

BOGUSŁAW J. WOJTYSZYN*, JOANNA ŻARSKA*

**EKOLOGICZNE KIERUNKI MODERNIZACJI
OBSZARÓW MIEJSKICH W POLSCE**

Streszczenie

W Polsce jest już również widoczna architektura ekologiczna, której rozwój na świecie przyspieszają globalny kryzys energetyczny i rosnące zanieczyszczenie środowiska. Z badań wynika, że rozwój naszego budownictwa w miastach jest obecnie ukierunkowany na ekologiczną modernizację zdegradowanych obszarów miejskich, związanych przede wszystkim z wielkokubaturowym budownictwem usługowym, a nie z zabudową mieszkaniową. Idąc za przykładem innych krajów z Europy i świata, nadszedł już czas do uruchamiania w naszych miastach, wspartych unijnymi środkami, zrównoważonych programów społecznego budownictwa mieszkaniowego.

Słowa kluczowe: kierunki rozwoju, polska architektura ekologiczna

WPROWADZENIE

W opracowaniu scharakteryzowano mechanizmy i kierunki zmian rozwoju budownictwa w miastach polskich. Zwrócono szczególną uwagę na coraz bardziej uwidaczniający się ekologiczny kierunek modernizacji obszarów śródmiejskich, który dotyczy przede wszystkim zabudowy o charakterze publicznym. Podjęto również próbę określenia rodzaju czynników najsilniej wpływających na wzrost zainteresowania branży budowlanej wprowadzaniem programów ekologicznych do architektury miejskiej. Opisane na przykładzie projektów i realizacji aspekty społeczne, ekonomiczne i edukacyjne wdrażania „ekologii” do architektury, wykazały potrzebę bardziej skutecznego działania w Polsce również w kierunku przyspieszania rozwoju zrównoważonego, zbiorowego budownictwa mieszkaniowego.

* Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Katedra Architektury i Urbanistyki,

* Doktorantka; Politechnika Wroclawska, Wydział Architektury

SPOŁECZNA ŚWIADOMOŚĆ EKOLOGICZNA A ROZWÓJ BUDOWNICTWA PROŚRODOWISKOWEGO

Obecnie coraz częściej wśród architektów a także i inwestorów, wprowadzających nową zabudowę do starej tkanki miejskiej, używane jest określenie – architektura ekologiczna. Niektórzy nazywają ją modnym trendem. Trudno jednak w ten sposób coś tak ważnego, jak „ekologia” w architekturze, traktować tylko komercyjnie. Jest to raczej konieczność, którą w końcu człowiek zauważył i co najgorsze, sam do niej doprowadził. Kiedyś dziedzina ta była czystą nauką dzisiaj stała się podstawą praktycznych działań na rzecz ochrony środowiska. Obecnie w architekturze odgrywa ona również coraz większą rolę edukacyjną, społeczną i ekonomiczną [Alexander 2008, Gehl 2009]. Wprowadzając „ekologię” do architektury możemy też poprzez taką architekturę kształtować prośrodowiskowe zachowania ludzi zarówno w pracy, jak i w miejscu zamieszkania. Łatwo jest przenieść tego typu odruch do życia codziennego i przekazać go dalej. Wiele osób nie zdaje sobie sprawy, jak proste czynności, mogą przyczynić się do ochrony środowiska, chociażby takie jak wyłączenie światła, czy zakręcenie kapiącego kranu. W codziennym postępowaniu istotna jest również zmiana środka transportu na ten najmniej szkodliwy dla środowiska, jak na przykład – rower, albo zbiorowa komunikacja miejska, a także wprowadzenie segregacji i recyklingu własnych odpadów. Architekturę ekologiczną, tworzą nie tylko techniczne nowinki, czy też „zielone” dachy, ale przede wszystkim towarzyszące jej społeczne „eko-otoczenie”, a więc sposób jej rozumienia poprzez przyjęty światopogląd [Bać 2009, Praca zbior. 2001].

KIERUNKI ROZWOJU EKOLOGICZNEJ ARCHITEKTURY W POLSCE W ŚWIETLE STOSOWANYCH NA ŚWIECIE WYZNACZNIKÓW JAKOŚCI ZABUDOWY PROŚRODOWISKOWEJ

Zastosowanie ekologicznych kryteriów oceny przy określaniu jakości zabudowy według wielkości jej negatywnego oddziaływania na środowisko, ma istotny wpływ na sposób rozumienia i kształtowania ekologicznej architektury na świecie. Według międzynarodowych ekologicznych kryteriów oceny, zawartych również w dokumentach Unii, architektura ekologiczna powinna uczestniczyć w rozwoju takiego budownictwa, które zmniejsza do minimum ślad ekologiczny, jaki pozostawia w środowisku podczas swojego technicznego cyklu życia [Komisja Europejska 2010a, 2010b, Lindblom 2013]. Wydaje się to pozornie skomplikowanie, ale tak naprawdę jest bardzo proste.



Fot. 1. Biurowiec Green Day we Wrocławiu, Budowa [Wojtyszyn 2013]
Phot. 1. Green Day office building in Wrocław, Construction [Wojtyszyn 2013]

Na wstępie należy zauważyć, że cykl życia budynku rozpoczyna się wraz z powstaniem w fabryce pierwszej cegły lub na placu budowy każdego elementu, z którego jest on konstruowany. Najkorzystniej byłoby gdyby elementy budowlane były tworzone przede wszystkim przez miejscowych producentów z materiałów pochodzenia lokalnego. Ograniczamy w ten sposób zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne koszty transportu – zwłaszcza samochodowego bezpośrednio związanego z dostawą materiałów budowlanych na budowę.

Następnym ważnym miejscem, gdzie wszystko powinno odbywać się z poszanowaniem środowiska, jest plac budowy. Tutaj również organizacja procesu budowy, zastosowane techniki i technologie budowlane powinny minimalizować zużycie energii i ilość powstających odpadów budowlanych. W bardzo dobrej sytuacji jest taki budynek, w którym już od początku jego eksploatacji, wytwarzane przez mieszkańców odpady podlegają segregacji, a jeszcze lepiej, gdy są one przetwarzane na miejscu. Polega to najczęściej na wykorzystywaniu kompostowanych odpadów organicznych do nawożenia miejskich zieleńców i ogrodów osiedlowych. Kolejną, najważniejszą częścią cyklu życia budynku, jest sposób jego użytkowania. Dzięki najnowszym technologiom może być ono w pełni prośrodowiskowe, a według ekologicznej oceny ochrony klimatu, może się również okazać, że ilość wprowadzonego dwutlenku węgla do atmosfery będzie niemal zerowa. Budynek taki powinien również podczas rozbiórki charakteryzować się tym, że jego elementy będą mogły być powtórnie użyte, bądź też przetworzone w inny sposób. Gdy spełni on te ekologiczne wymogi i także szereg innych, związanych z jego udziałem w tworzeniu zrównoważonego środowiska społecznego oraz korzystnej dla jego użytkowników dostępności ko-

munikacyjnej z udziałem transportu ekologicznego, inwestor może ubiegać się o nadanie mu certyfikatu LEED¹ lub BREEAM². Są to dwa najbardziej cenione wyznaczniki prośrodowiskowe, które podnoszą nie tylko jakość inwestycji, ale także jej wartość rynkową [Jackowska 2012].



Fot. 2. Biurowiec Malta House w Poznaniu, Realizacja [Żarska 2013]
Phot. 2. Malta House office building in Poznan, Completion [Żarska 2013]

Obecnie w samej Warszawie tylko 6% budynków biurowych, wkomponowanych w historyczny układ zabudowy miasta, posiada jeden z tych certyfikatów. Należy jednak podkreślić, że aż 22% nowych inwestycji czeka na jego nadanie, a 41% stara się go uzyskać. Jest to bardzo optymistyczny rezultat, który plasuje Polskę na znaczącej pozycji wśród innych państw środkowoeuropejskich [Jackowska 2012, Wprost 2012]. Znaczący udział w tworzeniu tego typu energooszczędnych biurowców ma między innymi firma Skanska Property Polska, której nowa polityka inwestycyjna ukierunkowała się na budownictwo przyjazne środowisku. Potwierdzają to wzniesione przez nią w ostatnim czasie budynki z certyfikatem LEED na poziomie Gold – Wrocławski Green Day [Skanska 2014], i na poziomie Platinum – Malta House w Poznaniu [Skanska 2013]. Oba te obiekty (fot. 1, 2) szczytują się nowoczesnymi rozwiązaniami technologicznymi, przyjaznym środowiskiem pracy, 30% mniejszym zużyciem

¹ Amerykański system certyfikacji LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) stworzony został w roku 1998 przez organizację non-profit USGBC (*U.S. Green Building Council*), zajmującą się standaryzacją „zielonego” budownictwa.

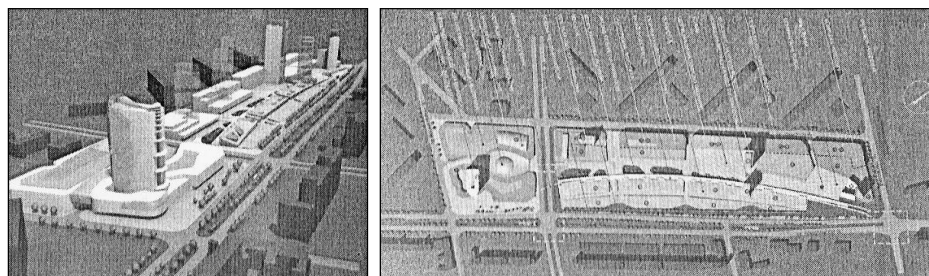
² Brytyjski system certyfikacji BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*) stworzony został przez organizację BRE (*Building Research Establishment*) w roku 1990.

wody i 75% recyklingiem odpadów. Rozwiązania te nie tylko redukują ekonomiczne koszty eksploatacji tych obiektów, ale także zmniejszają ich negatywny wpływ na środowisko. Do interesujących rozwiązań między innymi należą urządzenia regulujące dopływ światła słonecznego w zależności od jego natężenia, które wraz z „zielonym” dachem chronią budynki przed nadmiernym nagrzaniem, co w okresie upałów pozwala znacznie obniżyć koszty ich wychładzania. Woda deszczowa oraz tak zwana woda szara (ścieki wolne od fekaliiów) są również powtórnie użytkowane, między innymi do podlewania trawników otaczających biurowce. Warto też podkreślić, że projektanci myśląc ekologicznie, pamiętali o doborze zielni według wyznaczonej im funkcji i, że jest to przede wszystkim roślinność rodzima mało wymagająca ze względów siedliskowych i pielęgnacyjnych.

Interesującym przykładem ekologizacji usługowych obiektów miejskich, ale już na większą skalę, była niezrealizowana koncepcja architektoniczno-urbanistyczna Centrum Południe I we Wrocławiu (fot. 3), która uzyskała I nagrodę w konkursie w 2005 r. na szczegółowe zagospodarowanie południowej części centrum miasta [Sobolewski 2005]. W założeniach projektowych kompleksu obiektów biurowych z wielofunkcyjnym „zielonym” pasażem, uwzględniono także kierunki Polityki Ekologicznej Wrocławia [Rada Miejska Wrocławia 1998].

Urbanistyczno-architektoniczne bioanalizy i ekosyntezy stanowiły wyjściową podstawę do kształtowania elementów kompozycyjnych układu funkcjonalno-przestrzennego centrum. Rozwiązanie to uzyskało parametry architektury bioklimatycznej i energooszczędnej, a założony efekt ekologiczny planowanej inwestycji przewidywał [Wojtyszyn 2005]:

- uzyskanie tzw. emisji „unikniętej” do środowiska, w tym zmniejszenie o około 30% zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego oraz gazów szklarniowych poprzez termomodernizację istniejącego budynku biurowca,
- zmniejszenie 10-krotnie wypromieniowania energii elektromagnetycznej z zainstalowanych systemów antenowych przy obecnym ich zasięgu,
- zmniejszenie o około 70% odpływu wód opadowych do kanalizacji burzowej,
- zmniejszenie zanieczyszczeń obiektów wodą opadową i efektu „miejskiej wyspy ciepła” poprzez retencję wód i zazielenienie architektury obiektów,
- uzyskanie korzystnie zwiększonej powierzchni biologicznie czynnej w zakresie współczynnika BAF 0,3 – 0,6,
- zmniejszenie poziomu emisji spalin i hałasu w centrum miasta poprzez zastosowanie systemu „*park and ride*”.



Fot. 3. Centrum Południe I – Wrocław, Konkurs [Sobolewski 2005]
Phot. 3. South Center I – Wrocław, Competition [Sobolewski 2005]

Do kolejnych, interesujących ekologicznych obiektów administracyjnych i handlowych objętych certyfikacją LEED lub BREEAM możemy między innymi zaliczyć: Trinity Park III (pierwszy w Polsce certyfikat BREEAM), Futura Park Kraków, Manufaktura Łódź, Green Horizon Łódź, Business Garden Poznań, Green Branch Warsaw, Rondo 1 Warszawa (biurowiec roku 2012) i Poleczki Business Park Warszawa. Te i inne, na wielką skalę polskie inwestycje zgodne z gospodarczą strategią Unii, są już obecnie zrealizowane, lub w trakcie budowy, czy też na etapie opracowań projektowych [Cieśliński, Kozłowski 2011, Jackowska 2012].

EDUKACJA EKOLOGICZNA A PRAKTYKA PROJEKTOWA NA MODERNIZOWANYCH OBSZARACH OBJĘTYCH PROGRAMAMI ARCHITEKTURY EKOLOGICZNEJ

Modernizacja śródmiejskich obszarów akademickich tworzy w Polsce kolejną szansę łączenia edukacji ekologicznej z projektowaniem architektury ekologicznej. Dobrym tego przykładem jest projekt Kampusu Badawczo-Edukacyjnego Katedry Klimatyzacji i Ogrzewnictwa Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej [Malkiewicz 2011, Masztalski i Michalski 2009]³. Można nazwać go niemal poligonem eksperymentalnym dla uczelni. Najciekawszym, a zarazem najbardziej godnym do naśladowania pomysłem jest udostępnienie studentom, jako ekspozycji, zastosowanych w tym kampusie instalacji prośrodowiskowych. Jest to kompleks budynków zeroenergetycznych. Do efektu tego przyczyniają się jego niestandardowe źródła energii. Zaliczają się do nich kolektory słoneczne wytwarzające energię cieplną, która będzie magazynowana w gruncie pod budynkiem, pompy ciepła pozwalające na czer-

³ Projekt opracowany w 2010 r. przez architekta Piotra Kucię z zespołem pracowników naukowych WIŚ, do którego wizualizację wykonał Alek Pluta, uzyskał nagrodę PLGBC (*Polish Green Building Council*) w kategorii: „Najlepszy ekologiczny projekt” i „Najlepsze ekologiczne wnętrze”.

panie z gruntu: energii cieplnej w okresie zimy i darmowej energii chłodniczej latem (*free cooling*) oraz ogniwa fotowoltaiczne wytwarzające energię elektryczną. W budynku 3E (fot. 4) rolety okienne są zaprojektowane pionowo na elewacji wschodniej i zachodniej oraz poziomo na elewacji południowej. Umożliwia to łatwe sterowanie oświetleniem naturalnym i pasywnym ogrzewaniem budynku. W budynku zaprojektowano przegrody akumulacyjne z PCM, które umożliwiają wykorzystanie energii zmagazynowanej podczas godzin słonecznych w okresie późniejszym. System za-cienienia atrium pozwala na ograniczenie dostępu promieniowania słonecznego.



Fot. 4. Kampus Badawczo – Edukacyjny Wydz. Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej – PWr, Projekt i Lokalizacja [www.iko.pwr.wroc.pl]

Phot. 4. Research and Education University Campus Faculty of Environmental Engineering PWr – Wrocław, Design & Location [www.iko.pwr.wroc.pl]

Hybrydowy system wentylacji i klimatyzacji w budynku 3E będzie zapewniał wysoką jakość środowiska wewnętrznego oraz minimalizował zużycie energii potrzebnej do uzdatniania powietrza i napędu wentylatorów. W budynku zaplanowano bardzo ciekawe rozwiązania, między innymi: system wentylacji SDEC, w którym energia słoneczna służy do ogrzewania powietrza zimą i do ochładzania powietrza latem oraz innowacyjny system wspomagający grawitacyjną wentylację pomieszczeń, w których żelbetowe, osłonięte izolacją transparentną słupy nośne są jednocześnie kanałami wywiewnymi. Zaprojektowany „zielony” dach budynku 3E ma wiele zalet, m.in.: korzystny wpływ na mikroklimat pomieszczeń znajdujących się poniżej, tworzy dodatkowo termiczną izolację, szczególnie chroni przed przegrzewaniem budynku, a także umożliwia lokalną retencję wód opadowych. Zastosowanie w projekcie budynku instalacji dualnej, rozdzielającej kanalizację na ścieki czarne i szare, pozwala zmniejszyć pobór wody pitnej na cele, dla których można ją zastąpić wodą uzyskaną z ścieków szarych. Przykład projektowanych inwestycji środowiskowych Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej ukazuje, jak dalece efek-

tywnie można również realizować na uczelni ekologiczną edukację w zakresie ochrony i tworzenia zdrowego środowiska człowieka [Redakcja Sztuka Architektury 2013]. Zapewne, studenci po powrocie z takich obiektów do akademików budowanych jeszcze w epoce wielkiej płyty, zastanowią się nad swoim stosunkiem do „ekologii”. Należy zauważyć, że Domy Studenckie w Polsce pochodzą najczęściej z okresu budownictwa mającego z ekologią niewiele wspólnego. I tak, pojawia się tu kontrowersja, gdy z jednej strony, uczelnie inwestują miliony w nowoczesne eko-obiekty dydaktyczne, mające przynieść znaczne oszczędności, z drugiej zaś, w tym czasie tracą je na ogrzewaniu poprzez przestarzałe, kosztowne systemy grzewcze, mieszkalnych zespołów akademickich o niskim poziomie izolacyjności termicznej i o ogromnych stratach wody oraz energii. W tej sytuacji, gdy 50% energii wytwarzanej na świecie, a zatem także i w naszym kraju, pochłania budownictwo zarówno publiczne, jak i bytowe, przed Polską wyrasta ogromne projektowo-inwestycyjne zadanie związane ze znaczną redukcją zużycia tej energii w naszej branży budowlanej. Zgodnie z unijną strategią Energia 2050 [Komisja Europejska 2011] całkowity wynik takiej redukcji można uzyskać nie tylko poprzez odpowiednie środki finansowe, ale przede wszystkim dzięki skutecznej edukacji ekologicznej społeczeństwa w kierunku rozwoju budowlanych technologii na rzecz konkurencyjnej bezpiecznej zrównoważonej energii.

PODSUMOWANIE

Rozwój architektury ekologicznej w Polsce jest coraz bardziej widoczny przede wszystkim na modernizowanych terenach śródmiejskich. Dzięki wrażliwemu wśród dużych przedsiębiorstw gospodarczych i inwestorów rynkowych zainteresowaniu rozwojem budownictwa ekologicznego, zwiększa się w zaskakującym tempie liczba zrealizowanych tzw. „zrównoważonych” budynków prośrodowiskowych. Są to głównie budynki biurowe, a także coraz częściej obiekty handlowe i akademickie. Budynki takie poddane ekologicznej certyfikacji skutecznie rywalizują na europejskim rynku nieruchomości. Również realizują w ten sposób obowiązującą w Unii wspólnotową strategię gospodarczego wzmocnienia rozwoju konkurencyjności poprzez zrównoważony rozwój innowacyjności. Szkoda tylko, że w tym zrównoważonym rozwoju nie uczestniczy jeszcze na taką skalę polskie budownictwo mieszkaniowe. Ubogie w znaczącej części społeczeństwo polskie i jej trudny dostęp do dotacji unijnych na cele bytowe, istotnie hamuje rozwój ekologicznej architektury w mieszkaniowej branży budowlanej. Dotyczy to zwłaszcza modernizowanych obszarów miejskich z przewagą starych budynków komunalnych, gdzie poprawa warunków zamieszkiwania w zgodzie ze zrównoważonym rozwojem jest przez władze gminy spychana wskutek braku funduszy, na plan dalszy. Tak

więc nadszedł już czas, aby władze lokalne, regionalne i krajowe, idąc za przykładem innych krajów z Europy i świata, przystąpiły do uruchamiania, wspartych unijnymi środkami, mieszkaniowych programów zbiorowego społecznego budownictwa zrównoważonego.

LITERATURA

1. ALEXANDER CH.; 2008. Język wzorców. Miasto, budynki, konstrukcje. GWP, Gdańsk.
2. BAĆ Z. (red.); 2009. Habitaty proekologiczne. Architektura mieszkaniowa. Prace naukowe Wydziału Architektury, Wyd. Politechnika Wroclawska.
3. CIEŚLIŃSKI A., KOZŁOWSKI R. A.; 2011. Unia wymusza na Polsce eko-logiczne domy. Dziennik Pl.
E-wydanie: [hppt://nieruchomości.dziennik.pl/artykuly/317033](http://nieruchomości.dziennik.pl/artykuly/317033).
4. GEHL J.; 2009. Życie między budynkami. Użytkowanie przestrzeni publicznej. RAM, Kraków.
5. JACKOWSKA B.; 2012. Certyfikacja wielokryterialna LEED i BREEAM w pigułce. Portal Budownictwa Ekologicznego. Wyd. EcoSquad.
6. KOMISJA EUROPEJKA; 2010a. Strategia Europa 2020 na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju, sprzyjającego łączeniu społeczeństw. Komunikat Komisji KOM(2010) 2020, Bruksela.
7. KOMISJA EUROPEJKA; 2010b. Strategia Energia 2020 na rzecz konkurencyjnej, zrównoważonej, bezpiecznej energii. Załącznik do Strategii EUROPA 2020.
E-wydanie: [hppt://ec.energia.eu/polska/news/111215/energia.pl](http://ec.energia.eu/polska/news/111215/energia.pl).
8. KOMISJA EUROPEJKA; 2011. Plan działań w zakresie Energii 2050. E-wydanie: [hppt://ec.energia.eu/polska/news/111215/energia.pl](http://ec.energia.eu/polska/news/111215/energia.pl).
9. LINDBLOM J.; 2013. European Commission's strategy on sustainable buildings, w: Open House. Final Dissemination Workshop, Brussels.
10. MALKIEWICZ K.; 2011. 3E - Energia Ekologia Ekonomia. Publikacja Politechniki Wroclawskiej: Pryzmat Nr 242, 48-51.
11. MASZTAŁSKI R., MICHAŁSKI M.; 2009. Kierunki modernizacji śródmiejskich zespołów zabudowy akademickiej, w: Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych. Wyd. Uniwersytet Zielonogórski, 375-384.
12. PRACA ZBIOROWA; 2001. Kształtowanie przestrzeni zurbanizowanej w myśl zasad ekorozwoju. Wyd. Polski Klub Ekologiczny, Wrocław.
13. RADA MIEJSKA WROCLAWIA; 1998. Uchwała Nr LII/813/98 RMW w sprawie przyjęcia zasad polityki ekologicznej Wrocławia. Wyd. Biuletyn Urzędowy RMW, nr 5, poz. 156, Wrocław.

14. REDAKCJA SZTUKA ARCHITEKTURY; 2013. 3×E Energia Ekologia Edukacja. To hasło przewodnie.... Magazyn Sztuka Architektury. E-magazyn: http://www.sztuka.architektury.pl/index.php?/ID_PAGE=34324.
15. WPROST; 2012. Ekologiczne budownictwo przyszłością Polski? Na świecie to norma. Tygodnik Wprost. E-wydanie: <http://www.wprost.pl/artykuly/317203>.
16. SKANSKA; 2013; Modern offices in the green center of Poznan. Malta House. Wyd. Skanska Property Poland Sp. z o. o., Warszawa.
17. SKANSKA; 2014; Green Day. Ulokuj swoje biuro we właściwym miejscu. Wyd. Skanska Property Poland Sp. z o. o., Warszawa.
18. SOBOLEWSKI W.; 2005. Zrównoważone centrum miasta. Obszar rozwoju Południe I we Wrocławiu, w: Oblicza równowagi. Studia i materiały Wydziału Architektury. Oficyna Wyd. Politechnika Wroclawska, 423-432.
19. WOJTYSZYN B.; 2005.; Opinia badawczo-projektowa Założeń Techniczno-Projektowych w zakresie oddziaływania na środowisko zespołu „Centrum Biurowo-Usługowego” we Wrocławiu w obszarze ulic: Powstańców Śląskich, Wielka, Gwiaździsta, Szczęśliwa (Zlec. OD Polski Klub Ekologiczny).

ECOLOGICAL DIRECTIONS OF URBAN AREAS MODERNIZATION IN POLAND

S u m m a r y

In Poland it is also evident ecological architecture, which accelerate the development of the world's global energy crisis and growing environmental pollution. The research shows that the development of our housing in cities is currently focused on ecological modernization of degraded urban areas, mostly related to large-size public buildings rather than residential development. Following the example of other countries in Europe and the world, it is time to start in our cities, supported by EU funds, sustainable social housing programs.

Key words: development trends, polish ecological architecture