sciendo HOUSING ENVIRONMENT 48/2024 WSPÓŁCZESNA ARCHITEKTURA MIESZKANIOWA W PRZESTRZENI MIASTA / CONTEMPORARY HOUSING ARCHITECTURE IN CITY SPACE e-ISSN 2543-8700 https://doi.org/10.2478/he-2024-0024

PAWEŁ HORN*

Wyzwania dla praktykujących architektów w Polsce w okresie wdrażania zasad zrównoważenia w projektowaniu i realizacji architektury mieszkaniowej

Challenges for practicing architects in Poland in the period of implementing sustainability in design and construction of residential architecture

Streszczenie

W artykule pokazano wyzwania, jakie stoją przed architektami, związane z procesem wdrażania europejskiej unijnej polityki zrównoważenia na rynku budowlanym w Polsce w drugiej dekadzie XXI w. Celem jest zwrócenie uwagi na trudności, jakich doświadczają architekci przy projektowaniu w nurcie zrównoważenia, pomimo zawodowego ugruntowania. Konsekwencje tych trudności są istotne ze względu na uwarunkowanie zrównoważenia w urbanistyce i ogólnie w budownictwie od zrównoważonego projektowania. Autor omawia istotne w jego przekonaniu obszary występowania wyzwań architektonicznych dla projektujących: zakres wiedzy i rozpoznania tej sfery, regulacje prawne i techniczne, narzędzia w projektowaniu. Odpowiedzią na te wyzwania mogą być badania naukowe prowadzone we współpracy i ze zwrotnym przepływem wiedzy w integracji z procesami inwestycyjnymi, jak również podnoszenie świadomości społecznej w docelowej grupie użytkowników planowanych budynków mieszkaniowych i przestrzeni miejskich. Wnioski wskazują na pilną potrzebę systemowego wsparcia w pokonaniu kluczowych barier, obejmującego architektów już na etapie ich zawodowej edukacji.

Abstract

This paper presents an overview of challenges for architects in the construction industry in Poland during the process of implementation of European Union sustainability policies, with a focus on the second decade of the 21st century. It is an attempt to draw attention to the difficulties experienced by mature designers facing the necessity for sustainable architectural design, which in turn conditions sustainability of the urban and general built environment. The author discusses the main areas of occurrence of these challenges in the personal development of practicing architects: consciousness and know-how, legal and formal regulations, and practical tools for design. A response to these challenges can be achieved by research methods, cooperation and the transfer of knowledge together with integration within real-estate development processes and rising social awareness in the target group of future users of residential buildings and urban spaces. The paper's conclusions underline the urgency of systematic support for practicing architects in overcoming key barriers and extending it to the level of academic preparation.

Słowa kluczowe: zrównoważenie, miejskie środowisko mieszkaniowe, proces projektowy, edukacja
Keywords: sustainability, urban housing environment, design process, education

WSTĘP

Wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju w Polsce przynosi wyzwania praktyczne dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego na rynku budowlanym. Są to bezpośrednie konsekwencje zmian wynikających z dostosowania polityki i przepisów budowlanych na poziomie państwowym zgodnie z polityką i wytycznymi

INTRODUCTION

The current, continuing implementation of sustainable development in Poland brings practical changes for all participants in the real-estate development process in the construction market. These changes are a direct result of the process of adjusting regulations at the national level, following EU policies and common

*Paweł HORN, dr hab. inż. arch., prof. PWr., Wydział Architektury, Politechnika Wrocławska/ Paweł HORN, PhD. Eng. Arch., Faculty of Architecture, Wroclaw University of Science and Technology, https://orcid.org/0000-0002-7347-5790, e-mail:pawel.horn@pwr.edu.pl

Copyright: © 2024 Horn. This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

unijnymi, a także wspólnymi priorytetami dla rozwoju w zakresie budownictwa mieszkaniowego. Architekci są tu kluczową grupą zawodową na etapie końcowej ich realizacji. Stąd konieczność zmiany podejścia w projektowaniu na każdym etapie – od skali urbanistycznej do poszczególnych budynków. W niniejszym artykule autor skupia się na wyzwaniach w zakresie konieczności stosowania zasad zrównoważenia i zintegrowanego projektowania w szerszym ujęciu całego procesu inwestycyjnego – z uwzględnieniem planowania inwestycji z inwestorem i uświadomieniem roli przyszłych użytkowników. Równocześnie intencją autora jest pokazanie jak ważna jest odpowiedź na te wyzwania już na wczesnym etapie kształcenia przyszłych architektów, co z kolei wiąże się z łączeniem przez autora praktyki projektowej z pracą jako nauczyciel akademicki. Obecność tych wątków na etapie kształcenia pomogłoby uniknąć późniejszych braków w indywidualnym przygotowaniu do odnalezienia się względem wyzwań codziennej praktyki projektowej w zmieniającej się rzeczywistości. Profesja architekta wymaga uzupełniania wiedzy przez całe życie zawodowe, dlatego problemy w kontynuacji rozwoju i braki wpływają na jakość projektowania.

Niniejszy artykuł pokazuje wyniki badań przeprowadzonych na grupie studentów architektury Politechniki Wrocławskiej w celu rozpoznania obecnego stanu ich znajomości z tematem zrównoważenia i jego powiązania z praktyką projektową oraz rynkiem budowlanym w ogóle. W opinii autora sam temat zrównoważenia jest szeroko rozpoznany i nie wymaga omawiania w odniesieniu do celu badań. Jednak z perspektywy społecznej świadomości, szczególnie w dotyczącej architektury powstającej w odpowiedzi na potrzeby inwestorów, konieczna jest popularyzacja właściwego zrozumienia podstaw zrównoważonego rozwoju, wykraczającego poza ramy dominującej tematyki energooszczędności. Znaczenie wyników przeprowadzonych badań można ocenić na tle obecnej sytuacji w środowisku praktyków architektury. Na podstawie własnych doświadczeń autor zebrał swoje obserwacje w zakresie omawianych wyzwań dla praktyków. Po ich podzieleniu na trzy grupy tematyczne powstał kwestionariusz dla studentów.

W procesie adaptowania do zasad zrównoważenia nieuchronnie pojawia się konieczność zdobycia nowych umiejętności i kompetencji. Dotyczy to zarówno studentów, jak i już praktykujących architektów. Pandemia COVID-19 przyniosła zmiany w sposobach komunikacji na rożnych poziomach edukacji poprzez możliwości zdalnej pracy nauczycieli i uczenia się dla studentów (Brzezicki, 2020, 381-386). Dla profesjonalistów jest to również cenne, gdyż dostępność online kursów, konferencji i innych aktywności jest już standardem. Warto zwrócić uwagę na to, że w grupie zawodowej architektów dyskusja i odnalezienie się na tle innych były integralną częścią zawodu od zawsze, dlatego tak ważna jest dostępność tematyki zrównoważenia w kanałach komunikacji cyfrowej. Wiąże się to z uświadamianiem obecnych uwarunkowań i motywowaniem do rozwoju osobistego, ale też z ułatwieniem znalezienia możliwości różnych form realizacji działań w tych zakresach. W porównaniu do spójnego programu studiów, podnoszenie kompetencji na własną rękę w późniejszym życiu

priorities for development in the field of residential construction. Architects are the group of professionals playing a crucial role in the design process. This brings the need for the change in approach to design, from the urban scale to individual buildings and in all connected aspects. This paper focuses on the challenges experienced by Polish architects, currently faced with the necessity for more sustainable and more integrated design, and the integrated real-estate development process in general. As a tutor and at the same time a practicing architect, the author intends to show importance of an early response to the current challenges for practitioners at the academic level to avoid later deficiencies in their individual professional knowledge. The life time need to keep up to date and develop is natural in many professions, especially connected with engineering, but it is different if an architect faces shortcomings influencing one's daily practice, which, in turn, has an effect on the quality of design.

This paper presents the results of a recent study among students of architecture at the Wrocław University of Science and Technology, conducted to picture the current state of their acquaintance with the sustainability course and its relevance to practice and the building market in general. The importance of the results comes to light when superimposed upon the evident situation in the group of practicing architects and the architectural design environment. Based on his practical experience, the author compiled observations regarding the discussed challenges for practicing architects in three groups, which led to the development of a systematic questionnaire presented to students. Sustainability as the notion and approach in various domains is in the author's opinion so widely referred to that it does not require introduction or explanation for the purpose of this paper. However, from the perspective of social awareness in Poland, and especially in the field of architecture and construction, the need for creating a more sustainable built environment is connected with the necessity to first of all popularise the proper understanding and fundamentals of sustainability, which is mainly associated with energy-efficiency. Its understanding is also influenced by the translation of the term into Polish, using the word *zrównoważenie*, already established and functioning in the Polish language, directing attention to the literal meaning of this Polish term – 'balance' – which actually lacks the reference to the term's broader meaning, i.e., 'to maintain' and 'to uphold', which is comprised by the word 'sustainability'.

Adapting to the demands of the sustainable development inevitably brings the need to obtain new skills and competences by all participants in the real-estate development process, both by education in the field and particularly by mature, established architects. All levels of education are in the process of adapting to the current (beginning of 2020) situation of COVID-19 pandemic, by means of e-learning, remote work and cooperation, in regard to post-graduate as well as university students (Brzezicki, 2020, 381-386). In the sphere of professional communication and individual professional development of architects, it includes various training sessions, participating in conferences and other professional development opportunities, common already before the spread of the disease, now in the remote online form. Conferences, training sessions and courses available for architects respond to the topics demanded, connected to the challenges and barriers experienced by this professional group, while

zawodowych może okazać się fragmentaryczne i chaotyczne. Dlatego w przekonaniu autora tak ważne jest stworzenie spójnej bazy dla podnoszenia świadomości i kompetencji praktyków, gdyż dopiero doświadczenia ze sfery praktycznej dają podstawy do systematycznego uaktualniania programów studiów.

PRZEGLĄD WYZWAŃ I OBECNA SYTUACJA W PRAKTYCE ARCHITEKTONICZNEJ

Autor oparł swoje badania dotyczące poziomu znajomości tematyki zrównoważenia u studentów architektury na połączonych źródłach informacji: własnej praktyki projektowej oraz prowadzenia zajęć projektowych na Wydziale Architektury, co łączy się z równoległymi badaniami ilościowymi i jakościowymi zrównoważonej architektury zrealizowanej lokalnie i międzynarodowo. Dodatkowym obszarem jest uczestnictwo w dyskusji w lokalnym środowisku projektantów w odniesieniu do projektowania i edukacji ze szczególnym uwzględnieniem zrównoważenia. Obserwacją autora jest dominująca tematyka energooszczędności, zwykle ograniczona do oceny energetycznej na końcowym etapie projektowania w celu złożenia dokumentacji zgodnej z wymaganiami niezbędnymi do uzyskania pozwolenia na budowę. Te wnioski płyną z analiz zmieniających się warunków dla inwestycji budowlanych, ale i też z dyskusji w środowisku projektantów (np. „Zawód: Architekt" – miesięcznik Izby Zawodowej Architektów wysyłany w wersji drukowanej do członków Izby i w ogólnodostępnej wersji online: http://www.zawod-architekt.pl/, także w Stowarzyszeniu Architektów Polskich http://www.sarp.org.pl/ ze swoim dwumiesięcznikiem „ARCH", online http://www.archsarp.pl czy innych).

Jedną z istotnych obserwacji autora jest zawężone podejście do zrównoważonego projektowania, ograniczające się do efektywności energetycznej obliczanej na końcowym etapie, gdy można już tylko zmieniać izolacyjność termiczną przegród budowlanych. Szersze podejście nawet do energooszczędności wydaje się także utrudnione poprzez brak formalnych wytycznych w odniesieniu do sprawdzania faktycznych osiągniętych parametrów fizycznych i funkcjonalnych obiektu, doświadczenia użytkowników dotyczącego zrozumienia funkcjonowania budynku i jego obsługi, satysfakcji z użytkowania i jakości życia w budynku. Powody wymieniane w niedawnym badaniu (Bać, 2020) na grupie praktykujących architektów obejmują brak efektywnych narzędzi do sprawdzenia energooszczędności rozwiązań projektowych, brak specjalistycznych szkoleń dla projektantów i wykonawców, częste niewykonywanie projektu w zakresie energooszczędności zgodnie z dokumentacją. Wspomniany został również koszt i brak zainteresowania inwestora. Wymienione powody odnosiły się tylko do energooszczędności. Jednym z istotnych aspektów praktyki projektowej są wytyczne i parametry wielokryterialnych systemów oceny i certyfikacji dotyczących stopnia zrównoważenia inwestycji budowlanych.

W Polsce głównym źródłem informacji w ww. zakresie jest PLGBC – Polish Green Building Council. Wiele współczesnych systemów certyfikacji zawiera kryteria odnoszące się nie tylko do budynków, ale całych zespołów urbanistycznych i elementów środowiskowych. Należą do nich m.in.: LEED, BREAM, DGNB, Green Star

sustainability is also present in discussion in professional circles at the national and regional level, giving a chance for the realisation of the need and motivation for personal development. Compared to the coherency of the curriculums of academic studies, individual competencies' raising by participation in various training sessions may be fragmentary and chaotic. In the author's opinion, such activities can play an auxiliary role, as long as there is a comprehensive base. Thus, this article underlines the necessity of taking the advantage of the early response to the emerging demands for professionals at the academic level. On the other hand, a new perspective of the sustainable development often needs working out solutions at the professional level first, before new standards of practice can be transferred to teaching, which itself may require an architect's individual and group learning or ad hoc development, followed by systematising.

OVERVIEW OF CHALLENGES AND THE CURRENT SITUATION IN THE PRACTICE OF ARCHITECTURAL DESIGN

The author based his study of architectural students' sustainability acquaintance on the following combined sources of data/information: running his own architectural design practice and teaching architecture students for almost three last decades, with parallel qualitative studies of local and international architectural realisations and following case studies of sustainable architecture, observing and participating in local and national discussion referring to architecture in terms of education and practical design in general, with a special interest in sustainability. It can be observed that the main topic in the scope of sustainability is energy efficiency of buildings, usually limited to energy performance for new buildings calculated at the final design stage of documentation to apply for the building permit, this conclusion coming from analysing the changing conditions for new projects, also from discussions in the daily practice in the professional realm of architectural design (examples: 'Zawód: Architekt' available online at http://www.zawod-architekt.pl/ and in a printed version sent to all members of the Professional Chamber of Architects of the Republic of Poland; website of the Association of Polish Architects http://www.sarp.org.pl/ with access to a bimonthly issue of 'ARCH' available online at http://www.archsarp.pl, newsletter and bulletin, and others), together with scientific research in the field of Polish architecture.

Hence, when energy performance for new buildings is calculated at the final design stage of documentation, it is after all important design decisions are already made and energy efficiency is limited to improving the thermal insulation of building partitions, which is not much related to the architecture being designed. It is also observed how easy it is not to adhere to the Polish law on issues related to energy efficiency due to the general character of formal indications and lack of control of achieved parameters in completed buildings, while at the same time current energy conservation policies and legislation procedures do not provide the proper support for designers, especially at the stage of planning a project and architectural concept. The following reasons for the above statements in the recent Polish research among practicing architects (Bać, 2020) were mentioned: the lack of effective tools for the verification of energy-saving design solutions, the lack of specialist training for designers and contractors, and the

Communities. Uwzględniane są w nich kwestie lokalizacyjne, środowiskowe, ekonomiczne, społeczne, oraz zarządzanie procesem inwestycyjnym.

Tematyka obecna w polskich badaniach naukowych i dyskusji w domenie projektowania architektonicznego wraz z praktycznym doświadczeniem autora pozwoliły na zidentyfikowanie trzech głównych obszarów, w których wyzwania płynące z wprowadzania zrównoważonego rozwoju w Polsce są najbardziej widoczne:

1. Sfera świadomości zagadnień i wiedzy, na którą wpływa upowszechnianie informacji na poziomie państwowym i lokalnym, także przez organizacje zawodowe architektów (Szkolenie architektów, 2021), jak również indywidualne działanie w postaci udziału w dyskusjach, konkursach, śledzenie publikacji, wystaw itp. Najbardziej uderzającą obserwacją jest tu brak uświadomienia zrównoważenia jako integralnej globalnej bazy, przeciwstawionej ograniczonemu skupieniu na wymaganych parametrach efektywności energetycznej i ich częstych zmianach w przepisach. Takie podejście pokazuje brak głębszego zrozumienia zrównoważenia jako globalnej konieczności, przez którą początkiem procesu inwestycyjnego są regulacje i polityki na najwyższym poziomie państwowym, kolejno wdrażane na poziomach lokalnych poprzez miasta, osiedla do indywidualnych budynków (Horn, 2019). Ten przeważający obraz wydaje się być fundamentalnym problemem z perspektywy i w odniesieniu do zasad zrównoważenia w badaniach i praktyce projektowej.
2. Sfera przepisów formalnych i technicznych, a także rozpoznania i dostępu do oficjalnych źródeł publikacji i aktualizacji, również wyjaśnień czy interpretacji, przykładów dobrych praktyk.

   Wymaga to indywidualnego zaangażowania w bycie na bieżąco ze zmianami, co jest bardzo trudne w specyficznej kulturze sfery prawodawczej w Polsce, często niejasnych i rozrzuconych tematycznie powiązanych przepisach. Izba Zawodowa Architektów w Polsce pełni zadanie informowania na bieżąco członków wraz z zapewnieniem prawnych wyjaśnień, organizacją szkoleń dla architektów w zakresie zmieniających się przepisów. Niestety zmiany są częste i nie zawsze łatwo je śledzić, szczególnie jeśli dotyczą różnych dziedzin powiązanych. Proces projektowy często też wymaga przeprowadzenia dodatkowych analiz czy procedur przez zewnętrznego specjalistę lub konsultanta, co podnosi koszt projektu. W efekcie cel, by zaprojektować dobrą zrównoważoną architekturę, zostaje przesłonięty przez problemy z kosztami i procedurami.
3. Sfera narzędzi praktycznych w projektowaniu do wykonania dokumentacji projektowej, włączając obliczenia, wizualizacje, prezentacje, obieg dokumentów i ich składanie w urzędach w wersji cyfrowej. Coraz bardziej skomplikowana sfera projektowa wymaga coraz bardziej zaawansowanych i kompleksowych narzędzi komputerowego wspomagania – nieustannej aktualizacji oprogramowania i sprzętu oraz ciągłego nabywania nowych umiejętności obsługi programów, pociągającej za sobą presję czasu przeznaczonego na projektowanie, który trzeba

fact that contractors often do not implement energy-saving solutions in accordance with the documentation. The costs and the lack of a project owner's interest were mentioned as well. The reasons described above referred only to the aspect of energy efficiency.

One of the important aspects of design practice are the guidelines and parameters of multi-criteria assessment and certification systems regarding the degree of sustainability of construction projects.

In Poland, the main source of information in the abovementioned area is the Polish Green Building Council (PLGBC). Many modern certification systems contain criteria relating not only to buildings but to entire urban complexes and environmental elements. These include: LEED, BREAM, DGNB, Green Star Communities. They take into account the location, environmental, economic and social issues, as well as real-estate development process management.

Topics present in the current Polish research and discussion in the domain of architectural design together with the author's own practical experience led to the identification of three main areas where challenges are most evident due to the current process of implementation of sustainability in the built environment in Poland:

1. Sphere of consciousness and knowledge, influenced by distribution of information from governmental and local legislative bodies, the professional chamber of architects (Szkolenie architektów, 2021), participating personally or following discussions and competitions in professional circles, reading publications of various types (architectural magazines, online portals, presentations from competitions, exhibitions or reviews, prizes etc.). The most striking observation in this sphere is that the main challenge appears to be the recognition of the sustainability as a broad integral approach and a global policy, versus a limited but still present view of it as merely concerning energy efficiency of buildings, related to continuously changing regulations. The latter approach appears to be the most popular, showing the lack of a deeper understanding of sustainability as the global necessity and a process starting at the level of national policies and legislation to be implemented at subsequent levels of regional governments, local planning, cities, settlements and individual projects (Horn, 2019). This currently prevailing understanding seems to be a fundamental problem, from the perspective and principles of sustainability in research and design practice.
2. Sphere of legal and formal documents, and tools for access to official resources of applicable regulations and their updates, interpretations and explanations as well as case studies of good practices. This requires personal involvement in keeping up to date, however it really depends on the overall legislative culture and clarity of regulations. In Poland, the professional Chamber of Architects undertakes efforts to keep members informed along with legal guidance and supporting the education of practicing architects. Unfortunately, changes in regulations are introduced very often and not always can they be followed due to a vast number of regulations for one subject taking place in independent channels (fields) of legislation. Also changes in legal procedures while applying for building permits often cause the need to perform additional analyses or procedures, either by incorporating them in one's own design practice or by employing

poświęcać na dodatkowe działania. Jest to duże wyzwanie dla starszych architektów, prezentujących wysoki poziom zawodowej wiedzy i doświadczenia, ale potrzebujących pracowników do nowych zadań, oraz dla młodszych projektantów, by nie zagubić się w ograniczeniach narzędzi projektowania i koordynacji międzybranżowej. Problemem jest również przygotowanie wymaganych formalnie pakietów informacji cyfrowej – modelu budynku dla wykonawcy czy inwestora. Te wszystkie trudności mogą przysłonić ostateczny sens istnienia i używania tych narzędzi – pomocy w stworzeniu zrównoważonego środowiska zbudowanego zgodnie z celami globalnego rozwoju zrównoważonego (https://www.un.org/en/).

W oparciu o omówione powyżej zagadnienia został przygotowany kwestionariusz dla studentów.

PRZEPROWADZONE BADANIA

Badania przeprowadzone zostały w celu zobrazowania wiedzy o zrównoważonym rozwoju w procesie inwestycyjnym i kształtowaniu środowiska oraz przełożeniu tej wiedzy na praktykę. Miały formę ankiety wraz z analizą projektów studenckich. Analiza porównawcza projektów studenckich na studiach pierwszego stopnia dotyczyła projektów budynków wielorodzinnych i usług podstawowych w zespołach mieszkaniowych w latach 2010, 2015, 2019 i 2022/23 w odniesieniu do zastosowania wiedzy o zrównoważeniu w projektowaniu architektonicznym. Dodatkowo przeprowadzono ankietę wśród studentów pierwszego stopnia dla sprawdzenia wiedzy w sferze edukacji oraz dotyczącej narzędzi dla zrównoważonego projektowania i planowania inwestycji. Projekty ilościowo dzieliły się na lata: 50 z 2010 r., 60 z 2015 r., 65 z 2019 r. i 55 z 2022/23. W 20-25% projektów z 2010 r. zaobserwowano elementy zrównoważonej architektury, nie były one jednak opisane bezpośrednio i mogły wynikać z intuicji czy indywidualnie nabytej wiedzy. W około 35% projektów z 2015 r. można rozpoznać elementy planowania zrównoważonej struktury. Jednak komentarze, grafika, opisy pokazujące celowe użycie takich elementów można znaleźć w około 15% tych projektów. W projektach z 2019 r., takie elementy są widoczne w strukturze około 45% projektów, gdzie około 20% projektów zawiera komentarze i opisy sugerujące celowe i systemowe zastosowanie elementów zrównoważenia. W projektach z lat 2022/23 elementy zrównoważenia w strukturze zawiera ok 55% projektów, a 35% projektów zawiera komentarze lub schematy odnoszące się do elementów zrównoważenia.

Ankieta przeprowadzona w 2022 r. wśród studentów pierwszego stopnia polegała na anonimowym wywiadzie przekazanym do 75 studentów. Odpowiedziało 40 osób. Pytania były podzielone na trzy segmenty dotyczące wiedzy, świadomości i praktyki zawodowej w odniesieniu do zrównoważonego rozwoju w procesie dydaktycznym, projektach studenckich, konkursach i praktykach dla studentów. Pierwsza część dotyczyła świadomości i wiedzy (*know-how*), druga regulacji i przepisów, trzecia odnosiła się do narzędzi w projektowaniu.

an external specialist or consultant. This inevitably raises the cost of the design stage and the ultimate target to create good sustainable architecture can be overshadowed by procedures and struggling with costs of running the architect's practice.

3. Sphere of practical tools for design, including drawing, calculations, simulations and visualisations, real and virtual models, presentations, as well as circulation and storage of documents and information on each stage of the project and construction process. The contemporary growing complexity of the design process impacts the scope of functionalities needed in computer aided design applications, followed by a demand to upgrade hardware and user skills. Both software and hardware together with growing end user's skills demand are posing a constant pressure and can be seen as an important challenge for architects. This refers not only to financial costs of purchasing or upgrading hardware and software. Architects who completed their education two or more decades ago often need assistance in dealing with either hardware issues or new applications for computer aided design, especially those that are dedicated to Building Information Modelling and multi-disciplined cooperation. These difficulties experienced by practitioners may screen the main purpose of using those tools: help in the creation of the sustainable built environment, and being responsive to the current global sustainable development goals (https://www.un.org/en/).

Based on these defined three spheres of difficulties and challenges, experienced by practicing, mature architects, the following questionnaire was prepared for students of architecture.

CONDUCTED RESEARCH

In order to illustrate the state of awareness and knowledge about sustainable development in the real-estate development process and shaping the environment, and to translate this knowledge into practice, a survey and an analysis of student projects were carried out. University studies are the first stage in acquiring knowledge and awareness in the education of professional architects, in addition to the parallel flow of knowledge from personal experiences and knowledge derived from the media and systemic activities at the national and EU level. A comparative analysis of student projects on the 1st level of studies concerning multi-family residential architecture projects and projects of schools and kindergartens in the rhythm of 2010, 2015, 2019 and 2022/23 was carried out, in regard to the implementation of knowledge on sustainable architectural design. Additionally, surveys were conducted among the 1st level students in regard to the state of awareness and knowledge in the field of education and tools for the conscious introduction of sustainable development into the design and decision-making process. The above-mentioned student projects of residential and public buildings were analysed in equal proportions in the following values: 50 projects from 2010, 60 projects from 2015 and 85 projects from 2019, and 55 projects from 2022/23. The following regularities were observed: in projects from 2010, noticeable elements of sustainability are present in about 20-25% of projects. These elements are not directly described and may result from the intuitive or individually acquired knowledge. In projects from 2015, in about 35% one can find the elements of planning a sustainable structure. However, comments, descriptions and graphics

W pierwszej części ankiety odpowiedzi pokazują:
- znajomość znaczenia wyrażenia „zrównoważenie": około 85% odpowiedzi potwierdza dobrą lub w miarę dobrą znajomość tematu, około 15% deklaruje niską wiedzę na ten temat;
- częstotliwość spotykania się z tym zagadnieniem tematycznym w czasie studiów (wykłady, zajęcia projektowe z różnych przedmiotów, warsztaty): 85% określała spotykanie się z zagadnieniem zrównoważenia sporadycznie, 10% dość często, 5% wcale;
- częstotliwość spotykania się z tym zagadnieniem tematycznym poza studiami (media, wystawy, wydarzenia architektoniczne): 70% określała spotykanie się z zagadnieniem zrównoważenia sporadycznie, 30% bardzo często;
- w odpowiedzi na kolejne pytanie dotyczące wiedzy o zrównoważeniu w obszarze budownictwa i planowania przestrzennego w Polsce 80% respondentów deklarowało niską wiedzę na ten temat, a 20% dość dobrą wiedzę;
- spośród respondentów pytanych o spotkanie się z odniesieniem do zrównoważenia w czasie praktyk studenckich w biurach architektonicznych czy w konkursach ponad 50% odpowiedziało pozytywnie, około 30% osób nie spotkało się z zagadnieniem, 20% nie brało udziału w praktykach czy konkursach.

W drugiej części pytania dotyczyły sfery regulacji i warunków technicznych:
- pytani, w jakich obszarach zrównoważenie dotyczy pracy architekta 70% potwierdziło niski poziom wiedzy na ten temat, 30% zadeklarowało dobrą wiedzę na ten temat;
- w pytaniu o wiedzę, które obszary zrównoważenia są rezultatem przepisów technicznych i budowlanych, wytycznych planistycznych i zapewnienia planów miejscowych lub innych prawnych regulacji, większość 80% zadeklarowała brak takiej wiedzy, 20% dość dobrą wiedzę;
- z pytanych o to, czy w czasie swoich studiów (wykłady, zajęcia projektowe, warsztaty itp.) student spotkał się z tematem zrównoważenia w Polsce, Unii Europejskiej i na świecie w zakresie polityki rozwoju, przepisów prawnych i przestrzennych, 90% słyszało o tym sporadycznie, 10% nie spotkało się z tymi zagadnieniami
- na pytanie o wiedzę na temat aktualnego stanu wdrożenia zrównoważenia w przepisach budowlanych i polityce przestrzennej w Polsce 95% miało małą wiedzę na ten temat, 5% żadnej.

Trzecia część dotyczyła narzędzi w projektowaniu:
- studenci zapytani o to, czy w czasie studiów spotkali się z tematem zastosowania programów komputerowych lub portali internetowych w zrównoważonym projektowaniu, odpowiedzieli w 50% pozytywnie, 50% negatywnie;
- chęć i konieczność używania i rozwijania wiedzy o takich narzędziach w tworzeniu zrównoważonej architektury i środowiska zbudowanego zadeklarowało 90% respondentów, 10% nie miało opinii na ten temat;
- z pytanych, czy według pytanego dalszy rozwój zawodowy po ukończeniu studiów zależy od każdego indywidualnie czy może powinna być systemowa pomoc ze strony Izby Architektów lub innych instytucji

showing the deliberate and systemic use of such elements are found in approx. 15% of projects. In projects from 2019, such elements are visible in the structure of approx. 45% of projects, while comments and descriptions attesting to the deliberate and systemic use of such elements are found in approx. 20% of projects. In projects from 2022/23 approx. 55% of projects contain sustainability elements in their structure, and 35% of projects contain comments or diagrams relating to sustainability elements. The survey was conducted in 2022 among students of the Faculty of Architecture of the 1st level. An anonymous poll was sent to 75 people. 40 people replied. The questions were divided into 3 segments concerning knowledge, awareness and practice related to the use of sustainable development (SD) in the didactic process, student projects, competitions and design practices. The first part concerns the sphere of awareness and knowledge (know-how). The second concerns technical regulations and conditions, and the third relates to the tools used in design. In the first part of the survey, the questions concerned:
- knowledge of the term sustainability: ca 85% of the respondents replied confirming good or fairly good knowledge of the subject, ca 15% declared a low knowledge on this subject;
- frequency of encountering this term during studies (lectures, project classes in various subjects, workshops): the overwhelming percentage of the respondents (85%) encountered this subject sporadically, 10% - quite often and 5% not at all;
- frequencies of encountering this term outside the university (in the media, exhibitions, architectural events): the overwhelming percentage of respondents (70%) encountered this subject sporadically, and 30% very often.
- in response to another question regarding the knowledge of sustainability in the construction and spatial policy in Poland, 80% declared a low knowledge on this subject and 20% quite a good knowledge of the subject;
- when asked whether the respondents encountered a reference to sustainability during student apprenticeships in architectural offices or architectural competitions, over 50% answered affirmatively, 30% did not encounter this issue, and 20% did not participate in such practices;

In the second part, the questions concerned the sphere of regulations and technical conditions.
- when asked in which areas sustainability concerns the work of an architect, 70% confirmed a low level of knowledge on this subject, and 30% declared a good knowledge of the subject;
- when asked about the knowledge in which areas sustainability is the result of construction and technical regulations, spatial policy and provisions of local plans or other legal regulations, the overwhelming percentage (80%) declared a lack of such knowledge, 20% have quite a good or good knowledge;
- when asked whether during their studies (lectures, project classes, workshops, etc.) the respondents encountered the subject of sustainability in Poland, the EU and the world in terms of development policy, legal and spatial regulations, 90% have heard about it sporadically, and 10% did not come across this topic;
- when asked about the knowledge on the current state of implementation of sustainability in building regulations and spatial policy in Poland, 95% have

80% oczekiwało takiej pomocy ze strony organizacji i samorządów zawodowych, 10% uważało, że jest to zadanie państwa lub indywidualnego rozwoju.

Podsumowanie (wnioski) z badań:

Według badań A. Bać na temat stanu wiedzy i wprowadzania elementów zrównoważenia przez profesjonalnych architektów (Bać, 2020) te obszary wiedzy powinny być systemowo wspierane i stosowane w praktyce. Prawodawstwo na poziomie państwowym, podążając za regulacjami unijnymi dotyczącymi zakresów zrównoważenia w środowisku zbudowanym, stopniowo wprowadza przepisy w budownictwie. Samorządy zawodowe prowadzą szkolenia w obszarze zrównoważonego rozwoju w inwestycjach i procesie projektowym. Pozytywnym przykładem wdrożenia jest projekt mieszkaniowy dużej skali pod auspicjami Urzędu Miasta Wrocławia i Izby Zawodowej Architektów, który powstał jako część i projekt Europejskiej Stolicy Kultury Wrocław 2016. Osiedle Nowe Żerniki powstało i nadal jest realizowane w oparciu o projekt integralnie zrównoważony na wszystkich etapach, od planowania poprzez urbanistykę i interdyscyplinarne projektowanie nowego środowiska mieszkaniowego. Omówiona powyżej analiza projektów studenckich pokazuje słabą, ale rosnącą świadomość i potrzebę rozszerzania wiedzy, umiejętności i narzędzi wspomagających projektowanie i cały proces inwestycyjny. Suma tych aktywności może przynieść pozytywny efekt dla profesjonalistów w dziedzinie kształtowania zrównoważonego środowiska zbudowanego. Edukacja i systemowe wsparcie na poziomie akademickim mają zasadniczy sens w kontekście zauważonych braków wiedzy i jej zastosowania w sferze zawodowej architektów.

Widocznym efektem działań w procesie edukacyjnym są systemowo wprowadzone do zajęć z projektowania struktur mieszkaniowych elementy zrównoważenia zarówno na poziomie obiektów, jaki i struktur urbanistycznych. Zajęcia prowadzone przez A. Bać uwzględniające aspekty zrównoważenia zostały zauważone i docenione w dwóch ostatnich edycjach konkursu organizowanego dla studentów przez Saint-Gobain dotyczące projektów zabudowy mieszkaniowej w Helsinkach w 2023 r. i w Lisbonie w 2024 r. W obu edycjach sześć projektów studenckich znalazło się w gronie 10-ciu najlepszych projektów w Polsce.

ODPOWIEDNIE ROZWIĄZANIA DLA EDUKACJI NA POZIOMIE AKADEMICKIM I POSTAKADEMICKIM – DYSKUSJA.

W omówionym zakresie istnieje potrzeba zapewnienia spójnej bazy dla wprowadzania zrównoważenia do praktyki poprzez studia i różne środki dokształcania profesjonalistów w dziedzinie architektury. Wymiana i obieg wiedzy oraz informacji dotyczących zrównoważenia w kontekście międzynarodowym mogłyby pomóc we wprowadzaniu zrównoważenia na początku trzeciej dekady XXI w. w Polsce. Nowe metody i procedury mogą okazać się pomocne w projektowaniu, np. analiza budynków i ich funkcjonowania po oddaniu do użytkowania (*post-occupancy analysis*) i inne metody oceny budynków, ale by znaleźć się w programie nauczania najpierw powinny zacząć funkcjonować w praktyce. Z punktu widzenia projektowania zakres zrównoważonego charakteru jest zakodowany w tym, co zawiera projekt. Projekt jest rezultatem

little knowledge on this subject, and 5% none.

The third part concerned design tools.

- when asked if during their studies the students have come across the topic of using computer programs or web portals in sustainable design, 50% gave an affirmative answer, and 50% a negative answer;
- when asked about the willingness and necessity to use and develop the knowledge about tools in creating sustainable architecture and the built environment, the overwhelming 90% of the respondents confirmed such willingness, 10% did not have an opinion on this subject;
- when asked whether, according to the respondents, further professional development after graduation belongs to everyone individually or whether there should be systemic help, support from the Chamber of Architects, or other institutions and the state, 80% expect such help from organisations and professional self-governments, 10% believed that it is a system role of the state or individual development.

Summary (conclusions) from the research:

As A. Bać's research on the state of knowledge and implementation of sustainability elements by professional architects shows (Bać, 2020), these areas of knowledge should be systematically supported and applied in practice. Legislation at the state level and following the EU regulations on the levels of sustainability of the built environment gradually introduces these provisions at the level of technical and construction regulations and project planning. Professional self-governments conduct training sessions on tools and expanding knowledge in the field of sustainable development in the real-estate development and design process. A positive effect is the implementation under the auspices of the City Council of Wrocław and the Professional Chamber of Architects of a large project of multi-functional housing complexes as part of the European Capital of Culture 2016 project Nowe Żerniki, integrated at the level of systemic planning, urban planning and interdisciplinary design and implementation of a sustainable housing environment. The above analysis of the students' projects and the survey responses of the future adepts of architecture show a weak but growing level of awareness and the need to expand knowledge, skills and the use of tools supporting the design and the whole real-estate development process.

The sum of these activities can have a positive effect on the professionals in the area of shaping the sustainable built environment. Education and systemic support in the didactic process at the level of academic education make fundamental sense in the context of the noticed gaps in knowledge and its implementation at the professional level of the architectural practice. Systemically and economically, it is more effective to start this process from the stage of vocational education.

A visible effect of activities in the educational process are the systematic introduction of elements of sustainability into classes on the design of housing structures, both at the level of buildings and urban structures. Classes conducted by A. Bać, taking into account aspects of sustainability, were noticed and appreciated in the last two editions of the competition organizsed for students by Saint-Gobain regarding residential development projects in Helsinki in 2023 and in Lisbon in 2024. In both editions, six student projects were among the ten best projects in Poland.

wszystkich decyzji podjętych z klientem i w ciągu całego procesu inwestycyjnego, jednocześnie forma i zakres projektu muszą odpowiadać przepisom w zależności od typu i etapu projektu (Dziennik Ustaw RP, 2020, Poz.1609). Sposób, w jaki powstaje projekt zależy od indywidualnej praktyki projektowej. W większości są to projekty tworzone przy wykorzystaniu programów do wspomagania projektowania – powstają rysunki i modele w wersji cyfrowej do wydruku – dla klienta czy urzędu. Szersza współpraca z branżystami już na etapie cyfrowego tworzenia projektu wymaga programów z możliwością takiej wymiany informacji i współpracy, kompatybilności wersji programów dla różnych branż i całej bazy sprzętowej. Możliwe jest też wykonanie końcowego modelu dla wspomnianych celów (prezentacja, procedury urzędowe, realizacja) przez wskazaną osobę lub współpraca nad całym projektem z konsultantem BIM (*building information modeling*). Ta ostatnia jest potrzebna w sytuacjach, w których wymagana jest złożona współpraca i wymiana, a szczególnie przy różnym poziomie obeznania z projektowaniem w ramach BIM przez uczestników projektu. Projektowanie przy użyciu programów jest obecne w praktyce i nauczaniu od dawna, jednak cyfryzacja projektowania na wszystkich etapach i nowe wymagania praktyczne i formalne wywierają nową presję na projektantach w zakresie indywidualnej adaptacji do tych wymagań wpływających również na wyposażenie i planowanie czasu, a w rezultacie na koszty prowadzenia biura i wykonania dokumentacji projektowej. Wysoki poziom skomplikowania funkcjonalności programów do projektowania czy złożoność koordynacji międzybranżowej na poziomie cyfrowym (kompatybilność oprogramowania itp.), które w założeniu miały być pomocne w projektowaniu, mogą w końcu mieć skutek przeciwny, prowadzący do frustracji i zagubienia podstawowego celu, jakim było odniesienie do wymagań zrównoważenia dla powstającego budynku. Z drugiej strony adepci architektury, choć bez doświadczenia praktycznego, są bardziej wyposażeni w umiejętności mogące wspomóc ugruntowanych projektantów, w zamian za korzyści ze współpracy z mentorem projektowania. W przekonaniu autora niniejszego artykułu, edukacja jest ważna na każdym etapie kariery zawodowej i żadna grupa nie powinna być pozostawiona bez możliwości rozwoju umiejętności i wiedzy. Jednak wymaga to odpowiednich środków i systemowej organizacji.

Badania ilościowe mogą również okazać się przydatne dla architektów, jeśli staną się popularne i będą miały związek z wiarygodnymi, szerokimi i aktualnymi zasobami danych. To z kolei wymaga adaptacji procesu projektowego w zakresie czasowym i kosztowym, a przez to społecznej akceptacji – ostatecznie inwestor ponosi koszty projektu i nie może to zaistnieć bez świadomości związku z późniejszą jakością budynku i jego użytkowania z wpływem na otoczenie i środowisko. Zadanie tej zmiany w procesie projektowym i mentalności nie może spoczywać tylko na architekcie, choć ten kluczowy uczestnik procesu projektowego może być inicjatorem i ambasadorem zmian. Szczególnie że świadomy użytkownik w przyszłości może przyczynić się do lepszego funkcjonowania i kosztów utrzymania budynków (Baborska-Narożny, 2011, 24-29), jak również popytu na zrównoważone obiekty i realizacje, a przez to całego środowiska zbudowanego. To rodzi pytanie, czy architekci są przygotowani na przekazywanie

RESPONSIVE SOLUTIONS FOR THE LEVEL OF ACADEMIC AND POST, ACADEMIC EDUCATION – DISCUSSION

In the scope discussed, there is clearly a need to provide a coherent basis for introducing sustainability in practice, both during academic studies and by means of post-academic education of professionals in the architectural domain. Sharing and circulation of knowledge and information regarding sustainability in the international context could help to implement sustainability at the beginning of the third decade of the 20th century in Poland. New methods and procedures can prove helpful in design, for example post-occupancy analysis of buildings and other research performance evaluation methods, but to be taught at architectural faculties, they first need to be implemented in the Polish design practice. From the point of a sustainable character of design, it is coded in the final project's contents, which result from its designer's decisions based on agreements with a client and during the entire real-estate development process. The form and scope of the project as documentation are subject to formal regulations according to the type of the design and the stage of the building process (Dziennik Ustaw RP, 2020, Poz.1609). The way the project is actually produced is up to the individual architect's firm. The most common way is to use computer-aided design programs, with the resulting output ranging from basic linear drawings to virtual reality models for presentation to clients. Cooperation with specialist engineers requires compatibility of programs, which are used in a particular project by different parties. In many companies dealing with projects of large-scale projects, one person is often assigned the role of a specialist for producing a digital model either for data output or presentation, or Building Information Modelling – BIM, or such a person is the so-called BIM coordinator in a company. This comes from the need to help designers with different levels of acquaintance with the complicated design associated with BIM. Computer aided design courses have already been long present in academic curricula. The rapid digitisation of design and new demands for virtual models and data management for new buildings and in the construction process put practitioners in the situation of time pressure, while having at the same time to cope with current commissions and to adapt to new demands of upgrading skills and office equipment. Highly complicated applications, difficulties in cooperation with the multi-disciplinary design team working with the use of different applications intended to aid design can, in the end, be counterproductive, leading to frustration and the loss of reference to the demands of sustainability. Newly graduated architects, although not experienced in practice, are equipped with relevant skills that can help the mature designers in return for learning or mentoring. Thus, education plays an important role at any time of career, and in the author's opinion no group should be left without opportunities to upgrade their skills and know-how. It needs, however, appropriate measures and may require systematic organisation.

Qualitative research methods could be useful for architects if made popular as a tool and if connected to a reliable, extensive and up to date database. However, it needs general adaptation of the design process to allow more time and increased costs for new activities or requirements. The architect as the coordinator and often organiser of the process may become the initiator of the progress. On the other hand, a conscious user will

takiej wiedzy w zakresie zrównoważenia do procesu projektowego. Izba Zawodowa Architektów RP podejmuje działania dla podniesienia poziomu świadomości głównie skierowane do członków Izby, ale też w ramach podnoszenia świadomości społecznej przez współpracę z lokalnymi i państwowymi instytucjami. Samorządy lokalne obecnie działają na rzecz bardziej zrównoważonych miast (np. program *smart cities*, 2021)(Smart Cities, 2021). Przykładem promowania lokalnie i na skalę krajową zrównoważonych inwestycji jest wspomniane wcześniej eksperymentalne osiedle Nowe Żerniki we Wrocławiu (znane również jako WuWA 2). Zainicjowane jako projekt dla Europejskiej Stolicy Kultury Wrocław 2016 przez Urząd Miasta, osiedle jest w dalszym ciągu rozbudowywane. Udział autora w projekcie w latach 2011-2017 był wartościowy nie tylko z perspektywy projektowej, lecz również badawczej. Wnioski z tego udziału można podsumować stwierdzeniem, że ostateczny zrównoważony charakter obiektów zależy od granicznych warunków określonych na etapie planowania i programowania. Fizyczna realizacja obiektów jest końcową fazą przesądzającą o indywidualnym rezultacie. Konsekwentnie, końcowa jakość przestrzeni urbanistycznych jest czymś więcej niż sumą pojedynczych budynków funkcjonujących bez powiązania z innymi, ale zasadniczo wynika z fazy planowania i programowania tych obiektów jako integralnych części środowiska zbudowanego. To stanowi wyzwanie dla architektów aby widzieć zrównoważenie w większej skali i przez to uwzględniać w projektowaniu także powiązanie budynków z otoczeniem,

not only contribute to better performance of the existing buildings (Baborska-Narożny, 2011, 24-29), but also to the future demand for the more sustainable built environment. This raises the question whether architects are prepared for forwarding knowledge and principles of sustainability to other participants of the real-estate development process. The Association and Professional Chamber of Architects of the Republic of Poland strive to enhance knowledge and raise awareness primarily among its members, but also public awareness, in many cases in cooperation with local or national institutions. Local governments are currently undertaking various actions to make cities more sustainable (local policies, international cooperation between regions and cities etc. (e.g., the 'smart cities' programme), (Smart Cities, 2021). A unique example of promoting sustainable projects locally and at the national scale is the already mentioned here Experimental Housing Estate Nowe Żerniki (also named WuWA 2) in Wroclaw, Poland, initiated as the City Office project for European Capital of Culture Wroclaw 2016. The estate is currently built in the scope of phase 1, with the next to follow. Participation in the project in the years 2011–2014 was very valuable for the author not only from the design perspective, but also as the laboratory for parallel research. One conclusion resulting from this process was that the overall sustainability of buildings depends on the boundary conditions created at the stage of planning and programming, even though the physical creation of the building is the final phase determining the individual, resulting sustainable character of the completed buildings or complexes.

Il. 1. Warsztaty: dyskusje, projekty koncepcyjne, praca grupowa, wykłady, które trwały od 10.01.2012 do 01.12.2015. Fotografie wybrane z materiałów zarejestrowanych przez organizatorów z warsztatów nr 3, 31.01.2012 lewe górne zdjęcie https://nowezerniki.pl/iii-spotkanie/ , po prawej u góry warsztaty nr 9 z 24.04.2012 http://nowezerniki.pl/ix-spotkanie/, u dołu po lewej warsztaty nr 10 z 15.05.2012 http://nowezerniki.pl/x-spotkanie/, i po prawej nr 42 z 14.02.2014 http://nowezerniki.pl/drugie-warsztaty-w-nowej-siedzibie-architektow/. Wyjazd studialny do Bo01 – modelowego osiedla w Malmö – odbył się w maju 2012 po warsztatach nr 9. Warsztaty w 2014 miały miejsce w lokalnej siedzibie oddziału Izby Zawodowej Architektów, będącej rekonstrukcją dawnego przedszkola w przedwojennym osiedlu modelowym WuWA (1929), inspiracji i poprzedniku Nowych Żernik (http://nowezerniki.pl/idea/wuwa-1929/), stąd nazwanych – WuWA 2 współczesnym modelowym osiedlem we Wrocławiu. (dostęp do stron www 17.09.2021)

Ill. 1. Workshops – discussions, concept design, group collaboration, lectures – took place from 10.01.2012 to 01.12.2015. Photos, selected form the materials recorded by Organisers: form top left to bottom right: workshop no. 3, 31.01.2012 (source of the photo https://nowezerniki.pl/iii-spotkanie/); workshop no. 9, 24.04.2012 2012 (source: http://nowezerniki.pl/ix-spotkanie/); workshop no. 10, 15.05.2012 (http://nowezerniki.pl/x-spotkanie/); workshop no. 42, 14.02.2014 (http://nowezerniki.pl/drugie-warsztaty-w-nowej-siedzibie-architektow/). The study trip to the Bo01 model housing estate in Malmö took place after workshop no. 9 in May 2012. The series of workshops in 2014 took place in the office of a local branch of the Chamber of Architects of Republic of Poland, which is the reconstruction of the former kindergarten in the WuWA pre-war model housing estate (1929), which in turn has been an inspiration for and predecessor of Nowe Zerniki (http://nowezerniki.pl/idea/wuwa-1929/), thus the so called – WuWA 2 contemporary model estate in Wrocław (all websites accessed on 17.09.2021)

lokalizacją i funkcjonowaniem/zmianami w czasie. Udział w projekcie Nowe Żerniki był również dobrą okazją obserwacji aktywności społecznej w odpowiedzi na działania promocyjne miasta dla projektu. Inwestycja nowego osiedla o skali dzielnicy odbiła się echem w kręgach polskich architektów. Charakter eksperymentalny wynikał z inicjatywy wyjątkowej współpracy władz miasta ze Stowarzyszeniem Architektów Polskich, jak również z grupą zaproszonych do projektu architektów i zaangażowanych deweloperów. W okresie warsztatów projektowych zorganizowano dla uczestników wiele wykładów specjalistów z dziedziny zrównoważenia, z Polski i zagranicy (Nowe Żerniki, budowanie miasta, 2016). To potwierdza potrzebę i chęć architektów, aby poszerzać horyzonty i zakres zawodowych kompetencji. W odniesieniu do obecnej kultury projektowej i budowlanej w Polsce wyjątkowy charakter współpracy twórców osiedla Nowe Żerniki polegał na założeniu zaprojektowania i zbudowania osiedla jako całości z drogami, zielenią, zintegrowanego z infrastrukturą i komunikacją miejską. Już na wstępie rozpoczęła się współpraca nad planem zagospodarowania przestrzennego pomiędzy architektami zespołu projektowego a Biurem Rozwoju Miasta i Wydziałem Architektury i Budownictwa, co jest sytuacją unikatową. Następnie projekty kwartałów mieszkaniowych, przestrzeni i budynków publicznych i infrastruktury były przedmiotem przetargów na tereny i budowę przez inwestorów prywatnych i deweloperów. Omawiane warsztaty projektowe były związane z przygotowaniami do ESK Wrocław 2016 (Nowe Żerniki, 2016). Te warsztaty są przykładem nauki współpracy *ad hoc* podczas wspólnych aktywności, jak również korzystania z przykładów dobrych praktyk – wybranych, zrealizowanych za granicą osiedli. Współpraca organizatorów i projektantów w czasie warsztatów: analizy, studia przykładów i wyjazdy studialne były nakierowane na zapewnienie w planie miejscowym takich ustaleń, które zgodne były z głównymi przesłankami dla osiedla, co zadecydowało

Consequently, the resulting quality of urban spaces is more than just the sum of sustainable buildings functioning in isolation, but it is largely determined by the planning and programming phase in the process of their shaping as an integral whole. This brings the challenge for the architects, to recognise sustainability on a broader scale, and it demands consideration of the relationship of the building with its surroundings and location, and in terms of all life cycle stages. Participation in the Nowe Żerniki project was also a great opportunity to observe a social response to the city's promotional activities. The project was widely echoed in the circles of Polish architects. The experimental character of this initiative relied on unique cooperation of the City Authorities, the Association of Polish Architects (SARP), and the architects and project owners involved. During the period of workshops, many lectures were given for participants by specialists from the field of sustainable design and planning both Polish and international (Nowe Żerniki, budowanie miasta, 2016). This confirms the need and will among architects to broaden their horizons and professional competence. The group of architects working on the project was chosen by the City Authorities in cooperation with the Polish Architects Association (SARP) and the Professional Chamber of Architects of the Republic of Poland (IARP). Against the background of Polish contemporary building culture and development, the unique character of this new housing estate on the scale of the city district came from the principle of being designed and built as a whole: with roads and greenery, public spaces and services, integrated with municipal infrastructure and transport. The architects in cooperation with the Wrocław City Office for Development and the Department of Architecture and Construction worked on the master plan together – something unusual in the Polish way of practice at the level of urban planning because usually planners do not cooperate directly with architects. The next stage was the design of residential blocks, public spaces and infrastructure, public bidding

Il. 2. Drugi budynek wielorodzinny zbudowany przez kooperatywę inwestorów prywatnych na osiedlu WuWA 2. Przykład zrównoważonego projektowania w kontekście społecznym kosztów, efektywności zgodnie z indywidualnymi potrzebami i zamożnością rodziny. Adres ul. H. Lauterbacha, Nowe Żerniki, Wrocław, zdjęcie P. Horn, lipiec 2018

Ill. 2. Private owners building together in the cooperative formula. Example of sustainable design in the social context of cost and efficiency according to personal and family needs and wealth. Building in H. Lauterbach Street, Nowe Żerniki, Wrocław, photo by P. Horn, July 2018. The second of the cooperative buildings at WuWA2

Il. 3. Reklama dewelopera BLOKPOL odnosząca się do modelowego charakteru osiedla WuWA2, Nowe Żerniki, Wrocław, zdjęcie P. Horn, lipiec 2018

Ill. 3. Advertisement by Blockpol, a real estate development company, referring to the model character of the estate WuWA2: 'Apartments with happiness supplied. Become a part of the model character of the estate WuWA2', Nowe Żerniki, Wrocław, original photo, July 2018

Il. 4. Edukacyjny i zrównoważony charakter miejskiego ogrodnictwa. Donice przeznaczone dla mieszkańców kwartału, przy ul. Maxa Berga i T. Brzozy, Nowe Żerniki, Wrocław, zdjęcie P. Horn, lipiec 2018

Ill. 4. Educational and sustainable character of urban farming. Gardening pots in residential quarter at Max Berg / T. Brzoza Street, Nowe Żerniki, Wrocław, original photo, July 2018

o jego modelowym („flagowym") charakterze (patrz il. 1). Warto wspomnieć o współpracy pomiędzy prywatnymi inwestorami i deweloperami komercyjnymi, a także otwarciu na dyskusję na forum publicznym, głównie Wrocławia. Założenia projektu na kolejnych etapach pozwoliły architektom na indywidualne podejście w odpowiedzi na zadania projektowe. Starania organizatorów popularyzujące zrównoważenie zasługują na szczególne podkreślenie. Poza regularnymi informacjami w lokalnych mediach inicjatywa stworzenia takiego osiedla była zaprezentowana na specjalnej stronie internetowej (Nowe Żerniki, 2016) oraz w kanałach umożliwiających publiczną dyskusję. Istotnym efektem tych aktywności i działań są małe budynki wielorodzinne powstałe w formie kooperatywy budowlanej prywatnych inwestorów (Kooperatywy, 2021), mało popularnej

for land and construction by private clients and building developers. The series of workshops were connected to the European Capital of Culture Wroclaw 2016 preparation since the Nowe Żerniki estate was initiated as one of Wrocław's projects for ECoC 2016 (Nowe Żerniki, 2016). The series of workshops on the project of the model estate is an example of learning to cooperate ad hoc during the activity performed together and following the examples of good practice chosen as the benchmark. This direct collaboration was aimed to guarantee such regulations in the master plan that were worked out in workshops as the leading ideas for this estate and later implementation in realisation, in this way bringing the experimental character of 'the flagship' estate (Ill. 1). What is worth mentioning, there was cooperation with private clients and commercial developers and opening

Il. 5. Widok lotniczy osiedla. „Wrocławskie osiedle modelowe Nowe Żerniki, na którym ważną rolę odgrywa budynek wielorodzinny z serwisem opiekuńczym TBS Wrocław, głosami internautów zostało wybrane Ulubieńcem Polski 2015-2019. Rywalizowało z 46 obiektami wybranymi przez jury IX edycji konkursu 'Życie w Architekturze'!"
Źródło : „Osiedle Nowe Żerniki z budynkiem TBS Wrocław Ulubieńcem Polski 2015-2019 09.11.2020 dostępne na: http://www.tbs-wroclaw.com.pl/nowe-zerniki-z-budynkiem-tbs-wroclaw-ulubiencem-polski.html dostęp 26.08.2023. Na pierwszym planie zdjęcia budynek TBS Wrocław z 117 mieszkaniami, z których 57 przeznaczone jest dla starszych mieszkańców z niepełnosprawnościami, zwolnionych z partycypacji w kosztach budowy wymaganych od przyszłego najemcy będącego jednocześnie współwłaścicielem. (zasady Towarzystwa Budownictwa Społecznego). Przykład jednej z wielu nagród dla osiedla

Ill. 5. Aerial view of the Nowe Żerniki estate. 'The Wrocław model housing estate Nowe Żerniki, in which a multi-family building with the TBS Wrocław's care service plays an important role, by the votes of the Internet users has been chosen the Favourite of Poland 2015-2019. It competed with 46 buildings chosen by the Jury of the 9th edition of the "Life in architecture" competition!' Source: 'Osiedle Nowe Żerniki z budynkiem TBS Wrocław Ulubieńcem Polski 2015–2019 09.11.2020' (Estate Nowe Żerniki with the building by Wrocław TBS – Association for Social Construction in the form of co-ownership of the City and tenants – Poland's Favourite 2015-2019) Available online: http://www.tbs-wroclaw.com.pl/nowe-zerniki-z-budynkiem-tbs-wroclaw-ulubiencem-polski.html Accessed on 17.09.2021. At the front of the picture, the above-mentioned building by TBS Wrocław with 117 residential units, of which 57 are dedicated to senior citizens with disabilities, who were exempted from the financial participation in the construction to become co-owner tenants. An example of one of many various rewards for buildings in the estate and for the estate itself

w Polsce, z tego powodu promowanej również przez miasto jako pilotażowe (Wrocławskie kooperatywy mieszkaniowe, 2021 (il. 2). Równolegle, reklamy nowopowstających kwartałów mieszkaniowych realizowane przez komercyjnych deweloperów odwoływały się do modelowego charakteru osiedla (il. 3). Te już zrealizowane mogą pełnić rolę informacyjną w odniesieniu do elementów zrównoważenia, np. donice do uprawy ogrodowej dla mieszkańców (il. 4). Podsumowując, opisane działania i realizacja wrocławskiego osiedla modelowego Nowe Żerniki pokazują wielopoziomowy wpływ edukacyjny, jaki architektura może mieć w kontekście społecznym. Jest to nie mniej ważne niż rozwój zawodowy architektów, decydujący dla roli architektury i ogólnej jakości środowiska zbudowanego. Znaczenie modelowego osiedla zawiera się w podejściu holistycznym do budownictwa i architektury (il. 6), połączonym z popularyzacją i uczestnictwem społecznym jako warunkiem zrównoważenia i społecznej wagi edukacji. Osiedle otrzymało międzynarodową nagrodę „excellence in planning" od International Society of City and Regional Planners (ISOCARP) w 2016 (Winners Awards For Excellence, 2016) za 'A new strategy and approach to planning and building urban housing, City of Wroclaw, Poland: *'The project is recognized for its unique collaborative approach to bring together a diverse group of architects collaborating to resolve the most pressing urban need,*

for public discussion. Complex design at subsequent stages allowed architects to employ their individual approach in response to design tasks. The organisers' efforts to popularise sustainability deserve a special mention. Apart from regular information in the media (local TV, radio, newspapers), the initiative was presented at a dedicated website (Nowe Żerniki, 2016) and also in some social services allowing public discussion. Substantial effects of these activities are small multifamily blocks built as cooperatives (Kooperatywy, 2021), not popular in Poland, thus promoted also by the City as a pilot form for individual private clients (Wrocławskie kooperatywy mieszkaniowe, 2021) (Ill. 2). Accordingly, advertisements for new residential quarters referred to the model character of the estate (Ill. 3). The individually designed residential blocks play an informing role in reference to sustainability, for example, ready gardening pots (Ill. 4). These actions and the estate itself show a multi-levelled educational influence that architecture can have in the social context and the importance of life time professional development of architects which is decisive for this role of architecture and the general quality of the built environment.
This experimental residential district shows the importance of a holistic approach to building and architecture (Ill. 6), combined with popularisation and social participation, as the condition for sustainability and a social value of education. The estate was awarded

Il. 6. Zielona przestrzeń półprywatna, kwartał mieszkaniowy 'Atmosfera'. Końcowy efekt współpracy i zrównoważonego podejścia w realizacji nowego osiedla ujawnia wartość poszczególnych indywidualnie zaprojektowanych kwartałów, nagradzanych w międzynarodowych plebiscytach i konkursach, np. pokazany na zdjęciu kwartał Atmosfera nominacja do EU Mies Award 2019 „Wielkość i struktura budynków tworzy nową typologię – wbrew dużej intensywności pozwala stworzyć małe enklawy mieszkaniowe i zapewnia mieszkańcom wysokiej jakości przestrzeń, powszechnie utożsamianą z mniejszymi miejscami zamieszkania. Przestrzenie publiczne i półpubliczne umiejscowione są na dziedzińcu nad przyziemiem z dostępem nie tylko z otaczających budynków ale całego osiedla Nowe Żerniki. Poziom parteru przy budynkach północnych obejmuje duże ogrody i jest tam przestrzeń publiczna z drzewami w pasażu." Tłumaczenie autor (dostępne online www.miesarch.com/work/3869 dostęp17.09.2021)

Ill. 6. Green semi-private spaces within residential quarter 'Atmosfera'. The final result of cooperation and a sustainable approach on all levels of the implementation of the new estate reveals the value of individual quarters, being rewarded in national and international plebiscites and competitions: in 2019 – the Atmosfera residential complex in the experimental project Nowe Żerniki - WuWA2, was nominated for the EU Mies Award 2019. 'The size and structure of the buildings form a new typology – that despite the high density it allows for the creation of small housing enclaves and provides the inhabitants with a high-quality space, commonly associated with smaller dwellings. Public and semi-public spaces are placed in the courtyard above the basement level with the access for inhabitants not only from the surrounding buildings but all of the Nowe Żerniki estate. The ground floor by the northern buildings contains large gardens and there is a green public space with trees in the passage' (Available online www.miesarch.com/work/3869 accessed on 17.09.2021)

that of attainable housing for urban dwellers'. (tłumaczenie Autora: „Nowe strategię i podejście do planowania i budowania miejskiej mieszkaniówki, dla Miasta Wrocław Polska. Projekt charakteryzuje się unikatowym podejściem we współpracy różnorodnej grupy architektów dla rozwiązania najpilniejszych potrzeb miejskich, w tym dostępności mieszkaniowej dla mieszkańców miast", więcej na (Isocarp Awards, 2016)).

Powyższe przykłady Wrocławia ukazują starania praktyków tworzenia zgodnie z wymaganiami zrównoważenia i trudności, jakie napotykają architekci podczas realizacji tych zadań. Waga zrównoważenia pod względem jakości życia ludzi i zachowania zasobów naturalnych oznacza konieczność właściwego przygotowania praktycznego przyszłych architektów. Obejmuje to ramy formalne, indywidualne podejście, świadomość i otwartość na nowe nadchodzące wymagania i nieznane wyzwania, potrzebę dalszej nauki i współpracy. Osobne zainteresowanie powinno objąć narzędzia współczesnej praktyki architektonicznej, wliczając w to wspomaganie projektowania jako ogólne pojęcie oraz w relacji do krajowych przepisów budowlanych. Kompetencje wymagane dla takiej operacyjności często stawiają architektów przed trudnymi wyborami, które oprogramowanie wybrać, które narzędzia będą

an international award for excellence in planning by the International Society of City and Regional Planners (ISOCARP) in 2016 (Winners Awards For Excellence, 2016) for 'A new strategy and approach to planning and building urban housing, City of Wroclaw, Poland: 'The project is recognised for its unique collaborative approach to bring together a diverse group of architects collaborating to resolve the most pressing urban need, that of attainable housing for urban dwellers' (Winners Awards For Excellence, 2016). These examples from Wrocław are intended to show the sample solution effort in the environment of practitioners to deal not only with the demand for sustainability itself, but with difficulties in enabling the professionals who are responsible for it to actually do the tasks. The importance of sustainability for the quality of life of people and preserving the natural resources and environment means that special attention should be paid to practical preparation of future architects in terms of formal and other aspects concerning sustainability and also an individual approach: flexibility to face new, emerging demands and unknown challenges, especially by openness to learn and cooperate.

Separate attention is to be focused on tools, inevitable in the contemporary architectural practice, including computer aided design as a general concept and their

najbardziej odpowiednie w podejmowaniu decyzji projektowych i formalnościach urzędowych, z rzadko uwzględnianą przyszłą funkcjonalnością użytkową obiektów. To prowadzi do pytania o cel i sposób, jak te narzędzia i dane wyjściowe mogą zaspokoić potrzeby biura projektowego w większości przypadków. Przykładowo zlecenia publiczne wymagają dostarczenia modelu cyfrowego budynku: „Art. 69. 1. W przypadku zamówień na roboty budowlane lub konkursów zamawiający może wymagać sporządzenia i przedstawienia ofert lub prac konkursowych przy użyciu narzędzi elektronicznego modelowania danych budowlanych lub innych podobnych narzędzi, które nie są ogólnie dostępne. 2. Zamawiający zapewnia wykonawcom lub uczestnikom konkursu możliwość skorzystania z alternatywnego środka dostępu do narzędzi, o których mowa w ust. 1." (Dz. U., 2004, Poz.177).

Wzrastająca złożoność projektowania komplikuje oprogramowanie komputerowe i wpływa na proces budowy wraz z przyszłym użytkowaniem. Uświadomienie tego powinno prowadzić do działań na poziomie państwowym, włączając odpowiedzialność za regulacje prawne i systematyczne wsparcie we wprowadzaniu zrównoważenia do projektowania i dalszej budowy poprzez połączenie obszarów wiedzy, narzędzi, gromadzenia i udostępniania zasobów danych z użytkowania obiektów czy doświadczeń użytkowników (Baborska-Narożny, 2011, 24-29), (Baborska-Narożny, 2017, 47-61). W tym kontekście architekci są grupą użytkowników końcowych, dlatego świadome oczekiwania względem dostępności takich narzędzi mogą pomóc w ich doskonaleniu dla bardziej zrównoważonego projektowania, włączając te bazy danych. Studenci którzy byliby absolwentami zaznajomionymi już i z zagadnieniami zrównoważenia, jak i narzędziami mogą stać się grupą zdolną do poradzenia sobie z kompleksowymi i wymagającymi zadaniami wprowadzenia zrównoważonego kształtowania środowiska zbudowanego (Schneider-Skalska, 2012), (Stangel, 2013), (Baranowski, 1998).

WNIOSKI

Właściwa dla zrównoważenia integralność powinna być odzwierciedlona w holistycznym podejściu do omówionych trzech obszarów wyzwań (Majerska-Pałubicka, 2014). Sfera adekwatnej, całościowej wiedzy i *know-how*, regulacji prawnych połączonych z popularyzacją tej wiedzy wśród profesjonalistów i przyszłych użytkowników obiektów, narzędzia cyfrowe pomagające wykorzystać bazy danych z użytkowania i badań naukowych oraz oceny budynków w czasie budowy i użytkowania to integralna baza dla działań systemowych dla wspomagania rozwoju osobistego profesjonalistów (Ryńska, 2012). Intencją autora niniejszego artykułu było pokazanie pilnej potrzeby rozwoju omówionych narzędzi i branżowego przepływu informacji i działań popularyzujących globalny kontekst polityki zrównoważenia dla lokalnych regulacji prawnych w budownictwie i projektowaniu. Celem tych działań powinno być systematyczne wsparcie profesjonalnych uczestników procesu inwestycyjnego prowadzące do końcowego, faktycznego zrównoważenia w budownictwie. W krajach, takich jak Polska, działaniom w kierunku zrównoważonego rozwoju towarzyszą wyzwania wymagające całościowej odpowiedzi obejmującej zarówno praktyków, jak i obecnie przygotowujących się do zawodu architekta.

relation to the national building technical regulations. Skills required to operate these applications often impose on architects the necessity for difficult choices, e.g. as to which program available on the market is the most appropriate for individual needs, the relevance to the data required for design decisions and formal procedures for building permits and later occupancy. This leads to the question of purpose and how the tools and the output data can fulfil the needs of a particular office, which is not always helpful in all circumstances. For example, public commissions require to deliver a digital model of a building: 'In the case of building works contracts or design competitions, the contracting authority may require the use of electronic construction data modelling tools or similar tools. In this case, the contracting authority provides means of access to these tools (…) until such tools are generally available' (Dz. U., 2004, Poz.177). Realising how a growing complexity of design imposes complexity on computer aided design tools, impacting also the construction process and future occupancy of buildings, knowing that should lead to the national governance, including responsibility for legal regulations, systematic and financial support in bringing sustainability into design and later construction in a complex way in connected areas of know-how, tools and buildings' performance data sharing (Baborska-Narożny, 2011, 24-29), (Baborska-Narożny, 2017, 47-61). Architects are the end-user group, so their conscious expectations towards these tools can help to improve the tools from the point of view of more sustainable design, including the discussed aspects of occupancy data sharing and buildings' users experience. Students who already are familiar with both sustainability aspects and the computer aided design tools and applications can become a group able to handle the complex and demanding implementation of sustainability in the creation of the built environment in near future (Schneider-Skalska, 2012), (Stangel, 2013), (Baranowski, 1998).

CONCLUSIONS

Inherent integrity of sustainability should be reflected in a holistic approach to all three areas of challenges (Majerska-Pałubicka, 2014): adapting the sphere of know-how, legislation to be combined with the popularisation of knowledge to the group of the relevant professionals and buildings' end users, digital tools to connect to and help to use databases and results of research and evaluation of buildings in construction and use. The systematic help in the sphere of digital solutions, personal development of skills and information regarding formal conditions against the background of global policies can support sustainable design and a demand for the sustainable built environment in general, and in the author's opinion should form an integral whole (Ryńska, 2012). The aim of this paper was to show the urgent need for systematic and multi-levelled support for architects who face immense challenges, as they still remain important professional participants in the real-estate development process leading to the final, actual implementation of sustainability in the construction industry. In developing countries like Poland, which are currently intensifying actions towards sustainable development, the above challenges call for a profound response for the need to educate both the architects who are already practitioners and a responsive adjustment of preparation of the future ones, who are currently on the level of education.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

[1] Baborska-Narożny, M., 2011, *Oceny POE i BPE – postulowany standard w brytyjskiej praktyce projektowej w okresie transformacji do architektury zero-emisyjnej. (POE and BPE - postulated standard for British architectural practice in transition to zero carbon building)*. W: J.Kasperski red. *Dolnośląski dom energooszczędny, Wrocław:* Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, s. 24-29.

[2] Baborska-Narożny M., 2017, *Building performance evaluation - understanding the benefits and risks for the stakeholders involved: lessons for Poland based on the UK experience,* Architectus. nr 1, s. 47-61.

[3] Bać, A., 2020, *Research into the Possibility of Achieving the NZEB Standard in Poland by 2021—Architect's Perspective*. W: Littlewood J., Howlett R., Capozzoli A., Jain L., eds. Sustainability in Energy and Buildings. Smart Innovation, Systems and Technologies, 163., Singapore: Springer dostępne online https://doi.org/10.1007/978-981-32-9868-2_56

[4] Baranowski A., 1998, *Projektowanie zrównoważone w architekturze*, Gdańsk, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.

[5] Brzezicki, M., 2020, *Strengths and weaknesses of architectural education on-line classes conducted during COVID-19.* World Transactions on Engineering and Technology Education, 4, s.381-386, dostępne online, http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.18,%20No.4%20(2020)/03-Brzezicki-M.pdf

[6] Dz. U. RP., 2020, Warszawa, Poz. 1609 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, dostępne online: http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20200001609/O/D20201609.pdf (dostęp 08.01.2021)

[7] Dz. U. RP., 2004, warszawa, Nr 19, poz. 177 USTAWA z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych, https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190002019/T/D20192019L.pdf, (dostęp 26.08.2023)

[8] Horn, P., 2019, *Zrównoważony rozwój w procesie kształtowania współczesnego osiedla. Idee, przykłady, Wrocław:* Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

[9] *ISOCARP AWARDS FOR EXCELLENCE 2016, Nowe Żerniki – The Housing Estate of European, Capital of Culture, Wrocław 2016,* Dostępne online https://isocarp.org/app/uploads/2016/09/Wroclaw-1.pdf, (dostęp 04.02.2021).

[10] *Kooperatywy*, 2021, Wrocławskie Kooperatywy Mieszkaniowe, Dostępne online: http://nowezerniki.pl/idea/kooperatywy/, https://www.wroclaw.pl/kooperatywy, (dostęp 08.01.20121).

[11] Majerska-Pałubicka, B., 2014, *Zintegrowane projektowanie architektoniczne w kontekście zrównoważonego rozwoju. Doskonalenie procesu*, Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

[12] *Nowe Żerniki. Budowanie miasta. Osiedle Europejskiej Stolicy Kultury, 2016 Wrocław, European Capital of Culture estate - 2016,* W: D. Szymczak red., Biuro Festiwalowe Impart.

[13] *Nowe Żerniki*, *Wrocław 2016 Europejska Stolica Kultury,* dostępne online: http://nowezerniki.pl/ http://nowezerniki.pl/idea/esk-2016/ (dostęp 08.01.2021, 17.09.2021).

[14] Ryńska E., 2012, *Zintegrowany proces projektowania prośrodowiskowego. Projektant a środowisko*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

[15] Schneider-Skalska G., 2012, *Zrównoważone środowisko mieszkaniowe: społeczne, oszczędne, piękne*, Kraków: Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej.

[16] *Smart Cities* dostępne online: https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en (dostęp 08.01. 2021).

[17] Stangel M., 2013, *Kształtowanie współczesnych obszarów miejskich w kontekście zrównoważonego rozwoju, Gliwice:* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

[18] *Szkolenia architektów,* dostępne online: http://www.izbaarchitektow.pl/szkolenia/ (dostęp 08.01. 2021).

[19] *2016 Winners Awards for Excellence*, dostępne online: https://isocarp.org/awards/isocarp-grants-awards-excellence-planning/ (dostęp 10.02. 2021).

[20] *Wrocławskie Kooperatywy Mieszkaniowe*, dostępne online: https://www.wroclaw.pl/kooperatywy (dostęp 08.01. 2021).