

Małgorzata ŚLICZNA
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

DOMY I OSIEDLA PRZYJAZNE ŚRODOWISKU JAKO WIZJA MIAST XXI WIEKU

ENVIRONMENTAL FRIENDLY HOMES AND COMMUNITIES AS A VISION OF CITIES IN XXI CENTURY

ABSTRACT: EU's environmental protection issues are very important elements of sustainable development and ecological policy. In XXI century cities are growing really rapidly. Thanks to that cities are full of inhabitants which have big influence on the world. Even households and its living space has influence on environment. The most important "hot spots" (the place, point which can have a bad influence on environment) were identify and analyzed in article. Some environmental friendly technologies were subject to economical analysis. In analysis were used CBA, Static Payback Period and NPV. Result of analysis were not a surprise, payback period was long, around 17 years (for all elements). CBA's shown that environmental benefits of operation of "environmental friendly home" are huge. This article is supposed to show that even small decisions in our household are important for Earth's environment protection and future generations. On the other hand in the article are highlighted the future trends in housing. Hopefully this article will help to creat great cities where environment issues are taken into consideration.

KEY WORDS: environment protection, eco-house, ecological impact, hot spots, environment friendly technologies

Miasta XXI w. są to dynamicznie rozwijające się aglomeracje, przepełnione mieszkańcami i tętniące życiem. Miasta z roku na rok mają coraz to większą liczbę mieszkańców i powiększającą się powierzchnię. Mimo że większość mieszkańców Ziemi żyje w zurbanizowanym i nasyconym wysoką techniką otoczeniu, jesteśmy jednak w równym stopniu zależni od środowiska naturalnego, jak nasi dawni przodkowie – myśliwi i zbieracze. Powszechna urbanizacja może stanowić zagrożenie dla środowiska. W 1900 r. w miastach żyło 150 mln ludzi, a w 2000 r. – już 19 razy więcej osób, czyli 2,9 mld. Dzisiejsze miasta w dużym stopniu wpływają na środowisko naturalne. Zajmując

niecałe 2% powierzchni Ziemi, emitują one 78% ditlenku węgla, zużywają 76% drewna przemysłowego i 60% wody pitnej (Brown 2003, s. 200).

Szczególnie duże zagrożenie dla środowiska stanowi budownictwo, które jest jednym z największych konsumentów energii. Rodzaj zabudowy i sposób użytkowania domów mieszkalnych, osiedli i budynków usługowych wpływają na zanieczyszczanie środowiska. Miasta obciążają środowisko poprzez zużycie energii oraz poprzez sposób użytkowania budowli. Zmniejszenie zużycia energii jest teraz dość często poruszonym tematem. Poszczególne państwa, w tym również Polska, wydają przepisy i normy jako narzędzia polityki ekologicznej, które mają na celu ograniczenie zużycia energii. Biorąc pod uwagę ideę zrównoważonego rozwoju, miasta XXI w. powinny zwrócić uwagę na fakt skończoności zasobów. To właśnie poszanowanie zasobów i środowiska naturalnego pozwoli zapewnić odpowiednie warunki rozwoju przyszłym pokoleniom.

Od czasów prehistorycznych ludzie budują dla siebie schronienia. Typowym schronieniem dla człowieka jest dom mieszkalny. Jest to miejsce, które daje dach nad głową i zabezpiecza przed negatywnymi warunkami klimatycznymi. Dom mieszkalny to miejsce, w którym spędzamy ok. 60% naszego czasu. Biorąc pod uwagę ten fakt, można wysnuć hipotezę, że to właśnie domy i osiedla mieszkalne są głównymi podmiotami zanieczyszczającymi środowisko. To w domach mieszkalnych zużywamy energię w postaci ogrzewania czy elektryczności, to w nich korzystamy z zasobów wodnych i generujemy odpady. Funkcjonowanie domu mieszkalnego może wpływać negatywnie na środowisko naturalne w wieloraki sposób. Domy i osiedla już w czasie budowy mogą powodować zagrożenia dla środowiska naturalnego, dlatego kierując się ideą zrównoważonego rozwoju, należałoby na dom mieszkalny spojrzeć kompleksowo, tzn. już przed budową należałoby zwrócić uwagę na odpowiednie surowce i sposób budowy. W XXI w. mamy wiele różnych możliwości w odniesieniu do materiałów budowlanych. Wybierając materiał budowlany, trzeba przeanalizować jego cykl życia i wpływ na środowisko, by zdecydować się na taki, który w najmniejszym stopniu je obciąża. Domy przyjazne środowisku mogą być budowane m.in. z gliny, a dokładniej – z bloczków gliniano-słomianych.

Tego rodzaju materiał ma bardzo dobrą izolację i niejednokrotnie podkreśla się fakt dobrej „oddychalności” takiego domu. Słabą stroną tego rodzaju domów jest konstrukcja, która nie jest odpowiednia dla domów kilkukondygnacyjnych. Bardzo popularne w dzisiejszych czasach są domy z bali drewnianych. Jest to rozwiązanie ciekawe, ale niestety jeszcze dość drogie. W przypadku tego rodzaju domów należy zwrócić szczególną uwagę na sposób konserwacji drewna, gdyż niejednokrotnie używa się do tego celu preparatów bardzo zanieczyszczających środowisko i wpływających negatywnie na samopoczucie i zdrowie mieszkańców. Jednym z najważniejszych elementów budowy domu jest odpowiednia izolacja ścian i stropów. Przepisy dotyczące izolacyjności budynków zawarte są w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690; z 2003 r. Nr 33, poz. 270; z 2004 r. Nr 109, poz.

1156; z 2008 r. Nr 201, poz. 1238). Przepisy te regulują m.in. maksymalny poziom współczynnika przenikania ciepła $U_{(max)}$ przegród w budynku. Biorąc pod uwagę warunki techniczne, należy tak dobrać izolację poszczególnych przegród, by spełniały one wymogi zawarte w rozporządzeniu. Z izolacyjnością cieplną i tym samym z zapotrzebowaniem na energię wiąże się wskaźnik EP [kWh/(m² • rok)]. Wskaźnik ten określa roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną służącą do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz chłodzenia. Również w tym wypadku określone są dla każdego budynku wartości graniczne EP. Budynek będzie tym bardziej energooszczędny, im mniejszą będzie miał wartość EP. Na wynik ten wpływa m.in. właśnie rodzaj zastosowanej izolacji. Zagadnienie proekologicznych sposobów budowy domów mieszkalnych jest obszarem dość szerokim. Na potrzeby niniejszego artykułu kwestie związane z materiałami budowlanymi zostaną celowo pominięte, by skupić się na wpływie domu w czasie jego eksploatacji na środowisko.

W czasie użytkowania domu mieszkalnego może on stanowić zagrożenie dla środowiska. Głównym elementem mogącym stanowić to zagrożenie jest gospodarka: energią, wodą, odpadami.

Woda oraz nasza zależność od niej to od wielu lat najczęściej poruszany temat z dziedziny ekologii. Korzystając z zasobów wodnych w domach mieszkalnych, rzadko zdajemy sobie sprawę z ilości wykorzystywanej przez nas wody. Tak np. spryskiwacz ogrodowy może zużywać 1000 litrów wody na godzinę, a z odkręconego kranu wypływa ok. 14 litrów wody na minutę. W gospodarstwach domowych aż 1/3 wody wykorzystywanej przez przeciętną rodzinę służy do splukiwania w toalecie, a mycie samochodu za pomocą węża ogrodowego wymaga zużycia ok. 300 litrów wody (Biuletyn Informacyjny, TITANAQUA...).

Jednym z zagrożeń dla środowiska związanym z gospodarką wodną jest nadmierne zużycie wody wobec i tak małych zasobów wodnych naszego kraju. Drugim bardzo poważnym zagrożeniem jest zużyta woda, czyli ścieki i sposób ich magazynowania oraz oczyszczania. Skład domowych ścieków charakteryzuje się obecnie większym niż kilka lat temu stężeniem środków chemicznych i związków niewystępujących w środowisku przyrodniczym, co może przyczynić się do skażenia wód powierzchniowych (Śliczna 2008, s. 10).

Sposobem na minimalizację zagrożeń środowiskowych związanych z nadmiernym wykorzystaniem wody w domach mieszkalnych jest oszczędność w zużyciu wody. Jednym z bardzo interesujących sposobów oszczędzania wody jest wykorzystanie wód opadowych. Wodę deszczową możemy wykorzystać w małych instalacjach sanitarnych. Instalacje te mogą – bez stosowania kapitałochłonnych systemów uzdatniania – zaspokajać znaczną część zapotrzebowania na tzw. wodę o niższej jakości i być wykorzystywane do nawodnień upraw, trawników itp., splukiwania urządzeń sanitarnych oraz prac porządkowych.

Pozyskiwanie wody opadowej w budownictwie jednorodzinym nie wymaga stosowania skomplikowanych rozwiązań technicznych. Wykorzystanie istniejącego systemu rynien i rur spustowych połączonych z przewodami zbiorczymi umożliwia odprowadzenie większości tych wód do zbiornika retencyjnego (Słyś 2005). W wyniku zużywania wody do celów higienicznych i gospodarczych powstają tzw. ścieki bytowo-gospodarcze. Gdy nie ma możliwości podłączenia własnego systemu kanalizacji do sieci zewnętrznej, należy gromadzić ścieki w bezodpływowym zbiorniku, potocznie zwanym szambem, lub zbudować przydomową oczyszczalnię ścieków. Przydomowe oczyszczalnie ścieków są rozwiązaniem tanim w eksploatacji i ekologicznym. Ścieki mogą być oczyszczone nawet w 90% i istnieje możliwość odprowadzenia ich do wód powierzchniowych.

Kolejnym zagrożeniem dla środowiska naturalnego generowanym w domu mieszkalnym są odpady. Odpady są to zużyte przedmioty oraz substancje stałe i ciekłe, które powstają w związku z bytowaniem człowieka lub jego działalnością gospodarczą (Małachowski [red.] 2007, s. 167).

Odpady komunalne stałe są bardzo zróżnicowane pod względem składu fizycznego oraz chemicznego. Skład ten zależy szczególnie od wyposażenia budynków mieszkalnych w urządzenia techniczno-sanitarne (głównie od sposobu ogrzewania), rodzaju zabudowy, stopy życiowej mieszkańców. W Polsce ok. 40–50% składu odpadów komunalnych stanowi część organiczna (Małachowski [red.] 2007, s. 168).

Jednym ze sposobów zminimalizowania albo nawet wyeliminowania zagrożenia związanego z odpadami komunalnymi jest segregacja śmieci i tworzenie kompostów. Segregacja odpadów może w pozytywny sposób wpłynąć na recykling produktów, ułatwiając pracę firmom recyklingującym odpady. Zarazem segregacja odpadów w znacznym stopniu wpływa na zmniejszenie ilości odpadów składowanych na wysypiskach śmieci. Kompostowanie odpadów organicznych jest korzystne dla środowiska, umożliwiając zastosowanie kompostu w celu użyczenia gleby.

Energia jest tym czynnikiem, który w znacznym stopniu poprawia warunki życia. Nowoczesne społeczeństwo jest zależne od energii. Wykorzystujemy ją na każdym kroku, ogrzewając mieszkanie, przyrządzając posiłki, a nawet czytając książkę. Szacuje się, że budynki zużywają ok. 40% całej energii wykorzystywanej w Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych. Ogrzewanie i chłodzenie domów pochłaniają największe ilości energii (Materiały informacyjne firmy Rockwool...). Tradycyjne źródła energii są nieodnawialne i w przyszłości grozi nam ich wyczerpanie. Z wykorzystaniem tradycyjnych źródeł energii w domach mieszkalnych wiąże się nieodłącznie zagrożenie dla środowiska naturalnego. Jednym z największych zagrożeń środowiskowych jest zanieczyszczenie atmosfery, które powstaje poprzez spalanie paliw. Szkodliwe substancje emitowane do powietrza są przenoszone z wiatrem na duże odległości. Największe, najbardziej toksyczne zanieczyszczenia powstają przy wytwarzaniu i dystrybucji energii elektrycznej, pary wodnej, gorącej wody. Zanieczyszczenia oddziałują niszcząco na glebę oraz wody powierzchniowe. Najbardziej zagrożone skażeniami atmosferycznymi

są ekosystemy leśne, szczególnie lasy iglaste. Zanieczyszczenia atmosfery – oprócz wywierania negatywnego wpływu na rośliny i zwierzęta – mogą przyczynić się do redukcji promieniowania słonecznego na skutek absorbowania go i rozpraszania (Małachowski [red.] 2007, s. 146–149).

Odpowiednie budownictwo i zastosowanie materiałów izolacyjnych w znacznym stopniu mogą zmniejszyć zużycie energii w domu mieszkalnym. Minimalizację negatywnego wpływu na środowisko mogą zapewnić również proekologiczne systemy ogrzewania. W dzisiejszych czasach na rynku znajduje się bardzo dużo systemów grzewczych spełniających wymogi ekologiczne. Do energooszczędnych rozwiązań należą proekologiczne systemy ogrzewania budynków z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, takich jak promieniowanie słoneczne, wiatr, biogaz, ciepłota wnętrza Ziemi itp., oraz systemy wspomagające te sposoby (system pasywny, system aktywny, pompy ciepła, metoda konwersji i magazynowania energii itp.). Struktura zużycia energii w budynkach w celu zaspokojenia potrzeb bytowych użytkownika końcowego przedstawia się następująco (Szulgowska-Zgrzywa, Napiórkowska 2009, s. 3):

- ogrzewanie i wentylacja – 73%;
- przygotowanie c.w.u. – 11%;
- przygotowanie posiłków – 9%;
- oświetlenie i urządzenia elektryczne – 7%.

W domach mieszkalnych oszczędność energii polega również na oszczędności energii elektrycznej. Dość ciekawym sposobem jej oszczędzania jest wykorzystanie energii promieniowania słonecznego. Przykładem takiego rozwiązania może być oświetlenie pomieszczeń z wykorzystaniem oświetlenia naturalnego. Oświetlenie owo to tzw. słoneczny tunel, czyli świetliki rurowe. Tego typu rozwiązania pozwalają doświetlić światłem naturalnym dowolnie zlokalizowane pomieszczenie.

Energię elektryczną można również pozyskiwać z odnawialnych źródeł energii, takich jak wiatr, woda, słońce. W grupie tej coraz większym zainteresowaniem cieszy się tzw. fotowoltaika, czyli możliwość otrzymywania prądu elektrycznego z naświetlanych promieniowaniem słonecznym płytek półprzewodnikowych (Ciach 2003). Systemy fotowoltaiczne (PV) mają tę zaletę, że przetwarzają promieniowanie słoneczne bezpośrednio w energię elektryczną. Nie wytwarzają przy tym zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników wywołujących niekorzystne zmiany środowiskowe.

Jeśli chodzi o elektrownie wodne, to cechuje je wyjątkowa różnorodność rozwiązań, wynikająca z konieczności każdorazowego dostosowania się do istniejących warunków lokalnych. Na terenie gospodarstwa domowego małą elektrownię wodną można zainstalować np. między rowami melioracyjnymi czy między stawami rybackimi.

Przydomowa elektrownia wiatrowa może natomiast dostarczać prąd na potrzeby odbiornika wydzielonego, czyli autonomicznego. Takim odbiornikiem może być¹:

¹ Strona internetowa serwisu Ekologika: <http://www.ekologika.pl/modules.php?name=News&file=article&sid=1283>

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu);
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej.

W domach mieszkalnych oraz na całych osiedlach można zastosować różne rozwiązania, które w znacznym stopniu zmniejszą lub zlikwidują negatywne oddziaływanie tych obiektów na środowisko. Kierując się aspektami ekologicznymi w podejmowaniu decyzji na temat rozwiązań technologicznych zastosowanych w domu mieszkalnym lub na całych osiedlach, należałoby zwrócić szczególną uwagę na zaproponowane wcześniej rozwiązania. W dzisiejszych czasach jednak decyzje dotyczące budowy domu oraz całych osiedli podejmowane są ze względu na opłacalność ekonomiczną. W takim wypadku domy przyjazne środowisku prezentują się mniej atrakcyjnie, gdyż wymagają one dużych nakładów inwestycyjnych.

Analiza ekonomiczna przykładowego domu mieszkalnego przyjaznego środowisku w dużej mierze zależy od sposobu wartościowania społecznych kosztów i korzyści. W niniejszej pracy zostanie przedstawiona analiza domu mieszkalnego zamieszkiwanego przez przeciętną rodzinę składającą się z 4 osób. Dom ma powierzchnię użytkową równą 134 m². Modelowy dom został ulokowany w województwie opolskim w gminie Kluczbork. W domu mieszkalnym zostaną zastosowane takie rozwiązania, jak:

- system zagospodarowania deszczówki;
- przydomowa oczyszczalnia ścieków;
- segregacja śmieci;
- kompostownik;
- zintegrowany system paneli słonecznych, pompy ciepła typu woda-woda oraz modułów fotowoltaicznych na cele c.o. i c.w.u.

W analizie do kosztów inwestycyjnych zostały wliczone koszty zakupu sprzętu, montażu i wszelkie koszty związane z uruchomieniem poszczególnych systemów. Do korzyści zostały wliczone korzyści środowiskowe w postaci zaoszczędzonych zasobów naturalnych, korzyści związane z brakiem negatywnego wpływu na środowisko oraz na człowieka. Analiza dotyczyła prostego okresu zwrotu – w przypadku modelowego domu przyjaznego środowisku okres ten wynosi 17 lat i 8 miesięcy. Zastosowanie podstawowego dynamicznego wskaźnika efektywności inwestycji w postaci NPV powoduje, że wyniki prezentują się trochę inaczej. Przy zastosowaniu stopy dyskontowej na poziomie 5% wyniki osiągają wartości przedstawione w tab. 1.

Z analizy prostego okresu zwrotu oraz NPV wynika, że inwestycja w proekologiczne rozwiązania w domu mieszkalnym jest opłacalna dopiero wtedy, gdy czas ich użytkowania przekroczy 45 lat. Okres ten wydaje się bardzo długi, a cała inwestycja – za mało atrakcyjna finansowo, by była zachęcająca dla deweloperów XXI w. Jednakże należy tutaj wziąć pod uwagę fakt, że Polacy dom mieszkalny traktują bardzo sentymentalnie i z reguły budują lub kupują dom raz w życiu. Z tego względu okres 45 lat wydaje się możliwy do przyjęcia.

Tabela 1

Zestawienie bieżących wartości netto dla modelowego domu

Czas eksploatacji inwestycji (w latach)	Wskaźnik	Wartość NPV (w zł)
20	NPV20	-28 702,52
30	NPV30	-12 621,59
40	NPV40	-2 727,52
45	NPV45	671,40
50	NPV50	3 344,79

Źródło: Śliczna 2008, s. 108.

Na terenie Polski istnieje kilka instytucji, które oferują dofinansowanie inwestycji proekologicznych. Źródła, które oferują dofinansowanie inwestycji proekologicznych, można podzielić na (Materiały reklamowe firmy NIBE-BIAWAR...):

- instytucje, fundacje pomocowe i fundusze ekologiczne;
- programy pomocowe Unii Europejskiej.

Oprócz wymienionych powyżej źródeł dofinansowania inwestycji proekologicznych w domu mieszkalnym można również liczyć na kredyty preferencyjne oferowane w wielu bankach na terenie całego kraju. Kredyty te z reguły są nisko oprocentowane i zdarza się, że część spłaty jest umarzana. Oferty kredytów preferencyjnych są różne w zależności od banku i województwa.

Inwestycja w dom przyjazny środowisku albo w całe osiedle przyjazne środowisku jest dość kosztowna, ale dzięki dofinansowaniom oraz korzyściom związanym z ochroną środowiska staje się dostępna dla coraz to większego grona osób. Każde miasto, chcące w XXI w. działać zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju oraz z polityką ekologiczną kraju i Europy, powinno wziąć pod uwagę możliwość budowy ekoosiedli. Znajduje się już w fazie projektowej miasto, które będzie samowystarczalne i proekologiczne dzięki zastosowaniu rozwiązań przyjaznych środowisku. Masdar City jest prototypem zrównoważonego miasta, w którym mieszkańcy żyją w komforcie i wywierają minimalny wpływ na środowisko naturalne. Głównymi hasłami promującymi Masdar City są:

- zero węgla;
- zero odpadów;
- wysoki (najwyższy) standard życia.

W dużej mierze Masdar City będzie samowystarczalne. W mieście mają być zastosowane najnowsze rozwiązania technologiczne, by zlikwidować emisję ditlenku węgla, by zredukować konsumpcję energii i by wykorzystać odnawialne źródła energii. W Masdar City ma zostać również zminimalizowane zużycie wody w gospodarstwach domowych do poziomu 80 litrów na osobę na dobę. Miasto jest tak zaplanowane, by jego mieszkańcy nie mieli potrzeby posiadania własnych środków transportu, co spowoduje, że będzie ono pierwszym miastem, w którym transport nie będzie powodował emisji zanieczyszczeń do środowiska. Masdar City jest miastem przyszłości i miastem

marzeń. Przyszłe miasta powinny czerpać z propozycji przedstawionych w Masdar City i próbować przekształcać się w ośrodki przyjazne środowisku. Zwracając uwagę na ochronę środowiska i pamiętając o odpowiedzialności wobec przyszłych pokoleń, nasze społeczeństwo powinno skłaniać się ku rozwiązaniom proekologicznym w domu mieszkalnym, a w szerszym zakresie – w zastosowaniu ekologicznych rozwiązań na osiedlach i w całych aglomeracjach miejskich. Zwrócenie uwagi całej Europy i świata na problem ochrony środowiska i ogólnoswiatowa walka z emisją dwutlenku węgla sprawiają, że ekodomy i ekoosiedla będą stawały się popularne i poszukiwane na rynku nieruchomości. Wprowadzenie w życie nowych przepisów związanych z wymogiem posiadania przez budynek mieszkalny m.in. świadectwa energetycznego ma spowodować zmniejszenie zanieczyszczenia atmosfery ditlenkiem węgla. Zarazem świadectwo to spowoduje większe zainteresowanie budynkami wyposażonymi w proekologiczne rozwiązania powodujące zmniejszenie zużycia energii lub wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Domy i osiedla posiadające proekologiczne rozwiązania będą w świetle certyfikatów energetycznych prezentowały się atrakcyjniej w porównaniu z tradycyjnymi domami. Przypuszcza się, że może to spowodować większe zapotrzebowanie na ekodomy, które będą określane jako bardziej energooszczędne, a w rezultacie – tańsze w eksploatacji. Wprowadzenie w życie od 2009 r. certyfikatów energetycznych może na przestrzeni kilku lat spowodować zmiany w zakresie wyceny nieruchomości. Można przypuszczać, że dwa takie same domy, w takiej samej lokalizacji, różniące się jedynie zastosowanymi rozwiązaniami technologicznymi, będą miały różne ceny w zależności od wyników certyfikatu energetycznego. Dom posiadający proekologiczne rozwiązania i wykorzystujący odnawialne źródła energii będzie w tym wypadku droższy ze względu na korzystny wpływ na środowisko i zmniejszenie wydatków eksploatacyjnych.

Osoby świadome potrzeby ochrony środowiska i ograniczonej ilości zasobów naturalnych widzą miasta XXI w. jako miasta przyjazne środowisku, przepelnione „zielonymi osiedlami”, które zostawiają minimalny ślad w środowisku naturalnym. Osiedla i domy wtopione w otoczenie i funkcjonujące w symbiozie z otaczającym je środowiskiem wydają się jedynym sensowym kierunkiem rozwoju naszej cywilizacji. Bez przyszłościowego myślenia i bez planowania strategicznego ukierunkowanego na przyszłe pokolenia możemy zniszczyć naszą planetę. W planowaniu przestrzennym miast należy uwzględnić funkcjonowanie domów przyjaznych środowisku oraz całych ich osiedli. Dzięki odpowiedniej polityce państwa i regionu oraz dzięki zwiększeniu świadomości ekologicznej społeczeństwa domy i osiedla przyjazne środowisku staną się nie tylko wizją przyszłości, ale także wyróżnikiem teraźniejszości.

Bibliografia

- Biuletyn informacyjny, TITANAQUA, Efektywne metody gospodarowania zasobami wodnymi, www.titana-eko.com (targi POLEKO, Poznań 2007).
- Brown L.R., 2003, *Gospodarka ekologiczna na miarę Ziemi*, Książka i Wiedza, Warszawa.

- Ciach R., 2003, *Fotowoltaika w Polsce – ocena sytuacji i perspektywy rozwoju*, „GLOBEnergy”, nr 2/3.
- Małachowski K. [red.], 2007, *Gospodarka a środowisko i ekologia*, Wydawnictwo Fachowe Cedetu, Warszawa.
- Materiały reklamowe firmy NIBE-BIAWAR Sp. z o.o., targi POLEKO, Poznań 2007.
- Materiały informacyjne firmy Rockwool, Raport Środowiskowy 2007, targi POLEKO, Poznań 2007.
- Słyś D., 2005, *Wykorzystanie wód opadowych w małych instalacjach sanitarnych*, „EkoTechnika”, nr 1.
- Szulgowska-Zgrzywa M., Napiórkowska A., 2009, *Metodyka opracowania świadectw – materiały szkoleniowe*, Politechnika Wroclawska.
- Śliczna M., 2008, *Ekologiczne, ekonomiczne i technologiczne aspekty funkcjonowania domu mieszkalnego przyjaznego środowisku* (praca magisterska, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu).
- www.ekologika.pl/modules.php?name=News&file=article&sid=1283

DOMY I OSIEDLA PRZYJAZNE ŚRODOWISKU JAKO WIZJA MIAST XXI WIEKU

ABSTRAKT: Miasta XXI w. są to aglomeracje bardzo szybko rozwijające się i tętniące życiem, w związku z tym ważnym elementem staje się ochrona środowiska i życie zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju. Artykuł porusza kwestię domów przyjaznych środowisku, przedstawia możliwe do wykorzystania technologie oraz identyfikuje główne zagrożenia dla środowiska związane z funkcjonowaniem domu mieszkalnego. Zostały w nim również opisane uregulowania prawne, które sprzyjają powstawaniu domów i osiedli przyjaznych środowisku. W tekście przedstawiono możliwe do zastosowania rozwiązania proekologiczne oraz przeprowadzono ocenę funkcjonowania ekodomu, jak również analizę ekonomiczną i ekologiczną.

SŁOWA KLUCZOWE: ochrona środowiska, technologie przyjazne środowisku, domy ekologiczne