
Tradycja domów proekologicznych. Przykłady polskie

Mariusz Damian Nowak

STRESZCZENIE

Artykuł podejmuje zagadnienia związane z proekologicznym budownictwem jednorodzinny. Głównym celem opracowania jest wprowadzenie spójnej klasyfikacji dla domów proekologicznych i zestawienie reprezentatywnych przykładów dla każdej z grup. Przyjęto klasyczną metodę badawczą, polegającą na zestawieniu i porównaniu wybranych przykładów z literatury przedmiotu i własnych obserwacji *in situ*.

W pierwszej części artykułu zostały omówione historyczne przykłady budownictwa w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem domu wiejskiego. Autor dopatruje się w nich początków budownictwa proekologicznego. Struktura budynku wiejskiego zostaje poddana analizie i ocenie pod kątem rozwiązań przyjaznych środowisku. W drugiej części artykułu została wprowadzona podstawowa klasyfikacja budynków proekologicznych. Na jej podstawie zaprezentowano zagraniczne i polskie realizacje domów jednorodzinnych. Dzięki zestawieniu ze sobą różnych przykładów, możliwe stało się ich porównanie i scharakteryzowanie. Artykuł kończy podsumowanie zagadnień poruszonych w opracowaniu, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki polskich realizacji.

Wstęp

Rosnąca świadomość społeczna i polityczna z zakresu ochrony środowiska sprzyja rozwojowi architektury, stawiającej sobie za cel zrównoważone współistnienie z naturą. Wiele nurtów próbuje odpowiedzieć na to wyzwanie w swój własny, unikalny sposób. Taką architekturę możemy nazwać mianem proekologicznej. Brian Edwards klasyfikuje ją jako architekturę realizującą cztery podstawowe postulaty:

- wystarczalność – oznacza budowanie i wyposażanie budynków w to, co niezbędne i potrzebne do funkcjonowania gospodarstwa domowego;
- odpowiedzialne zarządzanie zasobami i terenem inwestycji – teren jest własnością wspólną, a zatem zarządzający nim staje się odpowiedzialny wobec innych;
- odpowiedzialność społeczna – domy muszą być budowane w przemyślany sposób, z poszanowaniem ludzi uczestniczących w całym procesie budowlanym;
- duchowość w projekcie – elementy doczesne i duchowe przenikają się wzajemnie, tworząc nierozłączną całość [Edwards 2001]. Według słów Petera Zumthora; „*Architektura ma swój obszar istnienia. Pozostaje w wyjątkowo cielesnym związku z życiem. (...) Jest oprawą i tłem dla przemijającego życia, wrażliwym naczyniem dla rytmów kroków po podłodze, dla skupienia przy pracy, dla ciszy snu.*” [Zumthor, 2010].

Ken Yeang, już w 1987 roku, w swojej książce *Tropical Urban Regionalism*, zauważa, iż coraz istotniejszy staje się regionalizm w architekturze, którego celem jest architektura czerpiąca z istniejącego kontekstu. W pierwszej kolejności nurt ten odnosi się do głębszej wrażliwości i konkretnych realiów miejsca. Nie ulega bezrefleksyjnie międzynarodowym trendom

i wpływom. Architektura regionalizmu szuka swojego architektonicznego znaczenia poprzez odniesienie formy, estetyki, organizacji, rozwiązań technicznych i materiałowych do konkretnego miejsca i czasu [Yeang, 1987].

Tradycyjne budownictwo, prócz konkretnych rozwiązań sprawdzonych w danym klimacie, niesie ze sobą aspekt kulturowy. Janusz Marchwiński i Katarzyna Zielonko-Jung zauważają, iż *„choć we współczesnym kształtowaniu przestrzeni budynków zmianie uległ kontekst, w jakim poszukuje się optymalnych rozwiązań projektowych, to rozwiązania te stanowią de facto jedynie kontynuację dorobku cywilizacyjnego. Sięgają głęboko do tradycji projektowania zgodnego z naturą”* [Marchwiński i Zielonko-Jung, 2012].

Tradycja polskiego domu przyjaznego środowisku

Pierwotnych źródeł domu jednorodzinnego możemy doszukać się w budownictwie wiejskim. Jeszcze na początku wieku XX domy w Polsce były w większości drewniane. Wiktor Zin, w artykule *Dachy od Tatr do Bałtyku*, opisuje kształtowanie się tych budynków w następujący sposób: *„Najstarsze polskie jednostki mieszkalne, nie ziemianki, lecz już domy, składały się z jednej izby i pomieszczeń inwentarskich umieszczonych pod wspólnym dwuspadowym dachem ze słomy lub trzciny. Podział na izbę czarną (w której stał piec) i białą (odświętną) tyczył bogatszych chałup i był podwojeniem uboższego, jednoizbowego układu. Ten pierwotny podział podkreślała przeciwstawność obydwu funkcji. Izba „czarna” i „biała” to archetyp podziału przestrzennego domu, który jest głęboko zakorzeniony w tradycji i kulturze”* [Zin, 1979].

Dodatkowe podziały stanowią uzupełnienie podstawowej funkcji i były to zazwyczaj: sieni, komora i alkierz. Układ poszczególnych pomieszczeń bywał rozmaity, ale zawsze przejawiała się w nim logika dostosowania budynku do potrzeb użytkownika i warunków miejscowych. Taki budynek skromnymi środkami formalnymi zaspokajał wszystkie podstawowe potrzeby domowników. Zasadniczy charakter chałupy na przestrzeni wieków nie ulegał radykalnym zmianom, a kolejne typy budynków mieszkalnych stanowiły rozwinięcie tego pierwotnego wzorca. Począwszy od dworków szlachty zaściankowej, a skończywszy na bardziej rozbudowanych rezydencjach.

Skromniejsze domostwa szlacheckie nie wyróżniały się znacząco na tle innych chałup we wsi. Zazwyczaj były to obiekty o nieznacznie większej bryle, bogatszej formie dachu, z podcieniem wnękowym bądź gankiem na osi ściany frontowej. Miały głębsze trakty i rzuty zbliżone do kwadratu. Do XVII wieku większe dwory były obiektami warownymi. W późniejszym czasie w miejscach dawnych baszt obronnych wytworzyły się alkierze. Nakryte osobnymi dachami czterospadowymi były wyraźnie wydzielone z bryły budynku i stanowiły charakterystyczny element dla wielu dworów.

W okresie klasycyzmu ustalił się typ polskiego dworku z portykiem kolumnowym, który prawdopodobnie był wzorowany na portykach pałacowych. Niezależnie od wielkości obiektów i różnic, uwarunkowanych zamożnością właścicieli, można zauważyć w budownictwie polskich dworków pewne cechy charakterystyczne. Budynki miały układy symetryczne, osiowe, a wejście prowadziło z ganku do sieni, która była centralnym elementem układu

funkcjonalnego. Z czasem tylna część sieni została odcięta i przekształciła się w pomieszczenie reprezentacyjne, z wejściem do ogrodu lub parku. Z sieni były też wejścia do pomieszczeń mieszkalnych i gospodarczych. Pokoje mieszkalne były orientowane na południe, z lekkim odchyleniem w kierunku wschodu. W najstarszych rozwiązaniach można zaobserwować dążenie do zwartości bryły dworu i skupienia pomieszczeń wokół urządzeń grzewczych przy wspólnym kominie. Wraz z rozbudowywaniem funkcji pojawiały się kolejne kominy.

Wiejskie chałupy i dworki szlacheckie powstawały w oparciu o długą tradycję budowlaną, przekazywaną z pokolenia na pokolenie. Poszczególne rozwiązania techniczne miały czas wyewoluować w taki sposób, by odpowiadały poszczególnym uwarunkowaniom klimatycznym. Stąd też, pomimo wielu cech wspólnych, jesteśmy w stanie wyróżnić w Polsce wiele różnorodnych typów takich obiektów. Dwory były bardziej podatne na wpływy zewnętrzne, związane z napływem nowych wzorców i stylów architektury. Program funkcjonalny również ulegał stopniowej ewolucji, dostosowując się do nowych potrzeb ich mieszkańców.

Forma chałupy, natomiast, nie podlegała znaczącym przemianom na przestrzeni wieków. Budowniczcy sięgali głównie po sprawdzone, utylitarne rozwiązania, które z czasem przyjęły znamiona cech indywidualnych, charakterystycznych dla danego regionu. Dlatego też mogą stanowić istotny odnośnik dla współczesnych budynków jednorodzinnych.

Elementy struktury tradycyjnego budynku wiejskiej „chałupy”

Na przykładzie budynków wiejskich możemy prześledzić optymalizację elementów budowlanych i stopniowe rozwijanie układu funkcjonalnego. Przyjęte rozwiązania wykazują cechy architektury proekologicznej.

W zależności od obszaru występowania – wyodrębniły się różne tradycje kształtowania rzutu budynku. W jednych chałupach dostawiano kolejne pomieszczenia obok siebie, tworząc budynki o wydłużonym prostokątnym układzie (tak zwane układy podłużne). W innych – izby koncentrowały się wokół pieca z kominem, tworząc zwartą bryłę (tak zwany układ centralny). Poprzez dodawanie połowy bądź całego traktu rozwijano powyższe dwie koncepcje w bardziej skomplikowane rozwiązania funkcjonalne.

Ze względu na lokalizację wejścia możemy wyróżnić budynki wąskofrontowe (gdy wejście znajdowało się w szczycie budynku) i szerokofrontowe (gdy wejście znajduje się na dłuższym boku budynku). Podział funkcjonalny pomieszczeń rzutował również na ich zróżnicowanie temperaturowe. Często w pełni ogrzewana była jedynie jedna izba, zwana czarną. Centralnie umieszczony piec powodował równomierne promieniowanie ciepła do innych pomieszczeń, jednak nie gwarantowało to komfortu cieplnego.

Niezależnie od typu budynku, chałupy wiejskie charakteryzowały się maksymalnym wykorzystaniem powierzchni. Budynek był zamieszkiwany przez cały klan, co powodowało, że w jednej izbie mogło nocować dziesięć lub dwanaście osób. Z dzisiejszej perspektywy takie warunki bytowe są trudne do zaakceptowania, jednak ówczesnie były koniecznością i przynosiły pewne korzyści. Ogrzewanie piecem małej powierzchni z większą ilością użyt-

kowników poprawiało jego efektywność. Uzyskiwano również dodatkowe zyski cieplne od samych mieszkańców, gdyż każdy z osobna stanowi dodatkowe źródło ciepła.

Centralną część domu zajmowało palenisko bądź piec. W Polsce najczęściej spotykanym rozwiązaniem było palenisko. Dopiero od XIX wieku upowszechniły się piece. W pierwotnych paleniskach wentylacja odbywała się poprzez otwory w górnej części dachu. Skutkowało to charakterystycznym zaczernieniem izby. W późniejszym czasie pojawiły się udoskonalenia, polegające na zabudowaniu ognia i przykryciu go od wierzchu płytą żeliwną. Dym odprowadzano do wymurowanego komina. Piece przyjmowały różne formy, w zależności od rejonu występowania. Zawsze jednak były najistotniejszym elementem wyposażenia domu. Spełniały funkcje ogrzewczą i kuchenną. Znaczne ich rozmiary umożliwiały częściową akumulację i równomierne wypromieniowywanie ciepła.

Innym sposobem na podwyższanie temperatury w domostwie było łączenie chałupy z częścią gospodarczą. Ściany zyskiwały dzięki temu dodatkową izolację, a zamieszkujące je zwierzęta stanowiły dodatkowe źródło ciepła (np. w chałupach łemkowskich). Przegrody były wykonywane z miejscowych „ciepłych” materiałów, takich jak drewno, glina, słoma i trzcina.

Dachy, które z natury rzeczy są w budynkach strefą potencjalnej utraty ciepła, kryte były strzechą, wykazując korzystne parametry przenikalności cieplnej. Innym stosowanym rozwiązaniem był gont. Dodatkowo, przestrzeń nieużytkową poddasza często wykorzystywano do składowania siana lub słomy, która w sezonie zimowym docieplała strop nad pomieszczeniami użytkowymi, znajdującymi się poniżej.

Ściany wykonywane były głównie z drewna. Możemy wydzielić dwa podstawowe ich typy: lite – wśród których wyróżniamy sumikowo-łatkowe i wieńcowe oraz szkieletowe o konstrukcji słupowo-ryglowej (np. mur pruski). Materiał ten w łatwy sposób podlegał obróbce, co umożliwiało w miarę precyzyjne spasowanie poszczególnych elementów. W litych ścianach wszelkie szczeliny starannie zaklejało się gliną bądź mchem, natomiast w ścianach szkieletowych – puste pola wypełniane były gliną, dla której podłożem były żerdzie okręcone słomą. W sezonie zimowym ściany często zyskiwały dodatkowe ocieplenie poprzez tzw. „ogacanie”, czyli obłożenie budynku mchem, liśćmi, a nawet odchodami.

Pierwotnie podłogi wykonywane były jako gliniane klepiska. Umożliwiało to w podstawowy sposób odcięcie się od podłoża. Gлина, poprzez swe właściwości fizyczne, pomagała regulować wilgotność w pomieszczeniu i ograniczać ryzyko wystąpienia grzyba. W późniejszym czasie stosowano mieszanki gliny z sieżką bądź trocinami, które poprawiały przenikalność cieplną tej przegrody. W zamożniejszych domostwach stosowano podłogi drewniane.

Stolarka drzwiowa i okienna była niewielkich rozmiarów. Duże niedoskonałości w materiale (pojedyncze szkło, słabe spasowanie) niwelowano poprzez korzystną lokalizację otworów – w miarę możliwości w nasłonecznionych elewacjach. Dodatkowo, w niektórych przypadkach, stosowano okiennice, które latem w słoneczne dni umożliwiały dodatkowe zacienianie, a zimą – ochronę przed nadmiernymi stratami ciepła.

Omawiane powyżej elementy możemy odnaleźć w każdej historycznej chałupie na terenie Polski. Na potrzeby artykułu przeprowadzono analizę struktury budynku na przykła-

dzie chałupy łowickiej z początku wieku XX (tabela nr 1). Utwierdza ona w przekonaniu, iż w niełatwym polskim klimacie struktura wiejskiego domu, w sposób możliwie najprostszy i najmniej energochłonny, zapewniała przetrwanie jej mieszkańcom. Idealne dostosowanie układu pomieszczeń do funkcji, zgodność formy z materiałami i konstrukcją oraz wkomponowanie obiektów w środowisko naturalne zawdzięczamy kulturowanej przez wieki tradycji regionalnego budownictwa. To dzięki niej powstawały budynki coraz lepiej wykorzystujące uwarunkowania występujące w danym rejonie. Gwarantowało to niską szkodliwość obiektów dla środowiska w całym cyklu ich istnienia. Trwały związek takich budynków z przyrodą sprawia, iż są naturalnym pierwowzorem dla budynków proekologicznych.

Współczesne domy proekologiczne

Mnogość nurtów i kierunków związanych z ekologią, które odnoszą się do wspólnych tradycji i postulatów, a jednocześnie wykazują pewną odrębność, powoduje trudność w ich klarownej klasyfikacji. Janusz Marchwiński i Katarzyna Zielonko-Jung proponują uproszczony podział domów proekologicznych ze względu na postulaty, które są realizowane w poszczególnych sytuacjach:

- budynki czerpiące z rozwiązań tradycyjnych, opartych na bliskim związku z przyrodą;
- budynki czerpiące z rozwiązań technologicznych, mających na celu minimalizację strat energetycznych oraz maksymalizację zysków [Marchwiński i Zielonko-Jung, 2012].

Budynki czerpiące z rozwiązań tradycyjnych, opartych na bliskim związku z przyrodą

Pierwszą grupę stanowią budynki czerpiące z rozwiązań tradycyjnych, opartych na bliskim związku z przyrodą. Budynki stosujące nieprzetworzone naturalne materiały budowlane, często odbiegają od współczesnych standardów użytkowych. Jest to grupa, do której zakwalifikować możemy wiele pokrewnych kierunków, takich jak *low-tech*, *vernacular architecture* czy *green architecture*. Różnice pomiędzy nimi bywają subtelne i często ograniczają się do innego akcentowania pewnych zagadnień.

Nurt *low-tech*, w dosłownym tłumaczeniu, jest to architektura niskich technologii. W nurcie tym unika się zaawansowanych rozwiązań technicznych oraz materiałów budowlanych, powstałych wskutek produkcji przemysłowej. W użyciu są materiały naturalne, takie jak kamień, glina, słoma czy drewno. Jest to budownictwo, które zakłada minimalne nakłady finansowe. Budowniczymi są zazwyczaj amatorzy, którzy poprzez wymianę swoich doświadczeń zyskują wiedzę i umiejętności budowlane. Ludzie zaangażowani w ten nurt zazwyczaj negują konsumpcyjny styl życia.

Innym istotnym kierunkiem jest architektura wernakularna, która opiera się na wzorcach budownictwa ludowego. Odzwierciedla miejscowe potrzeby, bazuje na lokalnie występujących materiałach budowlanych i wykorzystuje tradycyjne rzemiosło budowlane. Nurt ten proponuje powrót do korzeni danej społeczności. Często idzie w parze z regionalizmem.

Mianem *green architecture* często określa się wszystkie budynki, które są przyjazne dla środowiska naturalnego. Czasem nazwa ta używana jest jedynie dla budynków, które, poprzez zastosowanie charakterystycznych rozwiązań budowlanych, sprawiają, iż budynek scala się z krajobrazem. Do tego celu wykorzystuje się ekstensywną zielenią na dachu oraz rzeźbę terenu w danej lokalizacji. Jest to architektura wykorzystująca atuty miejscowych czynników naturalnych.

Niezależnie od różnic poszczególnych kierunków – wszystkie wykazują pewne podobieństwa. Rola środowiska naturalnego zmienia się i przestaje być postrzegana jedynie jako służebna w stosunku do potrzeb człowieka. Podkreśla się łączność ludzi z przyrodą i krytykuje się współczesny konsumpcyjny styl życia, który przyczynia się do degradacji środowiska i relacji międzyludzkich. Istotnym elementem jest również holistyczne postrzeganie całego procesu projektowania, w którym uwzględnia się również aspekty humanistyczne i duchowe.

Przykładem domu, który możemy zaliczyć do tej grupy, jest Earthship Micheal'a Reynolds'a w Nowym Meksyku (USA), powstały w latach 70. ubiegłego stulecia. Architekt ten, poprzez swoje nietypowe podejście do formowania budynku, dał początek nowemu typowi domu. Zgodnie z postulatami, które wysuwa, każdy ma prawo do zbierania wody, wykorzystywania słońca i wiatru, produkcji własnej żywności w sposób zrównoważony, do przechowywania i ponownego wykorzystania odpadów na własnej ziemi oraz życia w wygodzie bez użycia paliw kopalnych [earthship].

Zasadniczy pomysł na budynek opiera się zatem na koncepcji obiektu, mającego jak najmniejszy wpływ na środowisko naturalne. Tej idei podporządkowano formę, strukturę wewnętrzną budynku i systemy instalacyjne. Budynek zbudowano z materiałów pochodzących z recyklingu (zużytych opon, aluminiowych puszek, szklanych butelek) i naturalnych materiałów, dostępnych lokalnie (głina, ziemia). Dom zorientowany jest w taki sposób, by uzyskać jak największe zyski słoneczne. Częściowo wkopany w ziemię, sprawia, iż scala się z najbliższym otoczeniem i zyskuje ochronę przed warunkami atmosferycznymi.

Siedlisko jest autonomiczne, co oznacza, iż jest niezależne od zewnętrznej infrastruktury technicznej. Uzyskano to dzięki panelom fotowoltaicznym, kolektorom słonecznym (solarom), turbinie wiatrowej, zbiornikom na wodę deszczową i przemyślanej strukturze budynku. Ścieki są oczyszczane na miejscu, w przydomowej oczyszczalni ścieków. Ważnym elementem tej filozofii jest szklarnia, zintegrowana z budynkiem, która pozwala produkować w trudnych pustynnych warunkach własną żywność.

Budynki czerpiące z rozwiązań technologicznych, mających na celu minimalizację strat energetycznych oraz maksymalizację zysków

Druga grupa budynków to obiekty opierające swoje funkcjonowanie na rozwiązaniach technologicznych, mających na celu minimalizację strat energetycznych oraz maksymalizację zysków. Reprezentantem tej grupy są budynki określane mianem *eco-tech*, blisko spokrewnione z nurtem *high-tech*.

Pierwotnie nurt *high-tech* skupiał się na afirmacji technologicznych osiągnięć człowieka. Przejawiało się to nie tylko w stosowaniu zaawansowanych technologii, ale również w wyrazie estetycznym budynków, w którym eksponowano elementy techniczne. Obecny nurt *eco-tech* skupia się na udoskonalaniu całego procesu budowlanego oraz optymalizacji użytkowania całego obiektu. Budynki wyposażane są w systemy techniczne, wspomagające lepsze dysponowanie zasobami energetycznymi. Większość procesów, takich jak wentylacja, zacinanie pomieszczeń, dostosowywanie temperatury i wilgotności – jest zautomatyzowana.

Wykorzystywane są najnowocześniejsze materiały i rozwiązania, wytworzone przez przemysł. Forma architektoniczna nadal jest związana z elementami technicznymi. Eksponuje urządzenia i instalacje służące pozyskiwaniu energii (np. panele fotowoltaiczne). Rola użytkownika w całym cyklu powstawania i funkcjonowaniu obiektu jest zminimalizowana. Budynek powstaje w wysoce wyspecjalizowanym procesie projektowym i budowlanym [Marchwiński i Zielonko-Jung, 2012].

Przykładem budynku, należącego do grupy budynków czerpiących z rozwiązań technologicznych, jest *surHOMEplus*, dom zaprojektowany przez zespół utworzony z kadry naukowej i studentów uniwersytetu Darmstadt. Sam projekt powstał na potrzeby konkursu Solar Decathlon 2009, którego celem było poszukiwanie rozwiązań przyszłości dla budynków mieszkaniowych. Rywalizując z innymi zespołami, niemiecka drużyna stworzyła budynek bazujący na najnowszych osiągnięciach technicznych. Dzięki ścisłej współpracy specjalistów z różnych dziedzin i wsparciu rodzimej politechniki powstał budynek, który okazał się bezkonkurencyjny.

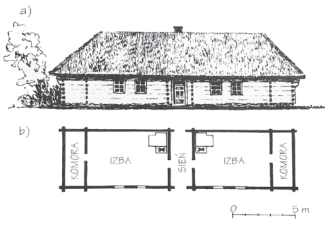
Główna koncepcja domu opiera się na jednoprzestrzennym wnętrzu z rdzeniem, w którym znajduje się kuchnia, łazienka i część techniczna. Pozostała część wnętrza posiada możliwość dostosowywania funkcji do bieżących potrzeb mieszkańców. Takie podejście skutkuje nie tylko lepszym wykorzystaniem powierzchni mieszkaniowej, ale przynosi również istotne korzyści dla gospodarowania zasobami energetycznymi. Dzięki temu łatwiej ogrzać budynek, zmniejsza się potrzeby wentylacyjne i redukuje energię potrzebną do doświetlania wnętrza.

Ponadto zastosowano innowacyjne rozwiązania, takie jak inteligentne, aktywne elewacje i dach z ogniw fotowoltaicznych. Skrajnie zredukowano zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą. Dzięki unikalnej izolacji termicznej (panele VIP o trzykrotnie lepszych parametrach izolacyjnych niż konwencjonalne), materiałom absorbującym ciepło i jednoprzestrzennemu wnętrzu, możliwe było uzyskanie parametrów domu pasywnego, przy zachowaniu wentylacji grawitacyjnej. Wszystko to sprawia, że budynek ten produkuje więcej energii niż sam zużywa [solardecathlon].

Współczesne domy proekologiczne w Polsce

Położenie geograficzne Polski pozwala na stosowanie rozwiązań sprawdzonych u naszych zachodnich sąsiadów. Podobny klimat i bliskość wzorców kulturowych sprawiają, iż aplikacja poszczególnych technologii staje się łatwiejsza. Liderem w dziedzinie ekologii są

Tabela 1. Elementy struktury tradycyjnego domu na przykładzie wiejskiej chałupy

Wiejska chałupa z początku XX wieku na przykładzie chałupy łowickiej	Element/cecha budynku	Wpływ na proekologiczny charakter budynku
<p>Ogólny układ budynku</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - jednotraktowy dwuizbowy rzut, centralnie sięń, w szczytach komory 	<ul style="list-style-type: none"> - efektywny energetycznie rzut, minimalizacja ilości mostków termicznych
	<ul style="list-style-type: none"> - uważne orientowanie chałupy względem stron świata 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsze straty z działania wiatru - mniejsza strata ciepła od północnej elewacji
	<ul style="list-style-type: none"> - wyodrębnione pomieszczenia ogrzewane i nieogrzewane 	<ul style="list-style-type: none"> - racjonalne gospodarowanie zasobami ciepła i ochrona przed warunkami zewnętrznymi
	<ul style="list-style-type: none"> - śluzka izolująca wejście od warunków atmosferycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed zbędną utratą ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - centralnie zlokalizowany piec o dużych gabarytach 	<ul style="list-style-type: none"> - równomierne promieniowanie ciepła - duża powierzchnia promieniowania zwiększa efektywność wykorzystania ciepła
<p>Przegrody – dach, strop</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pokrycie dachu strzechą, słoma jako dodatkowy izolator 	<ul style="list-style-type: none"> - izolowanie termiczne, z punktu widzenia rozpraszania się ciepła, najważniejszej przegrody
	<ul style="list-style-type: none"> - poddasze nieocieplane 	<ul style="list-style-type: none"> - dodatkowy bufor przed stratą ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - strop jako dodatkowa przegroda izolacyjna (wykończona polepą) 	<ul style="list-style-type: none"> - dodatkowa izolacja termiczna ogrzewanych pomieszczeń
	<ul style="list-style-type: none"> - magazynowa funkcja poddasza 	<ul style="list-style-type: none"> - magazynowane materiały korzystnie wpływają na izolacyjność dachu, np. słoma
	<ul style="list-style-type: none"> - wydatny okap 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed opadami, ochrona przed przegrzewaniem
<p>Przegrody – ściany</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dodatkowe docieplanie i uszczelnienie ścian gliną ect. 	<ul style="list-style-type: none"> - poprawa własności termicznych ściany
	<ul style="list-style-type: none"> - dodatkowe sezonowe docieplanie ścian (ogacanie ścian) 	<ul style="list-style-type: none"> - poprawa własności termicznych ściany
<p>Stolarka drzwiowa i okienna</p>	<ul style="list-style-type: none"> - okna i drzwi niewielkich rozmiarów 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsze straty ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - stosowanie dodatkowych przesłon, takich jak np. okiennice 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsze straty ciepła

Źródło: opracowanie własne; ilustracja: Bogusz 1999

Niemcy, którzy od lat eksperymentują z budownictwem ekologicznym. Tyczy się to zarówno budownictwa z grupy architektury proekologicznej, czerpiącej z tradycji, jak i tej inspirującej się zdobyczami współczesnej technologii. Prace Gernota Minke¹, autorytetu w zakresie budownictwa naturalnego, czy Wolfganga Feist'a², prekursora budynków pasywnych, oddziałują na naszą rodzimą architekturę.

Budynki czerpiące z rozwiązań tradycyjnych, opartych na bliskim związku z przyrodą w Polsce

Pierwsza grupa budynków występujących w Polsce jest w głównej mierze wprowadzana przez samych inwestorów. Charakter obiektu najczęściej odzwierciedla poglądy właścicieli, którzy negują konsumpcyjny styl życia. Sposób budowania, mieszkania i życia jest elementem szerszej filozofii, ogniskującej się wokół ekologii. Tworzą alternatywne społeczności, w których wymieniają się praktyczną wiedzą z zakresu budownictwa naturalnego. Prym wiedzie architektura *low-tech* i wernakularna, ze ścianami ze słomy, gliny, ubijanej ziemi i drewna. Kulturowane są również tradycyjne metody budowlane.

Przykładem budynku, który możemy zaliczyć do tej grupy, jest dom jednorodzinny powstający na przedmieściach Warszawy, w miejscowości Malcanów. Inwestor, na co dzień niezwiązany z branżą budowlaną, pragnął wznieść dom własnymi siłami. To założenie od początku procesu projektowego wpływało na kształt całego budynku. Wszystkie elementy konstrukcyjne budynku musiały posiadać odpowiedni gabaryt, by nie angażować ciężkiego sprzętu budowlanego. Dodatkowo, zainteresowanie właściciela tradycyjnymi metodami budowlanymi wpływało na formę i charakter powstającego budynku.

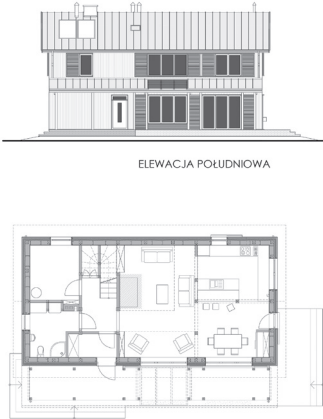
Zaprojektowano piętrowy dom o prostokątnym wydłużonym rzucie, z poddaszem nieużytkowym, w drewnianej konstrukcji ryglowej z tradycyjnymi łączeniami ciesielskimi. Ściany zostały wypełnione mieszanką gliny i trocin. Izolacje termiczne oparto o konwencjonalne rozwiązania. Wszystkie pomieszczenia zgrupowano wokół centralnie umieszczonej, otwartej na wyższą kondygnację części dziennej, w której zainstalowano kilkutonowy piec akumulacyjny. Stanowi on główne ogrzewanie budynku, uzupełniane ogrzewaniem elektrycznym w łazienkach i mniejszymi piecami kaflowymi w sypialniach. Największe okna zaprojektowano w południowej ścianie. W trosce o jak największe zyski słoneczne na parterze przewidziano masywną ceglaną posadzkę. Z zewnątrz budynek na ścianach został wykończony deskowaniem, a dach blachą – na rąbek stojący³. Całość elementów struktury budynku została zestawiona w tabeli nr 2.

¹ Gernot Minke jest architektem, naukowcem, eksperymentatorem i artystą – wizjonerem, który swoje życie zawodowe poświęca badaniom architektury, będącej odpowiedzią na potrzeby bezpieczeństwa, zdrowia oraz dostępności. Jest autorem ponad trzydziestu książek i kilkuset artykułów dotyczących budownictwa z zastosowaniem konstrukcji alternatywnych i materiałów naturalnych

² Wolfgang Feist – jeden z twórców współczesnej koncepcji budynku pasywnego w Niemczech. Współprojektant pilotażowego budynku pasywnego w Kranichstein w 1990 r. Założyciel niezależnego instytutu naukowego *The Passive House Institute* (PHI)

³ opracowanie własne

Tabela 2. Elementy struktury domu inspirowanego architekturą wernakularną

Budynek jednorodzinny z okolic Warszawy, czerpiący z architektury wernakularnej	Element/cecha budynku	Wpływ na proekologiczny charakter budynku
<p>Ogólny układ budynku</p>  <p>ELEWACJA POŁUDNIOWA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - prostokątny zwarty rzut 	<ul style="list-style-type: none"> - efektywny energetycznie rzut, minimalizacja ilości mostków termicznych, prostota wykonania
	<ul style="list-style-type: none"> - uważne orientowanie względem stron świata 	<ul style="list-style-type: none"> - zyski słoneczne od południa - mniejsze straty z działania wiatru - mniejsza strata ciepła od północnej elewacji
	<ul style="list-style-type: none"> - pomieszczenia o zróżnicowanej temperaturze 	<ul style="list-style-type: none"> - racjonalne gospodarowanie zasobami ciepła i ochrona przed warunkami zewnętrznymi
	<ul style="list-style-type: none"> - powstała śluza izolująca wejście od warunków atmosferycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed zbędną utratą ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - centralnie zlokalizowany piec o dużych gabarytach - mniejszy piec jako uzupełniający 	<ul style="list-style-type: none"> - duża powierzchnia promieniowania zwiększa efektywność wykorzystania ciepła - zróżnicowanie źródeł ciepła umożliwia lepsze dostosowanie grzania do warunków zewnętrznych
	<ul style="list-style-type: none"> - centralnie zlokalizowane pomieszczenie otwarte na drugą kondygnację 	<ul style="list-style-type: none"> - równomierne promieniowanie ciepła do pozostałych pomieszczeń w domu
<p>Przegrody – dach, strop</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pokrycie dachu i ocieplenie konwencjonalne (blacha na rąbek i wełna mineralna) 	<ul style="list-style-type: none"> - izolowanie termiczne, z punktu widzenia rozpraszania się ciepła, najważniejszej przegrody
	<ul style="list-style-type: none"> - nieużytkowa część poddasza 	<ul style="list-style-type: none"> - dodatkowy bufor przed stratą ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - wydatny okap 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona elewacji przed opadami, ochrona przed przegrzewaniem
	<ul style="list-style-type: none"> - ściany z gliny ubijanej, konstrukcja szkieletowa drewniana, docieplenie z wełny mineralnej 	<ul style="list-style-type: none"> - naturalny miejscowy materiał, o dużej bezwładności termicznej
<p>Stolarka drzwiowa i okienna</p>	<ul style="list-style-type: none"> - okna i drzwi 	<ul style="list-style-type: none"> - staranne rozmieszczenie, by minimalizować straty i maksymalizować zyski
	<ul style="list-style-type: none"> - stosowanie dodatkowych przesłon, takich jak np. okiennice 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsze straty ciepła

Budynki czerpiące z rozwiązań technologicznych, mających na celu minimalizację strat energetycznych oraz maksymalizację zysków w Polsce

Druga grupa najliczniej reprezentowana jest przez domy niskoenergetyczne. Ich właściwości są wynikiem pragmatyzmu właścicieli, którzy pragną ograniczyć koszty utrzymania budynku. Używane są w nich konwencjonalne materiały budowlane i systemy wspomagające efektywność energetyczną, takie jak pompy ciepła czy wentylacja mechaniczna. Wyższy poziom reprezentują budynki pasywne, które wymagają wysokiej kultury projektowej i wykonawczej. Forma budynku, układ funkcjonalny, lokalizacja otworów okiennych, systemy wentylacji i odzysku ciepła, zacienienia – muszą ze sobą współgrać, by uzyskać zapotrzebowanie energii cieplnej na poziomie 15 kWh/m² na rok. Koszty takiego budynku wciąż sprawiają, iż jest to rozwiązanie mniej popularne.

Przykładem budynku, należącego do grupy *eco-tech*, jest dom wybudowany w dzielnicy Widzew, na Łódzkich przedmieściach. Priorytetem inwestora był dom zautomatyzowany, o jak najniższym zapotrzebowaniu na energię. Powstał parterowy dom z użytkową antresolą, o prostokątnym zwartym rzucie. Pomieszczenia techniczne zostały rozmieszczone w taki sposób, by stanowiły bufor cieplny od północnej strony budynku. Od południa przewidziano część dzienną. W centralnej części umieszczono główną łazienkę. Taki rozkład pomieszczeń gwarantuje minimalizację strat ciepła i zyski słoneczne w sezonie zimowym. Całość realizuje zasady budownictwa pasywnego⁴. W budynku zastosowano wysokiej jakości termoizolację standardowych przegród zewnętrznych (dachów, ścian, stropów), zminimalizowano mostki cieplne oraz zastosowano okna w standardzie pasywnym. Dla podniesienia efektywności wentylacji zadbano o uszczelnienie powłoki całego budynku. Szczególną wagę przywiązano do odzysku ciepła ze zużytego powietrza wentylacyjnego. Dzięki zastosowaniu rekuperacji i gruntowemu wymiennikowi ciepła – uzyskano odzysk energii cieplnej na poziomie 75%. Roczne zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzewania w tym obiekcie nie przekracza 15 kWh/m² na rok, natomiast całkowite zapotrzebowanie na energię pierwotną (na wszystkie potrzeby związane z utrzymaniem budynku, to jest: ciepła woda użytkowa, prąd elektryczny i ogrzewanie) oscyluje poniżej 120 kWh/m² na rok. Głównym źródłem ogrzewania dla budynku jest pompa ciepła, która zasila system ogrzewania podłogowego. Przegrzewaniu na elewacji południowej zapobiega system zautomatyzowanych rolet ze specjalnej tkaniny, łączącej włókna szklane i pcv⁵. Poszczególne elementy struktury budynku zostały zawarte w tabeli nr 3.

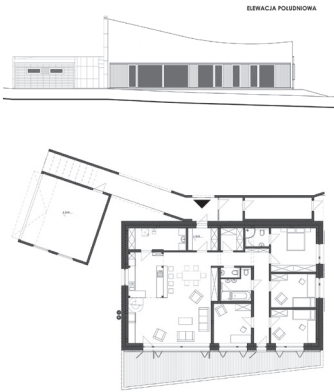
Wnioski / Podsumowanie

Zestawiając elementy struktury tradycyjnej łowickiej chałupy z budynkami powstałymi współcześnie (tabele o numerach 1, 2 i 3), możemy zaobserwować ewolucję struktury budyn-

⁴ Zgodnie z książką dr W. Feist'a najprościej możemy scharakteryzować budownictwo pasywne, jako „budownictwo energooszczędne najnowszej generacji, o krańcowo niskim zapotrzebowaniu na ciepło do ogrzewania – zaspokajającym wyłącznie przez dogrzanie powietrza wentylującego budynek” [Feist].

⁵ opracowanie własne

Tabela 3. Elementy struktury domu pasywnego

Dom jednorodzinny w systemie pasywnym, na przykładzie domu powstałego w Łodzi	Element/cecha budynku	Wpływ na proekologiczny charakter budynku
<p>Ogólny układ budynku</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - prostokątny zwarty rzut budynku 	<ul style="list-style-type: none"> - efektywny energetycznie rzut, minimalizacja ilości mostków termicznych
	<ul style="list-style-type: none"> - uważne orientowanie domu względem stron świata 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsza strata ciepła od północnej elewacji - efektywne wykorzystanie zysków ciepła z fasady południowej
	<ul style="list-style-type: none"> - wyodrębnione pomieszczenia ogrzewane i nieogrzewane 	<ul style="list-style-type: none"> - racjonalne gospodarowanie zasobami ciepła.
	<ul style="list-style-type: none"> - śluzka izolująca wejście od warunków atmosferycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed zbędną utratą ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - ogrzewanie podłogowe (z pompy ciepła) 	<ul style="list-style-type: none"> - duża powierzchnia promieniowania zwiększa efektywność wykorzystania ciepła
Przegrody – dach, strop, ściana	<ul style="list-style-type: none"> - zastosowana monolityczna konstrukcja (wylewana płyta fundamentowa oraz żelbetonowa konstrukcja dachu) 	<ul style="list-style-type: none"> - uzyskanie szczelności budynku - magazynowanie ciepła z zysków słonecznych
	<ul style="list-style-type: none"> - wysoka izolacyjność termiczna (poprowadzona w sposób ciągły) 	<ul style="list-style-type: none"> - likwidacja mostków termicznych - ochrona przed utratą ciepła - akumulacja ciepła
Stolarka drzwiowa i okienna	<ul style="list-style-type: none"> - okna i drzwi o parametrach pasywnych 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsze straty ciepła
	<ul style="list-style-type: none"> - duże przeszklenia od południa i brak okien od północy 	<ul style="list-style-type: none"> - mniejsze straty ciepła, większe zyski
	<ul style="list-style-type: none"> - stosowanie zautomatyzowanych przesłon przeciwsłonecznych od południa 	<ul style="list-style-type: none"> - ochrona przed przegrzewaniem budynku

Źródło: opracowanie własne

ku, która doprowadziła obecne budownictwo do bardzo zaawansowanych technologicznie rozwiązań. Jakość materiałów budowlanych, wydajność systemów grzewczych i wentylacyjnych sprawiają, iż niektóre współczesne budynki osiągają autonomię energetyczną, jednak podstawowe zasady budowania nie zmieniły się. Dlatego też możemy zaobserwować pewne

zależności pomiędzy współczesnymi budynkami proekologicznymi a chałupami z początku wieku XX. Zestawione budynki posiadają zwartą, prostą bryłę, starannie rozplanowaną funkcję z odpowiednim strefowaniem, większe przeszklenia na południowej elewacji oraz centralnie rozmieszczone systemy grzewcze. Podobieństwa, występujące w tych różnych obiektach, sugerują, iż istnieją uniwersalne, trwałe zasady projektowania architektury proekologicznej. Zgłębianie struktury budynku historycznego, występującego w danym regionie, może zatem korzystnie wpłynąć na współcześnie powstające domy jednorodzinne. Taka praktyka umożliwia architektowi wykorzystanie sprawdzonych rozwiązań, wpływających z tradycji i specyfiki danej lokalizacji.

Udoskonalanie poszczególnych materiałów i produktów budowlanych sprawiło, iż nowoczesny dom jednorodzinny jest coraz bardziej zależny od wytworów przemysłu. W obrębie architektury proekologicznej pojawiają się nowe nurty, które mają na celu zmniejszenie tego wpływu i zredukowanie negatywnego oddziaływania domu na środowisko naturalne. Możemy wyróżnić dwie podstawowe grupy budynków proekologicznych. Pierwszą z nich są budynki czerpiące z rozwiązań tradycyjnych, opartych na bliskim związku z przyrodą. W tym wypadku istotną rolę odgrywa budownictwo historyczne, które stanowi często bezpośredni wzorzec dla nowych realizacji. Druga grupa to budynki zaawansowane technicznie, które opierają swój rozwój na coraz doskonalszych i wydajniejszych rozwiązaniach materiałowych i technicznych.

W Polsce reprezentowane są obydwie grupy. Pierwsza z nich jest bardziej wymagająca dla inwestorów. Wymusza większe zaangażowanie, sprawia, iż konieczne jest poszerzenie wiedzy o swoim najbliższym otoczeniu i budownictwie. W skrajnych przypadkach wiąże się także ze zmianą stylu życia domowników. Takie uwarunkowania sprawiają, iż grupa ta pozostaje stosunkowo nieliczna. Druga grupa, dzięki stopniowemu wprowadzaniu przez rynek budowlany rozwiązań energooszczędnych, ekologicznych, bazujących na niskoenergetyczności, jest powszechnie akceptowalna. Jednocześnie takie budownictwo nie wpływa znacząco na zwyczaje swoich użytkowników. Zwiększa to zainteresowanie takimi budynkami, jednak stawianie akcentów na wydajność energetyczną powoduje, iż często pomijane są inne aspekty budynku proekologicznego.

Bibliografia:

- Bogusz W., 1999, *Projektowanie Architektoniczne i budownictwo regionalne*, wyd. WSiP, Warszawa.
- Edwards B., 2001, *Sustainable Architecture*, „Architecture Design”, vol 71, 04.2001.
- Feist, W., *Podstawy budownictwa pasywnego*, wyd. Polski Instytut Budownictwa Pasywnego Dipl.-Ing. Gunter Schlagowski Sp. z o.o. Gdańsk.

Marchwiński J., Zielonko-Jung K., 2012, *Współczesna architektura proekologiczna*, wyd. Naukowe PWN, Warszawa, s. 16.

Zin W., 1979, *Dachy od Tatr do Bałtyku*, (w:) *Dom Polski*, praca zbiorowa, wyd. Warta, Warszawa, s. 7.

Zumthor P., 2010, *Myślenie Architektura*, wyd. Karakter, Kraków, s. 12.

Yeang K., 1987, *Tropical Urban Regionalism*, Minar Books, Concept Media Pte Ltd. Singapore.

strony internetowe:

Earthship, <http://earthship.com/blogs/> – dostęp 14.08.2016

Solardecathlon, http://www.solardecathlon.tu-darmstadt.de/solar_decathlon_2014/Solar_Decathlon_2014.de.jsp – dostęp 14.08.2016

Tradition of environment friendly houses. The Polish examples

ABSTRACT

The article addresses the issues related to pro-ecologic single-family housing. The main purpose of the article is to introduce a consistent classification of pro-ecologic houses and present a comprehensive list of examples for each of the groups. The research applies classical methodology based on comparing selected examples found in subject-matter literature and through self-made observations.

In the first part of the article the historical examples of housing in Poland were described, with particular focus on country house. The author seeks for the roots of the pro-ecologic housing in the country house. The structure of a country house is analyzed and assessed in the context of its environment-friendliness. In the second part of the article the basic classification of pro-ecologic buildings was introduced. Based on the classification Polish and foreign realizations of single-family houses were presented. Analysis of different examples enabled the author to compare and characterize them. The article concludes with a summary with particular emphasis on the specific character of Polish realizations.
