

ZAGADNIENIA EKOLOGII I ENERGOOSZCZĘDNOŚCI W ARCHITEKTURZE – WSPÓŁCZESNE TENDENCJE W PROJEKTOWANIU DOMÓW JEDNORODZINNYCH

Maciej Czarnecki, Grzegorz Rytel

Wydział Architektury, Politechnika Warszawska, ul. Koszykowa 55, 00-659 Warszawa

E-mail: maciej.czarnecki@arch.pw.edu.pl

E-mail: grzegorz.rytel@yahoo.com

ISSUES OF ECOLOGY AND ENERGY EFFICIENCY IN ARCHITECTURE – CONTEMPORARY TRENDS IN DESIGN OF SINGLE-FAMILY HOUSES

Abstract

The paper concerns several important aspects of the ecology being observed in the Polish single-family housing in recent years. They can be divided into two basic groups. The former relates to the issues of material technology and energy efficiency, the latter is dominated by the issues of architectural form. Bearing in mind the prospect of ecological housing, in this approach the houses built from low-processed natural materials – environmentally friendly and relatively cheap, are of a great importance. The economical aspect also plays a crucial role in the maintenance, as highlighted while discussing the construction of energy-efficient technologies. The issue of architectural form in the work has been divided into two parts. The first part concerns the buildings reflecting the ideas created in the 70s – to integrate the building with its natural landscape. The other part touches upon the sources of inspiration deriving from traditional rural and small town housing.

Streszczenie

W pracy przywołano kilka istotnych aspektów związanych z ekologią, dotyczących polskiego budownictwa jednorodzinnych ostatnich lat. Dają się one podzielić na dwie podstawowe grupy. Pierwsza wiąże się z zagadnieniami technologii materiałowej i energooszczędności, druga jest zdominowana przez kwestie formy architektonicznej. W tym ujęciu ważne miejsce z punktu widzenia perspektyw budownictwa proekologicznego zajmują domy z niskoprzetworzonych materiałów naturalnych – przyjaznych środowisku i stosunkowo tanich. Aspekt ekonomiczny odgrywa również istotną rolę w eksploatacji, na co zwrócono uwagę, omawiając technologie budownictwa energooszczędnego. Zagadnienie formy architektonicznej podzielono w pracy na dwie części. W jednej mowa jest o obiektach obrazujących ideę powstałą w latach 70-tych dwudziestego wieku – zintegrowania budynku z krajobrazem naturalnym. Druga część traktuje o źródłach inspiracji, wywodzących się z tradycyjnego budownictwa wiejskiego i małomiasteczkowego.

Keywords: architecture; housing; energy efficiency; ecology

Słowa kluczowe: architektura; mieszkalnictwo; energooszczędność; ekologia

WPROWADZENIE

Według przewidywań ekspertów, wzrost szeroko pojętych inwestycji proekologicznych w Polsce w najbliższych latach nie zostanie zahamowany nawet w przypadku negatywnego oddziaływania spodziewanej drugiej fali kryzysu na gospodarkę. Bezpośredni

wpływ na to będą mieć stale rosnące ceny energii, a także konieczność podporządkowania się wspólnym ustaleniom przyjętym przez kraje Unii Europejskiej. W planach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska jest wdrożenie programu dotacji promującego

oszczędności energetyczne i wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, stymulującego budowę domów energooszczędnych (Krzemiński, 2011). Ma to istotne znaczenie w kontekście danych mówiących o proporcjonalnie największym zużyciu energii na ogrzewanie pomieszczeń i podgrzewanie wody użytkowej w gospodarstwach domowych.

Wsparcie finansowe ze strony państwa dla niskoenergetycznego budownictwa jednorodzinnego bez wątpienia ułatwi i przyspieszy propagowanie architektury zorientowanej na wykorzystywanie tak zwanych alternatywnych materiałów pozwalających na zminimalizowanie śladu ekologicznego – zarówno naturalnych, przetworzonych w niewielkim stopniu, jak na przykład drewno, ziemia i słoma, jak również innych, możliwych do ponownego wykorzystania bądź zastosowanych w ramach recyklingu. Zwiększy również zainteresowanie wznoszeniem bardziej zaawansowanych technologicznie budynków, pozostawiających stosunkowo niewielki ślad węglowy, co jest możliwe do osiągnięcia dzięki redukcji zużycia energii pierwotnej oraz zwiększeniu w bilansie energetycznym budynku udziału energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Mowa tu między innymi o obiektach wyposażonych w instalacje do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i o domach pasywnych. Wszystkie wspomniane powyżej środki techniczne, możliwe do zastosowania w budownictwie jednorodzinym, a zmierzające do obniżenia zużycia energii, wpisują się w zasadę 3R (*reduce, reuse, recycle*).

Architektura proekologiczna często jest krytykowana przez jej umiarkowanych zwolenników za nadmierne skoncentrowanie na zagadnieniach materiałowych, technicznych i technologicznych, przy odsunięciu zagadnień formy architektonicznej na plan dalszy. Często fascynacja nowinkami technicznymi i korzyściami płynącymi z ich zastosowania osłabia zapał do głębszych studiów nad architekturą budynku. Wydaje się, że przewidywane oszczędności energetyczne zdają się usprawiedliwiać architekturę będącą jedynie wynikiem optymalizacji parametrów określających energooszczędność. Nie chodzi o to, by każdy z budynków proekologicznych był architektonicznym fajerwerkiem, ale raczej o to, by komentując nowe realizacje, nie trzeba było mówić: „ale przynajmniej jest energooszczędny...” Na szczęście nie brakuje przykładów udanych realizacji.

1. DOMY Z NISKOPRZETWORZONYCH MATERIAŁÓW NATURALNYCH, NURT *LOW-TECH*

W kontekście charakteru dominujących w rodzimym rolnictwie upraw oraz geomorfologii Niżu Śród-

kowoeuropejskiego, wydaje się przesądzone, że słoma i ziemia powinny stanowić w Polsce podstawowe materiały dla proekologicznego budownictwa posługującego się lokalnymi, nieprzetworzonymi materiałami naturalnymi. A to ze względu na powszechność występowania, a co za tym idzie, łatwość dostępu i niewielki koszt oraz relatywnie niski stopień obróbki przed wbudowaniem.

Tego typu koncepcje i rozwiązania technologiczne, jakkolwiek nadal postrzegane w Polsce jako pionierskie i dalekie jeszcze od upowszechnienia, mają u nas długą tradycję i ich stosowanie propagowane jest od ponad dwóch stuleci, by odwoływać się tu do działalności budowlanej i publicystycznej Chrystiana Piotra Aignera, Piotra Świtkowskiego i innych propagatorów (Szewczyk, 2009). Również po II wojnie światowej, w pierwszym okresie powojennej odbudowy wsi, technologie wykorzystujące materiały lokalne zyskały na popularności (Instrukcja, 1951, 1953, 1954; Grąbczewska, 1957; Produkcja, 1957).

Obecnie mamy do czynienia z nową falą, w części inspirowaną rozkwitem tego typu budownictwa w krajach wysoko rozwiniętych – głównie w Austrii, Niemczech i Skandynawii – wpisującą się w szerszy nurt wynikający ze wzrostu świadomości ekologicznej zaawansowanych technologicznie społeczeństw post-industrialnej cywilizacji bogatej Północy i związanej z tym mody na różnorodnie pojmowany alternatywny styl życia.

Decydując się na wykorzystanie naturalnych materiałów, na początku procesu inwestycyjnego jego uczestnicy stają przed wyborem: obrać ścieżkę, którą można by określić jako „formalną”, poszukując wernakularnych, czy wręcz organicznych, miękkich form architektonicznych dla zademonstrowania w ten sposób zrozumienia i akceptacji zasad zrównoważonego rozwoju w wersji *low-tech*? Czy może zdecydować się na wariant „technologiczny”, wykorzystujący walory naturalnych materiałów, stosując je pod maską powszechnie stosowanych, nie wyróżniających się form architektonicznych (tę drogę obrał na przykład projektant wczesnoklasykistycznej oficyny pałacu Mostowskich w Tarchominie)? Wybór podyktowany będzie osobistymi upodobaniami i temperamentem architekta, a przede wszystkim decyzją zamawiającego projekt.

Pierwsza ścieżka, nazwana tu „formalną”, rozbudza bez wątpienia największe emocje, zarówno ze względu na niespotykane powszechnie procesy technologiczne, jak i w związku ze spektakularnymi niewątpliwie rezultatami. Zrealizowane obiekty, czy to w niespotykanych zbyt często formach biomorficznych, czy tradycyjne, jakby wyjęte z ilustracji dawnych bajek dla dzieci, nikogo nie pozostawiają obojętnym. W zależno-

ści od upodobań mogą fascynować i budzić euforię, mogą też powodować niesmak i w najlepszym razie złośliwe komentarze.

Podążający drugą ścieżką, nazwaną „technologiczną”, wykorzystują właściwości izolacyjne słomy bądź konstrukcyjno-izolacyjne ziemi mieszanej z sieczką, nie zabiegając o wyeksponowanie pragmatycznie zastosowanych materiałów naturalnych. Charakter opracowania elewacji, stosowane materiały wykończeniowe, proporcje bryły czy rodzaj przekrycia niejednokrotnie nie wskazują na faktycznie zastosowane rozwiązania technologiczno-materiałowe. Te prymitywne, chciałoby się powiedzieć, materiały wykorzystywane są również w prefabrykowanych elementach budynków, wykonywanych stosunkowo precyzyjnie ze względu na reżymy wymiarowe podyktowane niewielką tolerancją błędów dopuszczalną przy montażu (Kołąkowski i Jagielak, 2010).

Pierwszy, „formalny” nurt reprezentuje działalność Pauliny Wojciechowskiej i prowadzonej przez nią organizacji „Earth Hands & Houses”. Zamieszkała w Wielkiej Brytanii projektantka jest propagatorką budownictwa alternatywnego, autorką kilku zrealizowanych osobiście obiektów i, co być może najistotniejsze, organizatorką warsztatów dających możliwość bezpośredniego zapoznania się z technologiami słomianych bali, ubijanej ziemi, toreb z ziemią i innymi. Dzięki podróżom studialnym, pozwalającym na zapoznanie się z lokalnymi tradycjami naturalnego budownictwa w różnych regionach świata, Paulina Wojciechowska w twórczy sposób łączy w swoich realizacjach różne idee i rozwiązania techniczne (Kołąkowski, 2010c). Dom letniskowy w Przełomce (2000-2002) i inne realizacje z terenu Polski łączy wspólny nastrój proponowanej architektury¹. Niezwykle wyrazisty, nieco baśniowy, nie pozostawiający wątpliwości co do charakteru zastosowanych materiałów, stanowiący manifest proekologicznych poglądów wyznawanych przez projektantkę i zapraszających ją do współpracy użytkowników domów.

Inne podejście cechuje projekt domu z prasowanej słomy przygotowany przez pracownię Anny i Marka Lorensów. Projekt, jako jedyny ze zgłoszonych z Polski, został wybrany do grupy czterdziestu dwóch prac, jakie zaprezentowane zostały w ramach wystawy „Architecture of Necessity”, organizowanej przez Virserum Art Museum w Szwecji (2010). Lakoniczna w wyrazie bryła bu-

dynku o ścianach i połaciach dachu zaprojektowanych jednowarstwowo z kostek prasowanej słomy, zredukowane do minimum okapy, szczyt przeszklony na pełnym przekroju budynku – wszystko to sugeruje studialny charakter projektu, parafrazując określenie z dziedziny motoryzacji, swego rodzaju „koncept-dom”². Należałoby życzyć projektantom i cieszyć się, by w dalszym opracowaniu idea nabrała realizacyjnych kształtów.

Wyjątkowe w pewnym sensie rozwiązanie elewacji frontowego pawilonu w domu własnym Bogdana Kulczyńskiego, będąc ciekawym zabiegiem formalnym, poprawia walory klimatyczne bezpośredniego otoczenia domu (Piątek, 2010). Kształtujący rysunek elewacji raster z drewnianych belek wypełniony tarciną, stanowiący reminiscencję konstancińskich tężni, dzięki krążącej w obiegu zamkniętym solance wytwarza szczególny mikroklimat. Nowoczesna pod względem technologicznym i formalnym architektura domu uzyskała wyjątkowy nastrój. Budynek mimetycznie wiąże się z leśnym otoczeniem poprzez zewnętrzną naturalną powłokę z chaotycznych w wyrazie gałęzi, uporządkowanych w dosłownie rozumianych ramach geometrii drewnianej konstrukcji.

Dla porządku należy przypomnieć, że wyodrębniony w ramach architektury proekologicznej nurt *low-tech* (niskotechnologiczny) nie bazuje wyłącznie na operowaniu naturalnymi materiałami przetworzonymi w niewielkim stopniu, tzw. alternatywnymi (Śmiechowski, 2010). Kierując się zasadą poszanowania zasobów w ramach zmniejszania śladu ekologicznego, przy projektowaniu zwraca się uwagę na ograniczenie wielkości budynku oraz odpowiednie ukształtowanie układu funkcjonalnego i bryły, a także jego właściwe usytuowanie w terenie. Istotny jest również dobór materiałów budowlanych – przyjaznych człowiekowi, wytwarzanych w procesach niskoenergetycznych, podobnie jak wyposażenie budynku w systemy instalacyjne, których działanie polega na zasadzie zamykania obiegów (Śmiechowski, 2010). Osobne zagadnienie, poza założonymi ramami niniejszego tekstu, stanowią budynki wznoszone z materiałów odpadowych, stosowanych wtórnie (*recycling*) – opon samochodowych, beczek, butelek, resztek wykładziny dywanowej etc. W tego rodzaju przypadkach należy liczyć się z niekonwencjonalną, zaskakującą nieraz formą, wynikającą z zastosowanego tworzywa i przyjętej odpowiednio technologii.

¹ <http://earthhandsandhouses.org/> (14.12.2011).

² <http://klarchitekci.pl/news/?p=215> (14.12.2011).

2. ZAAWANSOWANE TECHNOLOGICZNIE DOMY ENERGOOSZCZĘDNE

W ciągu ostatnich dwóch dekad, od okresu transformacji ustrojowej, ponownie notuje się wzrost zainteresowania budownictwem energooszczędnym, w tym z uwzględnieniem wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych (Kotarski, 1985; Kotarska i Kotarski, 1989; Wołoszyn, 1991). Wraz z ciągłym wzrostem cen energii otrzymywanej ze źródeł kopalnych przybywa projektów i realizacji tego rodzaju domów jednorodzinnych.

W 2011 roku miesięcznik „Murator” we współpracy z zarządem głównym SARP ogłosił i rozstrzygnął konkurs na dom ekologiczny, który *„powinien stanowić wzorzec rozwiązań pozwalających na spełnienie współczesnych potrzeb i standardów użytkowych przy jak największym poszanowaniu środowiska, minimalnym zużyciu energii nieodnawialnej i niskich kosztach utrzymania domu”*³. Na konkurs wpłynęły 94 prace, z których jury, nie przyznając pierwszej nagrody, wskazało cztery równorzędnie wyróżnione. Wybór projektów reprezentujących odmienne koncepcje domu ekologicznego był w pewnym sensie reakcją na problem określenia wzorca domu ekologicznego, jaki wyłonił się w trakcie obrad jury. Wspólną cechą wyróżnionych projektów jest zastosowanie zaawansowanych technologicznie urządzeń i instalacji do pozyskiwania energii. Jury uznało, że propagowanie rozwiązań z nurtu *low-tech* nie służyłoby dobrze upowszechnianiu idei budownictwa proekologicznego wśród przeciętnych odbiorców. Starano się całościowo rozpatrywać rozwiązania projektowe pod kątem zasad zrównoważonego rozwoju, nie premiując jedynie energooszczędności. W trakcie dyskusji pokonkursowej przeważał pogląd, iż obecnie każdy nowo wznoszony budynek powinien uwzględniać wymogi szeroko pojętej ekologii.

Pierwszy z wyróżnionych projektów, autorstwa zespołu: Piotr Trębacz, Andrzej Wieteska, Beata Trębacz, Ludomir Duda i współpracownicy, proponuje budynek w konstrukcji żelbetowej, o stosunkowo najbardziej „konwencjonalnej”, atrakcyjnej formalnie architekturze utrzymanej w duchu oszczędnego w wyrazie neomodernizmu. Uwagę zwraca wysoka jakość rozwiązań przestrzennych i funkcjonalnych w budynku. Na płaskim, zielonym dachu autorzy przewidzieli ustawienie kolektorów słonecznych, które wraz z gruntowym zasobnikiem ciepła i kominkiem z płaszczem wodnym zapewnić mają ogrzewanie pomieszczeń i wody użytkowej.

W kolejnym projekcie, będącym dziełem Ligii Krajewskiej i Jacka Mistura, uwagę zwraca przede wszystkim organiczna forma budynku, rozwiązanego na wielobocznym planie ze zlokalizowanym w centrum – zarówno przestrzennie, jak i pod względem funkcjonalnym i ideowym – pokojem dziennym. Ta wspólna przestrzeń, na którą otwierają się indywidualne pokoje domowników, jadalnia, kuchnia i strefa wejściowa, staje się ośrodkiem życia wspólnoty domowej, pozwalając na zmienne oświetlenie światłem dziennym, a także tworząc różnorodne otwarcia widokowe. Istotne znaczenie ma również wyeliminowanie powierzchni przeznaczonych wyłącznie na komunikację wewnętrzną. Dom zaprojektowano w konstrukcji drewnianej, o elewacjach pokrytych płytami z naturalnego korka. Bezspornie interesująco ukształtowana, zwarta forma domu skłania do rozważań, czy architektura o tym wyrazie może wpisać się harmonijnie w rodzimy krajobraz, co również należy traktować jako kryterium ekologiczności.

Trzeci projekt, wykonany przez zespół w składzie: Tomasz Głowacki, Katarzyna Rybczyńska, Mateusz Skalski, Aleksandra Konieczna, Krzysztof Kukułka, Małgorzata Walczak, Jakub Podgórski, proponuje dom ukryty pod powierzchnią ziemi, o pomieszczeniach mieszkalnych doświetlanych poprzez centralnie zlokalizowane atrium. Zaproponowane dla zachowania nienaruszonego fragmentu krajobrazu rozwiązanie przychodzi na myśl wsie w północnych Chinach, gdzie domy o podobnej zasadzie przestrzennej powstały poprzez wybieranie miękkiej lessowej skały (Rudofsky, 1981). Otwarte zagłębienia atrium i zjazdu wejściowo-parkingowego rodzić mogą pytania o funkcjonalne i techniczne aspekty eksploatacji budynku w przypadku intensywnych opadów atmosferycznych.

Ostatni z wyróżnionych projektów, sporządzony przez Aleksandrę Poźniak-Wołodźko i Marcina Sienkowskiego, pozostaje najbliższej archetypicznej formy domu w naszych szerokościach geograficznych, operując przy tym nowoczesnie kształtowaną przestrzenią wewnętrzną i współczesnymi, z umiarem stosowanymi środkami wyrazu architektonicznego. Prosta bryła o dwuspadowym dachu urozmaicona została budującym napięcia kompozycyjne rozmieszczeniem otworów okiennych w ścianach i połaciach dachowych oraz dodanym ogrodem zimowym. Dwukondygnacyjny pokój dzienny, w myśl założeń autorskich wspomagający naturalną wentylację w sezonie letnim, może być prawdopodobnie trudny do ogrzania chłodną porą roku. Projektanci przewidzieli wzniesienie budynku w kon-

³ Regulamin konkursu: <http://murator.com.pl/media/pdf/eko-regulamin.pdf> (14.12.2011); prezentacja prac wyróżnionych w: „Murator”, 2011 nr 11, „Architektura-murator”, 2011 nr 11.

struktury drewnianej, z murowaną ścianą wewnętrzną jako akumulatorem ciepła.

We wszystkich wyróżnionych projektach minimalizację strat ciepła poprzez system wentylacyjny zapewnić ma dwustrefowa wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z rekuperatorami. Projektanci przewidują również magazynowanie i wykorzystanie wody deszczowej, podobnie jak tak zwanej „szarej” wody oczyszczonej w przydomowych oczyszczalniach ścieków.

Trudno powiedzieć, czy któryś ze złożonych w konkursie projektów zostanie zrealizowany; należy życzyć tego projektantom. Niepodważalny sens organizacji konkursu stanowi pobudzanie dyskusji na temat budownictwa proekologicznego poprzez dostarczenie przemyślanego, wystudiowanego materiału, propagowanie nowego (ciągle jeszcze) podejścia do architektury. Jak mówił w dyskusji prof. Leszek Laskowski (WAPW) w odniesieniu do konkursu na dom energooszczędny ogłoszonego w 1994 roku przez SARP, w którym również nie wskazano zwycięskiego projektu: „*Jednej nagrody przyznać się nie da. Można wciąż na nowo opisywać ideę rozwoju domu. To jest dorobek konkursu*”⁴.

Zrealizowanych domów, w których ograniczenie zużycia energii pierwotnej i rozwiązania służące czerpaniu energii ze źródeł odnawialnych determinują w pewien sposób formę architektoniczną, wciąż przybywa.

W podgórskim krajobrazie, na południe od górnośląskiej aglomeracji, koło Pszczyny powstał w latach 2006-2007 dom własny Piotra Kuczii, architekta zaangażowanego w promocję architektury proekologicznej (Lewandowski, 2007). Centralny element kompozycji składającej się z trzech zasadniczych brył stanowi trzykondygnacyjny korpus główny o czarnej okładzinie ścian zewnętrznych, sprzyjającej akumulacji ciepła. Wertykalne proporcje sprzyjają unoszeniu się nagrzanego powietrza z wyeksponowanego od strony południowej atrium. Przekrycie pulpitowym dachem nachylnym pod kątem 30 stopni stwarza optymalne warunki dla pozyskania energii słonecznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych. Boczne, symetryczne skrzydła wyodrębnione poprzez zastosowanie jasnej okładziny elewacyjnej ze świerkowych desek flankują czarną wieżę. Rygorystyczna kompozycja brył, czytelna w każdym zewnętrznym widoku domu, nie przenosi się na

układ przestrzeni wewnętrznych parteru, od wejścia układających się logicznie ku wygodzie mieszkańców. Budynek pokazuje na zewnątrz odmienną od charakteru wnętrza twarz. Osiową, śmiało można powiedzieć: monumentalną kompozycję trzech głównych brył tworzących dom jednorodzinny próbuje przełamać zsunięty z głównej osi domu budynek gospodarczy stojący od północnej, wjazdowej strony.

Jakkolwiek nie istnieją ścisłe wytyczne dotyczące kształtowania formy domów pasywnych⁵, to jednak dążenia zmierzające do osiągnięcia jak najbardziej korzystnego wskaźnika zwartości budynku (A/V), wyeksponowania jak największej liczby pomieszczeń od strony południowej czy uwzględnienie w projekcie postulatu stworzenia strefy buforowej – wszystkie te czynniki determinują w pewnym stopniu decyzje formalne architekta.

Koło Złotowa w Wielkopolsce Emilia Durka-Zielińska i Walenty Durka wzniesli w latach 2007-2010 zaprojektowany dla siebie dom pasywny (Lorens, 2011). Zwarta bryła budynku na planie wydłużonego prostokąta nakryta została dwuspadowym dachem. Zastosowane w konstrukcji drewniane elementy konstrukcyjne, jak i materiały wykorzystane w strukturze ścian zewnętrznych są autorskimi rozwiązaniami projektantów. Uzyskano dzięki temu jednorodną, pozbawioną podpór przestrzeń wnętrza, a podstawowe zapotrzebowanie na energię do ogrzewania budynku zredukowano o 90%. Uwagę zwraca oderwanie kubatury domu od podłoża. Wyraz architektoniczny dłuższych elewacji – północnej i południowej – tworzą stałe żaluzje drewniane nadające elewacjom całościowy charakter i maskujące rozmieszczenie otworów okiennych, które podyktowane jest wyłącznie względami funkcjonalnymi. Zabieg kompozycyjny polegający na przecięciu bryły budynku poprzeczną ścianą murowaną z bloczków betonu komórkowego, wybiegającą w przestrzeń ogrodu, miał na celu wydzielenie funkcji pracowni architektonicznej od prywatnej strefy domu. Ambiwalentne odczucia musi budzić wykończenie wnętrz – ścian, sufitów, mebli kuchennych – płytami OSB.

3. DOMY ZINTEGROWANIE Z TERENEM. ZIELONE DACHY

W architekturze odwołującej się do aspektów ekologii ważną rolę odgrywa kwestia powiązania bu-

⁴ Sprawozdanie z dyskusji pokonkursowej, http://murator-dom.pl/eko-murator/buduj-ekologicznie/debata-o-domu-ekologicznym-relacja,116_8438.html (14.12.2011).

⁵ Powszechnie przyjmuje się dla domów pasywnych następujące parametry: zapotrzebowanie na energię potrzebną do ogrzania domu – nie więcej niż 15 kWh/(m²/rok), łączne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla ogrzewania, podgrzania c.w.u. i energii elektrycznej dla urządzeń – nie więcej niż 120 kWh/(m²/rok); dodatkowe zapotrzebowanie należy pokryć z odnawialnych źródeł energii.

dynku ze środowiskiem przyrodniczym. W tym zakresie rysują się dwa zasadnicze kierunki rozwoju architektury.

Pierwszy polega na zastosowaniu w architekturze kubaturowej elementów organicznych w postaci tzw. zielonego dachu, czyli pokrycia stropodachu darnią, na odpowiednio przygotowanych warstwach i rozwiązywanej infrastrukturze technicznej (zapewnienie komfortu termicznego, nawadnianie, drenaż i in.). Rozwiązanie takie, połączone z zastosowaniem roślinności na ścianach budynku, jest ideą, która pozwala przynajmniej w części zbilansować negatywny wpływ na środowisko nieekologicznych technologii, jakie zastosowano przy wznoszeniu budynku. Tego typu architektura powstaje bowiem często przy zastosowaniu powszechnych metod. Ochrona konstrukcji przed wilgocią, niebezpieczeństwo korozji oraz zwiększony ciężar dachu zmuszają do stosowania rozwiązań trwałych i odpornych na zużycie. Stąd użycie konstrukcji stalowej, a w dużych realizacjach – żelbetu.

Drugim kierunkiem jest ukształtowanie obiektu poprzez wpisanie go w rzeźbę terenu oraz zagłębienie poniżej poziomu gruntu, zarówno przy zachowaniu pierwotnych form terenu, jak i przez wypiętrzenie kubatury wraz z terenem. W kategorii tej mieszczą się również wszelkie formy o charakterze biomorficznym, naśladujące formy wykreowane przez naturę.

Prekursorem obu tych nurtów w światowej architekturze był Emilio Ambasz, który już w latach 70-tych propagował podobne rozwiązania (Wines, 2008, s. 69). W Polsce takie koncepcje w połowie lat 90-tych zapoczątkowali prof. Marek Budzyński wraz z arch. Zbigniewem Badowskim. Ich projekty i realizacje to zwykle duże zespoły użyteczności publicznej. Spośród nich należy wymienić projekt Świątyni Opatrzności Bożej (1999) jako bodaj pierwszy w polskiej architekturze projekt zakładający wzniesienie budowli o formie naśladującej twory natury (budynek ukryty w formie ziemnego kopca). Odmienne rozwiązania prezentują: gmach Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego (1996-2000) oraz niedawno ukończony gmach Opery i Filharmonii Podlaskiej w Białymstoku (2006-2012), stanowiące przykład tzw. zielonej architektury. Zastosowano w nich zielone dachy, elewacje porośnięte pnączami, a od strony ogrodu powiązanie krajobrazowe i komunikacyjne części ogrodowej z zielonym dachem.

Koncepcja zagłębienia budynku i zintegrowania z terenem jest według Emilio Ambasza istotna z punktu widzenia wszechobecnej ekspansji cywilizacji (Wines, 2008, s. 72). Stąd też, szczególnie w krajach o gęstym zaludnieniu, założenie pozostawienia możliwie dużej powierzchni terenu w stanie naturalnym czy biologicznie aktywnym jest rozwiązaniem kompromisowym

wobec konieczności zajmowania kolejnych obszarów przez nowe inwestycje. Toteż tego typu realizacje wywołały duże zainteresowanie w Japonii, a także w Stanach Zjednoczonych i Europie.

Od początku lat 70-tych, poza obiektami użyteczności publicznej, w tym duchu zaczęto też realizować budynki mieszkalne. Początkowo nieliczne, z uwagi na brak przekonania do tej nowej koncepcji, choć przecież wykorzystującej pierwotną ideę zamieszkiwania poprzez zaadaptowanie form stworzonych przez naturę. Przy tej okazji warto wymienić kilka istotnych realizacji: Underhill w Anglii (Arthur Quarmby, 1974), Soft and Hairy House w Japonii (Ushida-Findlay Partnership, 1994) jako obiekty zintegrowane z terenem i przekryte zielonymi dachami.

Polska stanowi w tym zakresie jeszcze obszar dziewiczy. Takie rozwiązania zaczynają dopiero stopniowo budzić przychylność inwestorów indywidualnych, głównie dzięki determinacji architektów decydujących się na propagowanie tego typu rozwiązań. W ostatnim czasie pojawiły się realizacje młodego pokolenia projektantów, które pozwalają przypuszczać, że wkrótce ten kierunek zyska większą liczbę zwolenników wśród zleceniodawców.

W latach 2008-2009 w Rybniku powstał - według projektu architektów Marcina Jójko i Bartosza Nawrockiego – niewielki zespół dwóch, a docelowo trzech domów jednorodzinnych z wykorzystaniem idei tzw. architektury zielonej. Oba zrealizowano w 2009 roku, trzeci pozostaje jeszcze w fazie realizacji. Obiekty usytuowane są na pochyłym terenie, jeden pod drugim – wzdłuż linii spadku. To skłoniło architektów do wpisania zabudowy w strukturę zbocza. Spadek terenu nie był tak znaczny, by umożliwić układ tarasowy z płaskimi dachami. Potraktowano tu jako nadrzędną – spójność koncepcji. Wszystkie trzy budynki pokryto dachem jednospadowym o takim samym kącie nachylenia. Wszystkie trzy dachy wykonano z zastosowaniem ziemnego pokrycia porośniętego roślinnością. W jednym z budynków dach sięga poziomu gruntu. Zróżnicowano je tylko odmiennym materiałem elewacyjnym: cegłą klinkierową, listwami modrzewiowymi i w przypadku trzeciego, nieukończonego jeszcze domu – tynkiem (Czapnik, 2010b, Domy, 2011). Dojazd do wszystkich budynków, usytuowanych na trzech osobnych parcelach, zapewnia wspólna droga, co optymalizuje rozwiązania komunikacyjne, redukując powierzchnię dojazdów do niezbędnego minimum. Konsekwentnie zrealizowano założenie wpisania architektury w naturalny krajobraz, bowiem zarówno w widoku z usytuowanej w górnej części wzniesienia ulicy, jak również z okien tych trzech budynków dominującym elementem są pochyłe płaszczyzny zielonych

dachów oraz ściana lasu, która flankuje teren u podnóża zbocza. Na podkreślenie zasługuje fakt, że z równą konsekwencją udało się projektantom zrealizować nowoczesną linię architektury, co czyni z tego zespołu umiejętne połączenie prostej, lapidarnej formy powiązanej z krajobrazem, minimalnie ingerującej w naturalny charakter otoczenia.

Nieco inne rozwiązanie zastosował Robert Koniczny w „domu OUturalnym” (2005-2007). Budynek zlokalizowany pod Warszawą stanowi ciekawy przykład zestawienia dwóch nawiązań – swoistej recepcji corbusierowskiego modernizmu z ideą „zielonej architektury”. Te dwa ideowo sprzeczne źródła inspiracji zostały przez architekta w ciekawy sposób powiązane, dając w efekcie skromną, minimalistyczną formę, wzbogaconą o aspekt humanistyczny. Ideę domu autor projektu sugestywnie obrazuje w postaci diagramu przedstawiającego odzyskanie w całości powierzchni zajętego przez zabudowę naturalnego terenu dzięki zastosowaniu zielonego, porośniętego trawą dachu. Dodatkowo trzeba podkreślić, że ów zielony dach posiada walory czysto funkcjonalne, bowiem dzięki jego skomunikowaniu poprzez „ugięcie” płaszczyzny zielonego dachu do wnętrza domu, może on być użytkowany przez mieszkańców jako swego rodzaju „zewewnętrzne atrium” (Piątek, 2008). Stąd też bierze się nazwa domu. Architekt znany ze swych awangardowych koncepcji, poczytywanych czasem za próbę epatowania odmiennością rozwiązań i wynikających z zamiaru opracowania nowej typologii domu mieszkalnego, przedstawił nowatorską kreację, przekornie stosując rozwiązania znane i obecne w architekturze od dawna. Czy rozwiązanie to rzeczywiście, jak chce autor, przyjmie się jako nowy typ budynku mieszkalnego, czy też pozostanie jednostkowym przykładem? Na odpowiedź poczekamy zapewne kilka lub kilkanaście lat. W naszych warunkach klimatycznych taka koncepcja funkcjonalna może nie znaleźć wielu inwestorów, pomimo to rozwiązanie dachu jako zielonej płaszczyzny, przy zapewnieniu możliwości jego pielęgnacji, jest z pewnością właściwym kierunkiem i ma szansę upowszechnienia dzięki coraz lepszym rozwiązaniom technicznym w tym zakresie.

Te dwa przedstawione przykłady, to niestety nieliczne realizacje, które wykorzystują rozwiązania umożliwiające zintegrowanie budynku mieszkalnego z przyrodą. Konieczność ponoszenia kosztów utrzymania zieleni na dachu skutecznie bowiem odwołuje inwestorów od podjęcia się tego typu przedsięwzięć. Specyfika naszego klimatu również nie zachęca. Udoskonalenie rozwiązań sprawi być może, iż z czasem idea domu z ogrodem na dachu przestanie być postrzegana jedynie jako kosztowna ekstrawagancja,

a rozwiązania tego typu staną się standardem w nowoczesnym polskim budownictwie mieszkaniowym.

4. ARCHITEKTURA O CECHACH WERNAKULARNYCH

Opisane w poprzednim rozdziale budynki zielone stanowią przykład nawiązania do naturalnych cech środowiska. Budynek przyjazny otoczeniu, wpisujący się w lokalny kontekst, może również nawiązywać do krajobrazu, w tym przypadku sztucznie ukształtowanego przez człowieka. Jest to wskazane w szczególności na obszarach, gdzie lokalna architektura wyróżnia się spójnością i reprezentuje cechy regionalne. Niestety obecne regulacje prawne w sposób nieodpowiedni chronią lokalne walory krajobrazu architektonicznego. Brak definicji określających rozwiązania materiałowe, nachylenie dachów, stopień rozczłonkowania bryły. W imię niewłaściwie pojmowanej wolności w architekturze po 1989 roku nastąpiła pełna samowola inwestorów. Brak umiejętności podejmowania decyzji i niewłaściwe wartościowanie form architektury w opiniowanych projektach przyczyniły się do powszechnej degradacji krajobrazu. Stąd też te wszystkie przykłady odwołujące się do lokalnej architektury zasługują na szczególną uwagę.

W latach 2004-2006 pracownia Majewski Wyszwiński Hermanowicz Architekci zrealizowała dom mieszkalny w miejscowości Parwólki pod Olsztynkiem (Orlewicz, 2007). Posiada on wyraźne cechy tradycyjnej mazurskiej architektury z przełomu XIX i XX wieku. Nieliczne, istniejące jeszcze przykłady domów z towarzyszącymi zabudowaniami gospodarczymi ukazują jednorodność form. Była to zwykle murowana architektura z czerwonej, nietynkowanej cegły, o prostych, dwuspadowych dachach o jednakowym spadku połaci, krytych czerwoną dachówką.

Domy mazurskie nie były zbyt obszerne, mieściły jedynie podstawowy program – kilka izb mieszkalnych w parterze i nieużytkowy strych. Stąd słuszną decyzją architektów, polegającą na nawiązaniu do tradycyjnych zabudowań gospodarczych. Tutejsze stodoły kilkakrotnie przewyższały kubaturą obiekty mieszkalne, dając tym samym większe możliwości aranżacji funkcji w nowoczesnym z założenia domu. Podjęcie próby nawiązania do lokalnych budynków mieszkalnych mogłoby się okazać przedsięwzięciem karkołomnym. Pozostawienie zakładanego programu doprowadziłoby z pewnością do deformacji proporcji, czyniąc formę karykaturalną i z pozoru tylko odwołującą się do architektury regionu.

Zastosowano tradycyjne rozwiązania materiałowe – murowane z cegły ściany nośne i drewnianą więź-

bę dachową wraz z konstrukcją podpierającą belki stropowe. Formę zaś autorzy zmodyfikowali stosownie do potrzeb przyszłych mieszkańców. Od północy pełne ceglane ściany z niewielkimi tylko, regularnie rozmieszczonymi w jednej linii oknami wprost odwołują się do mazurskiego wzorca. Ściany szczytowe i elewacja południowa stanowią już autorską interpretację, zapewniając optymalne oświetlenie i komfort użytkowania mieszkalnych wnętrz. Interpretacja jest o tyle trafna, że nowoczesne rozwiązania nie umniejszają regionalnych cech architektury. Budynek ma charakterystyczne dla tutejszej zabudowy płytkie okapy dachów, które w części szczytowej kończą się tuż za licem ściany. Jest to chyba, obok jednorodności bryły, najważniejsza cecha lokalnej architektury, tak trafnie wydobyta przez projektantów.

Wernakularyzm formy nie musi wcale hamować poszukiwań nowoczesnego wyrazu architektury. Istnieje tu szeroki obszar dla twórczej interpretacji. Taki rodzaj podejścia zastosowano w jednej z dolnośląskich realizacji architekta Tomasza Głowackiego (Piątek, 2005). Obiekt powstał w latach 2003-2005. Tradycyjną formę parterowego domu z dwuspadowym dachem przekształcono, redukując całkowicie okapy, przy zastosowaniu jednorodnego materiału do pokrycia ścian zewnętrznych i dachu. Dodatkowo budynek złożony jest z dwu przenikających się brył o jednakowej skali, tworząc w planie układ krzyżowy.

Zamysłem architekta było przywołanie form obecnych w przedwojennej architekturze wiejskiej Dolnego Śląska. Jednocześnie współczesna artykulacja elewacji wydobywa nowoczesne aspiracje i wyraża chęć podążania za światowymi kierunkami inspirowanymi regionalną architekturą. Posesja otoczona jest ziemnym wałem z gęstym żywopłotem, zastępując standardowe ogrodzenie. To dodatkowy aspekt kształtowania przyjaznej środowisku architektury.

Podobna formuła przywołania walorów architektury regionalnej, z zachowaniem nowoczesnego wyrazu, charakteryzuje dom jednorodzinny w Burowie koło Krakowa (Czapnik, 2010a). Został on zrealizowany w 2009 roku przez arch. Stanisława Deńko. Tu, podobnie jak w omówionym wcześniej przykładzie z Dolnego Śląska, synteza formy tradycyjnej oraz użycie jednorodnego materiału elewacyjnego na ścianach i połaciach dachowych stanowiły nadrzędny kierunek rozwoju idei. Bryłę domu wykończono drewnem modrzewia syberyjskiego w postaci poziomej szalówki i pionowych listew profilowanych. W bryle budynku wyodrębniono umiejętnie kubiczne formy, rozbudowując w ten sposób program funkcjonalny parteru, na piętrze natomiast zapewniając dodatkowo przestronne tarasy. Nie zacierają to jednak w najmniejszym nawet stopniu archetypicznej

formy domu tradycyjnego, wyznaczonej obrysem dwuspadowego dachu. Pomimo odmiennych materiałów obiekt powtarza w pełni cechy formalne okolicznej architektury, jej kolorystykę, kształt i skalę. Nie jest jednocześnie pastiszem formy, którą przywołuje.

Warto tu również wspomnieć inicjatywę, jaką podjęły w ostatnim czasie lokalne władze Kłodzka. Przy współpracy wrocławskiego oddziału SARP ogłoszono konkurs, z zamiarem wyłonienia i opublikowania w formie katalogu, projektów zgodnych z tamtejszą tradycją budownictwa regionalnego (Duda, 2011). Założeniem konkursu było „uzyskanie najlepszej pod względem architektonicznym, funkcjonalnym i eksploatacyjnym koncepcji modelowego domu jednorodzinnego o cechach architektury ziemi kłodzkiej, który po realizacji posłuży propagowaniu właściwych wzorców zabudowy jednorodzinnej regionu”. Takie działanie wydaje się idealnym rozwiązaniem, pod warunkiem skutecznego promowania zwycięskich projektów w późniejszych działaniach inwestycyjnych (np. ułatwiona procedura uzyskania pozwolenia na budowę w przypadku wyboru przez inwestora katalogowego domu o cechach regionalnych). Krytyce poddano wprawdzie brak analogicznych wzorców w planowaniu urbanistycznym, co jednak nie neguje zasadności wyłonienia modelowych wzorów nowoczesnej architektury, przywołującej formy regionalnej zabudowy. W zdewastowanym krajobrazie tego typu działanie może przynieść istotne korzyści w postaci zahamowania rozwoju obcej i bezosobowej architektury, realizowanej z pominięciem regionalnych cech.

PODSUMOWANIE

W ramach ogółu zjawisk opisywanych mianem architektury proekologicznej rysuje się obraz rozwiązań czerpiących z bogatych światowych dokonań w tym obszarze architektury. Nie jest to jeszcze zjawisko powszechne, jednak wzrost tych tendencji pozwala przypuszczać, że zapotrzebowanie na architekturę przyjazną środowisku, a zarazem tanią w realizacji, oszczędną w eksploatacji, i do tego trwałą, funkcjonalną i estetyczną będzie w kolejnych latach rosło, zyskując coraz to nowych zwolenników. Przyczynić się do tego wzrostu mogą także dwa istotne czynniki: ciągłe i niemalejące zapotrzebowanie na nowe mieszkania oraz coraz powszechniejsza konieczność redukcji kosztów utrzymania w sytuacji kryzysu gospodarczego i ograniczonej wydolności stosowanych dziś masowo źródeł energii. Nadchodzące trudne warunki światowej gospodarki mogą przyczynić się do takiego właśnie kierunku rozwoju budownictwa i architektury, pod warunkiem jednak, że kryterium racjonalności ekonomicz-

nej zostanie spełnione. Stąd też współczesne technologie proekologiczne muszą być przede wszystkim tanie i dostępne dla przeciętnego inwestora. Dzięki temu mogłyby zyskać szersze upowszechnienie.

W Polsce takie rozwiązania traktowane są jeszcze wciąż w kategoriach modnego designu. Rzecz jasna zawsze to lepsze, niż gdyby miało ich nie być wcale. Część z nich niestety pozostaje w sprzeczności z założeniami architektury proekologicznej i zrównoważonego rozwoju. Szczęśliwie istnieją przykłady realizacji, które odwołują się w sposób rozumny do wspomnianych założeń, a liczba ich, co prawda wolno, ale stale wzrasta.

Pośród rozwiązań tu przywołanych wyodrębnić można zagadnienia związane z dwoma aspektami ekologii w architekturze. Jeden aspekt, wyraźnie technologiczno-materiałowy, skupia się właśnie wokół kwestii ekonomiki i energooszczędności. Stosowanie coraz bardziej efektywnych i czystych materiałów przyczyni się niewątpliwie, w dalszej perspektywie, do korzyści związanych z ochroną środowiska naturalnego. Druga grupa zagadnień związana jest z założeniami formalnymi architektury, będącymi w powiązaniu z walorami krajobrazu i jego rolą w kształtowaniu środowiska życia człowieka. Przy czym „forma” jako zjawisko traktowana jest tu dwójako. Z jednej strony, forma powiązana z naturalnym krajobrazem, przenikająca się z jego ukształtowaniem. Architektura pozostająca w symbiozie z przyrodą i jej żywiołami, która staje się mniej wyniosła, dążąc do wtopienia się w krajobraz. Z drugiej zaś – forma nawiązująca do archetypu domu, domostwa, sięgająca do semperowskich, lub dalej nawet – witruińskich wzorców, opartych na roli człowieka i jego zdobyczy kultury i intelektu w kształtowaniu idei i formy domu. Dom, jako ostoja tradycji, to ważny element lokalnego krajobrazu, niezależnie od tego, czy tradycja formy przywołana została za pomocą dawnych rozwiązań, czy też poddana współczesnej interpretacji. Oba kierunki, choć odmienne, zdają się równie uzasadnione.

Wciąż jednak mało obserwuje się rozwiązań nawiązujących wprost do rodzimej tradycji i kultury budowlanej. Próby przeszczepienia form i koncepcji powstałych w odmiennym, raczej łagodniejszym niż nasz klimacie mogą okazać się ryzykowne, droższe w utrzymaniu i przez to niekoniecznie racjonalne, nieekologiczne. Propagowanie obcych wzorców zawsze było traktowane w polskiej kulturze jako bardziej atrakcyjne od zjawisk rodzimych. Zjawiska te paradoksalnie zachodziły też w obrębie własnej, kulturowo zróżnicowanej struktury. Najlepszym tego przykładem niech będzie powszechny trend stosowania góralszczyzny w architekturze Mazowsza, Podlasia, Warmii i Mazur. Sama zaś architektura góralska czy zakopiańska, o ty-

powo wiejskich cechach, czerpiąc z wzorców miejskiej architektury obszarów nizinnych, zatracą swoją oryginalność i niepowtarzalną siłę wyrazu. Takie zjawiska niestety również przyczyniają się do degradacji krajobrazu kulturowego i architektonicznej tradycji poszczególnych obszarów.

Idealem byłoby połączenie wzorców zaczerpniętych z form lokalnych z nowoczesnymi rozwiązaniami, które pozwoliłyby zmniejszyć energochłonność budynków mieszkalnych i przyczynić się do ochrony zarówno środowiska, jak i tradycyjnych form krajobrazu kulturowego i naturalnego.

LITERATURA

1. **Chłapowski P. (2010)**, *Proekologiczna architektura mieszkaniowa w Wielkiej Brytanii*, „Architektura-Murator” nr 4, s. 42-43.
2. **Czapnik W. (2010a)**, *Dom w Burowie*, „Architektura-Murator” nr 7, s. 54-61.
3. **Czapnik W. (2010b)**, *Domy jednorodzinne w Rybniku*, „Architektura-Murator” nr 10, s.58-65.
4. *Domy w Rybniku. Jójko+Nawrocki architekci (2011)*, „Architektura & Biznes” nr 6, s. 64-67.
5. **Duda M. (2011)**, *Nowy sudecki regionalizm*, „Architektura & Biznes” nr 3, s. 28-29.
6. **Grąbczewska M. (1957)**, *Jak samemu zbudować domek z gliny*, Arkady, Warszawa.
7. *Instrukcja stosowania w budownictwie tworzyw cementowo-glinianych (1951)*, ITB, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa.
8. **Kołąkowski M. (2010a)**, *Da!EKO od venustas*, „Architektura & Biznes” nr 5, s. 58-59.
9. **Kołąkowski M. (2010b)**, *Miej zielone pojęcie!*, „Architektura & Biznes” nr 5, s. 60-65.
10. **Kołąkowski M. (2010c)**, *Witruwiusz była kobietą*, „Architektura & Biznes” nr 3, s. 66-69.
11. **Kołąkowski M. (2011)**, *Cohabitat Gathering – platforma nowej architektury*, „Architektura & Biznes” nr 5, s. 24.
12. **Kołąkowski M., Jagielak M. (2010)**, *Słoma? Słoma... słoma!*, „Architektura & Biznes” nr 11, s. 22-23.
13. **Konkurs „Dom ekologiczny”** (ogłoszenie wyników konkursu) (2011), „Architektura-Murator” nr 11, s. 100-101.
14. **Kotarska K., Kotarski Z. (1989)**, *Ogrzewanie energią słoneczną. Systemy pasywne*, NOT-SIGMA, Warszawa.
15. **Kotarski Z. (1985)**, *Materiały miejscowe i mała energetyka w budownictwie wiejskim*, PWRiL, Warszawa.
16. **Krzemiński J. (2011)**, *W Polsce kryzys powinien ominąć inwestycje proekologiczne*, „Ekologia Nowej Generacji”, dodatek do: „Dziennik Gazeta Prawna”, 9-11 XII.
17. **Kuczcia P. (2010)**, *12 przepisów na budynek helioaktywny*, „Architektura-Murator” nr 4, s. 40-41.

18. **Lewandowski M. (2007)**, *Dom solarny koło Pszczyny*, „Architektura-Murator” nr 6, s. 52-59.
19. **Lorens A. (2011)**, *Dom pasywny w Wielkopolsce koło Złotowa*, „Architektura-Murator” nr 3, s. 66-73.
20. **Orlewicz A. (2007)**, *Dom na Mazurach*, „Architektura-Murator” nr 6, s. 80-85.
21. **Panek A. (2010)**, *Polskie i unijne normy a istniejące systemy oceny ekologiczności budynków*, „Architektura-Murator” nr 4, s. 36-37.
22. **Piątek G. (2005)**, *Dom na Dolnym Śląsku*, „Architektura-Murator” nr 8, s. 52-55.
23. **Piątek G. (2008)**, *Dom OUtialny pod Warszawą*, „Architektura-Murator” nr 8, s. 48-55.
24. **Piątek G. (2010)**, *Dom własny architekta Bogdana Kulczyńskiego pod Warszawą*, „Architektura-Murator” nr 3, s. 74-79.
25. *Produkcja i stosowanie materiałów miejscowych i zastępczych w budownictwie spółdzielczym (1957)*, CRS „Samopomoc Chłopska”, Warszawa.
26. **Pyszczyk T., Stelmach M. (2010)**, *Pasywna Polska*, „Architektura & Biznes” nr 5, s. 66-69.
27. **Rudofsky B. (1981)**, *Architecture Without Architects. A Short Introduction to Non-Pedigreed Architecture*, Academy Editions, London.
28. **Szewczyk J. (2006)**, *Regionalizm w teorii i praktyce architektonicznej*, WAPB, Białystok.
29. **Szewczyk J. (2009)**, *Budownictwo z gliny w dawnej polskiej literaturze technicznej*, „Architecturae et Artibus” nr 1.
30. **Śmiechowski D. (2010)**, *Architektura proekologiczna z zastosowaniem podejścia niskotechnologicznego (low-tech)*, „Architektura-Murator” nr 4, s. 44-45.
31. **Wines J. (2008)**, *Zielona architektura*, Taschen, Köln.
32. **Wołoszyn M.A. (1991)**, *Wykorzystanie energii słonecznej w budownictwie jednorodzinym*, COIB, Warszawa.