Karta wymienia m.in. następujące czynniki, z jakimi powinna być powiązana koncepcja architektoniczna:

- miejscowy klimat (charakterystyczne dla regionu natężenie promieniowania słonecznego i sezonowa jego zmienność, temperatury powietrza i działania wiatru),
- nasłonecznienie terenu,
- lokalizacja, geometria i kubatura otaczającej, istniejącej zabudowy, topografia wraz z rzeźbą terenu, warunkami wodnymi, a także istniejącą roślinnością,
- miejscowy model poruszania się pieszo oraz środkami transportu,
- istniejąca konwencja w zakresie budownictwa i dziedzictwo architektoniczne.

Omówione wyżej idee promują zatem model zrównoważonej, energooszczędnej architektury i urbanistyki, o formach i konstrukcji wpisującej się w miejsce, klimat i teren oraz wszystkie elementy lokalnej przyrody. Niejednokrotnie nawiązuje on do architektury wernakularnej, podporządkowanej tradycji i lokalnemu stylowi, ponadczasowemu i niezależnemu od chwilowej mody, charakterystycznemu dla siedzib chłopskich. Jest to architektura o estetyce i detalu wyraźnie podkreślającym ekologiczne założenia projektowe lub też o nie w pełni widocznych z zewnątrz cechach energooszczędnych rozwiązań (m.in. pasywnych i aktywnych systemów słonecznych). Dzięki bogactwu rozwiązań, powstających w różnych strefach klimatycznych, proekologiczne rozwiązania architektoniczno-urbanistyczne włączają się w różnorodny sposób w realizację zrównoważonych relacji kultury i przyrody. Nurty te są jednak nadal w fazie rozwoju, badań, eksperymentów i poszukiwania modeli.

Nowe systemy wartości oraz modele rozwoju cywilizacyjnego, wraz z ich przesłaniem etycznym, są możliwe do przyjęcia przez różnorodne pod względem kultury społeczeństwa świata. Etyka ekologiczna jest niezbędna z uwagi na konieczność ochrony świata przyrody przed aktywnością człowieka, ale też i obrony jego samego przed wywoływanym przez siebie zagrożeniem ekologicznym. Jako nurt zapoczątkowany przez A. Schweitzera etyka ta wskazuje na moralne zobowiązania człowieka wobec przyrody. Globalizacja oraz obserwo-

<sup>6</sup> Dokument opracował T. Herzog (1994-1995) w ramach projektu READ, dotowanego przez Komisję Europejską DG XII. Podpisali go (1996) m.in. architekci: R. Erskine, N. Foster, R. Rogers, T. Herzog, R. Piano, M. Kaiser, F. Jourda i G. Perraudin.

wane zjawisko wpływu świadomego oddziaływania na kształtowanie społecznych systemów wartości mogą stanowić w tym przypadku czynnik sprzyjający ich promowaniu<sup>7</sup>.

## TRADYCJA I WSPÓŁCZESNE ROZWIĄZANIA

### Geneza architektury słonecznej

Wpisujące się w miejscowy klimat pasywne systemy pozyskiwania energii słonecznej dla ogrzewania, chłodzenia oraz wentylacji domu znane są od zarania ludzkości, stanowiąc część długiej historii tradycyjnej architektury. Były wykorzystywane przez wiele cywilizacji świata, które lepiej dopasowywały swoje siedliska do klimatu i otoczenia przyrodniczego niż ma to miejsce obecnie. Znałe były w starożytnym Egipcie, Mezopotamii oraz w najstarszych kulturach Ameryki, a także starożytnej Grecji i Rzymie. Jako symboliczny wymienia się dom Sokratesa, a także greckie miasta, dostosowane w sposób doskonały do pozyskiwania energii słonecznej (Priene, Milet, Olint). Starożytny Rzym udoskonalił grecki model architektury słonecznej. Wprowadzono ogrody zimowe (oranżerie) oraz południowe pokoje jako zbiorniki słonecznego ciepła (heliocaminus), a niektóre z reguł, wówczas utrwalone, obowiązują nadal we współczesnej architekturze jako wzorzec zasad kształtowania współczesnego słonecznego domu pasywnego. Witruwiusz podkreślał, że budynki prywatne będą wówczas celowo rozplanowane, jeśli zwróci się uwagę na to, w jakiej okolicy i w jakich strefach ma się je stawiać. Inny typ budownictwa należy stosować w Egipcie, inny w Hiszpanii, nie taki sam nad Pontem, odmienny w Rzymie oraz w innych krajach i okolicach. Różne obszary ziemi są różnie wyposażone przez naturę dlatego też zgodnie z tymi prawami należy przy planowaniu budowli uwzględnić warunki lokalne i różnice klimatyczne [Witruwiusz 1999, s. 149].

Podobnie jak w cywilizacji śródziemnomorskiej, pasywne zasady pozyskiwania energii słonecznej stanowiły miejscową tradycję w okresie prekolumbijskim w południowych rejonach Ameryki Północnej, a także w kulturze Ameryki Południowej. Wymienić tu można siedziby indiańskie z grupy Pueblo z XII w. Charakteryzowała je zwrócona na południe szeregowa, tarasowa zabudowa, która umożliwiała, poprzez swoje ukształtowanie, dostęp do zimowego słońca wszystkim budynkom. Podobnym zasadom podporządkowana była zabudowa miast cywilizacji Indian Anasazi (kanion Chaco, 900-1200 r.). Odkrycia archeologiczne potwierdzają doskonałość ich relacji z klimatem, krajobrazem, kosmosem (m.in. habitat w kanionie Mesa Verde, Pueblo Bonito, Pueblo Taos, a także do dzisiaj zamieszkałe osiedla nad Rio Grande). Reminiscencją tych zasad odniesienia do przyrody jest organiczny zespół mieszkaniowy P. Soleri

<sup>7</sup> Etyka ekologiczna (lub środowiskowa) stanowi dyscyplinę etyczną obejmującą moralne relacje między człowiekiem, społeczeństwem a środowiskiem przyrodniczym.

Arcosanti w Arizonie. Podobnie wykorzystywano zalety klimatu w typowych domach kolonialnych osadników Nowej Anglii.

Badania nad tradycyjnymi metodami pozyskiwania energii słońca, inspirowane rodzimą kulturą indiańską<sup>8</sup>, prowadzone były w USA w ramach ruchu architektury słonecznej od końca lat 40., w latach 50. i 60. XX w. (prace S. i W. Nicolśów, W. Kelbaugha i van Dressera). Projekty domów z suszonej cegły (adobe) rozwijały w okresie całego ostatniego trzydziestolecia metody pozyskiwania energii słonecznej bez kosztownych instalacji i baterii fotowoltaicznych, na zasadzie akumulacji ciepła i naturalnej cyrkulacji powietrza (A. Predock<sup>9</sup>, D. Wright i K. Terry, D. Easton, a także D. Holloway)<sup>10</sup> [Keln 2001, s. 52]. Zasady bioklimatycznego budownictwa osadników europejskich oraz Indian kontynuowane i rozwijane są do dzisiaj w Nowym Meksyku i w południowozachodnich stanach USA.

Miasta europejskie w okresie rewolucji przemysłowej otwarte były na idee architektury i urbanistyki związanej z przyrodą i słońcem. Od neogotyku, poprzez ruch Arts and Crafts i Art Nouveau, rozwinęły się późniejsze różne formy architektury organicznej. Koncepcje W. Morrisa, biodynamiczne poszukiwania R. Steinera, miasta-ogrody E. Howarda, planowanie regionalne P. Geddesa i L. Mumforda, organiczna architektura A. Gaudiego, odnoszą się do projektowania głęboko osadzonego w kontekście przyrodniczym<sup>11</sup>. Twórczość wybitnych architektów okresu modernizmu – wybrane dzieła Le Corbusier'a, A. Aalto, B. Fullera, a przede wszystkim organiczne idee F.L. Wrighta, pozwoliły na kontynuację zasad otwarcia architektury na przyrodę, co zaowocowało odrodzeniem w latach 60. i 70. XX. w. ekologicznego nurtu wraz z energooszczędnymi rozwiązaniami, z którymi związana jest idea architektury słonecznej. Należy tu też wspomnieć o znaczeniu wystawy „Architecture Without Architects” w nowojorskim Museum of Modern Art, która zwróciła uwagę, po dziesięcioleciach niedoceniania wernakularnej architektury, na proste zasady budownictwa miejscowego, które nadal mogą stanowić wzór dla architektury na całym świecie. Podobną rolę odegrała praca Ch. Alexandra *Notes on the Synthesis of Form*. Charakteryzująca architekturę organiczną postawa kształtowania środowiska życia czło-

<sup>8</sup> Dom P. van Dressera w Santa Fe (1958 r.) był przebudową meksykańskiego domu z adobe; wyposażono go w kolektory słoneczne.

<sup>9</sup> A. Predock zaprojektował w latach 70. m.in. znany, eksperymentalny zespół 96 domów w nowoczesnej technologii z adobe w Albuquerque, w którym zastosowano pasywny system wykorzystania energii słonecznej.

<sup>10</sup> Do inicjatorów badań należał W. Lumpkins. Program pozyskiwania energii słonecznej, m.in. w Ghost Ranch (Nowy Meksyk), oparty na modelowych domach z tradycyjnej suszonej cegły adobe, w latach 70. objął doświadczenia nad różnymi systemami, od ściany Trombe'a po przeszklone werandy i ściany wodne. W ich wyniku powstały katalogi domów pozyskujących energię słoneczną.

<sup>11</sup> Podkreśla się sięganie korzeni architektury organicznej do odległych czasów „architektury bez architektów”.

wieka na zasadach związku z przyrodą zbliża do niej współczesne domy i osiedla słoneczne<sup>12</sup>.

### Projekty eksperymentalne

Lata 60., 70. XX w. charakteryzowała w architekturze słonecznej kontynuacja rozwiązań pasywnych, a także pierwsze eksperymenty obejmujące wprowadzanie aktywnych systemów. W ramach pierwszych doświadczeń wymienić należy wkład R. Erskina. Zastąpił on regułę modernizmu „forma wynika z funkcji” zasadą „forma wynika z klimatu” (koncepcja domów dla regionów Arktyki – Svappavara, Kiruna). Do realizacji tych zasad zaliczyć można m.in. koncepcje domów Stróma i Gadeliusa w Sztokholmie, przystosowane do pasywnych zysków słonecznych. Zasady te kontynuowało wielu architektów europejskich, m.in. końcem lat 70. M. Gerber i G. Choleur (Francja), biuro IBUS, T. Herzog, B. Varne i zespół LOG ID, a także pionierzy „low tech” (P. Hübner, studio Vandkusten z Kopenhagi, belgijskie projekty L. Krolla). Podejmowane przez wymienione zespoły eksperymenty rozwijały głównie zasady łączenia ogrodów zimowych z przestrzenią mieszkalną.

### Współczesne realizacje

Analiza realizacji ostatniego dwudziestolecia świadczy o wielkiej różnorodności form architektonicznych stosujących słoneczne rozwiązania pasywne, a także rozwój koncepcji łączenia ich z aktywnymi systemami słonecznymi. Okres ten rozwinął też założenia architektury bioklimatycznej dostosowanej do klimatu, terenu, szaty roślinnej, kierunku wiatrów, a także ekspozycji słonecznej. Energooszczędne standardy wyrażają się w zwartej bryle budynku i zespołu urbanistycznego, ograniczaniu powierzchni ścian zewnętrznych, dążeniu do zminimalizowania powierzchni ściany północnej, niejednokrotnie na zasadzie zagłębiania jej w terenie. Celem jest maksymalna ekspozycja na słońce ścian południowych poprzez wprowadzanie dużych otworów okiennych, ogrodów zimowych (cieplarni) lub atriów służących pasywnym zyskom słonecznym. Projekty te charakteryzuje grupowanie pomieszczeń i strefowanie funkcji w celu zmniejszenia strat energii związanej z oświetleniem i ogrzewaniem. Od początku lat 90. kryteria bioklimatyczne stanowią istotny element zaleceń do projektów, a koncepcja energetyczna, uwzględniająca wykorzystanie energii słonecznej, wpisuje się w zasady proekologicznego podejścia do projektowania (przykłady rozwiązań pasywnych: m.in. domy w Heimdal w Trondheim; w Niemczech: w Coesfeld, Riderau, Lórrach, zespół Ortolanweg i przy Potsdamer Platz oraz przy Gerlinger Strasse w Berlinie, w Passau-Neustift, Kronsberg w Hano-

<sup>12</sup> Architektura antyczna była organiczna z założenia, stanowiąc część uporządkowanego świata natury, a rozumienie związku z przyrodą było znacznie głębsze od współczesnego, ponieważ odnosiło się do treści i struktury, a nie wyłącznie kształtu. Takie rozumienie organiczności miało miejsce również w okresie renesansu.

werze; osiedle Brunnerstrasse w Wiedniu, osiedle w Egebjergga'rd w Kopenhadze i w Kolding w Danii, Bo 01 City of Tomorrow w Malmö, w Szwecji).



Fot. 1. Bo 01 City of Tomorrow w Malmö, Szwecja, Zespół mieszkaniowy z kolektorami słonecznymi (fot. autorka)

Photo 1. Bo 01 City of Tomorrow in Malmö, Sweden. A residential complex with solar panels (photo by the author)



Fot. 2. Villa Vision w Kopenhadze, Dania – eksperymentalny obiekt z pasywnym i aktywnym wykorzystaniem energii słonecznej (fot. autorka)

Photo 2. Villa Vision in Copenhagen, Denmark – An experimental building with passive and active application of solar energy (photo by the author)



Fot. 3. Zespół mieszkaniowy w Egebjergga`rd, Kopenhaga, Dania. Przykład domów z holami słonecznymi (fot. autorka)

Photo 3. Residential complex in Egebjergga`rd, Copenhagen, Denmark. An example of houses with sunny halls (photo by the author)

Analiza współczesnych przykładów architektury pasywnej wykazała powtarzanie się w większości rozwiązań niżej wymienionych, głównych zasad jej projektowania:

1. usytuowanie i orientacja zabudowy w stosunku do stron świata i kierunku wiatrów z otwarciem na uprzywilejowaną stronę południową i zwartą osłoną ściany północnej (o małych otworach okiennych lub ich pozbawionej), dostosowanie do ukształtowania terenu oraz istniejącej zieleni,
2. przystosowanie południowych elewacji lub dachów do pozyskiwania energii słońca za pomocą przeszklonych płaszczyzn lub okien, ścian słonecznych, ogrodów zimowych, holi i atriów;
3. ogrody zimowe (szklarnie) lub przeszklone atria stanowią integralny element struktury budynku, funkcjonując jako słoneczne, pasywne kolektory oraz strefa termiczna osłaniająca pomieszczenia mieszkalne od południa;
4. zwarta forma budynków i wysoka intensywność zabudowy (zespołu domów, osiedla, kwartału miejskiego), pełna wzajemna integracja (spójność) tworzących budynek i zespół urbanistyczny elementów oraz ich integracja z otoczeniem;

5. przejrzysty podział rzutu na strefy funkcjonalne z usytuowaniem od południa pomieszczeń mieszkalnych, a od północy – pomocniczych i gospodarczych (klimatyczna, izolacyjna strefa buforowa);

6. wykorzystanie drzew liściastych i pnączy jako elementu zacieniającego w lecie od południa, kształtowanie otaczających ogrodów jako strefy mikroklimatycznej współpracującej z koncepcją pozyskiwania energii słonecznej.

Podobnie analiza przykładów domów i osiedli słonecznych wykorzystujących systemy aktywne (kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne) wykazała powtarzanie się zasady łączenia tych systemów na zasadzie uzupełniania koncepcji rozwiązań pasywnych. Szczególnie promowane są jednak w ostatnich latach projekty o charakterze „low tech”, polegające na rezygnacji ze wszystkich kosztownych, aktywnych systemów słonecznych oraz technicznych kosztów związanych z odzyskiwaniem ciepła i systemami wentylacyjnymi, a pozyskujące i wykorzystujące energię słoneczną jedynie poprzez kształtowanie bryły, rzutu oraz konstrukcji budynku.



Fot. 4. Zespół mieszkaniowy Bo 01 City of Tomorrow w Malmö, Szwecja, przykład architektury z kolektorami słonecznymi (fot. autorka)

Photo 4. Residential complex in Bo 01 City of Tomorrow in Malmö, Sweden. An example of architecture with solar panels (photo by the author)

Wraz z doskonaleniem sposobów pozyskiwania tej energii pojawiły się różnorodne idee estetyczne. Tradycyjne materiały, zastosowane w nowy sposób w przypadku domów i zespołów pasywnych, a także nowe materiały oraz technologie (kolektory, panele fotowoltaiczne) systemów aktywnych w koncepcjach mieszanych, znajdują różne odzwierciedlenie w ich estetyce. Podporządkowana jest ona technologii lub też o niej nie informuje, poszukuje też niejednokrotnie związków z regionalnym kontekstem i tradycją architektoniczną [Behling 1996].

## PODSUMOWANIE

Należy podkreślić, że wymagania w stosunku do zadań, jakie pełni budynek w środkowoeuropejskiej strefie klimatycznej, nie zmieniły się zasadniczo od stuleci, ponieważ nie uległ zasadniczym zmianom klimat. W strefie tej wykształcił się tradycyjny model budynku, którego plan podporządkowany był oszczędnemu gospodarowaniu energią i zasadzie wewnętrznego rozdziału ciepła od jego serca – centralnych partii. Dopasowana do klimatu tradycyjna architektura regionalna, o energooszczędnej konstrukcji i formie, takie elementy klimatu, jak nasłonecznienie i temperaturę, wykorzystywała jedynie okresowo wskutek zmiany tych parametrów zależnie od pory dnia i roku. Zasada budowy „domu w domu”, otoczonego od zewnątrz strefami buforowymi, pozwalała na utrzymanie we wnętrzu ciepła. Taka idea kształtowania wnętrza budynku mieszkalnego jest do dzisiaj aktualna. Odradza ją również współczesna architektura słoneczna. Pozwalają na to możliwości techniczne w zakresie izolacji termicznej ścian zewnętrznych i konstrukcji ścian słonecznych oraz technologie szkła. Rozwój technologii w okresie ostatniego dziesięciolecia umożliwił również kształtowanie różnego typu inteligentnych powłok i fasad, uzupełnianie rozwiązań architektury słonecznej systemami inteligentnej kontroli, a także stosowanie symulacyjnych programów komputerowych w celu uzyskania optymalnych pod względem energetycznym, wykorzystujących energię słoneczną rozwiązań.

Architektura słoneczna u progu XXI w. wzbogacona została o doświadczenia i standardy architektury ekologicznej, tradycyjnej – bioklimatycznej, inteligentnej. Zmierza do spełnienia kryteriów współczesnego zrównoważonego środowiska zbudowanego. Łączy doświadczenia przeszłości – proste zasady budownictwa tradycyjnego ze współczesnymi możliwościami technologicznymi, nowoczesną wiedzą i techniką w odpowiedzi na realizację idei zrównoważonego rozwoju. Jako zasadnicze dla oceny współczesnego projektu, określa się kryterium potrójnego mini-maks: minimalnych strat ciepła, minimalnego zużycia materiałów, minimalnych nakładów w celu maksymalnego pozyskania energii odnawialnej, maksymalnego jej magazynowania i spożytkowania oraz maksymalnego komfortu mieszkańców [Mikoś 1988, s. 23].

Jednym z celów projektowania ekologicznego, a także zrównoważonego, jest zatem powrót do rozwiązań projektowych wpisujących się w miejsce. Znajomość lokalnego klimatu uznawana jest za klucz do ich realizacji. Oczekuje się również zintegrowania architektury z topografią terenu, warunkami gruntowymi, wodnymi, istniejącą florą i fauną, a także źródłami energii i materiałami budowlanymi w sposób uwzględniający powstanie zdrowego środowiska życia nie tylko człowieka, ale także wszystkich organizmów żywych. Należy tu wspomnieć również o prawie regionu jako jednym z trzech praw ekorozwoju. Wiąże ono rozwój gospodarczy regionu z jego uwarunkowaniami przyrodniczymi, tradycją, dążeniami i aspiracjami lokalnych społeczności. Zawiera postulaty ekologii głębszej, idee bioregionalizmu oraz ochrony różnorodności kulturo-

wej. Zakładają one zintegrowane pojmowanie przyrody i kultury jako przestrzennego organizmu biologiczno-społecznego<sup>13</sup> [Kiełczewski 2001, s. 149.]. Zmierzają do ratowania, zanikających wskutek rozwoju techniki i gospodarki, tradycyjnych zasad budownictwa wypracowanych przez lokalne społeczności.

Jako podstawowe zasady projektowania ekologicznego można wymienić:

- zasadę związku koncepcji projektowej z miejscem, w jakim powstaje,
- zasadę uwzględniania rachunku kosztów ekologicznych,
- zasadę partnerstwa z przyrodą,
- zasadę szerokiego i świadomego uczestnictwa ludzi,
- zasadę eksponowania przyrody.

Oparte na tych zasadach wstępne studia do projektu powinny obejmować”

- ocenę miejsca i analizę możliwości wpisania się w przyrodę na zasadzie jej przyzwolenia i pomocy w procesie twórczym,
- sformułowanie kryteriów oceny ekologicznych skutków przyjętej koncepcji projektowej,
- poszukiwanie środków służących minimalizacji tych skutków dla otoczenia przyrodniczego,
- współpracę ze społecznością lokalną [Van der Ryn i Cowan, 1996, s. 5].

## WNIOSKI

1. Rolę współczesnej architektury widzi się w zachowaniu zasobów przyrody na podstawie znajomości zasad wykorzystania odnawialnych źródeł energii, promocji rozwiązań włączających energię słoneczną w koncepcję architektoniczno-urbanistyczną, zarówno w skali pojedynczych obiektów, jak i całych miast. Takie podejście wzbogaca twórczość architektoniczno-urbanistyczną o nowe wartości.

2. Analiza współczesnych przykładów architektury słonecznej pozwala na stwierdzenie, że nie propagują one stylistycznego regionalizmu, ale odzwierciedlają podejście do sposobu korzystania z odnawialnych źródeł energii i integracji z charakterystycznymi dla miejsca walorami klimatu, terenu i kultury. Podejście takie stwarza możliwości uzyskania rozwiązań architektoniczno-urbanistycznych, które wpisują się tak ściśle w przyrodnicze procesy regeneracyjne, że zaczynają w nich aktywnie uczestniczyć. „Wysłuchujące się” w kontekst projektowanie, spełnia swe zadanie tylko wówczas, gdy wydobywa istniejące i odradza utracone oryginalne wartości. Może to zaowocować stopniową ich pełną rekonstrukcją. Każda koncepcja urbanistyczno-architektoniczna powstaje w określonym miejscu. Jest zatem niepowtarzalna z uwagi na niepowtarzalność miejscowych warunków i kontekstu. Zharmonizowanie z przyrodą powinno obejmować po-

<sup>13</sup> Ekologia głęboka, jedna z koncepcji filozofii przyrody oraz filozofii politycznej, traktuje jako podstawowe zadanie ustroju społecznego maksymalizację różnorodności biologicznej i kulturowej.

wiązania z nią na wszystkich szczeblach i poziomach jej życia: od pojedynczego organizmu, ekosystemu, bioregionu aż po biosferę. Architektura słoneczna może być wpisana w miejsce w bardzo różnorodny sposób, z wykorzystaniem całego bogactwa form odpowiadającego bogactwu form natury.

4. Architektura słoneczna, reprezentująca rozwiązania energooszczędne, wykorzystujące energię odnawialną, wpisuje się w kierunki poszukiwania zrównoważonych relacji z Ziemią, włączając środowisko życia człowieka w otoczenie na zasadzie zharmonizowania z zasobami przyrody.

## PIŚMIENNICTWO

- Behling S., 1996. *The Evolution of Solar Architecture*. N. York.
- Górka K., Poskrobko B., Radecki W., 2001. *Ochrona środowiska*. Warszawa.
- Herzog T., 2001a. *Architecture + Technologie*. N. York, 208.
- Herzog T., 2001b. *Solar Energy in Architecture and Urban Planning*. N. York, 208.
- Kelm T., 2001. Spotkanie dwóch kultur. *Magazyn Budowlany* 6, 32.
- Kiełczewski D., 2001. *Ekologia społeczna*. Białystok, 149.
- Kurokawa K., 1992. From the Age of the Machine to the Age of Life. *Japan Architect* 3, 104-109.
- Mikoś J., 1988. Budynki ekologiczne i ich technologiczne ukształtowanie. *Budownictwo Ogólne* 3, 23.
- Toffler A., Toffler H., 1996. *Budowa nowej cywilizacji. Polityka trzeciej fali*. Poznań.
- Trzeciak P., 1988. *Historia, psychika, architektura*. Warszawa.
- Van der Ryn S., Cowan S., 1996. *Ecological Design*. Washington, 3.
- Wehle-Strzelecka S., 2004. *Ekologiczny model kształtowania przestrzeni miejskiej*, Zesz. Nauk. Instytutu Planowania Urbanistycznego. Kraków.
- What is Ecology to you?, 1997. *Architecture + Urbanism*. 5.
- Witruwiusz, 1999. *O architekturze ksiąg dziesięć*. Warszawa, 149.
- Wujek J., 1986. *Mity i utopie architektury XX wieku*. Warszawa, 116.
- Wujek J., 1988. *Pochwała różnorodności*. Architektura 6.

## THE RELATIONS WITH TRADITION IN MODERN ENERGY-EFFICIENT ARCHITECTURE AND URBANISM ON THE EXAMPLE OF SOLAR ARCHITECTURE

**Abstract.** Solar architecture, which has been known for centuries, is currently a topical issue, being a response to the ideas of ecodevelopment and sustainable development which stress close relation with a place, its tradition, culture, and nature. The paper presents the role of modern architecture in the preservation of natural resources based on the knowledge of renewable energy sources, and its role in the promotion of solutions which include solar energy in architectural and urban development concepts on a small, single-building scale and on a larger city-wide scale.

**Key words:** the sun, architecture, ecodevelopment