

ARCHITEKTURA ZIELONA – WYMÓG CZY PRZEZNACZENIE WSPÓŁCZESNYCH MIAST ZRÓWNOWAŻONYCH?

JUSTYNA KLESZCZ, PIOTR SOBIERAJEWICZ

STRESZCZENIE

Wykorzystanie metod rozwoju zrównoważonego jako jedynej możliwej formy kształtowania architektury efektywnej ekologicznie wydaje się stwarzać złudne wrażenie braku innych możliwości rozwoju współczesnej eko-architektury w konfrontacji z wyzwaniami, przed jakimi staje społeczeństwo zamieszkujące przestrzenie zurbanizowane. Jednak niniejszy artykuł ma na celu przedstawić ideę zielonej architektury jako jednej z dróg rozwoju współczesnych zrównoważonych miast, będącej formą przekształcenia struktur miejskich w inny niż dotychczas sposób. Traktuje ona zagadnienie bardziej holistycznie, poszerzając je o kolejne aspekty, bez nacisku jedynie na elementy efektywności energetycznej, gospodarowania zasobami wody i wykorzystania zdobyczy współczesnej techniki w służbie oszczędności. Zielona architektura może stać się najbardziej twórczym elementem współczesnych miast. Pozostaje jednak pytanie, czy zmieniające się dynamicznie środowisko miejskie posiada przed sobą jakąś alternatywę, czy jednak zielona architektura pozostanie jedynie jedną z wielu możliwych form kształtowania przestrzeni współczesnych miast. Istotne będzie, czy stanie

się ona jednym z ogólnoświatowych trendów projektowych, czy jednak zasady jej tworzenia zostaną w pewnym momencie w sposób całościowy narzucone bezpośrednio lub pośrednio, poprzez sformalizowanie wymogów dotyczących parametrów tworzonej przestrzeni. Wykorzystanie zdolności adaptacyjnych miasta do implementacji nowych funkcji, gałęzi usług, rekreacji i ich aktywizowanie, pobudzanie samowystarczalności poprzez systemowe wprowadzenie nowej formy architektury może w tym przypadku stanowić odpowiedź na pogarszające się warunki środowiska nieurbanizowanego oraz metodę na rozwiązanie problemu dezintegracji struktur miejskich. Jednocześnie również daje to możliwość poszerzenia grona odbiorców architektury nie tylko do ludzi, lecz świadomie – tworzenie przestrzeni również dla rozwoju miejskiej biocenozy.

Słowa kluczowe: „zielona architektura”, bioróżnorodność miasta, zieleń miejska, rozwój zrównoważony, architektura ekoaktywna, przestrzenie międzygatunkowe, biomy miejski

GREEN ARCHITECTURE – REQUIREMENT OR DESTINY OF CONTEMPORARY SUSTAINABLE CITIES?

ABSTRACT

The use of sustainable development methods as the only possible form of creating ecologically efficient architecture seems to create a false impression that there are no other opportunities for developing contemporary eco-architecture in confrontation with the challenges faced by urban populations. This paper aims to discuss the idea of green architecture as one of the ways of developing modern sustainable cities, a form of transforming urban structures in a different way than before. It takes up the issue more holistically, extending it to more aspects, without only stressing the importance of energy efficiency, water management and the use of modern technology in the service of saving natural resources. Green architecture can become the most creative element of contemporary cities. However, the question remains whether the dynamically changing urban environment has an alternative, or whether green architecture is to remain only one of many possible ways of forming contemporary urban spaces. It

will be important whether it becomes one of global design trends or whether its main principles will at some point be imposed, directly or indirectly, by formalized requirements for creating urban space. Leveraging the adaptability potential of the city to implement new functions, service areas and recreation models, and activating them, stimulating self-sufficiency through systemic introduction of a new form of architecture, can in this case constitute a response to the deteriorating quality of non-urbanised environments and the answer to the problem of urban disintegration. It can also give an opportunity to broaden the circle of architectural customers beyond just people, and purposefully create space with the developing urban biocenosis in mind.

Key words: green architecture, urban biodiversity, urban green, sustainable development, eco-active architecture, interspecific areas, urban biome

Wprowadzenie

Rozważania na temat tzw. zielonej architektury należy rozpocząć od zdefiniowania pojęcia „zieleni” w kontekście powstających obiektów architektonicznych i koncepcji urbanistycznych. Ze względu na bardzo szeroki zakres zagadnień, jaki zawiera w sobie ten rodzaj zjawiska przestrzennego, pojęcia, które zostały do tej pory zdefiniowane dotyczą w rzeczywistości jedynie pewnych, wybranych aspektów problemu. W najogólniejszym ujęciu architekturą zieloną nazwiemy wszelkie formy architektury nietradycyjnej, która w założeniach ogranicza swój wpływ na środowisko. Może być to realizowane na przykład poprzez zastosowanie materiałów i technologii budowlanych ograniczających zużycie energii, wody, redukujących poziom emisji CO₂ zarówno na etapie budowy, jak i eksploatacji obiektu. Nie są to jednak jedyne sposoby. Nowoczesna technologia, pozwalająca korzystać z odnawialnych źródeł energii czy wręcz tworzenie obiektów heliotropicznych stanowi jedynie jedną z dróg rozwoju tzw. architektury zielonej w duchu nurtu high-tech.

Jeszcze w połowie XX wieku została sformułowana teoria wpływu sposobu wykorzystania energii na rozwój kultury¹, wyróżniająca trzy fazy rozwoju cywilizacji w relacji do wykorzystywanych źródeł energii:

- cywilizacja pierwotna – czerpiąca energię z organizmu ludzkiego;
- cywilizacja rolnicza – energia sił natury;
- cywilizacja industrialna – energia surowców kopalnych.

Zgodnie z poszerzeniem zaproponowanym przez Adę Kwiatkowską², obecnie należy dodatkowo wyróżnić fazę cywilizacji postindustrialnej, której symbolem stała się energia atomowa oraz najnowszą, bo pojawiającą się w początkach XXI wieku cywilizację proekologiczną, której wyznacznikiem są odnawialne – zielone źródła energii.

Nasuwa się pytanie, czy faktycznie to zielona energia staje się wyznacznikiem jakości współczesnej architektury oraz – co istotniejsze – czy proces ten odbywa się jedynie w skali punktu – obiektu, czy w skali płaszczyzny – przestrzeni zurbanizowanej, jako całości struktur miejskich. Współczesne utopie architektoniczne, jak Agromere³ czy 3-C City⁴ wykazują na rosnącą rolę złożonych systemów, łączących architekturę z energetyką i współczesnymi sposobami zarządzania miastem oraz zielenią miejską – najbardziej dosłownym symbolem architektury efektywnej energetycznie.

Jakkolwiek jednak rozumieć pojęcie architektury zielonej w obecnej formie, nie obejmuje ona elementu związanego w pełni z miejską biocenozą, tj. relacji pomiędzy architekturą, światem roślin oraz światem zwierząt. O tym, że zwierzęta odgrywają coraz istotniejszą rolę w sposobie kształtowania przestrzeni świadczy pojawienie się problematyki tematu również w innych, pozaarchitektonicznych dziedzinach wiedzy. Co prawda interdyscyplinarność badań human-animal studies (HAS) nie obejmuje jeszcze, zwłaszcza w realiach polskich zagadnień związanych z tworzeniem miejsc dla zwierząt w miastach, to jednak przypuszczać można, że nowa urbanistyka HAS już niedługo zostanie włączona w nurt rozważań o ekologii przestrzeni zabudowanej.

Filozofia projektowania rozumiana jako zasada tworzenia przestrzeni dla całej natury w mieście ma swoje odzwierciedlenie zwłaszcza w sposobie tworzenia terenów zieleni miejskiej, w której pozostawia się obszary dzikie i celowo trudno dostępne w celu umożliwienia rozwoju miejskiej biocenozy, lecz nie tylko. W zasadzie miejski rezerwat Oostvaardens Plassen⁵ stanowi przykład jeszcze nieczęstego i nieoczywistego procesu w planowaniu przestrzennym na skalę regionalną – świadomego dziczenia krajobrazu (rewilding).

Nie jest to przykład skrajny. Nawiązując do tzw. zielonej urbanistyki tworzonej w miastach europejskich, swoją propozycję opracowały również miasta

¹ M. A. Brayer, B. Simonot, *ArchiLab's Futue house: Radical Experiments in Living Space*, New Orleans 2002.

² A. Kwiatkowska, *Habitat bez odpadów*, [w:] Prace Naukowe Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej. Architektura Mieszkaniowa, t. 8, nr 6/2010, Wrocław, s. 55-60.

³ Agromere – idea nowej dzielnicy Almere Oostelword autorstwa pracowni MVRDV z 2011 roku zakładająca połączenie idei miasta i przestrzeni niemiejskiej o produktywnym charakterze. Za: <http://architizer.com/projects/farmadelphia/> [dostęp: 03.01.2016 r.].

⁴ Jednostka mieszkalna dla ludzi i zwierząt morskich 3-C CITY: Climate, Convention and Cruise została zaprojektowana przez WORK Architecture Company oraz Ant Farm jako instalacja na Biennale Architektury w Chicago trwające 03.10.2015-03.01.2016. Za: <http://www.dezeen.com/2015/10/07/workac-ant-farm-utopian-floating-city-concept-chicago-architecture-biennial-2015/> [dostęp: 03.01.2016 r.].

⁵ Leży on pomiędzy miejscowościami Almere i Lelystad w Holandii na stworzonym w 1968 r. polderze (Flevopolder), u wybrzeża Markermeer. Zajmuje on powierzchnię ok. 56 km².

amerykańskie. Przykładowo wprowadzono możliwość odkupienia pozwolenia na budowę od właścicieli, którzy uzyskują następnie dofinansowanie na kontynuowanie upraw zamiast sprzedaży terenów pod zabudowę deweloperską⁶. Cytując Bena Breedlova, część miast amerykańskich dokonuje już procesu oceny stanu siedlisk naturalnych (Habitat Evaluation Process, HEP). System ten służył ewaluacji warunków panujących w siedliskach naturalnych, jednak wydaje się, że można go również zastosować do oceny terenów już zabudowanych oraz do planowania optymalnej konfiguracji dla tych obszarów. Jest to o tyle istotne, że wielkość terenów, które przynajmniej teoretycznie nadają się do zabudowy kurczy się. Twierdzenie Breedlova o możliwości kształtowania relacji pomiędzy człowiekiem a gatunkami zasiedlającymi dany teren poprzez odpowiednie kształtowanie przestrzeni oraz regulację liczebności, które spowoduje możliwość reintrodukcji dzikiej natury bezpośrednio w sąsiedztwo człowieka, jak na razie wydaje się twierdzeniem utopijnym. Jednak, jak wykazuje doświadczenie, założenia te są już realizowane w formie m.in. przestrzeni międzygatunkowych.

Kolejną ideą, w stronę której zaczyna ewoluować współczesna eko-urbanistyka jest stworzona przez Jennifer Wolch wizja zoopolii jako alternatywy, ale i rozwinięcia pojęcia metropolii, jednak przeznaczony zarówno dla ludzi, jak i zwierząt, a szerzej – natury. Stanowi ona kolejne zaprzeczenie twierdzenia, że w mieście nie ma miejsca na dziką przyrodę. W związku z tym, że tereny faktycznie „dzikie” praktycznie zanikają, przekonanie to spowoduje dramatyczne ubożenie środowiska naturalnego. Wiąże się to bezpośrednio z pojęciem przestrzeni międzygatunkowej zaproponowanym przez Autorkę.

Przestrzeń międzygatunkowa jako nowe zjawisko w urbanistyce i architekturze jest pojęciem zaczerpniętym z pracy Edwarda Dodingtona dotyczącej kształtowania środowiska posthumanistycznego oraz stworzonego przez niego pojęcia parku wielogatunkowego⁷. Łącząc te pojęcia z zagadnieniami z zakresu biologii oraz ekologii otrzymujemy zespół

cech, które po wprowadzeniu w życie tworzą formę zagospodarowania przestrzeni realizującą założenia nowej, strukturotwórczej metody kształtowania terenów zielonych. Kolejnym postulatem w tak przyjętej definicji będzie stworzenie sieci otwartej, gwarantującej wzajemne powiązania przestrzeni o zmiennej funkcji.

W związku z tym definiujemy przestrzeń międzygatunkową⁸ jako każde miejsce świadomej interakcji pomiędzy zwierzętami a ludźmi, w której zwierzę jest traktowane jako współużytkownik miejsca, jego docelowy współodbiorca, a nie jedynie jako narzędzie służące człowiekowi do osiągnięcia pewnych konkretnych celów, czy to zdrowotnych, edukacyjnych, rekreacyjnych czy kulturowych. Świadomie pominięto tu aspekt bytowy związany z pracą fizyczną zwierząt i ich znaczeniem dla wyżywienia ludzi, jako już u podstaw niemający wspólnych mianowników z pojęciem równości praw. Niezmiernie istotnym elementem w analizowaniu przestrzeni międzygatunkowych jako form przestrzennych jest ich ścisły związek z założeniami zieleni miejskiej i jej rozwojem w strukturach miasta, a poprzez złączenie myślenia o architekturze i zieleni w formie „zielonej architektury” – również z architekturą przestrzeni zurbanizowanych.

Eko-architektura. Od formy zamkniętej do formy ażurowej miasta

Początku „zielonej architektury”, jako idei tworzenia nowej jakości przestrzeni w mieście należy szukać w dyskursach europejskich połowy XIX wieku, co wiązało się z postępującym kryzysem cywilizacji industrialnej i poszukiwaniem alternatywy dla miasta nowoczesnego. Koniec wieku przyniósł ideę miasta-ogrodu Ebeneзера Howarda⁹, opierającej się na takim przekształcaniu struktury typowego miasta, aby terenom mieszkaniowym zapewnić jednocześnie szeroki dostęp do otaczającej zieleni i bliskość miejsc pracy. Powstające w tym duchu osiedla szybko jednak przekształciły się w luksusowe miejsca zamieszkania, wypaczając pierwotną ideę¹⁰.

⁶ R. Louv, *Ostatnie dziecko lasu*, Warszawa 2016, s. 580-582.

⁷ E. M. Dodington, *How to design with the animal. Constructing posthumanist environments*, Master of architecture thesis, praca magisterska, Houston 2011, s. 14.

⁸ J. Kleszcz, *Zooterapia w przestrzeni miejskiej. Współistnienie ludzi i zwierząt*, rozprawa doktorska, Wrocław 2014, s. 142.

⁹ E. Howard, *Garden Cities of To-Morrow*, London, 1946, s. 50-57, 138-147.

¹⁰ H. Schiere, F. Matthys, B. Rischkowsky, J. Schiere, E. Thys, *Livestock keeping in urbanised areas, does history repeat itself?*, [w:] R. van Veenhuizen (red.), *Cities Farming for the Future – Urban Agriculture for Green and Productive Cities*, Ottawa-Kair-Dakar-Montevideo-Nairobi-New Dehli-Singapur 2006, s. 364.

Równolegle pojawiła się idea minimalizacji kosztów społecznych wśród robotników, najuboższej, nowej klasy miejskiej. W związku z rozwojem przemysłu i zwartą, przegęszczoną zabudową bez dostępu do wygód sanitarnych warunki życia w miastach wymagały radykalnych zmian. Prawie jednocześnie z likwidacją miejskich obwarowań zamykających centra historyczne miast europejskich pojawiła się idea tzw. „ogrodów schreberskich”, rozwijanych od 1864 roku¹¹. Idee łączenia architektury i zieleni zostały podtrzymane przez wizje czołowych architektów: Le Corbusiera¹², Franka Lloyda Wrighta¹³, Ludwiga Hilbeshaimera¹⁴ i innych.

Jednak myśl teoretyczna dotycząca „zielonej architektury”, o formach zbliżonych do tych, które spotykamy obecnie sięga 1909 roku, kiedy w magazynie „Life” została opublikowana koncepcja Arthura Walkera *1909 Theorem*, będąca propozycją nowej formy wieżowca-farmy dla Manhattanu, w której na wydzielonych platformach znajdowały się domy wraz z terenami upraw. Pomysł ten został wykorzystany w latach 70. i 80. XX wieku w momencie nasilenia dyskusji na temat nowej formuły architektury, reagującej dynamicznie na pogarszające się warunki środowiska naturalnego, kryzysu paliwowego i strachu przed wykorzystaniem całości źródeł energii kopalnej. W tym czasie narodziła się wizja wspólnoty wertykalnej, czyli wizja Jamesa Winesa i projektu grupy SITE¹⁵, w ramach którego powstały utopijne High Rise of Homes (1981 r.).

Współczesne koncepcje miasta w myśl formuły urbanistyki ekologicznej

Kształtowanie przestrzeni otwartej znajdującej się poza architekturą oraz nadawanie jej nowych wartości stało się główną zasadą urbanistyki współczesnej od jej początków w latach 20. XX wieku, zakładającą jednoznaczne i ostateczne odejście od idei miasta zamkniętego do jego otwartego krajobrazu. Utopijne wizje stały się podstawą urealnionej wersji miasta demokratycznego otwartego na środowisko¹⁶. Pojmowanie przestrzeni miasta zgodne z zasadą ciągłości, stawia nowe wyzwania co do kształtowania zieleni jako składnika miejskiego biotopu. Wolne przestrzenie między budynkami zyskują nową rolę przestrzeni aspiracyjnej, a nie jedynie estetycznej czy komunikacyjnej. Walter Schwagenscheidt nazywa takie miasto miastem przestrzennym („Die Raumstadt”)¹⁷. Otwartość i ciągłość tkanki miejskiej pomiędzy wnętrzem i zewnątrz zabudowy wywarły wpływ na architekturę i urbanistykę modernistyczną i zaowocowały teoretycznymi pracami. Le Corbusier postulował, aby domy stały w otwartym terenie naturalnym, by mieszkańcy mieli bezpośredni kontakt z zielenią rekreacyjną i możliwie dużą ekspozycję na słońce, aby zwiększyć komfort fizyczny i psychiczny człowieka w mieście (il. 1).

Domy miały mieć surowe betonowe elewacje bez kosztownych tynków i okładzin. Kompleksowość rozwiązań przejawiała się w szerokim ujęciu potrzeb mieszkańców, w formie m.in. ukrytych

¹¹ Przyczyniły się w znacznym stopniu do upowszechnienia w miastach terenów funkcjonalnej zieleni ogólnodostępnej w dzielnicach przemysłowych miast. Za ich pomysłodawcę uznaje się Moritza Schrebera, jednak największy wpływ na upowszechnienie tej idei miała Ernst Innozenz Hauschild, tworząc w Dreźnie pierwsze ogrody bazujące na idei Schrebera, nazwane na jego cześć „Schreberplatz”. Za: L. Majdecki, *Historia ogrodów*, Warszawa 1978, s. 781-782.

¹² Przykładem są dwa niezrealizowane projekty Le Corbusiera z lat 1922–1925: Immeubles-villas oraz Citéjardin, z wydzielonymi głębokimi prywatnymi loggiami, na których prowadzone są niewielkie, lokalne uprawy.

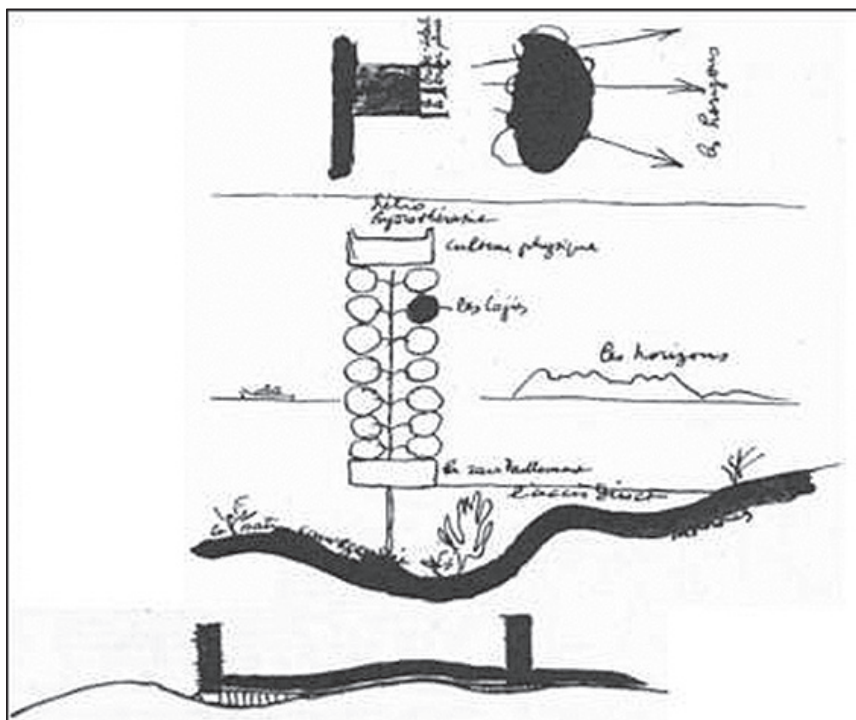
¹³ Projekt Broadacre City (Usonia) opisany został po raz pierwszy w książce *The Disappearing City* w 1932 r., urealnione w 1935 r. w formie makiety osiedla. Podobnie, jak w wypadku Letchworth, również ten miał się urzeczywistnić w latach 1947–1951 w znacznie bardziej zdeformowanej formie w postaci Levittown w stanie Nowy Jork, jako pierwsze osiedle suburbanne wyprodukowane masowo. Za: F. L. Wright, *The disappearing city*, New York 1932.

¹⁴ Idea Ludwiga Hilbeshaimera pojawiła się jako „The City in the Landscape” w 1944 r. W 1949 r. zaowocowała pracą *New regional pattern. Industries and Gardens, Workshops and Farms*, w której przedstawiona została wizja miasta opartego na strukturze urbanistycznej o niskiej intensywności, bazującej na układzie regionalnych dróg szybkiego ruchu oraz warunkach środowiskowych, jako „zielonej” alternatywy rozwoju typowego budownictwa miejskiego. Za: L. Hilbeshaimer, *The City in the Landscape, The New City*, Ludwig Hilbeseimer Papers, Ryerson & Burnham Library Archives, Chicago 1944, <https://placesjournal.org/article/notes-toward-a-history-of-agrarian-urbanism> [dostęp: 18.06.2016 r.].

¹⁵ Sculpture in The Environment, organizacja zajmująca się architekturą i kształtowaniem środowiska, założona przez Jamesa Winesa w 1970 r. z siedzibą na Wall Street w Nowym Jorku. Za: M. McQuaid, *Envisioning Architecture: Drawings from The Museum of Modern Art*, New York 2002, s. 220.

¹⁶ H. Sanoff, *Projektowanie demograficzne. Studia przypadku planowania partycypacyjnego środowisk małych miast*, Poznań 2013.

¹⁷ W. Schwagenscheidt, *Die Raumstadt*, Heidelberg 1949.



1. Le Corbusier, studium wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego, 1946 r.

Źródło: Le Corbusier, *Manière de penser l'urbanisme*, 1946 r.

1. Le Corbusier: Study of a multi-storey residential building, 1946.

Source: Le Corbusier, *Manière de penser l'urbanisme*, 1946

w zieleni zacisznych miejsc dla matek z dziećmi. Bezpieczeństwo przechodniów zostało zapewnione poprzez połączenie poszczególnych bloków zawieszonymi ponad jezdniami galeriami itp. Idea ta odpowiada homeostatycznej, tj. dążącej do równowagi wewnętrznej, strategii samowystarczalnej zabudowy¹⁸. Corbusierowska idea pionowej segregacji miasta-ogrodu większy nacisk kładła na warunki i komfort zamieszkania niż na środowisko. Kontekst środowiskowy traktowany był jako zapewnienie dostępu do przyrody, miejsca relaksu, nie zaś jako podstawowy warunek bytowania człowieka. Studium budynku mieszkalnego wskazuje na rozwiązania ideowe myśli modernistycznej architektury próśrodowskiej dotyczącej rozkładu mieszkań z widokiem na otwarty krajobraz. Zespół budynków nie posiada wyraźnej granicy pomiędzy architekturą a naturą. Odseparowanie poszczególnych elementów antropogenicznych zapewnia dobre doświetlenie pomieszczeń oraz nasłonecznienie przestrzeni pomiędzy domami. Aspekt słońca w budynkach jest na tyle kluczowy, że w swej idei Le

Corbusier stworzył dach jako użytkowy, a nie powierzchnię techniczną.

Modernistyczne idee stoją u podstaw współczesnej urbanistyki i architektury środowiskowej, zapisanej w Karcie Ateńskiej CIAM z 1933 roku, w obecnym czasie nie są one jednak wystarczające. Odejście od sposobu postrzegania środowiska jako całościowego, niewyczerpalnego w swoich zasobach tworzy, który można eksploatować bez ograniczeń spowodowało konieczność zmiany podejścia do planowania urbanistycznego i projektowania architektonicznego. Zagrożenia wynikające z eksploatacji biotopów miejskich mogą w niedalekiej przyszłości doprowadzić do utraty możliwości egzystencji w przestrzeni zurbanizowanej. Zwrócił na to uwagę propagator nowej urbanistyki Lech Zimowski, wprowadzając w 1977 roku tzw. Kartę Poznańską na międzynarodowym kongresie UNESCO MAB-11 i przedstawiając konieczność uwzględnienia czynników środowiskowych odpowiedzialnych za egzystencję ludzi w przestrzeni miejskiej, z zachowaniem odpowiednich warunków środowiska

¹⁸ W. Bonenberg, *Inspiracje środowiskowe a ryzyko w projektowaniu architektonicznym*, Poznań 2005.

poprzez wprowadzenie modelowej formuły **urbanistyki ekologicznej**¹⁹ (INTEGRATED ECOLOGICAL URBAN FACTORS – EU_f), wg wzoru:

$$EU_f = (Q_1) + (Q_2) \quad (1)$$

$$EU_f = \left(\frac{W + A + L_{a,f,u} + E_s + F}{P} / T_g \right) + (H + W_o + C + R + S) \quad (2)$$

gdzie:

- składniki strumienia ekologicznego Q_1 :
 W – woda, A – powietrze, $L_{a,f,u}$ – ziemia rolna, leśna, zurbanizowana, E_s – energia sumaryczna, F – żywność, P – zaludnienie, T_g – czas generacji, np. życie człowieka, lasu.
- składniki strumienia urbanistycznego Q_2 (opis Karty Ateńskiej):
 H – mieszkanie, W_o – praca, C – komunikacja, R – rekreacja, S – usługi (dodatkowy składnik implementowany przez L. Zimowskiego w Karcie Poznańskiej 1977 r.).

Model struktury urbanistycznej (1) i (2), w postaci formuły egzystencyjnej Q_1 wpisuje się w najnowsze trendy zintegrowanego projektowania zrównoważonego. Dodanie strumienia ekologicznego Q_1 zawierającego składniki egzystencyjne takie, jak:

W – woda, niezbędny składnik ekosystemu, krajobrazu i sanitacji miasta;

$L_{a,f,u}$ – ziemia rolna, leśna oraz grunty budowlane.

Składnik $L_{a,f,u}$ odnosi się bezpośrednio do terenu, który jest ograniczony dla rozwoju osadnictwa miejskiego. Z jednej bowiem strony mamy do czynienia z nieracjonalnym anektowaniem i wyłączeniem życiodajnych terenów rolnych oraz leśnych pod zabudowę, generujący problemy kolejnym pokoleniom. Jednocześnie zaś prowadzone są eksperymenty nad tworzeniem samowystarczalnych i zrównoważonych ekologicznie jednostek osadniczych, gdzie szacunek dla zastanej wartości przyrodniczo-kulturowej obszaru²⁰ staje się najważniejszym wyznacznikiem planistyczno-projektowym,

Kolejna grupa czynników stanowiących wyznacznik zmieniającej się formuły projektowania architektury w ścisłej korelacji z naturą jest związana już nie bezpośrednio ze środowiskiem miejskiej biocenozy, lecz odnosi się do relacji z ludnością miast.

Składnik E – energia należy współcześnie odnieść do oszczędności energii, która w większości jest dostarczana do miasta ze źródeł nieodnawialnych. Energię należy traktować i rozpatrywać holistycznie jako najważniejszy składnik wszystkich procesów zachodzących w kreowaniu współczesnego miasta, ponieważ stanowiący w różnej formie o racjonalności tworzenia przestrzeni miejskich.

Składnik F – (żywność) jest bezpośrednio związany z funkcjonowaniem wszystkich organizmów żywych w środowisku miejskim. W rozważaniach przyjmuje się florę jako potencjalne źródło pożywienia, zaś jako konsumentów – ludzi oraz faunę na obszarach zurbanizowanych. W tym miejscu warto zaznaczyć rosnącą rolę lokalnej, miejskiej produkcji żywności dla rozwiązania problemu wyżywienia rozrastających się struktur zurbanizowanych²¹.

P – zaludnienie, w najbliższych 30 latach ludność miast ma osiągnąć 80% ogólnej populacji. Wzrost terenów zurbanizowanych zmusza do reorganizacji przestrzeni z abio- na biotyczną,

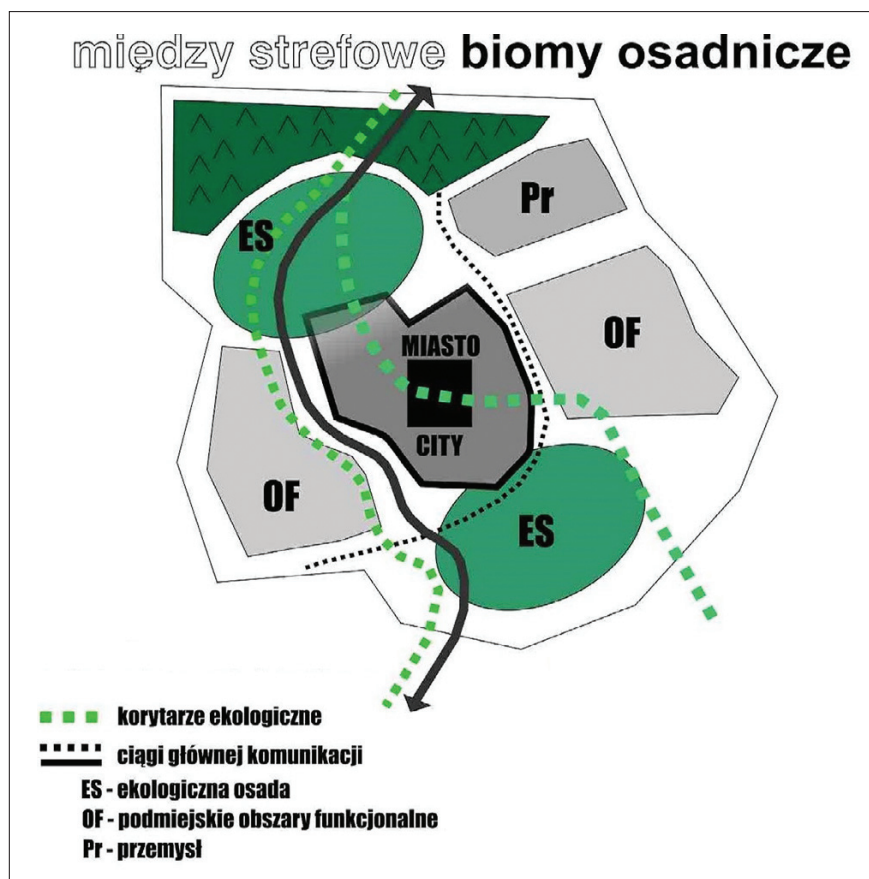
T_g – czas generacji, jest to czas życia człowieka, ale również flory i fauny.

Formuła ekologiczna Q_1 stanowi uzupełnienie formuły Q_2 zawartej w Karcie Ateńskiej z 1933 r. skupiającej się na składnikach funkcjonalno-użytkowych przestrzeni. W Karcie Poznańskiej L. Zimowski dodatkowo wprowadził składnik usług, który powinien uzupełniać niemal każdy obszar funkcjonalny modernistycznego miasta. Teoria biomów Zimowskiego powstała na skutek ekspansji struktur urbanistycznych na tereny biotopów podmiejskich, zmieniając tradycyjny krajobraz miejski i podmiejski o charakterze naturalnym. Parafrazując Zimowskiego, otoczenie miast – biomy

¹⁹ L. Zimowski, *Podstawy współczesnej metodologii urbanistyki i urządzania przestrzeni*, [w:] *Architektura, Urbanizm, Studia*, Bydgoszcz-Poznań 2005.

²⁰ A. Palej, G. Schneider-Skalska, *Architektura od abc, czyli o tym jak rozumieć świat, który nas otacza*, „Nauka dla Wszystkich”, nr 499, 2008, Kraków, s. 26-27.

²¹ L. Zimowski, *Lokacje, siedliska, domy-ogrody w modelach transurbacji, rewitalizacji, teorii biomów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej”, nr 33, 1990, Poznań, s. 564.



2. Biome „Intercity” – model osady ekologicznej z 1985 r.

Rys. własny na podst. L. Zimowski, 1985 r., s. 595

2. “Intercity” biome – a 1985 model of an eco-settlement.

Drawing by the authors on the basis of L. Zimowski, 1985, p. 595

takie, jak: ogrody, sady, lasy mają nie mniejsze znaczenie niż zwarte założenia urbanistyczne czy rynkowe²² (il. 2).

Jeszcze do niedawna właściwe było twierdzenie, że zmiany w strukturze urbanistycznej polskich miast chronią zieleń miejską przed ekspansywną działalnością człowieka. Jedno jest pewne – w sytuacji miejskiej biocenozy to częsty brak jej wykorzystania i użytkowania. Nadal trwa ekspansja na obszary suburbanalne o wysokich walorach krajobrazowych wpisujących się w tradycję ob-

szarów o wiejskim, otwartym charakterze. Aspekt wielopokoleniowości, trwania natury i tradycji jest kluczowy w nowej doktrynie zrównoważonego rozwoju opublikowanej w Agendzie 21²³ na konferencji „Środowisko i Rozwój” w Rio de Janeiro, 14 czerwca 1992 r. Współczesne problemy urbanistyczne dotyczą nie tylko terenów pod zabudowę, lecz również utrzymania standardu życia i jakości krajobrazów naturalnych oraz ładu przestrzennego. W związku z tym istotne staje się utrzymanie już istniejących w mieście biomów, wykorzystując nie

²² L. Zimowski, op. cit., s. 592. BIOM – asocjacja roślin (w koegzystencji z fauną) obejmująca obszar o różnych rozmiarach i tworząca pewne strefy lub enklawy, gdzie one dominują. Do biomów naturalnych zaliczamy las, duże zespoły parkowe, otwarte łąki, wrzosowiska, ale również sady, ogrody, zieleń gospodarczą. Takie biomy występują wokół małych i dużych miast, w aglomeracjach i konurbacjach osadniczych. Autor wskazuje dalej na: ‘kręgi Thuenena’ uzasadniającego potrzebę i istotę stref ogrodniczych okalających miasto u schyłku XIX wieku, tezy o strefach żywicielskich W. Czarnieckiego (1960 r.), osiedla witalne i siedliska w ogrodach L. Zimowskiego (1985 r.).

²³ Agenda 21, dokument programowy uchwalony podczas II Konferencji w Rio de Janeiro (the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), 3-14.06.1992 r., jako deklaracja wprowadzająca w życie zasady rozwoju zrównoważonego oraz świadomego gospodarowania środowiskiem. Zostały one przyjęte przez ponad 178 krajów. Za: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm> [dostęp: 01.04.2017 r.].

tylko możliwości, jakie daje bierna forma zielonej architektury, lecz również jej czynna – technologicznie zaawansowana wersja przy wznoszeniu zielonej architektury, tj. zielonych ścian, dachów oraz inteligentnych systemów oszklenia, ogrzewania czy chłodzenia. Założenie to znajduje swoje odzwierciedlenie w urbanistyce poprzez tworzone obecnie osiedla-ogrody, podobnie – aktywne oraz bierne ekologiczne, których celem jest osiągnięcie samowystarczalności na różnych płaszczyznach funkcjonowania w zwartych strukturach miejskich, np. osiedle Vauban we Fryburgu, osiedla księcia Karola w Dorchester czy Beddington koło Londynu.

Biomy siedliskowe w osadnictwie miejskim

Współczesne rozwiązania dla nowego osadnictwa opierają się na zasadzie tworzenia zintegrowanych obszarów o tożsamyce cechach ekologicznych, w których zaciera się ślad pomiędzy architekturą a urbanistyką. Zarówno zielona architektura, jak i kształtowanie przestrzeni zewnętrznej w wypadku tworzenia przestrzeni o cechach zintegrowanych muszą być ze sobą spójne. Warunek ten jest spełniony, gdy wpływ zabudowy na środowisko naturalne będzie zminimalizowany, przy jednoczesnym zachowaniu warunków czytelności kompozycji i funkcjonalności zespołu. W nowoczesnym projektowaniu ekosystemów miejskich istotnym, chociaż często przecenianym czynnikiem staje się zarządzanie i kontrolowanie wskaźnika emisji CO₂, ponieważ jest on związkiem chemicznym łączącym w kolejnej, bezpośredniej relacji świat antropogeniczny, zanieczyszczający i miejską biocenozę – odpowiedzialną za jego przetworzenie w O₂. Jest on jednocześnie najpowszechniejszym rodzajem zanieczyszczenia produkowanym przez człowieka w związku z jego intensywną działalnością w środowisku miejskim. Bilans tego związku może wpłynąć na szereg rozwiązań prospołecznych w projektowaniu zrównoważonych osiedli mieszkaniowych. Biorąc pod uwagę bezpośredni związek pozyskiwania energii z kopalin i emisję gazów cieplarnianych, nowoczesne projektowanie architektoniczne i urbanistyczne będzie zmierzać do zero i plus energetycznych rozwiązań, dla któ-

rych emisja CO₂ jest jednym z głównych wskaźników efektywności, obok faktycznego bilansu energetycznego.

Jedno z pierwszych osiedli ekologicznych w Europie powstało w Niemczech 1997 r. we Fryburgu, jako ‘solar sidlung’ na Schlierbergu, około 3 km od centrum miasta, na terenie byłych koszar francuskich Vauban, jako jednostka sąsiedzka. Wspólnota, licząca 5000 mieszkańców zajmuje około 2000 mieszkań w kompaktowych budynkach solarnych rozplanowanych na powierzchni ponad 38 ha. Stanowiąc modelowy, wzorcowy zespół urbanistyczny, w Vauban został określony szereg zasad definiujących jakość tworzonej przestrzeni prywatnej oraz publicznej. Należą do nich: koncepcja mobilności, polegająca na zmniejszeniu liczby samochodów przy jednoczesnym silnym rozwoju zbiorowej komunikacji publicznej, zrównoważona gospodarka zasobami wody (zarówno w skali architektonicznej, jak i urbanistycznej), budownictwo energooszczędne, zarządzanie odpadami w budynkach, promocja działań wspólnotowych i spółdzielczych oraz partycypacyjny sposób planowania osiedla (il. 3a, b).

Hasłem inwestorów i projektantów osiedla tj. Solarsiedlung GmbH²⁴ w 1999 r. było: „W Solarsiedlung, w Schlierberg przyszłość słonecznych budynków i życia w harmonii z naturą jest już rzeczywistością.” Pierwsze fragmenty osiedla zostały oddane do użytku w 2000 r. Prototypy budynków solarnych wystawiono na EXPO 2000 w Hanowerze. W założeniu całość osiedla stanowi eksperyment składający się z 58 budynków w standardzie domów pasywnych (głównym projektantem był Rudolf Disch), które produkują nadwyżkę energii potrzebnej na cele wspólnotowe. Komunikacja wewnątrz osiedla została podporządkowana maksymalnemu ograniczeniu ruchu samochodowego. Dla równowagi na terenie osiedla znajduje się gęsta sieć ścieżek rowerowych z dominującą rolą ruchu pieszego oraz ze strefami całkowicie wyłączonymi z ruchu. Parkingi umieszczono na skraju osiedla połączonego szybkim tramwajem z centrum miasta. Parcelacja terenu została ukierunkowana na zminimalizowanie przestrzeni prywatnych oraz maksymalne zwiększenie tym kosztem przestrzeni wspólnych publicznych i półpublicznych oraz zaprojektowanie tam terenów rekreacji

²⁴ To jest Słoneczna Osada sp. z o.o.



3. Freiburg, osiedle solarne Vauban z dachami solarnymi oraz przestrzenie półpubliczne wewnątrz osiedla.

Fot. J. Kleszcz, 2015 r.

3. Freiburg, the solar village, Vauban district, with solar rooftops and semi-public outdoor areas.

Photo by J. Kleszcz, 2015

w typie *natural playscape* zarówno dla dzieci, jak i dorosłych.²⁵

Odmienną formę reprezentuje mniej znane osiedle Eva Lanxmeer w Culemborgu, w Holandii. Jest to doskonały przykład pasywnego podejścia w kształtowaniu miejskiego biomu silnie zintegro-

wanego z naturą, lecz nie stosującego zaawansowanych technologicznie rozwiązań związanych z samowystarczalnością energetyczną zespołu. Zespół ten został zaprojektowany jako miejsko-wiejskie środowisko życia człowieka w ścisłej relacji z jego zespołem biocenotycznym, wraz z terenami

²⁵ Heinze, Mira und Voss, Carsten, *Goal: zero energy building. Exemplary Experience Based on the Solar Estate Solarsiedlung Freiburg am Schlierberg, Germany*, „Journal of Green build-

ing”, t. 4, nr 4, 2009; http://rolfdisch.de/files/pdf/ENERGY_MONITORING.pdf [dostęp: 20.03.2017 r.].

upraw oraz hodowli, połączone z funkcją produkcyjną nowego typu dzielnic mieszkalno-biurowych oparte na wykorzystaniu wartości, jakie niosą ściśle konsultacje społeczne oraz współpraca pomiędzy architektami, ekologami a przyszłymi mieszkańcami w stworzeniu autonomicznej jednostki mieszkalnej. Jest to w rzeczywistości dzielnica socjalno-ekologiczna, stworzona na obszarze 24 ha dawnej farmy otaczającej obszar ochronny ujęcia wody pitnej dla miasta²⁶.

Układ urbanistyczny zespołu sprzyja zastosowaniu nisko technicyzowanych systemów zmniejszających oddziaływanie ekologiczne zabudowy na otaczające środowisko. Zastosowane zostały tu różne systemy retencji wody opadowej, wody szarej oraz czarnej, również poprzez stworzenie sztucznych jezior, mokradł oraz podobnych naturalnych terenów retencyjnych.²⁷ Osiedle składające się z 250 domów zostało rozplanowane w taki sposób, aby ograniczyć ruch samochodowy w jego wnętrzu, pozostawiając szerokie przestrzenie między zabudową w formie dzikiej lub półdzikiej zieleni, mającej pozostać w ścisłym związku z terenami rekreacyjnymi, sportowymi, usługowymi, placami zabaw dla dzieci itp. Ograniczeniu komunikacji kołowej wewnątrz osiedla sprzyja również lokalizacja w pobliżu stacji kolejowej Culemborg, umożliwiającej sprawny dojazd do miejsc pracy w strefie biurowej o powierzchni użytkowej przekraczającej 40 tys. m². Centralny element życia kulturalnego osiedla stanowi miejska farma zlokalizowana w pobliżu stacji kolejowej i dostarczająca świeżej żywności zarówno na potrzeby mieszkańców, jak i zespołu usługowego jednostki. W zespole tym zastosowano na szeroką skalę zasadę spółdzielczej własności, niecodziennej w warunkach holenderskich²⁸. Większość terenów zewnętrznych jest w posiadaniu wspólnoty, zamiast typowego podziału na własności poszczególnych mieszkańców. Pozwoliło to na projektowanie i zagospodarowanie tych obszarów zgodnie z potrzebami całej wspólnoty.

Wnioski końcowe

Założenia przedstawione w Karcie Poznańskiej powstały w wyniku rozpoczynających się w tym

okresie problemów rozrastania się miast bez szacunku dla zachowania naturalnych krajobrazów miejskich i tradycji biotopów ogrodowych i leśnych. W obecnych czasach presja zajmowania pod zabudowę kolejnych obszarów naturalnych jest coraz bardziej nasiloną, natomiast miejskie biomy, w formie plamowej, punktowej lub linowej zmniejszają swoją aktywność na skutek przerwania ciągłości ekologicznej strefami bardzo intensywnej zabudowy.

Podsumowując analizowane przypadki osiedli ekologicznych zorientowanych na maksymalizację pozytywnych wpływów środowiskowych służących wytwarzaniu przestrzeni zrównoważonych, należy wymienić następujące działania i środki zmierzające do tworzenia w przyszłości zdrowych, ekologicznych osad miejskich:

- wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych takich, jak turbiny wiatrowe, kolektory słoneczne lub biogaz produkowany ze ścieków, dotowanych przez zarząd – miasto powinno zapewnić mieszkańcom dotację, która sprawi, że wprowadzenie tego typu elementów stanie się opłacalne;
- wprowadzenie zieleni ekstensywnej oraz uprawnej w płaszczyznach dotychczas niewykorzystywanych, np. w formie zielonych dachów, zielonych ścian;
- promowanie form transportu o zerowej emisji zanieczyszczeń;
- dążenie do standardów budownictwa zeroenergetycznego;
- wprowadzenie zrównoważonych systemów gospodarowania wodą i odpadami;
- wykorzystanie alternatywnych metod zmniejszenia zapotrzebowania na klimatyzację i ogrzewanie takich, jak osłony roślinne, dostosowanie formy architektonicznej, układu urbanistycznego oraz wykorzystanych materiałów budowlanych w celu usprawnienia naturalnej wentylacji osiedli oraz budynków;
- środki przeciwdziałające „efektom wyspy ciepła” w mieście, np. zapobieganie stosowaniu dużych powierzchni asfaltowych, optymalna gęstość zabudowy dostosowana do stref biotycznych i korytarzy przewietrzających miasto;
- wprowadzenie ulepszonych transportu publicznego oraz wzrost znaczenia ruchu pieszego;

²⁶ Za: http://energy-cities.eu/IMG/pdf/Sustainable_Districts_ADEME1_EVA-Lanxmeer.pdf [dostęp: 01.11.2016 r.].

²⁷ A. Krawiec, P. Stasiak, *Proekologiczne rozwiązania w zespołach zabudowy miejskiej. Analiza na wybranych przykładach*,

[w:] J. Szreka, *Interdyscyplinarność badań naukowych*, Wrocław 2016, s. 227.

²⁸ Za: <http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/eva-lanxmeer-results/>, [dostęp: 20.10.2016 r.].

- wprowadzanie systemów zieleni osiedlowej z możliwością prowadzenia uprawy w mieście w formie intensywnej oraz tradycyjnej, jako metody na zmniejszenie kosztów transportu i zwiększenia strefy dostępności świeżej żywności oraz jako forma aktywizacji społecznej mieszkańców;
- preferowanie rozwiązań architektonicznych zmniejszających bezładną zabudowę miejską w celu zbliżenia miejsc pracy, rekreacji i wypoczynku;
- wprowadzenie świadomej ochrony istniejących biomów.

Przytoczone w artykule przykłady ukazują szerokie spektrum przypadków o indywidualnym charakterze. Wszystkie one posiadają jednak wspólny cel, jakim jest zapewnienie poprawy jakości życia przez aplikowanie miejskich biomów siedliskowych w zwarte struktury miejskie. Aby jednak tak rozumiana filozofia projektowania architektonicznego i urbanistycznego mogła zaistnieć na szerszą skalę, konieczna jest budowa kolejnych osiedli wzorcowych, aplikujących wspomniane rozwiązania w lokalnych warunkach.

Bibliografia

- W. Bonenberg, *Inspiracje środowiskowe a ryzyko w projektowaniu architektonicznym*, Sesja Naukowa Intucja i Architektura, Poznań 2005.
- M. A. Brayer, B. Simonot, *ArchiLab's Futue house: Radical Experiments in Living Space*, New Orleans 2002.
- E. M. Cichy-Pazder, *Humanistyczne podstawy kompozycji miast*, Kraków 1998.
- E. M. Dodington, *How to design with the animal. Constructing posthumanist environments*, Master of architecture thesis, praca magisterska, Houston 2011.
- Heinze, Mira und Voss, Carsten, *Goal: zero energy building. Exemplary Experience Based on the Solar Estate Solarsiedlung Freiburg am Schlierberg, Germany*, „Journal of Green building”, t. 4, nr 4, 2009; http://rolfdisch.de/files/pdf/ENERGY_MONITORING.pdf [dostęp: 20.03.2017 r.].
- L. Hilbesheimer, *The City in the Landscape, The New City*, Ludwig Hilberseimer Papers, Ryerson & Burnham Library Archives, Chicago 1944, <https://placesjournal.org/article/notes-toward-a-history-of-agrarian-urbanism> [dostęp: 18.06.2016 r.].
- E. Howard, *Garden Cities of To-Morrow*, London 1946.
- J. Kleszcz, *Zooterapia w przestrzeni miejskiej. Współistnienie ludzi i zwierząt*, rozprawa doktorska, Wrocław 2014.
- A. Kwiatkowska, *Habitat bez odpadów*, [w:] Prace Naukowe Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej, Architektura Mieszkaniowa, t. 8, nr 6/2010, Wrocław.
- A. Krawiec, P. Stasiak, *Proekologiczne rozwiązania w zespołach zabudowy miejskiej. Analiza na wybranych przykładach*, [w:] J. Szreka, *Interdyscyplinarność badań naukowych*, Wrocław 2016.
- R. Louv, *Ostatnie dziecko lasu*, Warszawa 2016.
- L. Majdecki, *Historia ogrodów*, Warszawa 1978.
- M. McQuaid, *Envisioning Architecture: Drawings from The Museum of Modern Art*, New York 2002.
- A. Palej, G. Schneider-Skalska, *Architektura od abc, czyli o tym jak rozumieć świat, który nas otacza*, „Nauka dla wszystkich”, nr 499, 2008, Kraków.
- H. Sanoff, *Projektowanie demograficzne. Studia przypadku planowania partycypacyjnego środowisk małych miast*, Poznań 2013.
- H. Schiere, F. Matthys, B. Rischkowsky, J. Schiere, E. Thys, *Livestock keeping in urbanised areas, does history repeat itself?*, [w:] R. van Veenhuizen (red.), *Cities Farming for the Future – Urban Agriculture for Green and Productive Cities*, Ottawa-Kair-Dakar-Montevideo-Nairobi-New Dehli-Singapur 2006.
- W. Schwagenscheidt, *Die Raumstadt*, Heidelberg 1949.
- A. Szponar, *Fizjografia urbanistyczna*, Warszawa 2003.
- F. L. Wright, *The disappearing city*, New York 1932.
- L. Zimowski, *Lokacje, siedliska, domy-ogrody w modelach transurbacji, rewitalizacji, teorii biomów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej”, nr 33, 1990, Poznań.
- L. Zimowski, *Podstawy współczesnej metodologii urbanistyki i urządzania przestrzeni*, [w:] *Architektura, Urbanizm, Studia*, Bydgoszcz-Poznań 2005.
- <http://architizer.com/projects/farmadelphia/> [dostęp: 03.01.2016 r.].
- <http://www.dezeen.com/2015/10/07/workac-ant-farm-utopian-floating-city-concept-chicago-architecture-bienial-2015/> [dostęp: 03.01.2016 r.].
- http://energy-cities.eu/IMG/pdf/Sustainable_Districts_ADEME1_EVA-Lanxmeer.pdf [dostęp: 01.11.2016 r.].
- <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm> [dostęp: 01.04.2017 r.].
- <http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/eva-lanxmeer-results/> [dostęp: 20.10.2016 r.].

dr inż. arch. Justyna Kleszcz
 dr inż. arch. Piotr Sobierajewicz
 Katedra Architektury i Urbanistyki
 Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
 Uniwersytet Zielonogórski

GREEN ARCHITECTURE – REQUIREMENT OR DESTINY OF CONTEMPORARY SUSTAINABLE CITIES?

JUSTYNA KLESZCZ, PIOTR SOBIERAJEWICZ

Introduction

The discussion of so-called ‘green architecture’ should begin with a definition of ‘greenery’ in the context of emerging architecture and urban planning concepts. Considering the wide scope of issues the notion contains within itself, the definitions proposed so far tend only to embrace certain selected aspects of the problem. Speaking more generally, ‘green architecture’ is understood to mean all forms of non-traditional architecture with limited environmental footprint. This limited footprint can be achieved, for instance, by the use of construction materials and technologies which allow for lower consumption of energy or water and lower CO₂ emissions, both at the construction stage and afterwards, during the operation of a building. These are not, however, the only possibilities. Today’s advanced technologies which make it possible to use renewable power sources and even to create heliotropic structures are only one of many evolutionary paths followed by green architecture of high-tech variety.

Already in mid-20th century, a theory emerged on how patterns of energy use influence culture.¹ According to this theory, there are three stages of civilisational development depending on the energy sources utilised:

- primitive civilisation – the primary energy source is the human body;
- agricultural civilization – the primary energy source is nature;
- industrial civilisation – the primary energy source are fossil fuels.

According to Ada Kwiatkowska², the theory should now be extended to include a post-industrial

stage, powered by atomic energy, and the newly emerging eco-friendly civilisation of the early 21st century, promoting renewable (‘green’) sources of energy.

A question arises whether green energy is indeed becoming a determining feature of modern architecture and – more importantly – is the process punctual (building-specific) or planar, shaping urban space as a whole. Today’s architectural utopias, such as Agromere³ or 3-C City⁴, explore the growing importance of complex systems combining architecture with power engineering and contemporary methods of city management and urban green management – the ultimate symbol of energy-efficient architecture.

Still, however one decides to define green architecture in its present form, the definition will never address the aspect of urban biocenosis, i.e. the relationships between architecture on the one hand, and plant and animal life on the other. The growing emphasis on the role of animal life in the way space is designed and shaped can be observed in other disciplines, unrelated to architecture. While the interdisciplinary field of Human-Animal Studies (HAS) has still a long way to go, especially in Poland, before animals are allowed a place in city planning, it is conceivable that new HAS-based urban design will soon be incorporated in the debate on the ecology of built environment.

The design philosophy behind making room for all kinds of nature within cities is reflected primarily, albeit not solely, in how urban green spaces are designed to incorporate patches of inaccessible wilderness which allow urban biocenoses to thrive. The nature reserve of Oostvaardersplassen⁵ is a rare

¹ M. A. Brayer, B. Simonot, *ArchiLab’s Futurehouse: Radical Experiments in Living Space*, New Orleans 2002.

² A. Kwiatkowska, *Habitat bez odpadów*, [in:] *Prace Naukowe Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej*, *Architektura Mieszkaniowa*, vol. 8, no. 6/2010, Wrocław p. 55-60.

³ Agromere – a planning concept for a new residential area in Almere Oostelword developed by MVRDV (2011), combining urban elements with agricultural productivity. After: <http://architizer.com/projects/farmadelphia/> [viewed on: 03 Jan 2016].

⁴ A floating city for humans and marine animals 3-C CITY: Climate, Convention and Cruise has been designed by WORK

Architecture Company in cooperation with Ant Farm and was exhibited as an installation at Chicago Architecture Biennial between 03 October 2015 and 03 January 2016. After: <http://www.dezeen.com/2015/10/07/workac-ant-farm-utopian-floating-city-concept-chicago-architecture-biennial-2015/> [viewed on: 03 Jan 2016].

⁵ Located between the towns of Lelystad and Almere in the Netherlands, it covers the area of 56 square kilometres and is situated in a polder which was created in 1968 (Flevopolder), on the shore of the Markermeer.

example of a regional-scale design process that intentionally comprises the idea of ‘rewilding’.

This example is by no means an extreme one. In response to the so-called ‘green urban planning’ which is gaining momentum in European cities, the urban planning community in America also pitched in. For example, authorities have introduced an option to buy out building permits from property owners, who are then granted funding to continue growing crops instead of selling the land to real estate developers.⁶ According to Ben Breedlove, some cities in America are already applying a Habitat Evaluation Process (HEP); the process originally served the evaluation of natural habitats, but it also seems applicable to built environments and may help design an optimal configuration of these areas. This is all the more relevant since the number of areas suitable (at least theoretically) for construction is shrinking rapidly. Breedlove’s theory that it is possible to shape the relationship between humans and local wildlife by way of spatial planning and population size control, which will allow for reintroducing wild species in direct proximity to human habitation, still seems a utopian idea. However, one can already observe some of these assumptions put into practice, e.g. in the form of interspecific spaces.

Another direction in which modern eco-planning is beginning to evolve is Jennifer Wolch’s vision of zoopolis, an alternative to and expansion of the traditional notion of metropolis, where wildlife would find refuge alongside human dwellers. It is yet another concept that stands in contradiction to the conviction that a city is no place for wild nature. Since actual wild areas are practically disappearing, this conviction will lead to a dramatic fall in biodiversity. This is directly related to the notion of interspecific space coined by the Author.

Interspecific space as a new phenomenon in urban planning and architecture was introduced by Edward Dodington in his thesis on constructing posthumanist environments and his original concept of poly-species park.⁷ These considerations, combined with the fields of biology and ecology, merge into a set

of characteristics which, when implemented in real life, will contribute to a new, structure-generating method of designing green areas. Having adopted such a definition, the next step is to create an open, interrelated and multifunctional spatial network.

In view of the above considerations, interspecific space⁸ is to be defined as any point of conscious interaction between animals and people where the animal is considered an equal user of space, its target co-recipient, not just a tool humans can exploit to achieve some specific goals, either health-related, educational, recreational or cultural. We are intentionally disregarding here the issue of animal labour and animals as sources of food, since these topics by definition have nothing to do with equal rights. An important aspect of analysing interspecific space as spatial structures is their close connection with urban greens and how they develop within city structures, and – through the alignment of architecture and green planning in the concept of ‘green architecture’ – also with the architecture of urbanised space.

Eco-architecture. From closed to open cities

The beginnings of ‘green architecture’ as an idea of creating a new quality within urban space can be traced back to the discourse of 19th century Europe, when communities faced a growing crisis of the industrial civilisation and sought to find alternatives to replace the modern city. At the turn of the century, the concept of garden city was born. A brain-child of Ebenezer Howard⁹, it assumed restructuring the city in such a way as to make residential districts abound in greeneries and nearby workplaces. But areas designed according to this principle quickly transformed into luxury housing for the rich, which stood in stark contrast to the original idea.¹⁰ At the same time, a need emerged to minimise social costs among labourers – the poorest new class of city dwellers. The developing industry and the dense, overcrowded city architecture devoid of basic sanitary facilities made it clear that living conditions

⁶ R. Louv, *Ostatnie dziecko lasu*, Warsaw 2016, p. 580-582.

⁷ E. M. Dodington, *How to design with the animal. Constructing posthumanist environments*, Master of architecture thesis, Houston 2011, p. 14.

⁸ J. Kleszcz, *Zooterapia w przestrzeni miejskiej. Współistnienie ludzi i zwierząt*, Doctoral dissertation, Wrocław 2014, p. 142.

⁹ E. Howard, *Garden Cities of To-Morrow*, London, 1946, p. 50-57, 138-147.

¹⁰ H. Schiere, F. Matthys, B. Rischkowsky, J. Schiere, E. Thys, *Livestock keeping in urbanised areas, does history repeat itself?*, [in:] R. van Veenhuizen (ed.), *Cities Farming for the Future – Urban Agriculture for Green and Productive Cities*, Ottawa-Cairo-Dakar-Montevideo-Nairobi-New Delhi-Singapore 2006, p. 364.

in cities needed some urgent reform. Almost at the same time European cities started to tear down fortifications around their historic centres, the so-called Schreber gardens appeared, developed since 1864.¹¹ The principles of combining architecture and green spaces were propagated in the visions of some prominent architects, among them Le Corbusier¹², Frank Lloyd Wright¹³, Ludwig Hilberseimer¹⁴ and many others.

Still, the theory of ‘green architecture’ in its present form dates back to 1909, when *Life* magazine published a cartoon by Arthur Walker titled “1909 Theorem”, which depicted a novel concept of a Manhattan skyscraper farm, where each individual floor contained a house surrounded by vegetation. The idea was rediscovered in 1970s and 1980s, when the debate was heating up over new forms of architecture that would react dynamically to the deteriorating state of the natural environment, the fuel crisis and the alarmingly depleting fossil fuel resources. It was at that time that the vision of a vertical community was conceived by James Wines and the SITE¹⁵ group, whose cooperation led to the creation of the utopian High Rise of Homes (1981).

Modern concepts of the city according to the principles of eco-urban planning

Shaping open space beyond built environment and assigning new value to it has been the main approach of modern urban planning since its very beginnings in 1920s. The principle was to explicitly and irrevocably reject the idea of a closed city in favour of an open landscape. Utopian visions

became the foundation for the crystallised version of a democratic city open to nature.¹⁶ The conceptualisation of urban space in line with the principle of continuity gave rise to new challenges in terms of incorporating greeneries as a component of the urban biotope. Open spaces between buildings are acquiring the new role of aspirational space, in addition to their aesthetic or communication functions. Walter Schwagenscheidt refers to this kind of city as ‘spacial city’ (“Die Raumstadt”).¹⁷ The open and continuous nature of the urban fabric across the inside and the outside of buildings have influenced modernist architecture and urban planning in a way that inspired a lot of theoretical debate. Le Corbusier postulated that houses should be located in open landscape so that the inhabitants could have direct contact with recreational greeneries and as much sunlight exposure as possible in order to enhance their physical and mental comfort (Fig. 1).

Houses were to have austere concrete facades stripped of any costly plasters or linings. The contemplated solutions were highly comprehensive in addressing the needs of future inhabitants, with amenities including for example cosy nooks for mothers with children. Pedestrian safety was to be assured e.g. by joining individual buildings with elevated galleries over the car traffic. This conception bears resemblance to the homeostatic (fostering internal equilibrium) strategy of self-sufficient architecture.¹⁸ Le Corbusier’s idea of vertical segregation of a garden city put greater emphasis on comfort and living conditions than on the natural environment. The environmental context was restricted to providing access to nature and places of leisure, and was

¹¹ They contributed significantly to the popularisation of functional, open-access green areas within industrial city districts. Though the father of the idea is believed to be Moritz Schreber, it flourished thanks to Ernst Innozenz Hauschild, who created the first gardens according to Schreber’s concept in Dresden and named them “Schreberplatz” in his honour. After: L. Majdecki, *Historia ogrodów*, Warsaw 1978, p. 781-782.

¹² For example two unimplemented designs by Le Corbusier of 1922–1925: Immeubles-villas and Citéjardin, featuring separate, private loggias where small crops can be cultivated.

¹³ Broadacre City project (Usonia) was first described in the 1932 book *The Disappearing City* and materialised in 1935 as a model of a settlement. As was the case with Letchworth, the project was to become reality in 1947–1951, in a much deformed form, as Levittown, New York – the first mass produced suburban settlement. After: F. L. Wright, *The disappearing city*, New York 1932.

¹⁴ Ludwig Hilberseimer’s idea emerged as “The City in the Landscape” in 1944. In 1949, it bore fruit in the form of the book *New regional pattern. Industries and Gardens, Workshops*

and Farms, which introduced a vision of the city based on a low-density urban structure mapped on a layout of regional motorways and natural environmental conditions as a ‘green’ alternative to traditional urban architecture. After: L. Hilberseimer, *The City in the Landscape, The New City*, Ludwig Hilberseimer Papers, Ryerson & Burnham Library Archives, Chicago 1944, <https://placesjournal.org/article/notes-toward-a-history-of-agrarian-urbanism>, [viewed on: 18 Jun 2016].

¹⁵ Sculpture in The Environment, an architecture and environmental organisation founded by James Wines in 1970, seated in Wall Street, New York. M. McQuaid, *Envisioning Architecture: Drawings from The Museum of Modern Art*, New York 2002, p. 220.

¹⁶ H. Sanoff, *Projektowanie demograficzne. Studia przypadku planowania partycypacyjnego środowisk małych miast*, Poznań 2013.

¹⁷ W. Schwagenscheidt, *Die Raumstadt*, Heidelberg 1949.

¹⁸ W. Bonenberg, *Inspiracje środowiskowe a ryzyko w projektowaniu architektonicznym*, Poznań 2005.

not meant to constitute a fundamental condition for human existence. The study of a residential building suggests ideological solutions to the modernist thought of pro-environmental architecture in terms of spatial composition of flats with views on open landscapes. There is no clear demarcation in the building complex between architecture and nature. Separating antropogenic components ensures excellent lighting of interiors and a lot of sunlight in between buildings. The issue of daylight inside houses was so critical to Le Corbusier that he designed the roof as a functional element, not just a technical surface.

The modernist thought underlying modern urban planning and environmental architecture, as set forth in the 1933 CIAM conference's Athens Charter, is, however, now becoming insufficient. Since the environment is no longer taken for granted as a comprehensive resource of unlimited abundance that can be infinitely exploited, urban planners and architectural designers found themselves in need of adjusting their approach accordingly. The dangers associated with the use of urban biotopes can soon make urban environments all but inhabitable. This fact was pinpointed by the ambassador of new urban planning Lech Zimowski in the so-called Poznań Charter introduced during the world congress UNESCO MAB-11 in 1977. In that document, Zimowski takes note of the necessity to take account of environmental contributors to human existence in an urban space, with due consideration of the appropriate environmental conditions, by way of introducing a model formula of **ecological urban planning**¹⁹ (INTEGRATED ECOLOGICAL URBAN FACTORS – EU_f):

$$EU_f = (Q_1) + (Q_2) \quad (1)$$

$$EU_f = \left(\frac{W + A + L_{a,f,u} + E_s + F}{P} / T_g \right) + (H + W_o + C + R + S) \quad (2)$$

where:

- components of the ecological stream Q_1 :
 W – water, A – air, $L_{a,f,u}$ – arable, forest, urbanised land, E_s – summary energy, F – food, P – popula-

tion, T_g – generation time, e.g. a human lifetime, forest lifetime.

- components of the ecological stream Q_2 (the Athens Charter):

H – housing, W_o – work, C – communication, R – recreation, S – services (an additional component implemented by L. Zimowski in the 1977 Poznań Charter).

The urban structure model in (1) and (2) in the form of the existential formula Q_1 fits into the latest trends of integrated sustainable planning. Adding the ecological stream Q_1 which features existential components such as water – an indispensable element of the ecosystem, landscape and urban sanitary systems; arable land, forests and urbanised land – an element which is directly connected with the given area and restricted for urban development. On the one hand, there is the irrational seizure of life-giving arable and wooded land and excluding it from cultivation or forestry in order to develop a settlement there, which generates problems for future generations. On the other hand, experiments are being conducted aiming at creating self-sufficient, environmentally sustainable settlements where respect for the existing natural and cultural²⁰ values of the area becomes the key priority for the design process.

An important set of factors that characterise the changing paradigms of design in close correlation with nature are factors not directly associated with urban biocenosis but with the relationship between the environment and the population of city dwellers.

Component E – energy now can be interpreted as energy savings, since energy is mostly supplied to cities from non-renewable sources. Historically, energy should be considered the most important component of all processes involved in creating a modern city, as it determines the rationality of building urban environments.

Component F – food is directly related to how living organisms function in an urban environment. Plant life is usually considered a potential source of nourishment, to be consumed by humans and animals that inhabit urbanized areas. At this point it is worth noting the growing role of local food produc-

¹⁹ L. Zimowski, *Podstawy współczesnej metodologii urbanistyki i zarządzania przestrzenią*, [in:] *Architektura, Urbanizm, Studia*, Bydgoszcz-Poznań 2005.

²⁰ A. Palej, G. Schneider-Skalska, *Architektura od abc, czyli o tym jak rozumieć świat, który nas otacza*, „Nauka dla wszystkich”, No. 499, 2008, Krakow, p. 26-27.

tion in cities in order to meet the needs of expanding city structures.²¹

P – stands for population; in the coming 30 years cities are expected to absorb 80 percent of the global population. Urban growth necessitates reorganisation of space from abiotic to biotic.

T_g – generation time, means a human lifetime, but also that of flora and fauna.

The Q_1 formula complements the Q_2 formula proposed in the 1933 Athens Charter, which focused on functional and usable components of space. In the Poznań Charter, L. Zimowski added another factor – services – which should accompany nearly every functional aspect of a modernist city. Zimowski's biome theory was inspired by the expansion of urban structures into suburban biotopes, which changed the traditional and natural urban and suburban landscape. To paraphrase Zimowski – biomes surrounding the city, such as gardens, orchards, forests, are no less important than dense urban or commercial architecture²² (Fig. 2).

Until relatively recently, it was a universally accepted notion that changes in the urban structure of cities in Poland protect urban greeneries from aggressive anthropogenic degradation. The only thing that is certain about urban biocenosis is that it often remains idle and unused. We are still witnessing urban sprawl into suburban areas of high aesthetic merit that fits into the ethos of open countryside. The notion of multigenerational cohabitation of nature and tradition is a key element of the new doctrine of sustainable development, published as Agenda 21²³ at the Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro on 14 June 1992. Planning problems we are facing nowadays are not only associated with the shrinking availability of land but also with striving to maintain living standards, the quality of natural landscape and spatial order in the developing areas. Consequently, it is becoming increasingly important to preserve

the existing urban biomes, building not only on the opportunities offered by passive forms of green architecture, but also active ones, including the advanced version of green design, i.e. green walls, roofs or intelligent glazing, heating or air conditioning systems. These assumptions are already present in urban planning and are currently being implemented in constructing new garden settlements, which incorporate both eco-passive and eco-active elements and are intended to become self-sufficient on many functional levels within close-knit urban fabric. Examples of this kind of settlements are Vauban in Freiburg, Prince Charles's housing estate in Dorchester or Beddington near London.

Habitat biomes within urban settlements

Modern solutions to the problems of new settlements are based on the principle of creating integrated areas of similar ecological purpose, where boundaries between architecture and urban planning are blurred. Both green architecture and outdoor design in an integrated space must form a sort of cohesive unity. This condition is met whenever the impact of architecture on the natural environment is minimised while the readability of composition and functionality of the entire structure is maintained. In modern planning of urban ecosystems, a crucial, albeit somewhat overestimated factor is management and control of CO₂ emissions, because it is a chemical compound that forms another direct link between the anthropogenic world (which contaminates the environment with carbon dioxide) and the urban biocenosis (which is charged with the task of converting it to oxygen). It is also the most ubiquitous type of man-made pollution as a result of man's intensive activity in an urban environment. Its balance can affect a number of prosocial solutions in designing sustainable residential areas. Given the direct relationship between deriving energy from fossil fuels and emitting greenhouse gases, contem-

²¹ L. Zimowski, *Lokacje, siedliska, domy-ogrody w modelach transurbacji, rewitalizacji, teorii biomów*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, No. 33, 1990, Poznań, p. 564.

²² L. Zimowski op. cit., p. 592. BIOME – a community of plants (and animals), covering areas of different sizes, with zones or enclaves where they predominate. Natural biomes include forests, large parks, open grasslands, moorlands, but also orchards, gardens and cultivated plants. Biomes of these types can be found around towns and cities, in agglomerations and conurbations. The author also mentions so-called Thuenen's rings, a notion conceived by Johann Thuenen in late 19th cen-

tury, describing the need for gardening zones encircling the city; W. Czarniecki's theory of food zones (1960); L. Zimowski's vital settlements and garden habitats (1985).

²³ Agenda 21, a programme document developed at the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), Rio de Janeiro (3-14 June 1992), as a declaration implementing the principles of sustainable development and conscious environmental management, adopted by over 178 countries. After: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>, [viewed on: 01 Apr 2017].

porary architectural design and urban planning will evolve towards zero and plus power solutions where CO₂ emissions is one of key efficiency indicators, next to actual energetic balance.

One of the first eco-friendly residential estates in Europe was the 'Solarsiedlung' built in Freiburg, Germany, in 1997. Located at Schlierberg, some 3 kilometres from the city centre, it is situated on the site of former French military barracks of Vauban, and constitutes a neighbourhood unit. The community comprises 5,000 residents housed in around 2,000 flats in compact solar buildings laid out over an area of 38 ha. As a model urban development, Vauban was designed according to a number of principles defining the quality of private and public space, such as: mobility, assuming reduced numbers of private cars compensated for by intensified public transport; sustainable management of water supplies (on an architectural and planning scale); energy-efficient construction; waste management in buildings; promotion of community work and collective initiatives; and participatory planning process. (3a,b)

The motto of Solarsiedlung GmbH,²⁴ the investors and designers behind the settlement in 1999, was "At Solarsiedlung in Schlierberg, the future of solar buildings and living in harmony with nature is already a reality." The first parts of the settlement were put into service in 2000. Prototypes of the solar buildings were exhibited at EXPO 2000 in Hanover. The settlement is an experiment made up of 58 buildings in a passive house standard (the chief designer was Rudolf Disch) which produce a power surplus used for communal purposes. Communication within the estate has been designed so as to reduce car traffic to a minimum. To compensate for this, there is an elaborate network of cycling paths and much emphasis is put on pedestrian mobility, with certain zones completely excluded from traffic. Car parks are peripheral and there is a fast tram connection to the city centre. The area has been plotted so as to minimise private space and instead maximise common public and semi-public space, with

recreation areas and natural playscapes for children and adults to enjoy.²⁵

A different concept was employed in a lesser known settlement of Eva Lanxmeer in Culemborg, Netherlands. The project is an excellent example of passive approach in designing an urban biome closely integrated with nature but devoid of advanced technological solutions ensuring energy efficiency. The complex was conceived as an urban-rural environment where humans can enjoy a close connection with the biocenosis, which comprises farmlands. Here, the new type of residential and commercial housing acquired a productive function, which was made possible thanks to community consultations and cooperation between architects, ecologists and prospective residents who joined forces in an effort to create an autonomous housing unit. The estate is in fact a socioecological district, covering an area of 24 ha of a former farm which surrounded a protected zone around the city's water intake point.²⁶

The layout of the complex favours low-tech systems which reduce the ecological impact of the buildings on the surrounding environment. A variety of rainwater retention systems have been employed, as well as greywater and blackwater systems in the form of artificial ponds, wetlands and other types of natural retention areas.²⁷ The district comprises 250 houses and is laid out in a way that limits car traffic inside the area, leaving wide open spaces between houses with wild or semi-wild vegetation serving as recreation areas, sports fields, business areas, playgrounds for children etc. Traffic is additionally hindered by the proximity of the Culemborg railway station which offers a convenient commute to an office district whose usable area exceeds 40,000 sq. m. The cultural life of the complex revolves around an urban farm located nearby the railway station, which supplies fresh produce both to the residents and the service team in the village. The district uses the concept of common ownership on a scale unprecedented elsewhere in the Netherlands.²⁸ Most of the outdoor spaces are owned communally by the residents instead of being divided into typical pri-

²⁴ Which could be translated as Solar Village Limited.

²⁵ Heinze, Mira und Voss, Carsten, *Goal: zero energy building. Exemplary Experience Based on the Solar Estate Solarsiedlung Freiburg am Schlierberg, Germany*, "Journal of Green building" vol. 4, no. 4, 2009; http://rolfdisch.de/files/pdf/ENERGY_MONITORING.pdf, [viewed on: 20 Mar 2017].

²⁶ After: http://energy-cities.eu/IMG/pdf/Sustainable_Districts_ADEME1_EVA-Lanxmeer.pdf [viewed on: 01 Nov 2016].

²⁷ A. Krawiec, P. Stasiak, *Proekologiczne rozwiązania w zespołach zabudowy miejskiej. Analiza na wybranych przykładach*, [in:] J. Szreka, *Interdyscyplinarność badań naukowych*, Wrocław 2016, p. 227.

²⁸ After: <http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/eva-lanxmeer-results/> [viewed on: 20 Oct 2016].

vate properties. This made it possible to design and manage the estate in line with the needs of the entire community.

Conclusions

The propositions contemplated in the Poznań Charter were a response to the then emerging problem of urban sprawl which ignored the value of natural urban landscapes and traditional garden and forest biomes. Presently, the pressure to acquire and develop more and more natural areas is gaining momentum, while urban biomes, whether patch-like, punctual or linear, are losing ground as they become disconnected by dense architecture.

To summarise, from the above-described instances of environmentally-friendly settlements, which are oriented towards maximising the positive impact of nature and creating sustainable areas, it follows that in order to build healthy, environmentally-friendly urban settlements in the future, the following conditions must be met:

- Energy must be derived from renewable sources, such as wind turbines, solar panels or biogas produced from wastewater; these power generation systems should be subsidised by city management authorities. The city should offer co-financing schemes that will make implementation of these solutions profitable;
- Extensive and cultivable vegetation should be encouraged to appear on surfaces hitherto unexplored for this purpose, such as green roofs or walls;
- Zero-emission transport should be promoted;
- Zero-energy building should be considered a standard to be strived for;
- Sustainable systems of water and waste management should be introduced;
- Alternative solutions should be employed to mitigate the need for air conditioning and heating, such as vegetation covers, the right architectural form, urban layout and building materials in order to promote natural ventilation out- and indoors;
- Efforts should be made to mitigate the ‘urban heat island’ effect, e.g. through avoiding large asphalt surfaces and ensuring optimum dispersion of buildings to allow for the presence of plant and animal life and urban ventilation corridors;
- Public transport systems should be enhanced and pedestrian traffic promoted;
- District greeneries should be popularised, allowing for both intensive and traditional farming as

a way to reduce transportation costs and increase availability of fresh food, as well as to promote community life;

- Preference should be given to architectural solutions that can make urban architecture less disorderly and bring workplaces and recreation areas closer together;
- Existing urban biomes should be actively protected.

The examples discussed herein represent a broad spectrum of individual cases, but they share a common denominator in that they are meant to enhance quality of life by introducing biomes into packed urban structures. However, for this design philosophy to become more widely popular, new model settlements must be erected to test these solutions in local conditions.

Translated by Z. Owczarek

Bibliography

W. Bonenberg, *Inspiracje środowiskowe a ryzyko w projektowaniu architektonicznym*, Sesja Naukowa Intucja i Architektura, Poznań 2005.

M. A. Brayer, B. Simonot, *ArchiLab's Futue house: Radical Experiments in Living Space*, New Orleans 2002.

E. M. Cichy-Pazder, *Humanistyczne podstawy kompozycji miast*, Krakow 1998.

E. M. Dodington, *How to design with the animal. Constructing posthumanist environments*, Master of architecture thesis, Houston 2011.

Heinze, Mira und Voss, Carsten, *Goal: zero energy building. Exemplary Experience Based on the Solar Estate Solarsiedlung Freiburg am Schlierberg, Germany*, “Journal of Green building” vol. 4, no. 4, 2009; [in:] http://rolfdisch.de/files/pdf/ENERGY_MONITORING.pdf [viewed on: 20 Mar 2017].

L. Hilbesheimer, *The City in the Landscape, The New City*, Ludwig Hilberseimer Papers, Ryerson & Burnham Library Archives, Chicago 1944, [in:] <https://placesjournal.org/article/notes-toward-a-history-of-agrarian-urbanism>, [viewed on: 18 Jun 2016].

E. Howard, *Garden Cities of To-Morrow*, London 1946.

J. Kleszcz, *Zooterapia w przestrzeni miejskiej. Współistnienie ludzi i zwierząt*, Doctoral thesis, Wrocław 2014.

A. Kwiatkowska, *Habitat bez odpadów*, [in:] *Prace Naukowe Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej, Architektura Mieszkaniowa*, vol. 8, no. 6 2010, Wrocław.

A. Krawiec, P. Stasiak, *Proekologiczne rozwiązania w zespołach zabudowy miejskiej. Analiza na wybranych przykładach*, [in:] J. Szreka, *Interdyscyplinarność badań naukowych*, Wrocław 2016.

- R. Louv, *Ostatnie dziecko lasu*, Warsaw 2016.
- L. Majdecki, *Historia ogrodów*, Warsaw 1978.
- M. McQuaid, *Envisioning Architecture: Drawings from The Museum of Modern Art*, New York 2002.
- A. Palej, G. Schneider-Skalska, *Architektura od abc, czyli o tym jak rozumieć świat, który nas otacza*, "Nauka dla wszystkich", no. 499, 2008, Krakow.
- H. Sanoff, *Projektowanie demograficzne. Studia przypadku planowania partycypacyjnego środowisk małych miast*, Poznań 2013.
- H. Schiere, F. Matthys, B. Rischkowsky, J. Schiere, E. Thys, *Livestock keeping in urbanised areas, does history repeat itself?*, [in:] R. van Veenhuizen (ed.), *Cities Farming for the Future – Urban Agriculture for Green and Productive Cities*, Ottawa-Cairo-Dakar-Montevideo-Nairobi-New Delhi-Singapore 2006.
- W. Schwagenscheidt, *Die Raumstadt*, Heidelberg 1949.
- A. Szponar, *Fizjografia Urbanistyczna*, Warszawa 2003.
- F. L. Wright, *The disappearing city*, New York 1932.
- L. Zimowski, *Lokacje, siedliska, domy-ogrody w modelach transurbacji, rewitalizacji, teorii biomów*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, no. 33, 1990, Poznań.

L. Zimowski, *Podstawy współczesnej metodologii urbanistyki i urządzania przestrzeni*, [in:] *Architektura, Urbanizm, Studia*, Bydgoszcz-Poznań 2005.

<http://architizer.com/projects/farmadelphia/> [viewed on: 03 Jan 2016].

<http://www.dezeen.com/2015/10/07/workac-ant-farm-utopian-floating-city-concept-chicago-architecture-bienial-2015/> [viewed on: 03 Jan 2016].

http://energy-cities.eu/IMG/pdf/Sustainable_Districts_ADEME1_EVA-Lanxmeer.pdf [viewed on: 01 Nov 2016].

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm> [viewed on: 01 Apr 2017].

<http://www.urbangreenbluegrids.com/projects/eva-lanxmeer-results/> [viewed on: 20 Oct 2016].

dr inż. arch. Justyna Kleszcz
dr inż. arch. Piotr Sobierajewicz
Department of Architecture and Urban Planning
Faculty of Civil Engineering, Architecture and
Environmental Engineering
University of Zielona Góra