

BARBARA OSTROWSKA*

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ JAKO CZYNNIK KSZTAŁTOWANIA ARCHITEKTURY. TRADYCJA I WSPÓŁCZESNOŚĆ

ENERGY EFFICIENCY AS A FACTOR OF ARCHITECTURE DEVELOPMENT. TRADITION AND PRESENT

Streszczenie

W artykule omówiono wpływ uwarunkowań klimatycznych oraz ściśle z nimi związanej zasady energooszczędności na formy tradycyjnych budynków, a także przedstawiono możliwości racjonalnego czerpania z tradycji w procesie kształtowania współczesnej zrównoważonej architektury. Metody ograniczania energochłonności budynku przyporządkowano trzem etapom jego istnienia: etapowi budowy, eksploatacji oraz likwidacji.

Słowa kluczowe: energooszczędność, tradycja, projektowanie zrównoważone

Abstract

The paper explains how climatic conditions and the closely related principle of energy efficiency influence the forms of traditional buildings, as well as presents how to draw on traditional experiences in shaping the contemporary sustainable architecture. The methods of reducing buildings energy consumption are assigned to three main stages of its existence: the stage of construction, operation and decommissioning.

Keywords: energy efficiency, tradition, sustainable design

* Mgr. inż. arch. Barbara Ostrowska, doktorantka, Instytut Projektowania Urbanistycznego, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska.

1. Wstęp

Energooszczędność jest czynnikiem kształtującym architekturę współcześnie, ale decydowała również o rozwiązaniach stosowanych w dawnym budownictwie. W dobie kryzysu energetycznego i globalizacji łączenie współczesnych technologii oraz tradycyjnych, osadzonych w lokalnych uwarunkowaniach przyrodniczych i kulturowych metod budowania, wydaje się właściwym kierunkiem poszukiwań w dziedzinie architektury.

2. Doświadczenie tradycyjnej architektury

Jedną z podstawowych funkcji architektury jest i była – funkcja ochronna. Funkcję ochronną architektury można rozumieć jako ochronę przed zimnem lub gorącem, opadami, wiatrem i innymi uciążliwymi czynnikami klimatu, ale również szerzej, jako wszystko to, co daje poczucie bezpieczeństwa, komfortu, identyfikacji, eliminuje zagrożenia i uciążliwości, stwarzając tym samym optymalne warunki do funkcjonowania człowieka i kontaktów społecznych¹. Jednak ochrona przed niekorzystnymi wpływami klimatu była i jest nadal podstawą, bez której wszelkie inne funkcje architektury nie mogą być realizowane. „Od najdawniejszych czasów człowiek próbował chronić się przed niekorzystnymi dla siebie wpływami środowiska przyrodniczego oraz agresją ze strony zwierząt i innych ludzi”². Inne funkcje architektury wymienione przez A. Karwińską – prestiżowa czy artystyczna – wydają się istotne, ale jednak drugorzędne w stosunku do jej wiodącej roli przysłowiowego „dachu nad głową”. To przede wszystkim ochrona przed klimatem, obok funkcji obronnej, decydowała o tradycyjnej formie i konstrukcji – ich modyfikacje były możliwe w granicach, na które pozwalały uwarunkowania geograficzne i ekonomiczne, w tym jednak przede wszystkim – klimat. Im klimat był bardziej ekstremalny, wymagający od człowieka większej adaptacji, tym wyraźniej dominował jako czynnik kształtowania architektury. Współczesne nam technologie nie były dawniej dostępne, dlatego pokolenia budowniczych i zarazem użytkowników z konieczności, metodą prób i błędów, utrwały w tradycji budowlanej sprawdzone sposoby optymalizacji formy, konstrukcji oraz rozwiązań funkcjonalnych. Celem było zapewnienie maksymalnego komfortu klimatycznego przy minimalnych nakładach energii.

Począwszy od XIX wieku do połowy wieku XX, w dobie tzw. ery przemysłowej, powszechne stosowanie paliw kopalnych, ich niskie ceny i brak świadomości ekologicznej wśród ludzi wpłynęły na pozorne uniezależnienie się budynków od klimatu, a w konsekwencji rozrzućną eksploatację zasobów i unifikację architektury.

W XXI wieku, w obliczu kryzysu ekologicznego, ludzkość, szczególnie mieszkańcy krajów uprzemysłowionych, uczy się na nowo współpracy z klimatem. Znajomość rozwiązań tradycyjnej, wernakularnej architektury okazuje się potrzebna. Nie po to,

¹ Por. G. Schneider-Skalska, *Kształtowanie zdrowego środowiska mieszkaniowego. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004, 20.

² A. Karwińska, *Gospodarka przestrzenna. Uwarunkowania społeczno-kulturowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, 58.

aby oddawać się nostalgicznej gloryfikacji dawnych społeczeństw czy bezrefleksyjnie kopiować tradycyjne formy. Już W. Gropius twierdził, że prawdziwy regionalizm nie polega na sentymentalnej imitacji dawnych form³. Podobnie A. Rapaport zwraca uwagę, że uczenie się od architektury wernakularnej nie powinno odbywać się przez jej kopiowanie, ale przez analizę i zrozumienie mechanizmów jej powstawania i rozwoju⁴. Dla D. Eberle tradycja jest „sposobem myślenia”, nie zaś fizycznym przedmiotem⁵. Również M. Kowicki twierdzi, że „grzechem pierworodnym polskiego regionalizmu” jest traktowanie architektury regionalistycznej jako zbioru wątków zaczerpniętych z istniejących obiektów czy stylów. Z tego też powodu inspiracje tradycją nie przenikają do praktyki architektonicznej⁶. Tradycja nie jest bowiem zbiorem form „zamrożonych w czasie”, ale procesem ciągłej adaptacji rozwiązań przeszłych do potrzeb teraźniejszości.

Warto poznawać dorobek architektury wernakularnej, po pierwsze, aby uczyć się energooszczędności, czyli „dostosowywania habitatów do warunków klimatycznych i korzystania z rozwiązań «niskotechnologicznych» pozwalających na znaczne ograniczenie zużycia energii i zasobów”⁷. Ponadto – zrozumienie uwarunkowań kulturowych i przyrodniczych oraz ich wzajemnych relacji, twórcze wykorzystanie lokalnych sposobów współpracy z klimatem (nie zaś kopiowanie tradycyjnych „wątków”) czy też umiejętność wpisania współczesnej architektury w istniejący kontekst, jest przejawem szacunku dla miejsca, jego odrębności kulturowej i tożsamości, co ma szczególne znaczenie w czasach globalizacji. Po trzecie, we współczesnej architekturze „niskotechnologicznej”, opartej na doświadczeniach wernakularyzmu upatruje się szansy na rozwiązanie problemów mieszkaniowych związanych z eksplozją demograficzną świata.

W końcu warto zdawać sobie sprawę, że współcześnie, jak podaje L. Asquith, ponad 90% budynków na świecie to budownictwo wernakularne⁸, natomiast według A. Rapaporta tylko około 2% budynków świata jest zaprojektowane przez architektów. Trudno ignorować pozostałe 98%⁹.

³ W. Gropius, *Scope of Total Architecture*, New York 1955, [za:] V. Olgyay, *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1963, 10.

⁴ A. Rapaport, *Vernacular design as a model system*, [w:] Asquith Lindsay, Vellinga Marcel (red.), *Vernacular Architecture in the Twenty-First Century. Theory, education and practice*, Taylor & Francis, 2006., 182.

⁵ D. Eberle, *Architektura najnowsza a architektura rodzima* (wykład w ramach programu *Co to jest architektura?*), Kraków, 7 czerwca 2011).

⁶ M. Kowicki, *Wieś przyszłości jako alternatywa osadnicza miasta: rozważania nad kształtem architektonicznym i planistycznym wsi, ośrodka społeczno-usługowego oraz domu wiejskiego w epoce postindustrialnej*, Politechnika Krakowska, Kraków 1997, 45-47.

⁷ A. Palej, *Miasta cywilizacji informacyjne: poszukiwanie równowagi pomiędzy światem fizycznym a światem wirtualnym*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003, 164.

⁸ L. Aquith, *Lessons from the vernacular: integrated approaches and new methods for housing research*, [w:] L. Asquith., M. Vellinga (red.), *op. cit.*, 128.

⁹ A. Rapaport, *op. cit.*, 181.

3. Określanie pojęć

3.1. Tradycja

Tradycja to „zasady postępowania, obyczaje, poglądy, wiadomości przechodzące z pokolenia na pokolenie; także: przekazywanie tych zasad, obyczajów następnym pokoleniom”¹⁰. Według A. Błażko i M. Skrzypek-Łachińskiej „tradycja jest jednym z głównych sposobów włączania przeszłości i jej treści kulturowych do aktualnej świadomości społecznej (...). Tradycja jest zatem kategorią uniwersalną w czasie i nie stanowi opozycji wobec współczesności”¹¹. Również Z. Radziewanowski przestrzega przed przeciwstawnym pojmowaniem kontynuacji rozwoju i tradycji. „Dla czego właśnie to tradycja nie ma być źródłem inspiracji do oryginalnej, zrośniętej z lokalnymi walorami koncepcji kontynuacji (...)”¹².

Tradycja nie jest tożsama z wernakularyzmem, ale architektura wernakularna, oznaczająca silnie zakorzenione w lokalnej tradycji i w uwarunkowaniach środowiskowych dzieło anonimowych budowniczych-samouków, jest zawsze tradycyjna. Podobnie jak architektura regionalistyczna, inspirowana wernakularyzmem, jednak tworzona przez profesjonalnych architektów i budowniczych.

3.2. Architektura energooszczędna

Według współczesnych standardów dom energooszczędny to taki, którego roczne zapotrzebowanie na ciepło nie przekracza 70 kWh/m². Nakłady energetyczne na ogrzewanie domu pasywnego mieszczą się w granicach 15 kWh/m² na rok, natomiast całkowite roczne zapotrzebowanie na energię (łącznie z energią elektryczną i ciepłą wodą) nie przekracza 33 kWh/m². Dom samowystarczalny nie potrzebuje żadnych dostaw energii z zewnątrz, poza promieniowaniem słońca czy wiatrem¹³. V. Guallart, dyrektor Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña stwierdził, że w XXI wieku „budynki muszą być samowystarczalne jak drzewa”¹⁴.

Współczesne budownictwo zmierza zatem od ograniczenia zużycia energii, poprzez osiągnięcie autonomii energetycznej, aż do zastosowania rozwiązań aktywnych pozwalających na produkcję nadwyżek energii przez budynek.

Definiowanie architektury energooszczędnej na podstawie wartości liczbowych zapotrzebowania na energię zależy od aktualnych możliwości technicznych ograniczenia energochłonności budynków, a te zmieniają się z upływem czasu.

¹⁰ *Tradycja*, [w:] Sobol E. (red.), *Słownik wyrazów obcych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003, 1119.

¹¹ A. Błażko, M. Skrzypek-Łachińska, *Architektura mieszkaniowa. Współczesne trendy projektowe w kształtowaniu domów mieszkalnych. Poszukiwanie związków z tradycją*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2004, 7.

¹² Z. Radziewanowski, *O niektórych problemach regionalizmu i ekologii w architekturze i urbanistyce*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2005, 23.

¹³ A. Brzezicka, *Zależności pomiędzy rozwiązaniami architektury energooszczędnej i proekologicznej a kształtowaniem jakości środowiska mieszkaniowego*, [w:] Z. Bać (red.), *Habitaty pro-eko-logiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, 160.

¹⁴ [Za:] A. Dąbrowska, *Słoneczny wyścig*, Architektura, październik 2010, nr 10 (193), 14.

S. Wehle-Strzelecka proponuje bardziej pojemną definicję. „Architektura energooszczędna to architektura, w której ilość skumulowanej energii, równoważna sumie wydatkowanej w całym cyklu «życia» (pozyskanie surowców i materiałów, proces produkcji elementów i ich dostarczenia na plac budowy, proces budowy, wyposażenia, eksploatacji, likwidacji budynku) jest relatywnie mała. Istotne jest, adekwatne do klimatu, przystosowanie (rozwiązania architektoniczne i strukturalno-materiałowe) do wykorzystywania ciepła pozyskiwanego wskutek konwersji promieniowania słonecznego”¹⁵.

Zdaniem I. Mikosia energooszczędność jest pochodną architektury i ekonomii. Polega nie tylko na oszczędnym gospodarowaniu energią, lecz również surowcami, materiałami, terenem, środowiskiem¹⁶.

3.3. Architektura zrównoważona

Energooszczędność jest jedną z podstawowych cech zrównoważonej architektury, która „służy kreowaniu rozwoju zrównoważonego, trwałego i samopodtrzymującego się. Uwzględnia konieczność utrzymania właściwych proporcji w zaspokojeniu potrzeb rozwojowych współczesnego człowieka i potrzeb ochrony zasobów środowiska przyrodniczego. W sposób minimalny ingeruje w środowisko przyrodnicze i istniejące środowisko urbanistyczne, jak i bezpośrednie otoczenie, sąsiadujący region, a także warunki globalne. Pojęcie to zawiera racjonalne wykorzystanie zasobów przyrody, ukształtowanie i wyposażenie budynku oparte na idei ich zachowania i redukcji konsumpcji energii”¹⁷. G. Schneider-Skalska definiuje zrównoważone środowisko mieszkaniowe jako realizujące zasady energooszczędności, wykorzystania alternatywnych źródeł energii, 3R (*reduce, reuse, recycle*), szacunku dla użytkownika (np. poprzez umożliwienie partycypacji) oraz poszanowania miejsca¹⁸. Zatem architektura zrównoważona to architektura nie tylko energooszczędna, ale również respektująca społeczno-kulturowe uwarunkowania miejsca, a także zdrowa i przyjazna dla użytkownika.

Metody „zrównoważenia” architektury, w tym przede wszystkim ograniczania jej energochłonności, można przyporządkować trzem głównym etapom cyklu istnienia budynku:

- 1) etapowi pozyskiwania surowca, produkcji materiałów i budowy,
- 2) etapowi eksploatacji,
- 3) etapowi likwidacji lub zmiany przeznaczenia budynku.

¹⁵ S. Wehle-Strzelecka, *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym: wybrane problemy*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004, 19.

¹⁶ Patrz: L. Laskowski, *Kwantyfikacja charakterystyki termoenergetycznej budynków mieszkalnych o cechach domu dostępnego*, Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Wentylacja, nr 5 i 6, 2003, s. 19, [za:] S. Wehle-Strzelecka, *op. cit.*, 20.

¹⁷ S. Wehle-Strzelecka, *op. cit.*, s. 20, 19.

¹⁸ G. Schneider-Skalska, *Zasady projektowania zrównoważonych zespołów mieszkaniowych – rola świadomości i przymusu*, [w:] Z. Bać (red.), *Habitaty Pro-eko-logiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, 38.

4. Energooszczędność na etapie pozyskiwania surowca, produkcji materiałów i budowy

Minimalizacja nakładów energetycznych związanych z powstaniem budynku dzieli się na następujące fazy:

- 1) ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko w procesie pozyskiwania surowca oraz produkcji materiałów budowlanych poprzez stosowanie materiałów naturalnych, słabo przetworzonych;
- 2) ograniczenie transportu poprzez wykorzystanie surowców występujących lokalnie.

Jak podaje M. Golański, energochłonność na etapie wznoszenia budynku w Polsce wynosi ok. 10% zużycia energii w całym cyklu jego istnienia¹⁹. W dużej mierze wpływa na nią wybór materiałów budowlanych. Ilość energii potrzebna do ich wyrobu wiąże się ściśle z emisją CO₂, a niekiedy również substancji toksycznych. Zatem, aby ograniczyć zużycie energii związane z produkcją materiałów budowlanych i ich transportem, w budownictwie energooszczędnym preferowane są materiały naturalne, słabo przetworzone i pozyskiwane lokalnie.

Na szczególne zainteresowanie zasługuje budownictwo drewniane, a także znane od stuleci i spotykane na całym świecie techniki budowania z ziemi i komponentów roślinnych, takich jak słoma czy trzcina. W Polsce budownictwo gliniane występowało w przeszłości na terenie całego kraju, szczególnie zaś w jego północnej, środkowej i południowo-wschodniej części²⁰. Słoma czy włókna roślinne wykorzystywane były jako dodatki zwiększające elastyczność masy ziemnej, niwelujące pęknięcia przy wysychaniu i poprawiające właściwości termoizolacyjne²¹, zaś słomiane lub trzcinowe strzechy stosowano jako pokrycia dachów.

W XX wieku do promowania i rozwoju technik budowania z ziemi, zarówno w krajach rozwijających się, jak i uprzemysłowionych, przyczynił się egipski architekt Hassan Fathy, nazywany ojcem architektury *low-tech*, oraz jego liczni kontynuatorzy, wśród których warto wymienić działającego w Europie niemieckiego architekta Gernota Minke czy w USA – Nadera Khalili. W Polsce do pogłębienia i popularyzacji wiedzy na temat budowania z ziemi przyczynili się tacy projektanci i teoretycy jak Teresa Kelm, Paulina Wojciechowska czy Danuta i Maciej Hyła. Współczesne realizacje nie polegają jednak na bezkrytycznym odtwarzaniu tradycyjnych rozwiązań – decyduje pragmatyzm. Gdy Hassan Fathy zauważył, że piece egipskie są nieefektywne, przywiózł z powojennego Tyrolu technologię pieca kaflowego, którą następnie propagował wśród rodaków²². Innym znakomitym przykładem połączenia współczesnej wiedzy i techniki z wiedzą i umiejętnościami lokalnej społeczności jest budynek szkoły METI (Modern Education and Training Institute) w Rudrapur w Bangladeszu, wzniesionym z lokalnie występujących materiałów – głównie gliny,

¹⁹ M. Golański, *Wybór materiałów budowlanych w kontekście efektywności energetycznej i wpływu środowiskowego*, <http://przegladbudowlany.pl/2011/03/2011-03-PB-76-Golanski.pdf>, 76 (marzec 2011) z dnia 5.02.2012 r.

²⁰ D. Kupiec-Hyła, *Szansa dla budownictwa z gliny w warunkach rozwoju zrównoważonego budownictwa mieszkaniowego*, *Czasopismo Techniczne*, z. 3-A/2007, 148.

²¹ Por. T. Kelm, *Architektura ziemi. Tradycja i współczesność*, Wydawnictwo Murator, Warszawa 1996, 23.

²² M.M. Kołakowski, *Rewolucja z beczki Diogenesa*, „Architektura&Biznes”, czerwiec 2005, 36.

słomy i bambusa – przez profesjonalistów i wolontariuszy z Niemiec i Austrii oraz przy zaangażowaniu lokalnej społeczności, która aktywnie uczestniczyła zarówno w projektowaniu, jak i realizacji obiektu. Zapewnienie optymalnego mikroklimatu przy minimalnym zużyciu energii, już na etapie eksploatacji, odbywa się dzięki dużej masie termicznej ścian parteru, wzniesionych w tradycyjnej technice ziemi układanej (*cob*) z dodatkiem słomy, ryżu i juty, osłonom regulującym zyski ciepłne, jak również naturalnej wentylacji, czy „pionowemu ogrodowi” chroniącemu przed nadmiernym nasłonecznieniem i poprawiającemu warunki termiczne w pomieszczeniach szkoły. Szacunek dla miejsca i użytkownika w aspekcie ekologicznym, jak również społeczno-kulturowym – nie tylko przez zastosowanie lokalnych materiałów i nawiązanie do tradycji, ale faktyczne, aktywne zaangażowanie miejscowej ludności – zdecydowanie wpisują ten obiekt w nurt projektowania zrównoważonego²³.

Słoma we współczesnym budownictwie to nie tylko komponent ścian z ziemi, ale również m. in. wypełnienie drewnianych konstrukcji szkieletowych. Przykładem takiego rozwiązania są budynki realizowane według systemu ModCell® z drewnianych ram prefabrykowanych w wędrujących „Flying Factories™” i wypełnionych belami lokalnie pozyskiwanej słomy²⁴ (il. 1, 2). S-House pod Wiedniem to wzniesiony w podobnej technologii eksperymentalny budynek o standardzie domu pasywnego²⁵.



II. 1. Panele ModCell® prefabrykowane w lokalnej „Flying Factory®”
(źródło: www.modcell.com)

III. 1. ModCell® panels prefabricated in a local “Flying Factory®”
(photo source: www.modcell.com)

²³ Meti school (http://www.meti-school.de/daten/schulmbau_e.htm) z dnia 5.02.2012 r.

²⁴ Modcell (<http://www.modcell.com>) z dnia 5.02.2012 r.

²⁵ A. T. Papliński, *Ekologia po austriacku...*, „Murator”, listopad 2010, nr 11(319), 28; por. <http://www.s-house.at/presentations.htm> (2004), z dnia 5.02.2012 r.



II. 2. Knowle West Media Center w Bristolu, Wielka Brytania – budynek wzniesiony z paneli ModCell® (źródło: www.modcell.com)

III. 2. Knowle West Media Center in Bristol, UK – a building constructed from ModCell® panels (source: www.modcell.com)

Jak podaje R. Tytko, polskie rolnictwo produkuje rocznie ok. 25 milionów ton słomy i siana. Nadwyżki występują głównie w gospodarstwach rolnych północnej i zachodniej Polski, a ich wypalanie na polach powoduje poważne zagrożenie dla środowiska i życia mieszkańców. Zatem wykorzystanie słomy w celach energetycznych oraz budowlanych wydaje się uzasadnionym rozwiązaniem również w warunkach polskich²⁶.

5. Energooszczędność na etapie eksploatacji

Eksploatacja jest najbardziej energochłonnym etapem. Przyjmuje się, że pochłania 72% energii zużywanej w całym cyklu „życia” budynku²⁷, z czego większość to energia zużywana do ogrzewania pomieszczeń. Dlatego jednym z podstawowych zadań architektury energooszczędnej jest minimalizacja strat ciepłych realizowana poprzez:

- a) optymalizację bryły budynku (stosowanie brył zwartych, prostych, o minimalnej powierzchni ścian zewnętrznych),
- b) minimalizację wymiany powietrza do niezbędnej dla higieny i zdrowia (ograniczenie liczby otworów, szczególnie w ścianie północnej, która może być zagłębiona w teren lub obsypana ziemią),
- c) wznoszenie przegród zewnętrznych z materiałów o dobrych właściwościach termoizolacyjnych oraz stosowanie termoizolacyjnego oszkleśnienia,
- d) zapewnienie szczelności połączeń wszystkich przegród zewnętrznych budynku w celu eliminacji mostków termicznych,

²⁶ R. Tytko, *Odnawialne źródła energii*, OWG, Warszawa 2010, 27-28.

²⁷ M. Golański, *op. cit.*, 76.

e) stosowanie ekonomicznych systemów grzewczych, odzysku ciepła z wentylacji oraz energooszczędnego wyposażenia²⁸.

Optymalizacja bryły budynku w zakresie dostosowania jej do istniejących warunków klimatycznych, która decydowała o formach dawnej architektury, jest również podstawową zasadą kształtowania współczesnych budynków energooszczędnych. Dzięki postępowi technicznemu duża powierzchnia przeszkleń, szczególnie od strony południowej, nie musi już negatywnie wpływać na bilans energetyczny budynku. Przeciwnie – zyski energii słonecznej przewyższają straty ciepła. Stosowanie ekonomicznych systemów ogrzewania, odzysku ciepła z wentylacji oraz energooszczędnego wyposażenia budynku również należy do osiągnięć współczesnych, chociaż warto zauważyć, że charakterystyczne dla tradycyjnej architektury, niezależnie od jej lokalizacji, jest centralne lokalizowanie urządzeń grzewczych, a zatem również dążenie do ich maksymalnej efektywności.

Z minimalizacją strat cieplnych ściśle związana jest ochrona przed niekorzystnymi wpływami klimatu, takimi jak wiatr czy opady. Właściwa lokalizacja, orientacja oraz kształtowanie zespołów zabudowy i samych budynków pozwala chronić je przed uciążliwym działaniem wiatru, a jednocześnie wykorzystywać go w celu naturalnego przewietrzania. Zieleń otaczająca budynki może pełnić rolę osłony, zaś w regionach pustynnych przed wiatrem niosącym piasek chroni mieszkańców patio.

V. Olgay wskazuje na zależność form dachu od szerokości geograficznej jako głównego czynnika klimatotwórczego²⁹. Przykładowo w tradycyjnym budownictwie góralskim, narażonym na obfite opady, stosuje się solidne podmurowanie i wysunięty okap („buty i kapelusze”³⁰, il. 3), podobnie w budownictwie plemion indiańskich zamieszkujących strefy klimatu wilgotnego dwuspadowy dach z solidnie wysuniętym okapem chroni przed obfitymi opadami i słońcem, zaś podniesiona wentylowana podłoga – przed wodą i wilgocią³¹. W klimacie suchym strefy zwrotnikowej dominują przekrycia płaskie, kopuły lub sklepienia, których duża masa termiczna ma chronić przed przegrzewaniem wnętrza, natomiast ochrona przed opadami ma mniejsze znaczenie.

Doskonałym przykładem zabezpieczenia przed wiatrem i deszczem są podwójne ściany łemkowskiej chyży. „Od wnętrza ochronę stanowią ściany zrębowe z grubych płazów drewnianych. Na zewnątrz zaś od zachodu, skąd najczęściej nadciąga fala deszczowa, a także od północy i wschodu, skąd wieją wyjątkowo uciążliwe, lodowate wiatry, osadzona jest w linii okapu druga osłona, tym razem z desek. Ma ona za zadanie przejmować na siebie i powstrzymywać pierwszy impet nacierających wiatrów i utrudniać ich przenikanie do wnętrza budynku. (...) Spuszczona pionowo od okapów do poziomu terenu wspomniana ścianka osłonowa z desek sprawia, że od wschodu, północy i zachodu chałupa ma kształt zwarty, opływowy, aby wiatr prześlizgiwał się możliwie gładko po bryle budynku, nie czyniąc mu szkody”³².

²⁸ S. Wehle-Strzelecka, *op. cit.*, 153.

²⁹ V. Olgay, *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1963, 6-7.

³⁰ T. Kelm, *op. cit.*, 24.

³¹ V. Olgay, *op. cit.*, 5-6.

³² M. Kowicki, *Patologie/wyzwania architektoniczno-planistyczne we wsi małopolskiej. Studium na tle tendencji krajowych i europejskich*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2010, 142-143.



II. 3. Szalasy pasterskie na Hali Gąsienicowej w Tatrach to przykład dostosowania architektury wernakularnej do wymagających warunków klimatycznych (fot. B. Ostrowska)

III. 3. Sheds on the Hala Gąsienicowa meadow in the Tatra Mountains are an example of adapting vernacular architecture to demanding climatic conditions (photo by B. Ostrowska)

Istotną metodą energooszczędności jest **pasywne pozyskiwanie energii słonecznej**, przede wszystkim do ogrzewania pomieszczeń, ale również jako źródła naturalnego oświetlenia. Pozyskiwać energię słoneczną można dzięki:

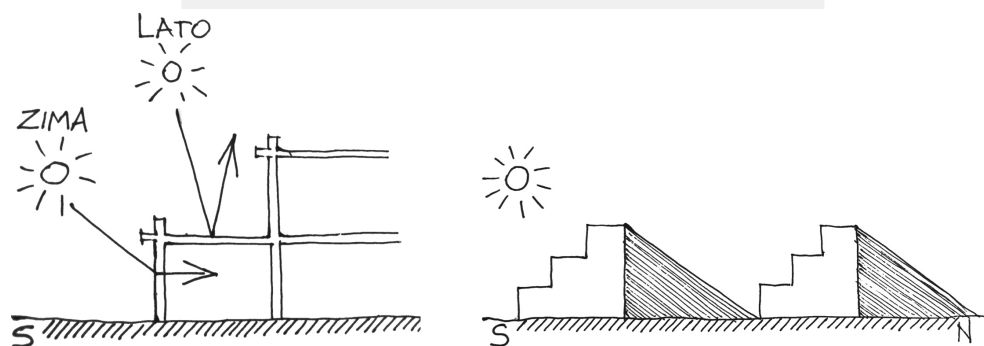
- 1) właściwej orientacji budynku,
- 2) strefowaniu funkcji, dostosowaniu układu pomieszczeń do stron świata oraz do akumulowania i przekazywania energii słonecznej do wnętrza,
- 3) „otwarciu” południowej elewacji i zastosowaniu „systemu zysków bezpośrednich”³³,
- 4) stosowaniu systemów zysków pośrednich, takich jak dobudowanie szklarni (ogrodu zimowego) do południowej ściany budynku,
- 5) wspomaganii systemów zysków pośrednich i bezpośrednich ekranami odbijającymi,
- 6) stosowaniu pasywnych systemów magazynowania ciepła poprzez ściany i podłogi absorbujące (np. murowane, kamienne, betonowe) oraz ściany wodne,
- 7) stosowaniu transparentnych izolacji³⁴.

Chociaż wiele rozwiązań związanych z pasywnym pozyskiwaniem energii słonecznej to osiągnięcie czasów współczesnych, jednak orientacja, strefowanie funkcji, stosowanie pasywnych systemów magazynowania ciepła, a nawet stosowanie systemów zysków pośrednich i bezpośrednich to znane od stuleci sposoby na wykorzystanie promieniowania słonecznego. S. Wehle-Strzelecka podaje jako przy-

³³ „System zysków bezpośrednich (...) polega na docieraniu do pomieszczenia promieniowania słonecznego przez aktywne słoneczne przegrody – przezroczyste ekrany zewnętrzne, na ogół usytuowane w południowych fasadach (okna, płyty z tworzyw) i pochłanianiu go przez przegrody pionowe i poziome o dużej pojemności cieplnej i różnorodnej konstrukcji (głównie ściany)”; S. Wehle-Strzelecka, *op. cit.*, 148.

³⁴ Por. *Ibidem*. 148-151.

kład miejscowość Acoma w Nowym Meksyku, do dziś zamieszkiwaną przez Indian z grupy Pueblo z XII wieku. „Zwrócone na południe, w kierunku zimowego słońca, domy nie zacięniały się wzajemnie w okresie miesięcy zimowych, a ich tarasowy i szeregowy układ ukształtowany został w sposób umożliwiający uniknięcie zacięnienia zewnętrznych ścian i tarasów akumulujących ciepło w zimie”³⁵ (il. 4). Jednym ze współczesnych nawiązań do osady Acoma jest zespół mieszkaniowy P. Soleriego – Arcosanti, a wzorce indiańskiej architektury kontynuowane są do chwili obecnej w Nowym Meksyku i rejonie Santa Fe³⁶ (il. 4). Tarasowa, otwarta na południe zabudowa to rozwiązanie charakterystyczne dla architektury słonecznej w ogóle, czego współczesnym przykładem europejskim jest zespół mieszkaniowy przy Potsdamer Platz w Berlinie, wzniesiony według projektu R. Rogers Partnership w 1992 roku. Zielone wnętrza przekryte pochyłą szklaną płaszczyzną stanowią element pasywnego systemu ogrzewania, znakomicie dostosowując obiekt do lokalnego klimatu i kontekstu urbanistycznego (il. 5).



Il. 4. Acoma – schemat wykorzystania energii słonecznej (szkic aut. na podstawie opracowania S. Wehle-Strzeleckiej, *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004, 50)

III. 4. Acoma – scheme of solar energy use (author's sketch based on: S. Wehle-Strzelecka, *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004, 50)

Architektura słoneczna odgrywała także istotną rolę w starożytnej kulturze śródziemnomorskiej. Poza wykorzystaniem zalet optymalnej orientacji budynków, Rzymianie począwszy od I w. n. e. stosowali nowe materiały – szkło płaskie oraz wypukłe, łączone metalem, a także mikię i selenit. „Okna przekształciły się od tego momentu w płaszczyzny pozyskujące energię słoneczną, a ciepło, skumulowane w ciągu dnia we wnętrzu, zatrzymywane było w nocy wskutek stosowania dodatkowych okiennych osłon. (...) Rzymianie wprowadzili też ogrody zimowe w celach dekoracyjnych do swoich miejskich domów i willi”³⁷.

³⁵ *Ibidem*, 50.

³⁶ *Ibidem*, 51.

³⁷ *Ibidem*, 48.



II. 5. Zespół mieszkaniowy przy Potsdamer Platz w Berlinie (fot. B. Ostrowska)

III. 5. Housing estate at Potsdamer Platz in Berlin (photo by B. Ostrowska)

Przykłady efektywnej współpracy z klimatem w zakresie pozyskiwania energii słonecznej można znaleźć również w tradycyjnym budownictwie na terenie Polski. Orientowanie budynków w stronę słońca, wysunięty okap, który latem zacieniał, a zimą umożliwiał przenikanie promieni słonecznych do wnętrza, strefowanie funkcji wewnątrz budynku – to niektóre z zasad kształtowania tradycyjnej chałupy góralskiej. Jak podaje M. Kowicki, wysunięty okap pełnił jeszcze dodatkową funkcję. Pod nim, wzdłuż ściany, układano taras z kamieni i desek. Słońce ogrzewało taras, rozgrzane powietrze unosiło się do góry i trafiało na okap, który hamował jego odpływ poza strefę przystępną, podokapową. Kolejne porcje ciepłego powietrza gromadziły się i powstawała pułapka termiczna, „rodzaj kurtyny powietrznej”³⁸.

Współczesne systemy pozyskiwania energii słonecznej wzbogacają tradycyjne rozwiązania nowymi systemami okien i ścian słonecznych czy transparentnych izolacji, jak również angażując systemy aktywne, takie jak kolektory słoneczne czy fotowoltaika.

W regionach narażonych na nadmierne zyski promieniowania słonecznego, w tym w strefach klimatu umiarkowanego, które okresowo borykają się z tym problemem, bardzo ważna jest **ochrona przed przegrzaniem**, polegająca m. in. na:

- 1) stosowaniu okapów, balkonów i innych wysuniętych elementów, które zimą pozwalają na przenikanie promieniowania słonecznego do wnętrza, latem zaś zacieniają,
- 2) stosowaniu właściwej kolorystki, np. w regionach szczególnie narażonych na nadmierne zyski ciepła dominuje biel, która odbija promieniowanie,
- 3) stosowaniu osłon przeciwsłonecznych (il. 6),

³⁸ M. Kowicki, *Patologie/wyzwania...*, *op. cit.*, 143.

- 4) wykorzystaniu roślinności, szczególnie drzew i krzewów liściastych, jako elementu zacieniającego latem, zimą zaś – pozwalającego na przenikanie promieni słonecznych, a także jako elementu umożliwiającego obniżenie temperatury i poprawienie jakości powietrza w obszarach zurbanizowanych,
- 5) stosowaniu pasywnych systemów magazynowania ciepła, szczególnie ścian o dużej pojemności cieplnej; zmagazynowana energia oddawana jest do wnętrza powoli, zapewniając stabilny mikroklimat, a więc chroniąc zarówno przed nadmiernym wychłodzeniem, jak i przegrzaniem wnętrza,
- 6) stosowaniu naturalnych systemów chłodzenia i wentylacji,
- 7) zwartej zabudowie miast, szczególnie w klimacie gorącym i suchym, która pozwala na zapewnienie cienia pomiędzy budynkami,
- 8) w klimacie suchym, szczególnie narażonym na wysokie temperatury – stosowaniu patio, w którym nocą gromadzi się chłodne powietrze, w ciągu dnia natomiast chroni je przed przegrzaniem cień zapewniony przez ściany budynku; zastosowanie roślinności i wody dodatkowo pozwala na obniżenie temperatury i stworzenie optymalnego mikroklimatu³⁹.



II. 6. Budynek mieszkalny w Zadarze, Chorwacja. Współczesne okiennice chronią mieszkańców przed słońcem, a także kształtują swobodną i dynamiczną kompozycję elewacji (fot. B. Ostrowska)

- III. 6. Residential building in Zadar, Croatia. Contemporary shutters protect inhabitants from the sun as well as create a free and dynamic composition of the façade (photo by B. Ostrowska)

³⁹ B. Givoni, *Climate consideration in Building and Urban design*, 1998, 6-7.

Hiszpańska Kordoba, z labiryntem wąskich cienistych uliczek, masywnymi białymi ścianami budynków, wyposażonych w niewielkie okna oraz wewnętrzne patio z roślinnością i założeniami wodnymi – to przykład odpowiedzi tradycyjnego budownictwa śródziemnomorskiego na problem nadmiaru zysków energii słonecznej (il. 6). Jednak I. A. Meir i S. C. Roaf poddają miasta i osiedla śródziemnomorskie oraz bliskowschodnie krytycznej analizie, odrzucając intuicyjną akceptację tradycyjnych rozwiązań. Zwracają uwagę, że wąskie ulice poprawiają mikroklimat zapewniając cień, jednak ograniczają możliwość naturalnej wentylacji i chłodzenia, a ze względu na niski współczynnik widoku nieba (*Sky View Factor*) mają również ograniczoną możliwość oddawania ciepła do atmosfery. Aby ograniczyć te niekorzystne zjawiska, elewacje frontowe sytuowano wzdłuż ściśle określonej linii zabudowy – w ten sposób powietrze mogło możliwie bez przeszkód wentylować wąskie ulice. Przedstawione przez I.A. Meira i S.C. Roaf wyniki badań przeprowadzonych przez Desert Architecture and Urban Planning Unit Uniwersytetu Ben-Guriona na obszarze pustyni Negev w południowym Izraelu oraz w ramach programu Energy Efficient Buildings na Uniwersytecie Oksfordzkim dowodzą również, że choć masywne ściany i ograniczone do minimum otwory w ścianach zewnętrznych rzeczywiście zapewniają stabilną temperaturę wewnątrz pomieszczeń w stosunku do dziennych wahań temperatury na zewnątrz, to jednak wewnątrz tradycyjnych budynków okazują się niekomfortowo zimne w miesiącach zimowych i przegrzane w miesiącach letnich, co dotyczy szczególnie obiektów sytuowanych na wilgotnych obszarach wybrzeżnych. Masywne ściany i małe otwory ograniczają poza tym możliwość naturalnej wentylacji i chłodzenia pomieszczeń. Studenci biorący udział w programie, zapoznawszy się z wynikami badań, intuicyjnie reagowali powiększaniem masy termicznej bada-



II. 7. Ulica w Kordobie (fot. B. Ostrowska)

III. 7. Street in Cordoba (photo by B. Ostrowska)

nych obiektów, co jednak nie przynosiło zamierzonego efektu. Dopiero zastąpienie nadmiaru masy termicznej efektywną izolacją przyczyniło się do poprawy klimatu wewnątrz budynków. Badania dowiodły również, że kopuły i sklepienia zapewniają lepsze warunki niż dachy płaskie, natomiast najmniej korzystnym rozwiązaniem okazują się popularne w krajach rozwijających się lekkie przekrycia z blachy falistej, pozbawione zarówno odpowiedniej masy termicznej, jak i skutecznej izolacji⁴⁰.

6. Energooszczędność na etapie likwidacji lub zmiany przeznaczenia budynku

Cykl istnienia budynku zamyka jego rozbiórka i związana z tym konieczność gromadzenia lub utylizacji odpadów. Jak podaje M. Golański, szacuje się, że pochłania to około 1–3% ogólnego zapotrzebowania na energię w odniesieniu do całego cyklu⁴¹. Zaletą naturalnych, słabo przetworzonych materiałów jest nie tylko ich niska energochłonność na etapie pozyskiwania surowca, produkcji materiałów, wznoszenia budynku oraz jego eksploatacji (co udowadniają przykłady BaleHouse zlokalizowanego w angielskim mieście Bath czy S-House w austriackim Böhheimkirchen), ale również ich zdolność do biodegradacji – a zatem ograniczenie odpadów i energooszczędność na etapie likwidacji budynku.

Innym sposobem na energooszczędność na etapie likwidowania i wznoszenia kolejnego obiektu, jest powtórne wykorzystanie konstrukcji. Korzystne jest zatem stosowanie elementów prefabrykowanych. M. Kowicki zwraca uwagę na „wysoki stopień prefabrykacji elementów budowlanych” drewnianej chałupy chłopskiej, „typowość elementów, rozbieralność konstrukcji, lekkość elementów, posadowienie budynków na fundamentach punktowych (pecki), możliwość przenoszenia elementów budynku i ponownego montażu w nowym miejscu...”⁴². Kolejną zaletą chałupy jest jej „elastyczność techniczna i funkcjonalna umożliwiająca łatwą rozbudowę obiektu, a także wprowadzenie zmian sposobie użytkowania pomieszczeń”⁴³. Świadczą o tym liczne udane adaptacje.

Adaptacje, nie tylko wiejskich chałup, często są częścią szerszych działań rewitalizacyjnych. Rewitalizacje zdegradowanych obszarów przemysłowych, portowych czy kolejowych wpisują się w zasadę energooszczędności, a szczególnie w jeszcze bardziej pojemną zasadę 3R – *reduce, reuse, recycle* (il. 8).

Elastyczność funkcjonalna i techniczna, tak charakterystyczna dla tradycyjnych wiejskich chałup, jest warunkiem osiągnięcia udanej adaptacji przy minimalnych nakładach energetycznych. M. Golański twierdzi, że struktura budynku w zależności od jego przeznaczenia ma zwykle trwałość 30–50 lat, podczas gdy „podział przestrzeny pomieszczeń, instalacje techniczne oraz obudowa mają dużo mniejszą trwałość

⁴⁰ I.A. Meir, S.C. Roaf, *The future of the vernacular: towards new methodologies for the understanding and optimization of the performance of vernacular building*, [w:] L. Asquith., M. Vellinga (red.), *op. cit.*, 215-230.

⁴¹ M. Golański, *op. cit.*, 76.

⁴² M. Kowicki, *Wieś przyszłości...*, 46.

⁴³ *Ibidem*.

i muszą być odnawiane w krótszych odstępach czasu”⁴⁴. Dlatego te poszczególne „systemy techniczne budynku” powinny być rozdzielone. Energooszczędność polega także na projektowaniu „elastycznych” budynków, które bez trudu można adaptować do nowego przeznaczenia i dla potrzeb kolejnych użytkowników.

7. Wnioski

Architektura tradycyjna może być inspiracją dla architektury współczesnej w zakresie współpracy z klimatem i dążenia do energooszczędności. Nie oznacza to, że należy kopiować tradycyjne wzorce. Potrzebna jest raczej ich krytyczna analiza, odrzucenie tego, co nieracjonalne lub nieadekwatne do współczesnych wymagań bądź możliwości technologicznych i kontynuacja tego, co sprawdzone, a w połączeniu ze współczesnymi technologiami – pozwalające na uzyskanie wysokiej jakości energetycznej budynku osadzonego w lokalnej tradycji budowlanej.

Przykładem czerpania z doświadczeń wernakularyzmu w sposób racjonalny, analityczny i krytyczny są przytoczone badania I.A. Meira i S.C. Roaf. Nauka z tradycji może i powinna być również nauką na błędach, a współczesne technologie i metody badawcze umożliwiają weryfikowanie rozwiązań intuicyjnie akceptowanych przez pokolenia, które czasem okazują się rozwiązaniami sprawdzonymi metodą prób i błędów, czasami zaś tylko powielanymi błędami. Lekceważenie pragmatyzmu tradycyjnego budownictwa jest niewątpliwie pomyłką, jednak jego niekwestionowanie – również.

Literatura

- [1] Aquith L., *Lessons from the vernacular: integrated approaches and new methods for housing research*, [w:] Asquith Lindsay, Vellinga Marcel (red.), *Vernacular Architecture in the Twenty-First Century. Theory, education and practice*, Taylor & Francis, 2006, 128-144.
- [2] Błażko A., Skrzypek-Łachińska M., *Architektura mieszkaniowa. Współczesne trendy projektowe w kształtowaniu domów mieszkalnych. Poszukiwanie związków z tradycją*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2004.
- [3] Brzezicka A., *Zależności pomiędzy rozwiązaniami architektury energooszczędnej i proekologicznej a kształtowaniem jakości środowiska mieszkaniowego*, [w:] Bać Zbigniew (red.), *Habitaty pro-eko-logiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, 159-163.
- [4] Dąbrowska A., *Słoneczny wyścig*, Architektura, październik 2010, nr 10 (193).
- [5] Eberle D., *Architektura najnowsza a architektura rodzima* (wykład w ramach programu „Co to jest architektura?”, Kraków, 7 czerwca 2011).
- [6] Givoni B., *Climate consideration in Building and Urban Design*, 1998.

⁴⁴ M. Golański, *op. cit.*, 80.

- [7] Karwińska A., *Gospodarka przestrzenna. Uwarunkowania społeczno-kulturowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- [8] Kelm T., *Architektura ziemi. Tradycja i współczesność*, Wydawnictwo Murator, Warszawa 1996.
- [9] Kołakowski M.M., *Rewolucja z beczki Diogenesa*, „Architektura&Biznes”, czerwiec 2005.
- [10] Kowicki M., *Patologie/wyzwania architektoniczno-planistyczne we wsi małopolskiej. Studium na tle tendencji krajowych i europejskich*, Wydawnictwo PK, Kraków 2010.
- [11] Kowicki M., *Wieś przyszłości jako alternatywa osadnicza miasta: rozważania nad kształtem architektonicznym i planistycznym wsi, ośrodka społeczno-usługowego oraz domu wiejskiego w epoce postindustrialnej*, Politechnika Krakowska, Kraków 1997.
- [12] Kupiec-Hyła D., *Szansa dla budownictwa z gliny w warunkach rozwoju zrównoważonego budownictwa mieszkaniowego*, Czasopismo Techniczne, 3-A/2007, Wydawnictwo PK, Kraków 2007.
- [13] Meir I.A.M., Roaf S.C., *The future of the vernacular: towards new methodologies for the understanding and optimization of the performance of vernacular buildings*, [w:] Asquith Lindsay, Vellinga Marcel (red.), *Vernacular Architecture in the Twenty-First Century. Theory, education and practice*, Taylor & Francis, 2006, 215-230.
- [14] Olgyay V., *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1963.
- [15] Palej A., *Miasta cywilizacji informacyjnej: poszukiwanie równowagi pomiędzy światem fizycznym a światem wirtualnym*, Wydawnictwo PK, Kraków 2003.
- [16] Papliński A.T., *Ekologia po austriacku...*, „Murator”, listopad 2010, nr 11 (319).
- [17] Radziewanowski Z., *O niektórych problemach regionalizmu i ekologii w architekturze i urbanistyce*, Wydawnictwo PK, Kraków 2005.
- [18] Rapoport A., *Vernacular design as a model system*, [w:] Asquith Lindsay, Vellinga Marcel (red.), *Vernacular Architecture in the Twenty-First Century. Theory, education and practice*, Taylor & Francis, 2006, 179-198.
- [19] Schneider-Skalska G., *Kształtowanie zdrowego środowiska mieszkaniowego. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004.
- [20] Schneider-Skalska G., *Zasady projektowania zrównoważonych zespołów mieszkaniowych – rola świadomości i przymusu*, [w:] Z. Bać (red.), *Habitaty Pro-eko-logiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010, 37-46.
- [21] Sobol E. (red.) *Słownik wyrazów obcych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [22] Tytko R., *Odnawialne źródła energii*, OWG, Warszawa 2010.
- [23] Wehle-Strzelecka S., *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym: wybrane problemy*, Wydawnictwo PK, Kraków 2004.

Źródła internetowe

- [24] Golański M., *Wybór materiałów budowlanych w kontekście efektywności energetycznej i wpływu środowiskowego*, <http://przegladbudowlany.pl/2011/03/2011-03-PB-76-Golanski.pdf> (marzec 2011), z dnia 5.02.2012 r.
- [25] Meti-school (http://www.meti-school.de/daten/schulmbau_e.htm) z dnia 5.02.2012 r.
- [26] Modcell (<http://www.modcell.com>) z dnia 5.02.2012 r.
- [27] S-house (<http://www.s-house.at/presentations.htm>) z dnia 5.02.2012 r.

