DOI: 10.4467/25438700SM.19.018.10949

WŁODZIMIERZ TRACZ*

Dom przyjazny
Friendly house

Streszczenie
Autor formułuje i omawia pojęcie „domu przyjaznego" – współczesnego domu zaprojektowanego i wybudowanego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Dom przyjazny dla człowieka jest jednocześnie domem przyjaznym środowisku naturalnemu; prosty, tani, budowany z naturalnych, biodegradowalnych materiałów. Na podstawie wybranych przykładów autor opisuje cechy domu przyjaznego, jako pożądanego modelu budownictwa mieszkaniowego najbliższej przyszłości.

Abstract
The author formulates and discusses the term of a "friendly house" – a modern house designed and built according to the principles of sustainable development. A house friendly for a human is also friendly for the natural environment; simple, affordable, built from natural, biodegradable materials. Based on selected examples, the author describes the features of a friendly house as a desirable residential engineering model of the near future.

Słowa kluczowe: architektura ekologiczna, zrównoważony rozwój, dom naturalny, dom przyjazny
Keywords: environmentally-friendly architecture, sustainable development, natural house, friendly house

XXI wiek rozpoczął się wzrostem globalnych zagrożeń wywołanych m.in. przeludnieniem i rozwojem cywilizacyjnym. Wśród największych problemów, z którymi musi zmierzyć się człowiek jest globalne ocieplenie i zanieczyszczenie środowiska. Przyspieszyły badania nad zmniejszeniem emisji spalin do atmosfery, wdrażane są odpowiednie rozwiązania techniczne i technologiczne przeciwdziałające zanieczyszczeniu powietrza, gleby i wód. Ekologia, energooszczędność i zrównoważony rozwój to podstawowe kryteria jakie muszą i będą towarzyszyć gospodarce i cywilizacji najbliższych lat. Kryteria te będą dotyczyły także szeroko pojętego „mieszkania dla człowieka", głównie w aspekcie architektury, rozwiązań budowlanych i zużycia energii. Jak powinien wyglądać zatem dom przyszłości, jakie wymagania powinien spełniać i jakimi rozwiązaniami technicznymi powinien się cechować? Czy nowoczesny dom, to zaawansowany, wyposażony w nowoczesne technologie budowlane i skomplikowaną technikę bazującą na odnawialnych źródłach energii luksusowy segment? Czy będzie samowystarczalnym, myślącym za użytkownika, organizującym życie i relaks apartamentem? Odpowiedź na to pytanie bynajmniej nie leży na najwyższej półce z inteligentną ultranowoczesną technologią „smart building[1]".
Dyskusja na temat nowoczesnego budownictwa mieszkaniowego toczy się od wielu lat, ale dopiero od kilku doszła świadomość zagrożeń w postaci nadprodukcji, problemów z utylizacją odpadów, degradacją środowiska, ociepleniem klimatu. Analizując progres projektów i technologii budowania budynków mieszkalnych, można zauważyć dwie ścieżki – trendu nowoczesnych, zaawansowanych technologii budowlanych i materiałowych wspieranych przez inteligentne systemy zarządzania energią i budynkiem oraz trendu naturalnego,

The XXI century started with an increase in global threats caused, among others, by overpopulation and civilisation development. The biggest problems that a human has to face is global warming and environmental pollution. Testing on reducing exhaust fume emission into the atmosphere has accelerated as well as suitable technical and technological solutions counteracting air, soil and water pollution are introduced. Ecology, energy savings and sustainable development are the basic criteria that must and will accompany the economy and civilisation in the coming years. These criteria also concerned the broadly understood "human apartment", mainly in terms of architecture, civil engineering solutions and energy consumption. How should a house of the future look like, what requirements should it meet and what technical solutions should it utilise? Is a modern house an advanced and luxurious segment, equipped with state-of-the-art civil engineering technologies and complex technique based on renewable energy sources? Will it be a self-sufficient apartment that thinks for the user and organises his or her life and relaxation? The answer to this question does not lie on the highest shelf with intelligent, ultra-modern technology called "smart building[1]".
The discussion on state-of-the-art residential engineering is being held for many years, but only recently it started to include the awareness of threats in the form of overproduction, problems with waste utilisation, environmental degradation, climate warming. When analysing the progress of residential engineering projects and technologies, it is possible to see two routes – a trend of modern, advanced engineering and material

* Dr inż. arch. Włodzimierz Tracz, Katedra Architektury i Urbanistyki, Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach / PhD, Eng. of Architecture Włodzimierz Tracz, Institute of Architecture and Urban Planning, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Kielce University of Technology, ORCID iD 0000-0002-4108-9094

opierającego się głównie na prostych zasadach budowania, wykorzystujących naturalne, bio-degradowalne materiały. Z punktu widzenia projektanta i użytkownika oba sposoby budowania mają swoje wady i zalety, przy czym pierwszy z nich był do tej pory zdecydowanie chętniej wybierany i stosowany. Warto jednak przyjrzeć się temu bliżej, zwłaszcza w aspekcie zasad zrównoważonego rozwoju[2]. W zrównoważonym rozwoju środowisko naturalne jest podstawą, gospodarka narzędziem, a celem jest dobro społeczeństwa. W odniesieniu do budownictwa możemy przyjąć, że wszelkie rozwiązania budowlane muszą być ekologiczne, realizacja uzasadniona i optymalna ekonomicznie, a przestrzeń mieszkalna i budynek przyjazne jego użytkownikowi, a także środowisku naturalnemu. Wychodząc z tych założeń, współczesny budynek mieszkalny powinien spełniać dwa podstawowe kryteria – być przyjaznym dla człowieka i być przyjaznym dla środowiska. To dwa kryteria nierozłączne. Coś co dzisiaj jest przyjazne dla środowiska naturalnego jest jednocześnie dobre dla człowieka i dla przyszłych pokoleń.

Dom przyjazny

Zanim zdefiniujemy pojęcie „domu przyjaznego", warto przyjrzeć się kilku przykładom prostych budynków mieszkalnych zrealizowanych w ostatnich latach w Polsce, których budowie oprócz kryteriów ekologii i poszanowania środowiska towarzyszyły względy niskich nakładów, w tym przystępnej technologii wykonania i tanich materiałów.

Jednym z przykładów ekologicznej architektury jest **BioDomek** [il. 1], zaprojektowany przez Magdalenę Górską, z pracowni eKodama Architektura z Oławy . To zupełnie nowe spojrzenie na problematykę mieszkania dla rodziny, jego dostępności, niskiej ceny, prostoty, ekologicznej budowy. Głównym założeniem projektu jest mobilność, łatwy montaż i elastyczność funkcjonalna. Umożliwia to rozwiązanie projektowe polegające na zastosowaniu modułu o wymiarach 2,8m na 6,44 m i wysokości 3,0 m [il. 2]. To rozwiązanie pozwala na dowolne kształtowanie przestrzeni i powiększanie powierzchni domu stosownie do potrzeb rodziny. Technologia modułowa pozwala także na prefabrykację modułów, łatwy transport przy pomocy samochodów ciężarowych i montaż gotowych elementów na fundamentach punktowych.

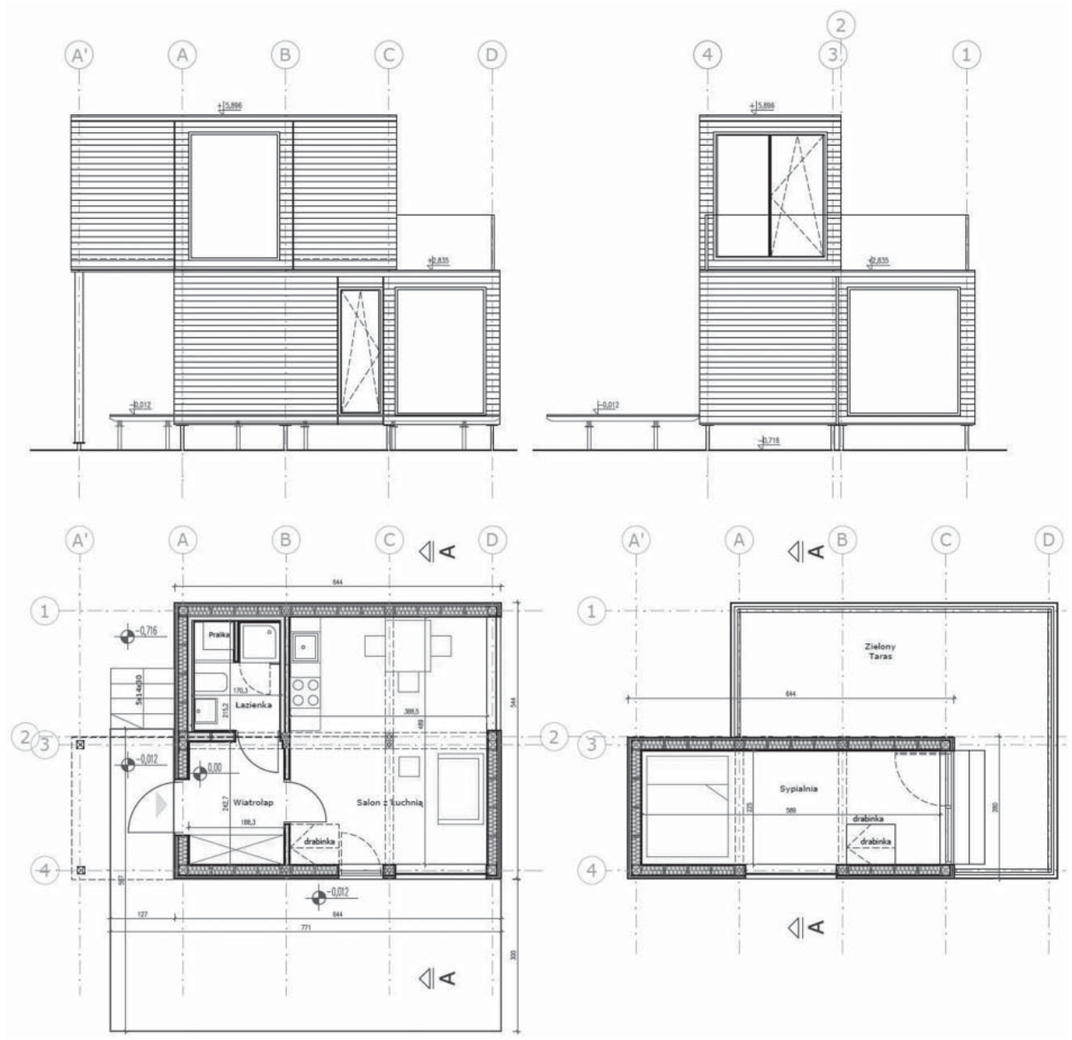
technologies supported by intelligent energy and building management systems as well as a natural trend, mainly based on simple construction principles utilising natural, biodegradable materials. From the design engineer's and user's point of view, both construction methods have their strengths and weaknesses, however the first method was thus far chosen and applied more eagerly. It is however worth to take a closer look at this, especially in terms of the sustainable development principles[2]. In sustainable development, the natural environment is the basis, the economy – a tool, and the objective is the well-being of the society. In terms of civil engineering, we can assume that all construction solutions must be environmentally-friendly, the execution must be justified and economically optimal, while the residential space and the building – friendly to its user and the natural environment. With these assumptions, a modern residential building should meet two basic criteria: be friendly towards man and the natural environment. These are two inseparable criteria. Whatever is friendly for the natural environment today is also good for a man and future generations.

Friendly House

Before we define the term of a "friendly house", it is worth to take a look at some examples of simple residential buildings constructed in Poland in the recent years, the construction of which, aside from the criteria of respect for the environment and ecology, was accompanied by low expenditure, including affordable execution technology and materials.

One example of ecological architecture is **BioDomek** [BioHouse] [ill. 1], designed by Magdalena Górska from the eKodama Architektura workshop in Oława. It is a completely new approach to the issue of a family house, its availability, low prices, simplicity and environmentally-friendly design. The main assumptions of the design include mobility, easy assembly and functional flexibility. This allows for utilising a design solution based on using a model with the dimensions of 2.8 m and 6.44 m, and height of 3.0m [ill. 2]. This solution allows for free formation of space and increasing the house's area according to the family's needs. The modular technology also allows for module prefabrication, easy transport using commercial vehicles and assembly of finished elements on point foundations.

Il. 1. Dom modułowy „BioDomek", fot. M. Górska, 2018
Ill. 1. "BioDomek" modular house, photograph by M. Górska, 2018



Il. 2. Rysunki domu modułowego, wariant – 3 moduły w pionie, rys. M. Górska, 2018
Ill. 2. Modular house figures, option – 3 modules in a vertical arrangement, figure by M. Górska, 2018

Budynek jest zaprojektowany w technologii szkieletowej, z użyciem materiałów ekologicznych, naturalnych – drewnianego szkieletu, poszycia z otwartej dyfuzyjnie płyty drzewnej, izolacji z materiału na bazie naturalnej celulozy oraz okładzin elewacyjnych z drewna modrzewiowego[3]. Wszystkie zastosowane materiały są naturalne i biodegradowalne.

Warto podkreślić, że założenia projektowe i wykonawcze budynku bardzo dobrze wpisują go w zasadę 6E[4], zwłaszcza w pod kątem ekonomiki i elastyczności. Technologia, mobilność i modularność sprawiają, że dom jest tani w budowie i utrzymaniu i łatwo go dostosować do potrzeb rodziny.

Podobnym przykładem architektury ekologicznej jest **„Dom z klocków"** [il. 3] autorstwa Marii Rauch, Zofii Rauch i Tomasza Żemojcina. Dom zbudowany pod Kra-

The building is designed using timber frame technology, environmentally-friendly and natural materials – timber frame, sheathing from open timber boards, insulation from natural cellulose-based material and facade cladding from larch wood[3]. All materials used are natural and biodegradable.

It is worth emphasising that the building's design and executive assumptions makes it part of the 6E principle[4], especially in terms of economics and flexibility. The technology, mobility and modularity make the house affordable in terms of construction and maintenance, and easy for adaptation to family needs.

A similar example of environmentally-friendly architecture is **"Dom z klocków"** [House from blocks] [ill. 3] of Maria Rauch, Zofia Rauch and Tomasz Żemojcin. The house built near Kraków, thanks to its

Il. 3. Widok „domu z klocków", fot. A. Majewska, 2018 / "House from blocks" view, photograph by A. Majewska, 2018

Il. 4. Widok wnętrza „domu z klocków", fot. A. Majewska, 2018 / "House from blocks" interior view, photograph by A. Majewska, 2018

kowem dzięki prostej formie i naturalnym materiałom wykończeniowym idealnie wpisuje się w krajobraz. Na uwagę zasługuje konsekwencja kształtowania przestrzeni i doboru materiałów na zewnątrz i wewnątrz budynku [il. 4]. Dom jest niewielki, ale powierzchnia użytkowa 50m2, dobry układ funkcjonalny wnętrza, duże przeszklenia z otwarciami widokowymi oraz wyjścia na tarasy zewnętrzne zapewniają odpowiedni komfort do mieszkania i wypoczynku.

Budynek zaprojektowano w technologii szkieletowej, co pozwoliło na prefabrykację i montaż gotowych elementów na przygotowanych fundamentach na działce. Czas montażu wyniósł 7 dni, co ograniczyło znacznie koszty robocizny. Zrealizowany dom jest budynkiem modelowym, ale projektanci oferują też rozwiązania wariantowe, obejmujące zarówno zróżnicowaną wielkość budynku, jak i formę – dach spadzisty, dach zielony, tarasy zewnętrzne [il. 5].

Ciekawym przykładem ekologicznego domu mieszkalnego jest reprezentujący budownictwo naturalne – dom z gliny i słomy. **Dom „Dwie morgi Roztocza"** został zrealizowany w 2017 roku przez Mateusza Tabina w pięknym krajobrazie Roztocza [il.6]. Mimo, że budynek jest mały, posiada prostą formę i unikalną technologię budowy, autorowi udało się zastosować rozwiązania techniczne i detale nawiązujące wprost do architektury regionu Roztocza. To dodatkowy atut budynku – poszanowanie stylu i tradycji miejsca.

Autor i zarazem inwestor domu zdecydował się zrealizować budowę domu systemem gospodarczym, stosując oprócz naturalnych materiałów budowlanych – słomy, gliny, drewna, także materiały z drugiej ręki czy elementy z odzysku, np. stolarka okienna i część wyposażenia. Dzięki temu kosztorys budowy przekroczył niewiele kwotę 50-ciu tysięcy złotych[5]. Warto podkreślić, że powtórne wykorzystanie elementów budowlanych pochodzących z odzysku, oprócz niewątpliwego zysku finansowego, ma pozytywny aspekt ekologiczny. To bodaj najlepsza forma recyklingu. Wnętrza budynku to połączenie kolorów i faktur naturalnych materiałów – mineralnego tynku i drewna, naturalnych tkanin. W aranżacji pomieszczeń idealnie współgrają tradycyjne elementy wyposażenia z nowoczesnym dizajnem dekoracji i wystroju [il.7].

simple form and natural finishing materials, perfectly fits into the landscape. It is worth pointing out the consistency in shaping the space and selecting materials outside and inside the building [fig 4]. The house is relatively small, its floor area is 50m2, but its good functional interior layout, large-diameter glazing with view openings and exits to terraces ensure adequate comfort of living and relaxation.

The building was designed in the timber frame technology, which allowed for prefabrication and assembly of finished elements on foundations prepared on the lot. The time of assembly was 7 days, which considerably limited the workmanship costs. The house is a model building, but the design engineers are also offering optional solutions including varied size and form – sloping roof, green roof, terraces [ill. 5].

An interesting example of an environmentally-friendly residential house is the house from clay and straw representing natural civil engineering. The **"Dwie morgi Roztocza"** [Two Morgen of Roztocze] house was constructed in 2017 by Mateusz Tabin in a beautiful landscape of Roztocze [ill. 6]. Despite the fact that the building is small, has a simple form and a unique construction technology, the author was able to utilise technical solutions and details referring directly to the architecture of the Roztocze region. It is an additional advantage of the building – respect for the location's style and tradition.

The house's author and investor decided to construct the house using an economic system, aside from natural construction materials – straw, clay, wood, utilising also second-hand materials or recycled elements, e.g. window frames and some furnishings. Thanks to this, the construction's cost estimate slightly exceeded fifty thousand zlotys[5]. It is worth emphasising that repeated use of recycled construction materials, aside from unquestionable financial gain, has a positive ecological factor. It is probably the best form of recycling. The building's interiors are a combination of colours and textures of natural materials – mineral plaster and wood, natural fabrics. The interior design features a perfect match of traditional furnishings with a modern design of decoration [ill. 7].

Il. 5. „Domu z klocków", wizualizacja wariantu. Projekt: Maria Rauch, Zofia Rauch, Tomasz Żemojcin, 2018 / "House from blocks", option visualisation. Design: Maria Rauch, Zofia Rauch, Tomasz Żemojcin, 2018

Il. 6. Dom „Dwie morgi Roztocza", fot. M. Tabin, 2017 / "Dwie morgi Roztocza" house, photograph by M. Tabin, 2017

Technologia budowania ze słomy jest znana od wielu lat, cieszy się coraz większą popularnością zwłaszcza w krajach Europy Zachodniej. W Polsce technologia ta, z roku na rok zyskuje nowych zwolenników, a przy obecnych trendach – nacisku na ekologię i energooszczędność, będzie realną alternatywą dla technologii tradycyjnych. Słoma jest tania, dobrze izoluje, w połączeniu z gliną jest w pełni bezpieczna, a dom z niej zbudowany ma przyjemny dla życia mikroklimat. Budynek ze słomy jest cichy, suchy, nie ma w nim wilgoci, dobrze akumuluje ciepło[6].

Przedstawione przykłady to domy niewielkie, lecz „skrojone" na miarę potrzeb użytkownika. Przestrzeń mieszkalna zapewnia wszystko co potrzebne do komfortowego życia, a jednocześnie niewielka powierzchnia użytkowa i kubatura pozwalają na ograniczenie zużycia energii niezbędnej do ogrzania domu. Wszystkie omawiane przykłady to budynki o wysokich parametrach termoizolacyjnych, w których zastosowano stolarkę trzyszybową, a w jednym wentylację z prostą rekuperacją powietrza. We wszystkich przykładach zapotrzebowanie na energię nie przekroczy 50kWh/m2/rok, a to znaczy, że każdy z nich spełnia parametry budynku energooszczędnego[7]. Do ogrzania takiego budynku, tak jak w przedstawionych przykładach, wystarczy odpowiedni kominek na drewno. W krajach wysokorozwiniętych wraca trend wykorzystania do ogrzewania surowca w postaci drewna opałowego, sezonowanego, dobrze wysuszonego. Norwegia, w ramach polityki proekologicznej, promuje ogrzewanie budynków, zwłaszcza mieszkalnych, drewnem opałowym. Obecnie 25% domów i mieszkań w Norwegii jest ogrzewanych drewnem opałowym, przy czym dzięki odpowiedniej polityce gospodarki leśnej, roczne zużycie drewna opałowego stanowi jedynie 12% rocznych przyrostów lasu.[8] Norwegia prowadzi także badania na temat ochrony powietrza i klimatu. Z badań wynika, że palenie odpowiednio przygotowanym drewnem w nowoczesnym piecu emituje tyle samo CO_2, ile emituje to

The straw construction technology is known for many years and is becoming increasingly popular in western Europe. In Poland, this technology is gaining new supporters with each year and with the current trends – emphasising ecology and energy savings – it will be a real alternative for traditional technologies. Straw is cheap, is a good insulator and completely safe in combination with clay, while a house built from it has a pleasant microclimate. A straw building is silent, dry, moisture-free and good at accumulating heat[6].

The presented examples are small houses, but are customised to the user's needs. The residential space ensures everything one would need for a comfortable life and the small surface area and cubic capacity allow for limiting the consumption of energy required for heating the house. All of the discussed examples are buildings with high thermal insulation parameters, utilising three-glass frames and one of them utilises ventilation with simple air recuperation. In all of the examples, the energy demand will not exceed 50kWh/m2 annually, which means that each of them meets the parameters of an energy-saving building[7]. The heating of such a building, as in the presented examples, requires a proper wood-burning fireplace. In developed countries, there is a trend to use seasoned, well dried firewood as a source of heat. As part of an environmentally-friendly policy, Norway is promoting the heating of buildings, especially of residential buildings, with firewood. Currently, 25% of houses and apartments in Norway is heated with firewood, whereas thanks to a proper forest economy policy, the annual firewood consumption constitutes a mere 12% of the annual forest

Il. 7. Dom „Dwie morgi Roztocza", wnętrze domu, fot. M. Tabin, 2017
Ill. 7. "Dwie morgi Roztocza" house, interior, photograph by M. Tabin, 2017

samo drzewo kiedy umiera i gnije. Ta wiedza i świadoma gospodarka leśna, w tym odtwarzanie drzewostanów i sadzenie młodych drzew, które wychwytują najwięcej CO_2 sprawia, że jest to obecnie najkorzystniejszy ekologicznie model gospodarki energetycznej.
Analiza wybranych przykładów miała na celu wywołanie refleksji na temat wyższości obecnych trendów budowania domów. Na jednej szali mamy niskoenergetyczne, wykorzystujące najnowsze technologie budowlane i materiałowe budynki, wyposażone w innowacyjne systemy sterowania i ogrzewania, wspierane alternatywnymi źródłami energii budynki, na drugiej – proste budynki, z naturalnych, miejscowo dostępnych materiałów, niewymagające angażowania w budowie i użytkowaniu nadmiernych sił i energii.
Realną drogą dla współczesnego świata i jest wyhamowanie drogiej i energochłonnej produkcji wszelkiego rodzaju dóbr, ograniczenie hiperkonsumpcji, ograniczenie odpadów. Warto odświeżyć pojęcie antykonsumpcjonizmu, czy konsumpcjonizmu zrównoważonego czyli wycofania się z form konsumpcji charakterystycznych dla tzw. zachodniego stylu życia i przyjęcie takich
form, które są przyjazne środowisku naturalnemu[9]. Musimy rozważyć czemu służą obecnie promowane nowoczesne technologie, materiały i systemy, co nam dają, ile kosztują nas i środowisko, czy są nam niezbędne, a przede wszystkim jak je zutylizować i dokąd nas to zaprowadzi; jakie rozwiązania naprawdę są ekologiczne, a które są takimi tylko z nazwy.
Jeśli myślimy realnie o zrównoważonym rozwoju w dziedzinie budownictwa, to musi to być uproszczenie technologii budowlanych, używanie do budowy naturalnych, biodegradowalnych materiałów, stosowanie prostych ekologicznych źródeł energii i ogrzewania, a w planowaniu i projektowaniu – dokładne określenie niezbędnych potrzeb użytkownika oraz ograniczenie powierzchni użytkowej i przestrzeni mieszkalnej do rozsądnego minimum. Takie powinny być cechy współczesnego ekologicznego domu – „domu przyjaznego".

PRZYPISY

[1] „Smart building" – „budynek inteligentny" – określenie wysoko zaawansowanego technicznie budynku, wyposażonego w zintegrowany system zarządzania. Szczegółowe rozwiązania systemów zostały opisane m.in. w publikacji „Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości", aut. M. Dechnika i S. Moskwy.

growth.[8] Norway is also conducting studies on air and climate protection. The studies show that burning adequately prepared wood in a modern furnace emits the same quantity of CO_2 as the wood itself when it dies and rots. This knowledge and a responsible forest economy, including restoration of forest stands and planting of young trees that capture the most CO_2 make it the most ecologically beneficial energy economy model.
The analysis of the selected examples was aimed at provoking a reflection on the superiority of the current house building trends. On one hand, we have low-energy buildings utilising the most modern construction and material technologies, equipped with innovative control and heating systems, supported by alternative energy sources, while on the other – simple buildings from natural and locally available materials that do not require excessive forces and energies for construction and use.
A viable path for the contemporary world is slowing the expensive and energy-consuming production of any goods, limiting hyper-consumption and wastes. It is worth refreshing the concept of anti-consumption or sustainable consumerism, i.e. withdrawing from forms of consumptions characteristic for the so-called western life style and adopting forms that are friendly for the natural environment[9]. We must consider the purpose of the currently promoted modern technologies, materials and systems, what they give us, how much they cost us and the environment, are they necessary, but firstly how to utilise them and where will this take us; which solutions are actually environmentally-friendly and which are only appear to be such.
If we are thinking realistically about sustainable development in civil engineering, it must include simplification of the construction technology, using natural, biodegradable materials, simple and environmentally-friendly energy and heating sources, and in planning in designing – specific determination of the user's essential needs and limitation of the surface and residential area to the reasonable minimum. These are the features of a modern, ecological house – a "friendly house".

ENDNOTES

[1] "Smart building" – term used for a highly advanced building equipped with an integrated management system. The systems' specific solutions are provided, among others, in the publication titled "Smart House – intelligent building – an idea of the future" of M. Dechnik and S. Moskwa.
[2] Sustainable development – term meaning social and economic development, based on satisfying the society's needs in a manner that does not reduce the capacity to meet the needs of future generations. W. Affelt, Encyclopaedia
[3] Based on the BioDomek system, www.biodomek.pl
[4] 6E principle – energy saving, economical, ecological, elastic, ergonomic and aesthetic house. Seruga W. Domy jutra – domy marzeń. Eksperymenty i poszukiwania. Środowisko Mieszkaniowe no. 12
[5] Investor's data.
[6] Based on INN:Poland – Science, www.innpoland.pl
[7] Based on the data of the Gunter Schlagowski's Polish Institute of Passive Construction and Renewable Energy, www.pibp.pl
[8] Based on Mytting L. Porąb i spal.
[9] Sustainable consumerism, Bylok F. Alternative forms of consumption to consumerism.

[2] Rozwój zrównoważony, ang. sustainable development – termin oznaczający rozwój społeczno-ekonomiczny społeczeństwa, polegający na zaspokajaniu ich potrzeb w taki sposób, aby nie zmniejszać możliwości zaspokajania potrzeb przyszłym pokoleniom. W. Affelt, Encyklopedia
[3] Na podstawie – system BioDomek, www.biodomek.pl
[4] Zasada 6E – dom energooszczędny, ekonomiczny, ekologiczny. elastyczny, ergonomiczny i estetyczny. Seruga W. Domy jutra – domy marzeń. Eksperymenty i poszukiwania. Środowisko Mieszkaniowe nr 12
[5] Z danych inwestora.
[6] Na podst. INN:Poland – Nauka, www.innpoland.pl
[7] Na podst. danych Polskiego Instytutu Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej im. Guntera Schlagowskiego, www.pibp.pl
[8] Na podst. Mytting L. Porąb i spal.
[9] Konsumpcjonizm zrównoważony, Bylok F. Alternatywne formy konsumpcji wobec konsumpcjonizmu.

LITERATURA

[1] Biskup K., *I-dom. Technologia inteligentnego domu*. Środowisko Mieszkaniowe nr 9. Kraków 2011.
[2] Bonenberg W., Kapliński O. *Postawa architekta wobec zrównoważonego rozwoju*. Rozdział w monografii. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2016.
[3] Bylok F. *Alternatywne formy konsumpcji wobec konsumpcjonizmu*. Handel wewnętrzny nr 2016/2, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2016
[4] Dechnik, M. Moskwa, S. *Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości*. Przegląd Elektrotechniczny. R. 93, nr 9. Wydawnictwo Sigma-Not, Kraków 2017.
[5] Kamionka L. *Architektura zrównoważona i jej standardy na przykładzie wybranych metod oceny*. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2012. Kielce.
[6] Kamionka L. *Architektura w środowisku zrównoważonym*. Problemy ekologii, nr 14. Kielce 2010.
[7] Kamionka L. *Standardy architektury zrównoważonej jako istotny czynnik miasta oszczędnego na przykładzie wybranych programów certyfikacyjnych*. Czasopismo techniczne, Architektura, 6-A/2010, Zeszyt 14, Wydawnictwo politechniki Krakowskiej. Kraków 2010.
[8] Królczyk B. *Budownictwo zielone, naturalne, ekologiczne zrównoważone*. 2015. Publikacja: chronmyklimat.pl
[9] Mytting L. *Porąb i spa*l, Wydawnictwo Agora S.A., Warszawa 2016.
[10] Niezabitowska E., *Budynek inteligentny*, Tom I. *Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
[11] Niezabitowska E., Mikulik J., *Budynek inteligentny*, Tom II. *Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
[12] Seruga W. *Domy jutra - domy marzeń. Eksperymenty i poszukiwania.* Środowisko Mieszkaniowe nr 12. Kraków 2013 .
[13] Seruga W. *Dom – otoczenie – wnętrze*. Środowisko Mieszkaniowe nr 13. Kraków 2014 .
[14] Seruga W. *Domy wolnostojące w kontekście natury*. Środowisko Mieszkaniowe nr 20. Kraków 2017.
[15] Zemła K. *Architektura naturalna*. Wyd. Fundacja im. Stefana Kuryłowicza, Warszawa 2018.

BIBLIOGRAPHY

[1] Biskup K., *I-dom. Technologia inteligentnego domu*. Środowisko Mieszkaniowe nr 9. Kraków 2011.
[2] Bonenberg W., Kapliński O. *Postawa architekta wobec zrównoważonego rozwoju*. Rozdział w monografii. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2016.
[3] Bylok F. *Alternatywne formy konsumpcji wobec konsumpcjonizmu*. Handel wewnętrzny nr 2016/2, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2016
[4] Dechnik, M. Moskwa, S. *Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości*. Przegląd Elektrotechniczny. R. 93, nr 9. Wydawnictwo Sigma-Not, Kraków 2017.
[5] Kamionka L. *Architektura zrównoważona i jej standardy na przykładzie wybranych metod oceny*. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2012. Kielce.
[6] Kamionka L. *Architektura w środowisku zrównoważonym*. Problemy ekologii, nr 14. Kielce 2010.
[7] Kamionka L. *Standardy architektury zrównoważonej jako istotny czynnik miasta oszczędnego na przykładzie wybranych programów certyfikacyjnych*. Czasopismo techniczne, Architektura, 6-A/2010, Zeszyt 14, Wydawnictwo politechniki Krakowskiej. Kraków 2010.
[8] Królczyk B. *Budownictwo zielone, naturalne, ekologiczne zrównoważone*. 2015. Publikacja: chronmyklimat.pl
[9] Mytting L. *Porąb i spa*l, Wydawnictwo Agora S.A., Warszawa 2016.
[10] Niezabitowska E., *Budynek inteligentny*, Tom I. *Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
[11] Niezabitowska E., Mikulik J., *Budynek inteligentny*, Tom II. *Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
[12] Seruga W. *Domy jutra - domy marzeń. Eksperymenty i poszukiwania.* Środowisko Mieszkaniowe nr 12. Kraków 2013 .
[13] Seruga W. *Dom – otoczenie – wnętrze*. Środowisko Mieszkaniowe nr 13. Kraków 2014 .
[14] Seruga W. *Domy wolnostojące w kontekście natury*. Środowisko Mieszkaniowe nr 20. Kraków 2017.
[15] Zemła K. *Architektura naturalna*. Wyd. Fundacja im. Stefana Kuryłowicza, Warszawa 2018.