



DOI: 10.21005/pif.2019.39.B-08

TRANSFORMATIONS IN RELATIONS BETWEEN ARCHITECTURE AND NATURE UNDER THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE

PRZEKSZTAŁCENIA W RELACJACH ARCHITEKTURY I NATURY POD WPŁYWEM ZMIAN KLIMATYCZNYCH

Piotr Wróbel

dr inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0002-6153-0481

Faculty of Architecture and the Arts
A. F. Modrzewski Krakow University

ABSTRACT

Relationships between architecture and nature, ever highly essential, are becoming increasingly strained in the anthropocene. They take on a particular intensity due to climate change. Extreme weather conditions are perceived as a significant danger to the utility and durability of buildings. Opposing conceptual proposals of further action take shape against this background: of continuing the policy of sustainable development in the formula of "green architecture" or the implementation of a radical programme of limiting consumption in line with the concept of degrowth.

Key words: adaptation to climate change, degrowth architecture, green architecture.

STRESZCZENIE

Relacje pomiędzy architekturą a naturą, zawsze bardzo istotne, w epoce antropocenu stają się coraz bardziej napięte. Szczególnej intensywności nabierają za sprawą zmian klimatycznych. Ekstremalne zjawiska pogodowe są postrzegane jako poważne zagrożenie dla użyteczności i trwałości budynków. Na tym tle zarysowują się przeciwstawne koncepcje dalszych działań: kontynuacji polityki zrównoważonego rozwoju w formule „zielonej architektury” lub wdrożenia radykalnego programu ograniczenia konsumpcji zgodnie z koncepcją postwzrostu.

Słowa kluczowe: adaptacja do zmian klimatu, architektura postwzrostu, zielona architektura.

1. INTRODUCTION

The goal of the article is an attempt at determining the dominant trends that shape the relationship between architecture and nature on the cusp of the third decade of the twenty-first century. The most significant ones include the increasingly more observable climate change that takes place because of anthropogenic factors. The research method used in the article is a review of the literature, based on books, academic and professional articles and available documents issued by international and national agencies and institutions that focus on the issue of climate change.

The relationship between architecture and the natural environment is the subject of numerous highly detailed and synthetic documents, which discuss matters like bioinspiration, biophilia, the use of greenery in architecture, problems of sustainable development, energy efficiency, the limiting of greenhouse gasses, etc. from various perspectives (technical, economic and aesthetic). One example of a cross-sectional work is *Proces kształtowania relacji z naturą w architekturze współczesnej* by Barbara Widera [27]. Its author took it upon herself to *organise the cause-and-effect chain leading to the emergence of cohesive relations between architecture and nature* between the period of the secession to the present [27, p. 9]. According to Widera, the end goal should be going from eco-friendly architecture to a biological one that implements the postulate of the non-conflicting integration of the needs of the living residents of the ecosystem with the natural and cultural environment and natural processes.

It would be valuable to expand the analysis of such significant subject matter to include the point of view of sociology, science and technology studies, which can be inspiring in a cognitive manner, as it breaks away from the limiting auto-referencing reflection about architecture. It is also necessary due to the fact that architecture is a part of the social system, and therefore is a party in the processes of the flow of knowledge between science and practice, the constructing of legislative frameworks or the establishment of dominant narratives and rhetoric in the debate on key social issues.

A valuable contribution to the discussion of the role of nature in architecture is the work of the sociologists Phil Macnaghten and John Urry, who, in their study *Alternatywne przyrody. Nowe myślenie o przyrodzie i społeczeństwie* [20] (originally *Contested Natures*) argue that the term "nature" is not clear-cut. According to scholars it is a cultural construct, which is impacted the most by social practices, particularly human housing. The authors distinguished three fundamental attitudes (that never appear in a pure, undiluted form) that currently define nature: environmental realism, according to which nature exists objectively outside of human culture and, when transformed into the concept of the environment, is subjected to scientific study. Instrumentalism, in turn, is an attitude in which both the exploitation and protection of nature is motivated by a market-oriented approach and the desire to use resource for commercial purposes. And finally environmental idealism, which perceives nature as a source of deep meanings and values that give a solid basis for the attitudes of individuals and communities. In social reality, there are various types and degrees of mixed attitudes. In architecture one can find an exemplification of all of these types of understanding nature, although realism and instrumentalism are dominant, manifesting themselves in scientific, bureaucratic and technical discourse. The idealistic current has a particularly strong presence in the sphere of aesthetics [29]. In the chapter *Równoważenie przyrody* (originally *Sustaining Nature*) the authors reveal the social history of creating the meanings behind this term, which has been in use for many years and which is in essence a compromise struck between environmental protection activists and representatives of business and administration [20, p. 280].

From the perspective of science and technology studies presented in the work *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu* [5], in which Ewa Bińczyk performed a comprehensive analysis of the debate concerning the environment and climate change as a part of the notion of the anthropocene, is a significant supplementation of the sociological angle. She investigated fundamental academic narratives (in geology, climatology,

earth sciences, social geography, anthropology, sociology and philosophy) and their use in rhetoric¹. The work also features a diagnosis of the exhaustion of the paradigm of sustainable development, which was seen as a realistic vision of the future during its time [5, p. 173].

2. THE EVOLUTION OF ARCHITECTURE–NATURE RELATIONSHIPS UNDER THE INFLUENCE OF ACADEMIC, POLITICAL AND LEGISLATIVE FACTORS

According to chronological listings provided by some authors and institutions [3, p. 21] [7, p.340] [10], significant events that highlighted the close relationship between economic and social development and the state of the environment include: the establishment of the World Wildlife Fund (WWF, 1961), *The Limits to Growth* (1972), a report by the Club of Rome, and the First Global Environmental Conference (1979). The close and direct relationship between economic and social development and the environment had not been noticed before [3, p.18].

The establishment of the World Commission on Environment and Development (the so-called Brundtland Commission, 1983) and the publication of its report entitled *Our Common Future* (1987), in which the programme of sustainable development was formulated, are regarded as a breakthrough moment. The establishment of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) by the UN in 1988 was an important step on the road to building global responsibility for the environment. Its goal is the systematic providing of scientific assessments to the public and to decision-makers concerning climate change, its implications and potential future threats. The IPCC prepares synthesis reports (the first was published in 1990, the fifth in the years 2013–2014) and special reports (ten have been written so far). The sixth IPCC report will be published in the years 2021–2022 [16]. The team does not organise its own studies and does not conduct environmental policy. Its task is to summarise the current state of knowledge and provide neutral reports on the subject of climate. Over time, thanks to its diligence and transparent verification procedures, IPCC publications have become the most reliable, influential and comprehensive sources of information in their field. The fifth and latest IPCC synthesis report thus far clearly indicates that buildings and cities are elements that significantly impact the state of the environment and contribute to negative climate change. In 2010 buildings were directly responsible for 32% of global energy consumption² and 19% of all greenhouse gas emissions associated with energy [15]. In the chapter conclusions it was stated that buildings constitute a key element of a low-emission future and a global challenge to integration with sustainable development [15, p. 677]. What is interesting is that it was observed that apart from the technology level, a significant impact on energy consumption in buildings was exerted by the behavioural patterns and lifestyles of their residents. This is an important piece of information, as it proves the existence of a great deal of potential for lowering environmental losses that can be put to use through education and shaping human awareness.

3. ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

In the 1980's, when the precepts of sustainable development were being formed, threats associated with climate change were either downplayed or outright called into question³.

¹ The author analysed all the major problems associated with the deep ecological crisis: the history of scientific research and calling its reliability into question, the increasing climatic impasse, the clashes between ideologies of radical environmental movements, the production of scepticism (climate change denial), ignoring the problem and the short-sightedness of decision-makers, techno-optimism and the fetishisation of environmental catastrophe.

² According to other sources, buildings in the European Union are responsible for over 40% of energy consumption; see i.a.: P. Lis, R. Sekret, *Efektywność energetyczna budynków – Wybrane zagadnienia problemowe*, Rynek Energii, 12/2016.

³ This phenomenon was subjected to a comprehensive analysis by E. Bińczyk in the chapter *Retoryka dezinformacji*, p.193 - 220 [in:] E. Bińczyk, op.cit.

In the second decade of the twenty-first century, global warming has not only been empirically confirmed, but is being felt and its burden on the economy can be measured. Protection from extreme weather phenomena has therefore become a topical and highly concrete subject. *The warming of the climate system is indisputable. (...) It is highly likely (in IPCC reports the term "high confidence" denotes a probability of above 95%) that man has had a dominant impact on the warming that has been observed since the middle of the twentieth century. (...) The continued emission of greenhouse gasses will lead to further warming and changes to all elements of the climate system, increasing the likelihood of severe, widespread and irreversible consequences for both economies and ecosystems* [24, p. 18].

2012 saw the publication of the IPCC special report entitled *Managing Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, which introduced a new quality to previous thinking about the natural environment, based on pointing out facts and evidence while using terminology that was suitable to the scale of respective threats [13]. The task of protecting the environment therefore became twice as difficult, for as it has been written in the *White paper—Adapting to climate change*, a European Union document: *Firstly, and importantly, we must reduce our greenhouse gas emissions (GHG) (i.e. take mitigation action) and secondly we must take adaptation action to deal with the unavoidable impacts.*[4] The basic definitions, goals and means were listed in the following manner: *Adaptation to climate change is one of the strategies, which have been undertaken to reduce economic, social and environmental impacts of climate change. Adaptation is a process of adjusting to changing climate conditions under the circumstances when we are aware that climate change phenomena will be ever more threatening, regardless the efforts to alleviate their adverse impacts.* Source: <http://climate-adapt.eea.europa.eu> [4].

As we can read in official documents on the subject of adaptation [21][26], increasingly extreme weather phenomena will affect the entire structure of a building, to a degree that is currently difficult to specify. Due to increasingly long heat waves and droughts we should take into consideration excessive heat gains and a rise in energy consumption for air conditioning, water deficits for both existential and technological purposes, as well as an increase in the risk of structural damage or failure due to hurricanes or sudden bouts of heavy snowfall. Damage can be caused due to a greater number of storms, torrential rains or the infiltration of surface runoff without settling due to soil erosion. It should be estimated that long-term water interference (either in the form of surface runoff or sea-water in coastal areas) will cause the worsening of internal climate, the shortening of building lifespan and a general worsening of the technical condition of and a significant drop in the price of real estate [22].

In the aforementioned *White paper*, it was concluded that *adaptation is already taking place, but in a piecemeal manner* [4]. This is an important remark, as technocratic terms obfuscate a lack of clear guidelines and indications [8], according to the authors of the document *Consequences of climate change: buildings and construction practice in Germany, this is a result of the fact that adaptation strategies and safety means meant to limit negative consequences of climate change in the construction sector are in their infancy* [9]. A time-consuming phase of research and case study analysis are required, as is the formulation of conclusions and a legislative process along with information transfer to decision-makers, designers, contractors and users, as well as a stage of verification and feedback from practice to theory and basic research.

4. GREEN ARCHITECTURE AND DEGROWTH ARCHITECTURE. PROPOSALS OF SYSTEMIC CHANGES IN RESPONSE TO CLIMATE CHANGE

One of the answers to the worsening climate crisis is the proposal of intensifying efforts as a part of the current of the so-called "green economy", in accordance with the leading

thought that became the foundation of the concept of sustainable development, that we *have the power to reconcile human matters with the laws of nature* [20, p.283]. According to the proponents of this concept, we should strive to release the entire potential at the disposal of science and technology and strive towards global environmental management, which—in terms of the construction sector—means the development of the formula of "green architecture". One example of this still-dominant thinking is the latest (2018) *Report of the Global Commission on the Economy and Climate* [25]. It justifies the claim (backed by calculations and macro-economic simulations) that strong sustainable growth and development derived from the interaction between rapid technological innovation in construction, infrastructure and greater resource productivity is an actual chance of avoiding a climate crisis [23].

The stance presented above has its staunch opponents. Architecture critic Phineas Harper, commenting on the London Bloomberg building designed by Foster+Partners, which was awarded the Stirling Prize in 2018, stressed that *Even the world's most sustainable office building*" (and the Bloomberg office building is considered such—author's note) *is fuelling global warming more than double what we can afford* [12]. The office building received an Outstanding BREEAM certification and the highest rating during design that has never been achieved on a large office building design before[6]⁴. And yet its total environmental load is estimated to be contributing—according to the authors of the design—to a global temperature increase of not 1,5oC as climatologists would have it in the recent IPCC special report [17]⁵ but by 3 to 5oC[12]⁶. This means that despite the widespread use of the highest standards and the most sophisticated technologies in construction, we are still headed for a climate catastrophe. This is a serious challenge that must be met by twenty-first-century architecture.

International multi-criteria certification systems (including those known in Poland like LEED, BREEAM, DGNB, HQE, WELL) are a positive phenomenon, which mobilise us to search for cohesive proposals as a part of pro-environmentally oriented technical and aesthetic solutions [2], but they nevertheless feature significant limitations. First, their requirements concerning respect for the environment no longer correspond to the scale of identified threats arising from climate change. According to proponents of degrowth theory, traditionally understood economic growth cannot be infinitely sustained on a planet with finite resources and continued human existence on Earth (or growth, but understood differently) requires far-reaching changes at the very foundations of the socio-economic system.

The concept of degrowth has developed over the course of the past decade from a broad outline of an activist movement into a multi-disciplinary subject of academic research [28]. Authors Martin Weiss and Claudio Cattaneo stated that academic discourse concerning degrowth is not broad enough yet, constituting a niche in the social sciences and applied environmental sciences. Up to 2012 articles were largely confined to conceptual essays supported by normative postulates, while recently the idea of degrowth has started to develop in the form of theoretical models, empirical evaluations and studies of specific implementations [28].

⁴ Building assessment according to BREEAM UK New Construction 2014; Rating: Outstanding – Final Stage 99.1% (Design Stage 98.5%); Certificate No: BREEAM-0075-7229.

⁵ *Human activities are estimated to have caused approximately 1.0°C of global warming above pre-industrial levels, with a likely range of 0.8°C to 1.2°C. Global warming is likely to reach 1.5°C between 2030 and 2052 if it continues to increase at the current rate. (high confidence).*

⁶ The data is reportedly sourced from Spencer de Gray, chief of the design department at Foster+Partners. The architect admitted that the already unfavourable estimates did not include the sum of the energy used to procure, manufacture and assemble the stone cladding, unique bronze elements of the facade and the entire concrete below-grade section and footing. It is also easy to observe that the building did not generate (neither on its roof nor on its walls) biologically active surfaces, nor did it free up any at ground level. Furthermore, the building is massive and therefore, concerning its solar energy accumulation parameters, will surely increase the urban heat island effect.

There remains speculation about how exactly architecture that remains outside of the system of productivism would look like.. Degrowth currently includes projects based on available building stock—the conversion of existing buildings, which is close to certain forms of current regeneration or even revitalisation. The architecture and urban planning of degrowth demands that we revise the concept of the compact city in the name of which expansive capital has dominated the centres of cities leading to their overload and excessive development, leaving them without social, green and biologically active spaces [18]. Degrowth also includes action based on creating eco-friendly villages. The basis of their functioning is formed by groups of people who are mindful of their goals and the principles of community life and are motivated by a respect towards the environment, building strong ties. Based on cooperation, they secure mutual support and a fair level of existence at a higher level of awareness [11].



Fig. 1. Urban planning and architectural design competition for the concept of the new headquarters and campus of the Polish Air Navigation Services Agency in Reguły near Warsaw, mention in a two-stage of the competition, 2017.

Ryc. 1. Dwuetapowy konkurs architektoniczno-urbanistyczny na opracowanie koncepcji nowej siedziby oraz kampusu Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej w Regułach pod Warszawą, wyróżnienie w drugim etapie konkursu, 2017. Authors/Autorzy: arch. Jacek Czech, arch. Janusz Duliński, arch. Romuald Piechowicz, arch. Piotr Wróbel



Fig. 2. Headquarters, main hall - connection with nature. Source: by Author's.

Ryc. 2. Budynek główny, hol główny - połączenie z naturą. Archiwum autora.



Fig. 3. Headquarters, view from outside - water reservoirs, wooden elements. Source: by Author's.

Ryc. 3. Budynek główny - zbiorniki wodne, elementy drewniane, widok z zewnątrz. Archiwum autora.

Contemporary standard architecture of sustainable development, kind of "green architecture": plants and trees, green roofs, water reservoirs, wooden elements, green building certifications – "business as usual". (Fig 1, 2, 3)

5. CONCLUSIONS

Over the course of the past decades climate change has become a strong catalyst for change in how nature is defined and, as a result, the shaping of the relations between architecture and nature. This impact has a global character, its foundations are formulated in a scientific language that translates to highly formalised legislative and technical efforts.

Nature has ceased to be an idealised state of order and harmony, to which we should strive to return to (this is no longer possible, as some changes are irreversible). It is also ceasing to fulfil the function of an inexhaustible source of resources for constant development understood in the public conscious as an increase in production and consumption. The Earth is no longer perceived as a sum of local ecosystems, but as a dynamic system that covers the entire planet, on which life has organically shaped itself on a path of a long co-evolution with the hydrosphere, atmosphere and lithosphere. The stability of this system has been disrupted by anthropogenic factors. In the face of dangerous effects of extreme weather events, the concept of sustainable development appears to be increasingly difficult to implement. Programmes that feature adaptation, support resilience and mitigate climate change consequences for buildings and urban complexes are taking centre stage.

In light of the ecological crisis in which climate change appears to have a profound and direct impact on architecture, two major directions of action appear: even faster development as a part of the already-known formula of the "green economy", based on technological progress, and the radical concept of degrowth, which postulates a departure from the current path of development and significant self-restraint.

Despite the changes listed above, free space that can be filled with the philosophical and creative interpretation of architecture's tasks relative to nature still exists; however, it appears that this space is systematically shrinking. Construction processes are—both indirectly (material production, transport) and directly (construction, occupancy, waste processing)—associated with significant interference in the sphere of nature at practically every level of its sensitive and complex ecosystems. This pressure, as previous experience has shown, can be significantly limited, but it cannot be completely eliminated. Therefore, this problem has the character of a philosophical aporia [1]⁷ and it appears that it will constitute the basic axis around which the primary dilemmas associated with civilisational development will revolve.

Under the influence of climate change there must be a transformation in the relationship of architecture and nature. These transformations should be reflected in the change of approach to architectural and urban design. In addition to the use of new materials that affect energy saving, it is imperative to supply buildings with renewable energy sources, as well as the maximum number of green areas, including green roofs or walls, must be managed.

⁷ The PWN Polish-language dictionary synthetically reflects the meaning of this term, accentuating the infinity of the process: *constantly topical philosophical problem that requires constant re-thinking from the start by consecutive generations of philosophers.*

PRZEKSZTAŁCENIA W RELACJACH ARCHITEKTURY I NATURY POD WPŁYWEM ZMIAN KLIMATYCZNYCH

1. WPROWADZENIE

Celem artykułu jest określenie dominujących trendów kształtujących u progu trzeciej dekady XXI wieku relacje architektury i natury. Do najważniejszych należą coraz bardziej widoczne zmiany klimatyczne następujące pod wpływem czynników antropogenicznych. Zastosowana metoda to badania literaturowe w oparciu o publikacje książkowe, artykuły naukowe i branżowe oraz dostępne dokumenty międzynarodowych oraz krajowych agencji i instytucji zajmujących się problematyką zmian klimatu.

Stosunek architektury do naturalnego środowiska jest tematem wielu opracowań szczegółowych i syntetycznych, rozpatrujących pod różnym kątem (techniczno-ekonomicznym, estetycznym) takie zagadnienia jak bioinspiracje, biofilia, zastosowanie zieleni w architekturze, problemy równoważenia rozwoju, energooszczędność, ograniczenie emisji gazów cieplarnianych itp. Przykładem pracy przekrojowej jest *Proces kształtowania relacji z naturą w architekturze współczesnej* Barbary Widery [27]. Autorka podjęła zadanie uporządkowania ciągu przyczynowo-skutkowego prowadzącego do ukształtowania się spójnych relacji pomiędzy architekturą a naturą od secesji do chwili obecnej [27, s. 9]. Zdaniem Widery ostatecznym celem powinno być przejście od architektury ekologicznej do biologicznej, realizującej postulat bezkonfliktowej integracji potrzeb żywych mieszkańców ekosystemu ze środowiskiem przyrodniczo-kulturowym i procesami naturalnymi.

Analizę tak ważnego zagadnienia warto poszerzyć o punkt widzenia socjologii oraz studiów nad nauką i technologią, co może być inspirujące poznawczo, gdyż przełamuje ograniczającą autoreferencyjność refleksji nad architekturą. Jest też niezbędne z uwagi na fakt, iż architektura stanowi część systemu społecznego, a zatem jest stroną w procesach przepływów wiedzy między nauką i praktyką, konstruowania ram legislacyjnych czy tworzenia dominujących narracji i retoryki debaty w kluczowych kwestiach społecznych.

Jako cenne uzupełnienie dyskusji o roli natury w architekturze na uwagę zasługuje praca socjologów Phila Macnaghtena i Johna Urry'ego, którzy w studium *Alternatywne przyrody. Nowe myślenie o przyrodzie i społeczeństwie* [20] dowodzą, że pojęcie „przyrody” nie jest jednoznaczne. Według badaczy jest ono konstrukcją kulturową, na którą największy wpływ mają praktyki społeczne, zwłaszcza ludzkie zamieszkiwanie. Autorzy rozróżniają trzy podstawowe postawy (nigdy niewystępujące w czystej postaci), definiujące obecnie przyrodę: realizm środowiskowy, dla którego przyroda istnieje obiektywnie poza ludzką kulturą, a przeobrażona w pojęcie środowiska poddaje się naukowemu badaniu. Z kolei instrumentalizm to postawa, gdzie eksploatacja jak i ochrona przyrody motywowana jest podejściem rynkowym i chęcią wykorzystania zasobów do celów komercyjnych. I wreszcie idealizm środowiskowy, który postrzega przyrodę jako źródło głębokich sensów i wartości dających trwale oparcie dla postaw jednostek i wspólnot. W społecznej rzeczywistości występują różnego rodzaju i stopnia postawy mieszane. W architekturze można znaleźć egzemplifikację wszystkich wskazanych typów pojmowania przyrody, przy czym dominuje realizm i instrumentalizm objawiający się dyskursem naukowo-biurokratycznym i technicznym. Nurt idealistyczny szczególnie silnie występuje w sferze estetyki [29]. W rozdziale *Równoważenie przyrody* autorzy odwołują się do społecznej historii tworzenia znaczeń tego szeroko funkcjonującego od lat terminu, będącego w istocie kompromisem zawartym pomiędzy aktywistami ochrony przyrody, przedstawicielami administracji i biznesu [20, s. 280].

Ważkim uzupełnieniem ujęcia socjologicznego jest spojrzenie z perspektywy studiów nad nauką i technologią zaprezentowane w pracy *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu* [5], w której Ewa Bińczyk dokonała kompleksowej analizy debaty na temat środowiska i zmian klimatycznych w ramach pojęcia antropocenu. Zbadła podstawowe akademickie narracje (w geologii, klimatologii, nauce o ziemi, geografii społecznej, antro-

pologii, socjologii i filozofii) i używane w ich obrębie retoryki⁸. W pracy pojawia się także diagnoza o wyczerpywaniu się paradygmatu zrównoważonego rozwoju, który w swoim czasie był uznawany za realistyczną wizję przyszłości [5, s. 173].

2. EWOLUCJA RELACJI ARCHITEKTURA – NATURA POD WPŁYWEM CZYNNIKÓW NAUKOWYCH, POLITYCZNYCH I LEGISLACYJNYCH

Według chronologicznych zestawień niektórych autorów i instytucji [3, s. 21] [7, s. 340] [10], do znaczących wydarzeń, które zwróciły uwagę na ścisły związek pomiędzy rozwojem gospodarczym, społecznym i stanem środowiska zalicza się między innymi: utworzenie Światowego Funduszu na rzecz Przyrody (*World Wildlife Fund*, WWF, 1961), Raport Klubu Rzymskiego *Granice wzrostu* (1972) oraz Pierwszą Światową Konferencję Klimatyczną (1979). Wcześniej nie dostrzegano tak ścisłego i bezpośredniego związku pomiędzy rozwojem gospodarczym i społecznym a środowiskiem [3, s. 18].

Za moment przełomowy uważa się powołanie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju (tzw. Komisji Brundtland, 1983) i jej raport *Nasza wspólna przyszłość* (1987), w którym sformułowano program zrównoważonego rozwoju. Ważnym krokiem na drodze budowania globalnej odpowiedzialności za środowisko było powołanie w 1988 roku przez ONZ Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC). Jego celem jest systematyczne dostarczanie opinii publicznej i decydom naukowych ocen zmian klimatycznych, ich implikacji i potencjalnych przyszłych zagrożeń. IPCC opracowuje raporty główne (pierwszy opublikowano w roku 1990, piąty w latach 2013-2014) oraz raporty specjalne (do tej pory powstało ich dziesięć). Szósty raport IPCC zostanie opublikowany w latach 2021-2022 [16]. Zespół nie organizuje własnych badań i nie prowadzi polityki środowiskowej. Jego zadaniem jest podsumowanie aktualnego stanu wiedzy i dostarczenie neutralnych raportów na temat klimatu. Z biegiem czasu, dzięki swojej rzetelności i transparentnym procedurom weryfikacyjnym, publikacje IPCC stały się najbardziej miarodajnymi, wpływowymi i kompleksowymi źródłami informacji w swojej dziedzinie. Piąty, ostatni jak dotąd pełny raport IPCC, jednoznacznie wskazuje na budynki i miasta jako na elementy istotnie wpływające na stan środowiska i przyczyniające się do niekorzystnych zmian klimatycznych. W 2010 roku budynki bezpośrednio odpowiadały za 32% całkowitego światowego zużycia energii⁹ i 19% emisji gazów cieplarnianych związanych z energią [15]. W podsumowaniu rozdziału stwierdza się, że budynki stanowią kluczowy element niskoemisyjnej przyszłości i globalne wyzwanie dla integracji ze zrównoważonym rozwojem [15, s. 677]. Co ciekawe, zauważono że oprócz poziomu technologii znaczny wpływ na zużycie energii w budynkach mają wzorce zachowań i styl życia mieszkańców. Jest to ważna informacja, gdyż dowodzi istnienia dużego potencjału zmniejszania strat środowiskowych, który można uruchomić poprzez edukację i kształtowanie świadomości ludzi.

3. ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU

W latach 80. XX w., gdy formułowano zasady zrównoważonego rozwoju, zagrożenia związane ze zmianą klimatu były bagatelizowane a nawet kwestionowane¹⁰. W drugiej dekadzie XXI wieku globalne ocieplenie zostało już nie tylko potwierdzone empirycznie, ale jest odczuwalne a obciążenie dla gospodarki wymierne ekonomicznie. Ochrona przed

⁸ Autorka poddała analizie wszystkie główne zagadnienia związane z głębokim kryzysem ekologicznym: historię badań naukowych i podważania ich wiarygodności, narastający impas klimatyczny, ścierania się ideologii radykalnych ruchów środowiskowych, produkcję sceptycyzmu (denializm klimatyczny), wypieranie problemu i krótkowzroczności decydentów, technooptymizm i fetyszycację katastrofy środowiskowej.

⁹ Według innych źródeł w Unii Europejskiej budynki zużywają ponad 40% energii; zob. m. in. P. Lis, R. Sekret, *Efektywność energetyczna budynków – Wybrane zagadnienia problemowe*, Rynek Energii, 12/2016.

¹⁰ Zjawisko to systematycznej analizie poddaje E. Bińczyk w rozdziale *Retoryka dezinformacji*, s.193 - 220 [w:] E. Bińczyk, dzieło cytowane.

skutkami ekstremalnych zjawisk pogodowych stała się zatem problemem aktualnym i bardzo konkretnym. *Ocieplenie systemu klimatycznego jest bezdyskusyjne. (...) Jest niezwykle prawdopodobne (w raportach IPCC „niezwykle prawdopodobne” oznacza prawdopodobieństwo ponad 95%), że człowiek wpłynął w sposób dominujący na obserwowane od połowy XX wieku ocieplenie. (...) Kontynuacja emisji gazów cieplarnianych spowoduje dalsze ocieplenie oraz zmiany wszystkich elementów systemu klimatycznego, zwiększając prawdopodobieństwo dotkliwych, powszechnych i nieodwracalnych następstw dla gospodarki i ekosystemów* [24, s. 18].

W roku 2012 został opublikowany raport specjalny IPCC *Zarządzanie ryzykiem zjawisk ekstremalnych i katastrof dla poprawy adaptacji do zmiany klimatu*, który wprowadził nową jakość w dotychczasowym myśleniu o środowisku naturalnym, polegającą na wskazaniu faktów i dowodów przy użyciu stosownej do skali zagrożeń terminologii [13]. Zadanie ochrony środowiska stało się tym samym podwójnie trudne, bowiem jak napisano w *Białej Księdze Adaptacji*, dokumencie Unii Europejskiej: *Po pierwsze – i najważniejsze – musimy ograniczyć emisje gazów cieplarnianych (tzn. podjąć środki łagodzenia), a następnie musimy podjąć środki adaptacyjne zmierzające do zwalczania nieuniknionych skutków* [4]. Podstawowe definicje, cele i podejmowane środki zostały określone w następujący sposób: *Adaptacja do zmian klimatu jest jedną ze strategii, jaką podejmujemy, aby zmniejszyć skutki zmian klimatu dla gospodarki, społeczeństwa i środowiska. Adaptacja jest procesem przystosowywania się do zmieniających się warunków klimatycznych, w sytuacji, gdy wiemy, że bez względu na wysiłki podejmowane na rzecz łagodzenia zmian klimatu, zjawiska klimatyczne będą dla nas coraz większym zagrożeniem.* Źródło: <http://climate-adapt.eea.europa.eu> [4].

Jak czytamy w oficjalnych dokumentach na temat adaptacji [21] [26], coraz bardziej ekstremalne zjawiska pogodowe dotyczyć będą całej struktury budynku, w różnym i trudnym jeszcze do określenia stopniu. W związku z przedłużającymi się falami upałów i suszy należy liczyć się z nadmiernymi zyskami ciepła i wzrostem zużycia energii na klimatyzację, deficytem wody do celów bytowych i technologicznych, wzrostem ryzyka uszkodzenia lub zawalenia konstrukcji na skutek huraganów lub obfitych krótkotrwałych opadów śniegu. Straty mogą występować na skutek większej liczby burz, deszczów nawalnych lub infiltracji wody opadowej oraz osiadania na skutek erozji gruntu. Należy przewidywać, że długotrwała ingerencja wody (deszczowej lub morskiej w strefach przybrzeżnych) będzie powodowała pogarszanie się klimatu wewnętrznego, skracanie żywotności budynków, ogólne pogorszenie stanu technicznego i znaczną utratę wartości nieruchomości [22].

We wspomnianej *Białej Księdze* stwierdzono, że *proces adaptacji już trwa, lecz przebiega w sposób nieuporządkowany* [4]. To ważna uwaga, gdyż za technokratycznymi sformułowaniami kryje się brak jednoznacznych wskazań i wytycznych [8]. Według autorów opracowania *Konsekwencje zmiany klimatu: budynki i praktyka budowlana w Niemczech* wynika to z faktu, iż *strategie adaptacyjne i środki ostrożności mające na celu ograniczenie negatywnych skutków zmian klimatu w sektorze budowlanym dopiero się rozpoczynają* [9]. Niezbędna jest czasochłonna faza badań i analizy przypadków, formułowanie wniosków, proces legislacyjny wraz z transferem informacji do decydentów, projektantów, wykonawców i użytkowników oraz etap weryfikacji i informacji zwrotnych z praktyki do teorii i badań podstawowych.

4. ZIELONA ARCHITEKTURA I ARCHITEKTURA POSTWZROSTU. RPOPOZYCJE ZMIAN SYSTEMOWYCH W ODPOWIEDZI NA ZMIANY KLIMATU

Jedną z odpowiedzi na pogłębiający się kryzys klimatyczny jest propozycja intensyfikacji działań w ramach dotychczasowej tzw. „zielonej gospodarki”, zgodnie z główną myślą, która legła u podstaw koncepcji zrównoważonego rozwoju, że *dysponujemy mocą godzenia ludzkich spraw z prawami przyrody* [20, s. 283]. Zdaniem zwolenników tej koncepcji należy dążyć do wyzwolenia całego potencjału jakim dysponuje nauka i technika

i zmierzać do globalnego zarządzania środowiskiem, co dla budownictwa oznacza rozwijanie znanej formuły „zielonej architektury”. Przykładem takiego, ciągle dominującego myślenia, jest ostatni (2018) *Raport Światowej Komisji Gospodarki i Klimatu* [25]. Uzasadnia on tezę (popartą wyliczeniami i symulacjami makroekonomicznymi), że silny, zrównoważony wzrost i rozwój, wynikający z interakcji między szybkimi innowacjami technologicznymi w budownictwie, infrastrukturze i zwiększoną produktywnością zasobów jest realną szansą na zażegnanie kryzysu klimatycznego [23].

Powyżej zaprezentowana postawa ma zdecydowanych oponentów. Krytyk architektury Phineas Harper, komentując zaprojektowaną przez biuro Foster + Partners londyńską siedzibę Bloomberga, uhonorowaną w 2018 roku nagrodą Stirlinga podkreśla, że *nawet najbardziej zrównoważony budynek na świecie* (a za taki uchodzi obecnie biurowiec Bloomberga – przypis PW) *przyczynia się do globalnego ocieplenia w ponad dwukrotnie większym stopniu niż możemy sobie na to pozwolić* [12]. Biurowiec uzyskał ocenę BREEM *Outstanding* i najwyższą notę na etapie projektowania jaką kiedykolwiek osiągnięto w dużym projekcie budynku biurowego [6]¹¹. A jednak jego sumaryczne obciążenie środowiskowe szacunkowo przyczynia się – według informacji autorów projektu, do globalnego wzrostu temperatury nie o 1,5° C, jak chcieliby klimatolodzy w ostatnim raporcie specjalnym IPCC [17]¹², ale od 3 do 5° C [12]¹³. Oznacza to, że nawet powszechnie stosując najwyższe standardy i wyrafinowane technologie w budownictwie i tak zmierzamy do klimatycznej katastrofy. Jest to poważne wyzwanie, któremu w sposób realny musi sprostać architektura XXI wieku.

Współczesny standard architektury zrównoważonego rozwoju, rodzaj "zielonej architektury": drzewa, krzewy, zielone dachy, zbiorniki wodne, element drewniane, certyfikacja "zielonego budynku" przedstawione zostało na ilustracji 1, 2, 3.

Międzynarodowe wielokryterialne systemy certyfikacji (w tym znane w Polsce LEED, BREEAM, DGNB, HQE, WELL) są zjawiskiem pozytywnym, mobilizując do poszukiwania spójnych koncepcji w ramach proekologicznie zorientowanych rozwiązań technicznych i estetycznych [2], posiadają jednak poważne ograniczenia. Przede wszystkim ich wymagania w zakresie poszanowania środowiska nie odpowiadają już skali rozpoznanych zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych. Zdaniem zwolenników teorii postwzrostu, tradycyjnie pojmowany wzrost gospodarczy nie może zostać utrzymany *ad infinitum* na planecie z ograniczonymi zasobami i że dalsze trwanie człowieka na ziemi (lub rozwój, ale inaczej pojmowany) wymaga daleko idących zmian u podstaw systemu społeczno-gospodarczego.

Idea postwzrostu rozwinęła się w ciągu dekady od szeroko zarysowanego ruchu aktywistów w multidyscyplinarny temat badań akademickich [28]. Autorzy Martin Weiss i Claudio Cattaneo, stwierdzili, że akademicki dyskurs na temat *degrowth* nie jest jeszcze zbyt szeroki, stanowiąc rozwijającą się niszę w obrębie nauk społecznych i nauk stosowanych o środowisku. Do 2012 roku artykuły w dużej mierze stanowiły koncepcyjne eseje podbudowane postulatami normatywnymi, natomiast w ostatnim czasie idea *degrowth* rozwija się już w formie modeli teoretycznych, empirycznych ewaluacji oraz badań konkretnych wdrożeń [28].

¹¹ Ocena budynku wg. BREEAM UK New Construction 2014; Rating: Outstanding – Final Stage 99.1% (Design Stage 98.5%); Certificate No: BREEAM-0075-7229.

¹² A1. *Szacuje się, że działalność ludzka spowodowała globalne ocieplenie o około 1,0°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej, z prawdopodobnym zakresem od 0,8°C do 1,2°C. Jeśli globalne ocieplenie będzie nadal postępowało w obecnym tempie, prawdopodobnie osiągnie 1,5°C między 2030 a 2052 r. (wysoki poziom ufności).*

¹³ Dane mają pochodzić od Spencera de Gray'a, szefa działu projektowania w biurze Foster + Partners. Architekt przyznał, że i tak niekorzystne już szacunki dodatkowo nie uwzględniały sumarycznej energii zużytej do pozyskania, wytworzenia i montażu kamiennej okładziny, unikalnych elementów elewacji z brązu i całego żelbetowego podziemia wraz z posadowieniem. Łatwo też zauważyć, że budynek nie wygenerował (na dachu, na ścianach) ani też nie uwolnił na poziomie terenu powierzchni biologicznie czynnej. Ponadto obiekt jest masywny, zatem swoimi parametrami akumulacji energii słonecznej z pewnością powiększa miejską wyspę ciepła.

Jak w praktyce miałyby wyglądać nurt architektury powstającej poza systemem produktywizmu można na razie spekulować. Do nurtu postwzrostu zaliczane są w tej chwili realizacje oparte na wykorzystaniu dostępnych zasobów – przekształcaniu istniejącej zabudowy, co bliskie jest pewnym formom dotychczasowej regeneracji lub nawet rewitalizacji. Architektura i urbanistyka postwzrostu nakazuje także zrewidować ideę miasta zwartego (*compact city*), w imię której ekspansywny kapitał zdominował centra miast doprowadzając do ich przeciążenia i nadmiernej zabudowy, pozbawiając je terenów społecznych, zielonych i biologicznie czynnych [18]. Do nurtu postwzrostu przypisuje się także działania polegające na tworzeniu ekologicznych wiosek. Podstawą ich funkcjonowania jest świadoma swoich celów i zasad współżycia, silnie motywowana szacunkiem dla środowiska grupa ludzi, która buduje mocne więzi. Na bazie współpracy zapewnia sobie wzajemne wsparcie i godziwą egzystencję na wyższym poziomie świadomości [11].

5. PODSUMOWANIE

Na przestrzeni ostatnich dekad zmiany klimatyczne stały się silnym katalizatorem przekształceń w definiowaniu przyrody, a co za tym idzie w budowaniu relacji architektury i natury. Wpływ ten ma charakter globalny, jego podstawy są formułowane językiem naukowym przekładanym na wysoce sformalizowane działania o charakterze legislacyjnym i technicznym.

Natura przestała być idealizowanym stanem ładu i harmonii, do którego należy próbować powrócić (nie jest to już możliwe, gdyż niektóre zmiany są nieodwracalne), przestaje też pełnić w społecznej świadomości funkcje niewyczerpanego źródła zasobów dla ciągłego rozwoju rozumianego jako wzrost produkcji i konsumpcji. Ziemia nie jest już postrzegana jako suma lokalnych ekosystemów, ale dynamiczny system obejmujący całą planetę, na której życie organiczne ukształtowało się na drodze długiej koewolucji z hydrosferą, atmosferą i litosferą. Stabilność tego systemu została zakłócona przez czynniki antropogeniczne. W obliczu groźnych skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych idea zrównoważonego rozwoju staje się coraz trudniejsza do realizacji. Na pierwszy plan wysuwają się programy adaptacji, wzmocnienia odporności i łagodzenia skutków zmian klimatu dla budynków i zespołów urbanistycznych.

Wobec kryzysu ekologicznego, w którym zmiany klimatyczne zdają się mieć zasadniczy i bezpośredni wpływ na architekturę, rysują się dwa główne kierunki działania: jeszcze szybszy rozwój w ramach znanej formuły „zielonej gospodarki” opartej na postępie technicznym oraz radykalna koncepcja postwzrostu, postulująca odejście od dotychczasowej ścieżki rozwoju i zdecydowane samoograniczenie.

Pomimo powyżej wyliczonych zmian nadal istnieje wolna przestrzeń, która może być wypełniona filozoficzną i twórczą interpretacją zadań architektury wobec przyrody, jednakże wydaje się, że przestrzeń ta systematycznie się zmniejsza. Z procesami budowlanymi, zarówno pośrednio (produkcja materiałów, transport) jak i bezpośrednio (budowa, eksploatacja, utylizacja), związana jest znaczna ingerencja w obszar natury, praktycznie na każdym poziomie jej wrażliwych i złożonych ekosystemów. Presję tę, jak pokazują dotychczasowe doświadczenia, można poważnie ograniczyć, ale nie można jej całkowicie wyeliminować. Problem ma zatem charakter filozoficznej aporii [1]¹⁴ i wiele wskazuje, że będzie stanowił podstawową oś, wokół której skoncentrują się główne dylematy związane z rozwojem cywilizacyjnym.

Pod wpływem zmian klimatycznych następują, a przede wszystkim muszą nastąpić przekształcenia w relacjach architektury i natury. Przekształcenia te powinny odzwierciedlać się w zmianie podejścia do projektowania architektonicznego i urbanistycznego. Nie-

¹⁴ Słownik języka polskiego PWN syntetycznie oddaje znaczenie pojęcia, akcentując nieskończoność procesu: *ciągle aktualne zagadnienie filozoficzne, domagające się nieustannego przemysłowania od nowa przez kolejne pokolenia filozofów.*

zbędne jest oprócz zastosowania nowych materiałów wpływających na oszczędność energetyczną, zaopatrywania budynków w odnawialne źródła energii, również przy zagospodarowaniu musi być maksymalna ilość terenów zieleni, w tym również zielone dachy czy ściany.

BIBLIOGRAPHY

- [1] *Aporia*, <https://sjp.pwn.pl/sjp/aporia.2550541.html>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [2] Banasik-Petri, K., *Architektura proekologiczna. Rozwiązania artystyczne w zielonej architekturze*, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2018, ISBN: 978-83-65208-97-2.
- [3] Belniak S., Głuszak M., Zięba M., *Budownictwo ekologiczne. Aspekty ekonomiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013, ISBN: 978-83-011-7182-7.
- [4] *Biała księga – Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania* {SEC(2009) 386} {SEC(2009) 387} {SEC(2009) 388} /* COM/2009/0147 końcowy */, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52009DC0147>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [5] Bińczyk E., *Epoka człowieka. Retoryka i marazm antropocenu*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2018, ISBN: 978-83-01-19988-3.
- [6] *Bloomberg London. World's highest BREEAM-rated major office building*, <https://www.breeam.com/case-studies/offices/bloomberg-london/>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [7] Cowie J., *Zmiany klimatyczne. Przyczyny, przebieg i skutki dla człowieka*, transl. J. Wibig, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009, ISBN: 978-83-235-2896-8.
- [8] Chmella-Emrich E., Werner P., *Bauen im Klimawandel – Die Erderwärmung und ihre Folgen, Detail 02/09*.
- [9] *Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland*, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Bonn, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt. BBR-Online-Publikation, Nr.10/2008, <https://d-nb.info/988933985/34>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [10] *Four Decades of Environmental Leadership*, <http://web.unep.org/exhibit/>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [11] Hall R., *The ecovillage experience as an evidence base for national wellbeing strategies, Intellectual Economics*, Vol. 9, Issue 1, April 2015, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S182280111500028#bib0026>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [12] Harper P., *The world's most sustainable office building isn't enough to save the planet*, *Dezeen*, October 2018, <https://www.dezeen.com/2018/10/12/opinion-foster-partners-bloomberg-sustainability-climate-change-phineas-harper/>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [13] IPCC, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Shaftesbury Road, Cambridge CB2 8RU ENGLAND, <https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [14] IPCC, 2013: *Zmiana Klimatu 2013. Fizyczne podstawy naukowe. Przyczynek I Grupy Roboczej do Piątego Raportu Oceny Zmiany Klimatu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu. Podsumowanie dla Decydentów*. English-language printed version, October 2013 IPCC, Switzerland, group transl., Warszawa 2015, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5-wg1-spm-3polish.pdf>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [15] IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_frontmatter.pdf, access/dostęp: 2019-04-17.
- [16] IPCC, 2017: *Chapter Outline of the Working Group III Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)*, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/11/AR6_WGIII_outlines_P46.pdf; access/dostęp: 2019-04-17.
- [17] IPCC, 2018: *Specjalny Raport IPCC dotyczący następstw globalnego ocieplenia klimatu o 1,5°C ponad poziom sprzed epoki przemysłowej oraz związanych z tym globalnych scenariuszy emisji gazów cieplarnianych, w kontekście wzmocnienia odpowiedzi globalnej na zagro-*

żenie zmianą klimatu, wspierania zrównoważonego rozwoju oraz działań na rzecz wyeliminowania ubóstwa. Podsumowanie dla Decydentów Specjalnego Raportu IPCC dotyczącego globalnego ocieplenia klimatu o 1,5°C, Group transl., working version, <http://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/streszczenie-specjalnego-raportu-ipcc-dotyczacego-globalnego-ocieplenia-klimatu-o-1-5c-cz-a-323>, access/dostęp: 2019-04-17.

- [18] Lehtinen A. A., *Degrowth in city planning, Fennia*, 196(1), 2018, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S182280111500028#bib0026>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [19] Lis P., Sekret R., *Efektywność energetyczna budynków – Wybrane zagadnienia problemowe, Rynek Energii*, 12/2016.
- [20] Macnaghten P., Urry J., *Alternatywne przyrody. Nowe myślenie o przyrodzie i społeczeństwie*, przekł. Baran B., Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2005, ISBN: 83-7383-161-4..
- [21] *Miejskie Plany Adaptacji (MPA) do zmian klimatu*. <http://klimada.mos.gov.pl/projekt-mpa/>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [22] *Polityka adaptacyjna UE. Polityka sektorowa UE. Budynki*, <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/sector-policies/buildings>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [23] *The German Energiewende. Transforming Germany's energy system*, <http://www.energiewende-global.com/en/>, access/dostęp: 2019-04-17.
- [24] Popkiewicz M., Kardaś A., Malinowski S., *Nauka o klimacie. Mechanizmy działania systemu klimatycznego. Zmiany klimatu w przeszłości i obecnie*, Wydawnictwo Sonia Draga, Warszawa 2019.
- [25] *Unlocking the Inclusive Growth Story of the 21st Century. Accelerating Climate Action in Urgent Times. Section 2 Cities*, https://newclimateeconomy.report/2018/wp-content/uploads/sites/6/2018/09/NCE_2018_CITIES.pdf, access/dostęp: 2019-04-17.
- [26] *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*, document prepared by the Ministry of the Environment on the basis of analyses performed by the Environmental Protection Institute—State Research Institute, Warsaw 2013, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf, access/dostęp: 2019-04-17.
- [27] Widera B., *Proces kształtowania relacji z naturą w architekturze współczesnej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018, ISBN: 978-83-7493-999-7.
- [28] Weiss M., Cattaneo C., *Degrowth – Taking Stock and Reviewing an Emerging Academic Paradigm, Ecological Economics*, Vol. 137, July 2017, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916305900>, access/dostęp: 2019-04-17
- [29] Wróbel P., *Drzewo w architekturze. Aspekty ekologiczne, symboliczne, kontekst socjologiczny i estetyczny, Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula*, no. 4(54)/2017, Warszawa 2017.

ABOUT THE AUTHOR

An architect and an academic teacher. His field of academic research includes public and commercial architecture, with a particular focus on the typology of the functional and spatial models of airport terminals and airport city urban complexes, as well as the zones around airports in the aspect of globalisation processes. Furthermore, his interests include studies of visual means of recording and conveying information about works of architecture in the system of architecture/art using drawings and photographs.

O AUTORZE

Architekt, nauczyciel akademicki. Obszar badań naukowych obejmuje architekturę obiektów użyteczności publicznej, ze szczególnym uwzględnieniem typologii modeli funkcjonalno-przestrzennych terminali lotniczych oraz zespołów urbanistycznych *airport city* i stref okolicy lotniskowych w aspekcie procesów globalizacyjnych. Ponadto interesuje się badaniami nad wizualnymi środkami zapisu i przekazu informacji o dziele architektonicznym w systemie architektury/sztuki za pomocą rysunku i fotografii.

Contact | Kontakt: piotrwrabel03@gmail.com