

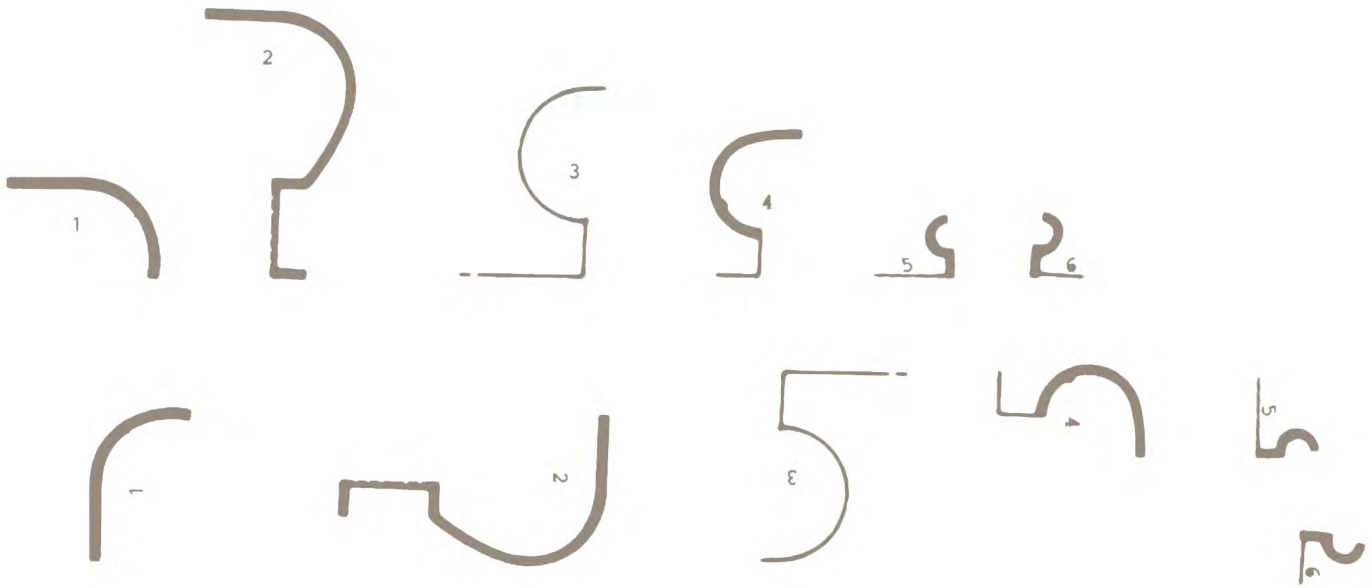
METODOLOGIA

PROJEKTOWANIA

ARCHITEKTONICZNEGO

**FAZY WSTĘPNE PROCESU
ARCHITEKTONICZNEGO**

ALEKSANDRA PROKOPSKA



METODOLOGIA

PROJEKTOWANIA

ARCHITEKTONICZNEGO

FAZY WSTĘPNE PROCESU
ARCHITEKTONICZNEGO

Wydano za zgodą Rektora

Redaktor Naczelny Wydawnictw Politechniki Rzeszowskiej

prof. dr hab. inż. Leonard Ziemiański

Recenzenci

prof. dr inż. arch. Zbigniew Bać

dr hab. inż. Franciszek Przystupa, prof. PWR

Słowa kluczowe

projektowanie architektoniczne, formy architektoniczne, menu form architektonicznych, twórczy proces projektowy, twórcze projektowanie architektoniczne wspomagane komputerowo, sztuka, natura, architektura

Copyright © by Politechnika Rzeszowska & Aleksandra Prokopska, Rzeszów 2015

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żaden fragment niniejszej publikacji nie może być reprodukowany ani powielany w jakiegokolwiek formie, ani w jakikolwiek sposób elektroniczny lub mechaniczny bez pisemnej zgody autora.

W procesie wydawniczym pominięto etap opracowania redakcyjnego w Oficynie Wydawniczej. Monografię wydrukowano z matryc dostarczonych przez autorkę.

Projekt graficzny, projekt okładki, DTP

CS

Opracowanie szkiców odręcznych

Aleksandra Prokopska

Wydawca

Oficina Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej

al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

ISBN 978-83-7934-010-1

Wydanie pierwsze

Rzeszów 2015

Druk

Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Rzeszowskiej

al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

Nakład 100 + 40 egz. Ark. wyd. 11,43. Ark. druk. 10,25.

Oddano do druku w listopadzie 2015 r., wydrukowano w grudniu 2015 r.

Zam. 117/2015

SPIIS TREŚCI

	Wprowadzenie	7
	Preface	11
I	Rola architekta zajmującego się projektowaniem i harmonijnym kształtowaniem środowiska architektonicznego	15
II	Definicje i wybrane problemy architektury współczesnej	19
III	Inspiracje i metodyczne działania architektoniczne A. Gaudiego i J. Utzona	39
IV	Metodologiczna analiza działań architektonicznych fazy wstępnej procesu projektowania architektonicznego na przykładzie projektu Centrum Carpentera Le Corbusiera	47
V	Metodyczne znaczenie rysunków odręcznych Le Corbusiera i Santiago Calatravy	59
VI	Habitaty ekologiczne i formy architektury proekologicznej	69
VII	Metodologiczne przesłanki doskonalenia procesów architektonicznych w fazie wstępnej	83
VIII	Dom maszyna do mieszkania, jako idea Le Corbusiera. Architektura i budownictwo energooszczędne, domy pasywne, domy inteligentne	97
IX	Metodologiczna analiza działań architektonicznych w procesie projektowym	109
X	Architektoniczny proces projektowy opisany grafem działań decyzyjnych	115
XI	Prototypowy program wspomagania komputerowego fazy wstępnej procesu architektonicznego	121
	Podsumowanie	133
	Summary	137
	Bibliografia/References	141
	Źródła ilustracji/Sources of illustration	153
	Streszczenie	157
	Abstract	161

WPROWADZENIE

Prezentowane badania, analizy i rozważania dotyczą badań podstawowych fazy wstępnej projektowania architektonicznego. Przyjmując postawę badacza fenomenu projektowania ludzkiego autorka pracy wiedzę i naukę o projektowaniu w tym o projektowaniu architektonicznym analizuje, jako naukę o projektowaniu przestrzeni życia człowieka. Przeprowadza analizy naukowe, metodyczne i architektoniczne procesów i form architektonicznych wybranych architektów.

Albert Einstein [25, 26] twierdził, że, umysł człowieka posiada wielkie, w dużej mierze nieodkryte i nie w pełni wykorzystane możliwości intelektualne. Trudnym, przez dziesiątki lat prawie niemożliwym, wydawało się zadanie uogólniania projektowych działań decyzyjnych projektantów wielu dziedzin wiedzy w tym architektów i zespołów projektowych [97]. Współczesny rozwój wiedzy w tym wiedzy i sztuki architektonicznej, techniki, metodologii projektowania, teorii projektowania architektonicznego, ekologii i prakseologii, teorii systemu i informatyki stwarza taką szansę [1–10, 13, 15–21, 30, 38, 40–42, 116].

Wiedza architektoniczna przedstawiona jest w monografii, jako częściowo wiedza know-how (wiem jak, ale nie umiem powiedzieć) i wiedza know-that (wiem że). Wiedzę know-how przedstawiono, jako związaną z rzemiosłem architektonicznym i nabywaniem doświadczenia w projektowaniu oraz jego związków z rzeczywistymi problemami realizacyjnymi, czyli z praktyką projektową. Problematykę tę uzupełniono analityczno-refleksyjnym i metodologicznym spojrzeniem na trudne do jednoznacznego sformułowania procesy i procedury twórczego projektowania architektonicznego zwłaszcza w aspektach poznawczych, przestrzennych, kulturowych, czasowych.

Prezentowana praca podnosi problemy teorii i praktyki projektowania architektonicznego ze szczególnym uwzględnieniem twórczej fazy wstępnej procesu architektonicznego. Prezentuje sposoby i metody często intuicyjnie towarzyszące architektonicznemu procesowi projektowemu. Podjęte rozważania metodologiczne wstępnej fazy architektonicznej mają na celu analizę zróżnicowanych i wielostronnie uwarunkowanych architektonicznych decyzji projek-

towych oraz twórczych działań projektowych architekta [90, 91]. Temu celowi służą metodyczne analizy przytoczone lub/i przeprowadzone na przykładach dzieł wybitnych twórców architektury współczesnej.

Próby analizy działań i metod postępowania projekto–twórczego¹ [90, 97] architekta dotyczą głównie fazy wstępnej tego procesu. Próby te podjęto zgodnie z istniejącą wiedzą architektoniczną, techniczną, ekologiczną, metodologiczną i systemową.

Albert Einstein [25, 26] twierdził, że jeżeli szczerze i uczciwie chcemy zachowania talentów wszystkich ludzi i ich nieskrępowanego rozwoju, nie możemy rezygnować z metod prowadzących do tego celu. O języku naukowym i metodzie naukowej pisał, że to, do czego w rękach człowieka może służyć metoda naukowa, jako narzędzie badawcze zależy całkowicie od charakteru celów, które stawia przed sobą ludzkość. Jeśli te cele istnieją, metoda naukowa pisał Einstein stwarza sposoby ich osiągnięcia, ale same cele nie mogą być przez nią stworzone [25]. Celem prezentowanych analiz i rozważań naukowych jest pełniejsze i innowacyjne wykorzystanie w nauce, nauczaniu i praktyce projektowej współczesnego architekta metod lub ich elementów oraz istniejącej wiedzy interdyscyplinarnej.

Równie ważnym celem pracy jest stworzenie dydaktykom [12] możliwości sprawniejszego nauczania warsztatu projektowego architekta. Monografia ta została napisana z nadzieją, że pozwoli studentom architektury zrozumieć naturę zawodu architekta, wielowątkowość problematyki architektonicznej oraz łatwiej przyswoić podstawy warsztatu projektowego architekta.

Problematyka metodologiczna podnoszona jest, jako ważna z punktu widzenia dalszych konsekwencji projektowych i realizacyjnych podejmowanych działań architektonicznych. W architektonicznej fazie wstępnej są często podejmowane podstawowe decyzje projektowe dotyczące np. ich trafności i obszaru proponowanych rozwiązań.

Wiedza o twórczym warsztacie projektowym architekta w przedstawianym aspekcie metodologicznym, estetycznym, ekologicznym, prakseologicznym i interdyscyplinarnym, może okazać się pomocną w projektowaniu i budowie przyszłych pięknych i oczekiwanych, realizowanych zgodnie z potrzebą społeczną twórczych rozwiązań architektonicznych.

W pracy omawiane są problemy architektoniczne, jako związane z ekologią, pięknem natury, pięknem architektury i z jej formą. Podnoszone są problemy związane z użytecznością architektoniczną w najszerszym sensie tego słowa projektowanej architektury. Problemy omawiane to też problemy związane z konstrukcją, współczesnymi materiałami budowlanymi i technologiami np. ekologicznymi.

¹ Pojęcie „postępowania projekto–twórczego”, jako postępowania innowacyjnego w metodologii projektowania stosuje w swoich pracach naukowych etyk i metodolog prof. Wojciech Gasparski, Dyrektor Instytutu Etyki Biznesu w Warszawie.

Niezależnie od powyższego omawiane są działania metodyczne realnie podejmowane przez wybitnych architektów, którzy mieli i mają niezaprzeczalny wpływ na rozwój architektury współczesnej.

Zgodnie z poglądami Einsteina [25] i wielu intelektualistów nasze myślenie toczy się przeważnie bez potrzeby używania słów, a poza tym w dużej mierze ma charakter nieświadomy. Stwierdzenie to dotyczy również skomplikowanych problemów projektowania i podejmowania decyzji w architekturze teraz i w przeszłości. Stwierdzenie to dotyczy twórczych działań projektowych architekta [90, 91]. Tak opisanym podjętym celom służą metodyczne analizy przytoczone lub/i przeprowadzone na przykładach wybranych dzieł wybitnych twórców architektury współczesnej.

Przedstawiane badania [62–107] nad architektonicznymi procesami twórczymi podjęto pod wpływem poglądów cytowanych i niecytowanych intelektualistów: prof. inż. architekta ekologa, Z. Bacia [2–10], informatyka i metodologa prof. inż. M. Bacewicza [14–17, 20], metodologa i mechanika prof. F. Przystupy [16, 108–110, 117] oraz prakseologa i metodologa prof. inż. W. Gasparskiego [21, 30–32] oraz ekologa Prof. inż. architekt H. Skibniewskiej.

Wojciech Gasparski pisał, iż, przy poszukiwaniu uogólnień pomija się jednostkę, a technokrata, biurokrata, organizator starają się nie mieć do czynienia z jednostką, chyba, że ujętą w kategoriach typów, średnich wielkości zbiorczych.

Podjęte przez autorkę badania i analizy metodologiczne i systemowe dokumentują i potwierdzają stosowanie metod lub elementów metod, jako sposobów projektowych w procesach architektonicznych na przykładach twórczości architektonicznej m.in. Le Corbusiera, J. Utzona, Santiago Calatravy. Prezentowane są analizy metodologiczne bryły architektonicznej Opery w Sydney zrealizowane przez samego Utzona i Willi Savoye Le Corbusiera. Te szczególne badania metodologiczne są zgodne z istniejącą wiedzą architektoniczną, metodologiczną, informatyczną systemową i geometryczną.

Nowe możliwości innowacyjne wykorzystanie w nauce, nauczaniu i praktyce projektowej współczesnego architekta metod i elementów istniejącej wiedzy interdyscyplinarnej stwarzają współczesne proekologiczne tendencje w rozwoju architektury. Rozwój ten zdąża do kształtowania energooszczędnych, ekologicznych i inteligentnych obiektów architektonicznych lub/i siedlisk ludzkich np. typu habitat podnoszących, jakość środowiska architektonicznego i komfort zamieszkiwania [7, 8, 12, 63, 75, 77, 78]. Prezentowane rozważania są też związane z koncepcją domu, jako maszyny do mieszkania Le Corbusiera i ideą domu inteligentnego. W wyniku podjętych i przedstawianych badań opracowano unikatowy program wspomagania komputernego twórczego procesu projektowania architektonicznego.

Praca została tak skonstruowana, aby bez względu na kolejność czytania poszczególnych rozdziałów przemawiała i przekonywała przedstawianą racjonalnością rozważań metodologicznych, opisywanych architektonicznych działań projektowych oraz sztuką architektoniczną.

Nadrzędnym celem pracy jest metodyczne i techniczne doskonalenie i usprawnianie realnych twórczych procesów projektowania i nauczania architektury, a w konsekwencji budowanie piękniejszych, zdrowszych i doskonalszych środowisk architektonicznych m.in. habitatów zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.

PREFACE

The presented inquires, analyses and considerations, as being investigation activities, concern fundamental research in the domain of architecture. As accepting the position of a researcher of the phenomenon of human designing, the Authoress of this work analyzes the knowledge and science concerning design, including the architectural design, as being science concerning the design of the space of the life of the human being. She performs scientific, methodical and architectural analyses of processes and forms in the activity of certain, chosen architects.

Albert Einstein [25, 26] stated that the mind of the man has great, being yet not detected and in great measure not fully applied intellectual capacities. It appeared a difficult, nearly impossible task to be accomplished during decades of years for generalizing design-based decision-making activities of designers as well as of design teams in many domains of knowledge [97]. The modern development of knowledge, including architectural knowledge and art, technology, design methodology, architectural design theory, ecology and praxeology, systems theory and informatics creates such a chance [1–10, 13, 15–21, 30, 38, 40–42, 116].

The architectural knowledge is discussed in the monograph as being partially of know-how type knowledge (I know how, but I cannot say/explain that) and partially of know-that type (I know that). The know-how knowledge is presented as knowledge being connected with architectural handicraft and with acquiring experience in designing as well as with relation of designing with substantial problems of architecture realizations, i.e. with designing practice. These problems are completed with an analytical-reflexive and methodological look on the being difficult to be univocally formulated processes and procedures of creative architectural designing, especially in cognitive, spatial, culture-oriented, and time-based aspects.

The presented contribution discusses problems of theory and practice of architectural design, with particularly taking into consideration the preliminary phase of the architectural process. It presents ways and methods that often intuitively do accompany the architectural design process. The aim of the undertaken methodological considerations of the preliminary

architectural phase is the analysis of differentiated and conditioned in a many-sided way design decisions as well as of the creative design activity of the architect [90, 91]. Methodical analyses being cited or/and carried out on examples of outstanding creators of modern architecture serve that purpose.

Trials of an analysis of the design and creative activity² of the architect [90, 97] concern mainly the preliminary phase of the process. Such trials were undertaken according to the existing architectural, technical, ecological, methodological and systems-oriented knowledge.

Albert Einstein [25, 26] stated that, if we want to conserve sincerely and honestly the talents of all human beings and their unhampered development, we cannot abandon the methods that lead to that aim. What concerns the scientific language and the scientific method, he wrote also that the result of use of the scientific method as being a research instrument in the hands of the man depends entirely from the character of goals set by the mankind. If such goals exist, the scientific method creates ways of their obtaining, but the goals alone cannot be created by a method [25]. The purpose of the presented scientific analyses and considerations is a full and innovative utilization in science, teaching and in design practice of the today's architect of methods or their elements as well as of the existing interdisciplinary knowledge.

An equally important aim of the work is to create, for didactic workers [12], possibilities of more efficient teaching of the design workshop of the architect. This monograph has been elaborated with the hope that it will allow students of architecture for understanding the nature of the profession of the architect, the many problem threads that characterize architecture, for easier acquiring the fundamentals of the architect's workshop.

The methodological problem approach is treated as to be important from the point of view of further consequences concerning the design and realization of the being undertaken architectural activity. In the architectural preliminary phase often are made basic design decisions what concern, for instance, their correctness as well as the area of the proposed solutions.

The knowledge concerning the design workshop of the architect in the being proposed methodological, esthetic, ecological, praxeological and interdisciplinary aspects can appear to be helpful in designing and constructing future beautiful and expected creative architectural solutions, being in conformity with social wants.

In the contribution, architectural problems are discussed as being related to ecology, with the beauty of the nature, the nature of architecture and of its form. Problems are analyzed connected with the architectural usefulness in the broadest sense of the word of the being designed architecture. The discussed problems include also questions related to technical

² The notion of „design-creative activity” as innovative activity in the methodology of designing is used, in his scientific works, by the ethicist and methodologist Prof. Wojciech Gasparski, the Director of The Institute of Ethics of Business in Warsaw.

construction, with modern building materials and with technology types, e.g. ecological technologies.

Irrespective of the questions above, here methodic activities are discussed that were really carried out by outstanding architects, who had and have an undeniable influence on the development of and progress in architecture of the present time.

According to the opinions of Einstein [25] and many intellectuals our thinking is proceeding without the need of using words, and besides, in a great measure is of an unconscious character. That statement concerns also the complicated problems of designing and making decisions in architecture, now and in the past. And that statement concerns the creative design activities of the architect [90, 91]. The methodical analyses presented on examples of selected works of outstanding creators of modern architecture serve really the here being accepted and described goals.

The discussed research [62–107] of architectural creative processes are undertaken under the influence of the cited above and not cited intellectuals: Prof. eng. architect and ecologist Z Bać [2–10], the computer scientist and methodologist Prof. eng. M. Bazewicz [14–17, 20], the methodologist and mechanical engineer Prof. F. Przystupa [16, 108–110, 117], the praxeologist and methodologist Prof. eng. Gasparski [21, 30–32], and the ecologist Prof. eng. architect H. Skibniewska.

Wojciech Gasparski wrote that when searching for generalizations one neglects the unity, and technocrats, bureaucrats, organizers try to not to deal with the unity, unless comprised in categories of types, mean cumulative quantities.

The undertaken by the Authoress methodological and systems-based investigations and analyses are documents of and confirm the use of methods or elements of methods as design ways in architectural processes, according to examples of the architectural creative activity, among others of Le Corbusier, J. Utzon, Santiago Calatrava. Methodological analyses are presented of the architectural mass structure of the Opera House of Sydney, realized by Utzon himself as well as of the Villa Savoye of Le Corbusier. These particular methodological investigations are compatible with the existing architectural, methodological, informatic, systems-based and geometrical knowledge.

New innovative possibilities comprising the use, in science, education and design practice of the architect of present time, of methods and their elements of the existing interdisciplinary knowledge are assured by the modern pro-ecological tendencies in the development of and progress in architecture. This development and progress aim at shaping energy-saving, ecological and intelligent architectural objects or/and human seats, e.g. of the habitat type, that improve the quality of the architectural milieu and of comfort of living [7, 8, 12, 63, 75, 77, 78]. The presented considerations are connected also with the concept of the house as machine for living of Le Corbusier and with the idea of the intelligent house. As the result of the undertaken and presented research a unique program of computer assisting of the creative architectural design process has been elaborated.

The submitted work has been constructed in the way as to appeal to the Reader and to persuade Him/Her of the presented rationality of methodological considerations as well as of the described architectural design activity and architectural art, independently of the order of precedence of reading the particular chapters.

The main purpose of the work is to methodically and technically perfect and improve the real creative processes of designing and teaching architecture, thus, as a consequence, to construct a more beautiful, healthy, and perfect architectural environment, also habitats, according to a compensated, well-balanced development approach.

ROZDZIAŁ I

Rola architekta zajmującego się projektowaniem i harmonijnym kształtowaniem środowiska architektonicznego

Architekt to inżynier i esteta zajmujący się kształtowaniem przestrzeni stale powiększającego się środowiska zbudowanego. Współczesna architektura XXI wieku projektowana jest, jako innowacyjna architektura proekologiczna, bazująca na współczesnych osiągnięciach wiedzy, sztuki, nauki i techniki. Architektura ta może być realizowana w zespołach interdyscyplinarnych i w większym stopniu w harmonii z naturalnym środowiskiem i naturą człowieka.

Środowisko architektoniczne to środowisko zbudowane, które przez zabudowę środowiska naturalnego często już nieodwracalnie zmienia jego sposób użytkowania i przez to bezwzględnie wkracza w środowisko naturalne.

W związku z powyższym konieczne staje się harmonijne współistnienie środowiska naturalnego i sztucznego, jako projektowanego i zbudowanego, czyli architektonicznego wymagającego realizacji zadań, w których kompromis jest trudny.

Współcześnie planowanie i realizowanie harmonijnego i zrównoważonego rozwoju jest powszechnie akceptowane i wdrażane w działalności planistycznej i projektowej wielu krajów. Działalność ta przewiduje skutki oddziaływania inwestycji na środowisko i planetę, a zrównoważony rozwój to jeden z celów współczesnej architektury.

Proces architektoniczny to złożony proces decyzyjny wielostronnie uwarunkowany, dotyczy sztuki, techniki oraz wielu innych dziedzin wiedzy i nauki. Proces projektowania architektonicznego składa się z kilku faz: fazy wstępnej, fazy projektu architektonicznego, projektu architektoniczno-budowlanego i projektu realizacyjnego, jako celu działań projektowych.

Do osiągnięcia tego złożonego celu architektki projektanci wykorzystują w mniejszym lub większym zakresie osiągnięcia wiedzy i nauki innych dziedzin w tym m.in. wiedzę o sztuce, wiedzę techniczną, logistyczną, systemową, często też intuicyjnie stosują elementy wiedzy

związanej z metodologią projektowania [24, 53, 54, 62–67] lub/i wiedzę będącą częścią metodologii ogólnej [10, 11–13–15, 20, 21].

W pracy opisano analizowane z metodycznego punktu widzenia fazy wstępne przykładowych procesów projektowych w architekturze, ze szczególnym uwzględnieniem kreacji artystycznej znakomitych projektantów architektów mających znaczący wpływ na rozwój architektury współczesnej.

W nauce uznaje się, zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy metodologii projektowania, że proces decyzyjny stosowany w nauce i np. projektowaniu głęboko oddziałuje na osiągnięte efekty [52, 53]. Ten logistyczny problem szczególnie dotyczy wstępnego procesu projektowania architektonicznego.

Jakość architektury i środowiska architektonicznego oraz walory estetyczne budowli znajdują się w nieustannym kontekście przestrzeni miejsca. Współcześnie, jakość architektury jest postrzegana na poziomie poszczególnych elementów wyposażenia lub systemów technicznych. Oznacza to wcześniejszy odpowiedni wybór projektowy zgodny z przeznaczeniem zapewniający trwałość użytkową oraz walory estetyczne. Dla architekta oznacza to konieczność spełniania założonych parametrów technicznych, materiałowych i ergonomicznych, w tym przykładowo dostosowując budynek dla osób niepełnosprawnych [8, 20].

Akty prawne obowiązują na poziomie międzynarodowym w wielu dziedzinach wiedzy w tym w architekturze – w dziedzinie ochrony i gospodarowania dziedzictwem architektonicznym, przyrodniczym i kulturowym, planowania regionalnego i przestrzennego, współpracy samorządów lokalnych oraz lokalnej współpracy przygranicznej [3–5]. Należą do nich w szczególności:

- Konwencja dotycząca ochrony światowego dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego, Paryż, 16 listopada 1972 r.
- Konwencja w sprawie dostępu do informacji, udziału publicznego w procesach decyzyjnych i dostępu do sprawiedliwości w sprawach środowiska, Arhus, 25 czerwca 1998 r.
- Konwencja o ochronie europejskiej dzikiej fauny i flory i ich siedlisk naturalnych, Berno, 19 września 1979 r.
- Europejska konwencja w sprawie ochrony dziedzictwa archeologicznego (ze zmianami), Valletta, 16 stycznia 1992 r.
- Europejska konwencja ogólna w sprawie współpracy przygranicznej pomiędzy wspólnotami lub organami terytorialnymi i jej protokoły dodatkowe, Madryt, 21 maja 1980 r.
- Europejska Karta Samorządu Lokalnego, Strasburg, 15 listopada 1985 r.
- Konwencja o różnorodności biologicznej, Rio, 5 czerwca 1992 r.

W projektowaniu i materialnym realizowaniu naszego budowanego środowiska architektonicznego, jako środowiska przyjaznego, zbiorowo poszukujemy nowych rozwiązań i nowego poziomu osiągnięć kulturowych, estetycznych, technicznych, materiałowych i konstrukcyjnych. Pomocną w tym zakresie, jako usprawniającą działania architekta może stać się obok

świadomości ekologicznej, świadomość stosowania przez wielu projektantów architektów sposobów i metod lub elementów metodycznych działań decyzyjnych, co przedstawia twórczość Y.Utzona i Le Corbusiera.

Współcześnie we wstępnym architektonicznym procesie projektowym, zgodnie z istniejącą wiedzą i nauką [14] można rozpatrywać i kształtować budowle traktując je, jako całości składające się z systemów lub układów m.in. układu przestrzennego, konstrukcyjnego, funkcjonalnego, instalacyjnego lub/i do pewnego stopnia, jako projektowane „organizmy” [15–20, 24, 59, 112, 125, 127]. Działania tego typu są widoczne w obiektach architektury współczesnej, w tym np. w budowlach architektury organicznej.

W pracy podjęto próbę opisu i analizy metodycznej postępowania projektanta – twórczego architekta, czyli działań decyzyjnych architekta projektanta. Przedstawiono w opracowaniu działania decyzyjne architekta, jako metodyczny i pragmatyczny opis kolejnych kroków projektowych w złożonym procesie projektowania architektonicznego. Opisy tych działań powstały na bazie wiedzy architektonicznej, metodologicznej, systemowej i prakseologicznej oraz praktyki projektowania architektonicznego.

Przemiany społeczne, kulturowe, techniczne, technologiczne i organizacyjne, jakie zaszły w ostatnich dziesięcioleciach wskazują, że piękno i użyteczność jest istotnym czynnikiem w kształtowaniu środowiska człowieka [12, 28, 29, 33, 34, 69]. Budowle realizowane, jako tkwiące w krajobrazie naturalnym tworzą nową, jakość i stają się integralną częścią krajobrazu naturalnego [19].

Nasze otoczenie mimo woli podlega naszej ocenie również estetycznej. W środowisku architektonicznym, jako środowisku człowieka sztuka to element praktycznie wszechobecny i w odczuciu społecznym niezbywalny.

Współcześnie obserwujemy scalanie wiedzy techniki i sztuki w tym sztuki architektonicznej w jedną funkcjonującą całość architektoniczną, czyli w efekcie środowisko zrównoważone. Decydenci, architekci i budowniczowie zawsze stają przed zadaniem jak podporządkować sobie siły przyrody tak, aby nie zakłócić równowagi środowiska.

Uznając architekta za jedynego humanistę pracującego wśród techników można rozważać architekturę, jako sztukę i naukę o budownictwie i budowanych rzeczach. W tym kontekście można dostrzegać problemy zrównoważonego rozwoju, doskonalenia i podnoszenia, jakości środowiska architektonicznego składającego się współcześnie z obiektów w coraz większym stopniu energooszczędnych i proekologicznych [70, 71, 83],

Wobec wielu problemów współczesnego rozwoju pojawia się jednak niezmiennie pytanie: co może stać się bez społecznych chęci i w związku z tym bez możliwości realizacji zachowania równowagi ekologicznej środowiska naturalnego i środowiska projektowanego, zbudowanego, czyli architektonicznego?

ROZDZIAŁ II

Definicje i wybrane problemy architektury współczesnej

Współcześnie coraz częściej architektura określana jest, jako nauka i sztuka organizacji i kształtowania przestrzeni środowiska życia człowieka np. środowiska miejskiego i obszarów podmiejskich. W analizach naukowych praktycznych problemów architektonicznych, warto powrócić do pytania, które można odnaleźć w rozważaniach polskiego wielkiego filozofa³ Władysława Tatarkiewicza [120], a mianowicie pytał On, czym nauka różni się od umiejętności? Po pierwsze, twierdził W. Tatarkiewicz, odosobniona trafna obserwacja i pojedyncze prawdziwe twierdzenia nie stanowią jeszcze nauki. Dalej twierdził, że nie stanowi nauki ogólnikowa świadomość, że rzeczy mają się tak a tak. Świadomość ta musi być zanalizowana i wyrażona w postaci twierdzeń przy pomocy pojęć. Wreszcie; nie dość jest coś wiedzieć, lecz trzeba dowieść lub wykazać, że tak jest. Innymi słowy, aby posiadane wiadomości mogły być uznane za naukowe, muszą być uporządkowane, zanalizowane, udowodnione. Bez tego są, co najwyżej umiejętnościami, nie nauką.

Ogólnie mówiąc nauka wymaga nie tylko „umienia”, lecz i „rozumienia”. Cel nauki jest odmienny od celu umiejętności. Celem nauki są także prawdy interesujące same przez się, podczas gdy w umiejętnościach chodzi tylko o prawdy praktycznie cenne [73, 74, 88, 94, 97, 131]. W procesie projektowania i realizacji architektury ważną rolę, niezależnie od nauki i wiedzy odgrywają umiejętności.

Witruwiusz autor najstarszej istniejącej książki o architekturze i budownictwie [125] twierdził, że budowniczowie nieposiadający wiedzy teoretycznej zdolni są tylko do mechanicznych

³ Filozofia to wiedza dążąca do poznania istoty, struktury, zasad bytu i myślenia jak również najogólniejszych praw rządzących człowiekiem, społeczeństwem i przyrodą; analiza krytyczna metod i pojęć danej dyscypliny wiedzy; potocznie jest to dążenie do poznania prawd ogólnych; pogląd na świat. (...). – gr. philosophia, ‘wiedza racjonalna, nauka’. – fil(o) – w złożeniach lubiący; przyjaciel; amator; skłonny (do); upodobanie, zamiłowanie, inklinacja, gr. philein lubić – sophia, mądrość.

osiągnięć i dziełami swymi nie wywierają inspirującego wpływu na innych. Ci zaś, którzy opierają się tylko na wiedzy ścisłej – podążają jakby za cieniem, a nie za rzeczywistością. Jedynie tacy, którzy opanowali dokładnie teorię i praktykę – posiadają skuteczną broń, aby w pełni powszechnego uznania osiągnąć cel, który sobie nakreślili.

Architektura, jako złożona dziedzina wiedzy, posiada wartości ponadczasowe. Architektura to sztuka i nauka o budownictwie i o budowanych rzeczach, dotyczy formy, materiału, stylu budowania, użyteczności i konstrukcji. Zasady estetyki klasycznej są źródłem i podstawą naszej kultury. Rozważania szczególnie dotyczące sztuki kreowania piękna i szeroko pojmowanej użyteczności. L. B. Albertiego⁴ są odbiciem klasycznych poglądów głoszących, iż piękno polega na ładzie, harmonii, proporcjach i zgodności części. Zasady estetyczne w historii rozwoju architektury były związane z rozwojem myśli estetycznej i wartościami uniwersalnymi, które sprawiają, że niektóre dzieła architektury uważamy za wybitne.

Klasyczne poglądy dotyczące estetyki głosiły, że owa zgodność części tworzących całość dzieła architektonicznego polega na dążeniu do stworzenia w ramach kompozycji formy, pewnego ładu określanego współcześnie, jako spójność lub jedność formy architektonicznej. Owa spójność dotyczy jedności formy architektonicznej i konstrukcji. Inżynieria i techniki budowania są narzędziami w kreowaniu architektury i wywierają na nią niepodważalny wpływ. Architektura, jako umiejętność wyrastająca z rzemiosła dotyczy sztuki, nauki i techniki jednocześnie⁵.

Projektowanie architektoniczne pojmowane jest, jako umiejętność i sztuka kształtowania przestrzeni naszego środowiska, wychodzi z założeń integracji i interaktywności sprzecznych czynników i działa, jako system wielokryterialny. Współcześnie, jakość architektury jest postrzegana na poziomie poszczególnych elementów wyposażenia lub systemów technicznych. Architektura jest obrazem epoki, w której powstaje, jest uwarunkowana rozwojem nauki, techniki, technologii i organizacji pracy. Rozwój ten prowadzi do zjawiska zbiorowego powstawania dzieł architektury.

Powyższe poglądy pozostają w zgodzie ze współczesną nauką i wiedzą metodologii projektowania i prakseologiczną, również wiedzą inżynierską, architektoniczną oraz ekologią np. ekologią miasta, uwarunkowaną konkretnym etapem technicznego, społecznego i cywilizacyjnego rozwoju. Ta dziedzina wiedzy jest też uwarunkowana otoczeniem, w którym powstaje, naturalnym środowiskiem i jego zasobami, szeroko pojętą tradycją budowania oraz współczesnym poszukiwaniem przez człowieka jego tożsamości. Współcześnie pojęcie architektury,

⁴ Leon Battista Alberti (Italy, 1404–1472) en.wikipedia.org/wiki/Leon_Battista_Alberti.

⁵ Zgodnie z poglądami wielu intelektualistów stwierdzenie Alberta Einsteina [25, 26] iż, nasze myślenie przeważnie toczy się bez potrzeby używania słów, a poza tym w dużej mierze ma charakter nieświadomy, można odnosić wprost również do procesu architektonicznego, jako skomplikowanego i wielostronnie uwarunkowanego procesu intelektualnego.

jako umiejętności coraz częściej pojawia się w analizach i kontekście nauki. Architektura akceptuje rozwiązania plastyczne i techniczne, w tym konstrukcyjne i materiałowe, technologiczne. Jednocześnie architektura, jako sztuka w naturalny sposób je przekracza, a czasem intuicyjnie wyprzedza, wyprzedza nasze możliwości zobiektywizowanych analiz.

Współczesna teoria i praktyka projektowania architektonicznego oraz konstrukcyjnego pozwalają w coraz większym stopniu zrozumieć procesy zachodzące w przestrzeni architektonicznej rozumianej, jako przestrzeni doświadczanej przez człowieka. Współcześnie wiedza teorii i praktyki projektowania architektonicznego pozwala dobierać narzędzia kształtowania i zarządzania środowiskiem architektonicznym w sposób z założenia prowadzący do zaspokojenia określonych potrzeb indywidualnych i społecznych oraz osiągnięcia założonego celu. Analizowane w pracy przykłady wybitnych dzieł architektonicznych uwidaczniają i podkreślają, częściowo nieświadomie metodyczny charakter procesu architektonicznego, jako procesu myślowego wyrażanego nie w słowach, lecz w formie rysunkowej.

Proces projektowania formy architektonicznej to skomplikowany proces intelektualny, artystyczny i jednocześnie techniczny i logiczny. To ciąg myślowy odbywający się szczególnie w fazie wstępnej częściowo w podświadomości projektanta. Proces ten przebiega zgodnie z wiedzą inżynierską i architektoniczną oraz zapisem geometrycznym i normami technicznymi w tym również budowlanymi. Każde rozwiązanie architektoniczne jest syntezą wielu czynników. W architekturze ta synteza prowadzi do jedności formy, funkcji i konstrukcji. Z architektonicznego i konstrukcyjnego punktu widzenia koncepcyjne kształtowanie budowli w fazie wstępnej (np. budynku lub mostu) jest sztuką syntezy wielu czynników. Spełnienie wielu wymagań i uwarunkowań miało i ma zasadniczy wpływ na uzyskaną przez projektanta formę i konstrukcję projektowanej budowli [80, 81] zawsze związanej ze środowiskiem, w którym powstaje.

W pierwszej fazie wstępnej procesu projektowania występują aspekty subiektywne związane ze sztuką i tradycją oraz obiektywne związane z technologią, użytecznością i konstrukcją. Zgodnie z poglądami konstruktora prof. Zalewskiego [127] zajmującego się m.in. metodycznymi aspektami projektowania konstrukcji, twórcy teorii strumieni sił w układach i systemach konstrukcyjnych zdolność konstruowania może wynikać z artystycznej wizji twórczej pod warunkiem jednak, że architekt pozna i doceni np. statykę budowli, pracę sił konstrukcji oraz cechy materiału, z którego budowla ma powstać.

Podstawowe wymagania w stosunku do każdej konstrukcji w tym przykładowo do konstrukcji mostowej można określić prosto: powinna ona spełniać swoją funkcję bez niebezpieczeństwa zniszczenia. Jednak ekonomika wymaga, aby konstrukcja miała taką wytrzymałość, aby funkcjonowała z właściwym marginesem bezpieczeństwa i aby wytrzymywała pod działaniem najbardziej niekorzystnego układu obciążeń, jaki tylko racjonalnie można sobie wyobrazić. Zdolność konstruowania musi opierać się na mocnych podstawach statyki. Wiedza ta i umiejętności z nią związane mogą pomóc projektantowi w wyborze właściwej konstrukcji oraz racjonalnym przewidywaniu jej prawdopodobnego zachowania.

Przedstawiane tu rozważania potwierdzają przekonanie wielu architektów i konstruktorów, iż faza wstępna procesu projektowania to jest zawsze najtrudniejsza chwila dla projektanta architekta [118]. Faza ta wymagała i wymaga umiejętności syntezy wszystkich wcześniej lub/i na bieżąco rozważanych uwarunkowań architektonicznych. Synteza ta wyrażana jest najczęściej w formie rysunkowej.

Najznamienitsi architekci XX wieku uciekali się w swojej twórczości do sposobów, często twórczych i innowacyjnych [124].

W XX wieku w architekturze i konstrukcji występuje przewaga filozofii strukturalizmu i form strukturalnych. Współcześnie istnieje wiele definicji architektury równolegle uznawanych. W Encyklopedii Britannica⁶ możemy odnaleźć stwierdzenie, iż typ architektury jest ustanawiany nie przez architekta, lecz przez społeczeństwo pod kątem potrzeb. Społeczeństwo wyznacza cele, które są, jako zadania przypisywane architektowi dla znalezienia środków osiągnięcia celów. Definicja ta podnosi aspekty społeczne i interdyscyplinarne w twórczości architektonicznej. W związku z powyższym można postawić pytanie o współczesne możliwości, jakie przynosi rozwój techniki i ich wpływ na pracę architekta i efekty tej pracy, czyli architekturę. W efekcie współczesnego wielostronnego rozwoju architekt, jako jedyny humanista pracujący wśród techników, staje przed trudnym zadaniem realizacji nowych kreacji architektonicznych w coraz bardziej wielostronnie uwarunkowanym, a przez to interdyscyplinarnym procesie projektowym [77]. Współcześnie realizowana jest architektura proekologiczna [8, 34, 48]. Architektura ta może służyć zachowaniu starego ładu przestrzennego, zaspakając wiele zróżnicowanych potrzeb człowieka w tym dotyczących jego zdrowia i ekonomii oraz niezależnie budowie nowych ekologicznych rozwiązań przestrzennych, bo np. opartych na technologiach energooszczędnych, pasywnych itd.

Za najstarszą definicję architektury jest uznawana definicja sformułowana przez Witruwiusza rzymskiego architekta (około 70 roku p.n.e.) [23]. Definicja ta interpretowana jest, jako jedność funkcji (utylitas), konstrukcji (venustas) i formy architektonicznej (firmitas) [125]. Ta słynna triada pojęć: utilitas, venustas, firmitas, czyli użyteczność, trwałość, piękno, stanowiła przez wieki podstawę wszelkich rozważań teoretycznych w architekturze. Z definicji tej wywodzi się przekonanie, że jedność i harmonia owych trzech fundamentalnych czynników: formy, funkcji i konstrukcji stanowi podstawę wartości dzieła architektonicznego. Triada ta mimo upływu czasu i istnienia wielu równolegle stosowanych i uznawanych definicji architektury nie straciła na znaczeniu. Witruwiusz [125] to autor najstarszego zachowanego dzieła dotyczącego budowania i zawartej w tym dziele najstarszej definicji architektury.

⁶ Encyklopedia Britannica, wydawca słynnej encyklopedii, obecnie po raz pierwszy udostępnił za darmo w Internecie swoje pełne zasoby. <http://www.budownictwopasywne.pl/historia/Wikipedia/Wikipedia,wolnaencyklopedia, www.nvva.nl/kok/architectuur.htm>

Przez Witruwiusza było stawiane pytanie: kto jest powołany do budowania teorii architektonicznych, z natury rzeczy dotyczących również konstrukcji – czy tylko praktyk, który z praktyki wyprowadzi ogólną teorię, czy teoretyk, który umie operować poprawnie pojęciami i swą ogólną teorię zastosuje do praktyki, czy może teoretyk sztuki, esteta?

Współczesna powszechnie znana i akceptowana, przez wiele lat nauczana w wielu krajach to definicja architektury Z. Giediona [36]. Mówi On w niej, że: *architektura pozostaje i pozostanie jeszcze długo dziedziną wiedzy zawieszoną między dwoma biegunami ludzkiego myślenia – obiektywnym i subiektywnym, między różnymi typami nauk ścisłych, w których poznawanie postępuje szybko naprzód, a dotychczas właściwie nieznanym i mało obiektywnie badanym światem intuicji i emocji – do dziś zwanych intuicją i emocją artystyczną.*

Intuicja i emocja artystyczna projektanta architekta sugeruje stosowanie metod lub ich elementów, jako sposobów twórczej kreacji architektonicznej. W definicji tej zawarta jest informacja, że architektura jest przetworzeniem informacji subiektywnych i obiektywnych o naturze człowieka, stosowanych technikach oraz przestrzeni analizowanego i kształtowanego środowiska architektonicznego. Architektura obrazuje złożone potrzeby człowieka oraz istniejące w danej epoce możliwości ich realizacji.

Współcześnie architekturę można zdefiniować, jako sztukę i naukę organizacji, tworzenia i kształtowania przestrzeni środowiska życia człowieka [7, 10, 13, 19, 54, 58]. Architektura jest nauką i sztuką tworzenia środowiska dla życia społecznego. W ostatnich dziesięcioleciach architektura współczesna dojrzała w tym sensie, w jakim pisał o tym jej wielki twórca Le Corbusier. Pisał On, że, jej głównym celem jest nie tylko gra czystych brył w świetle, lecz tworzenie przestrzeni społecznej, w której ludzie mają żyć [46, 60]. Według hasła Karty Ateńskiej [60] ogłoszonej w 1933 roku architektura wymaga ciągłości. Oznacza to, że budynek nie jest skończoną całością, lecz elementem większej całości. Stwierdzenie to jest zgodne z Kartą Ateńską przygotowaną przez CIAM (Congres Internationaux de l'Architecture Moderne 1931). Karta Ateńska została opublikowana przez Le Corbusiera i poparta przez wielu najwybitniejszych współczesnych architektów. Do trwałych wartości Karty Ateńskiej należy zaliczyć bogatsze pojmowanie przestrzeni przez dostrzeganie i docenianie jej zmian w czasie, a także podkreślanie współzależności budynku i miasta oraz krajobrazu. Tezę tą zgodnie z Konwencją Krajobrazową i Konwencjami pokrewnymi podnosi obecnie architektura krajobrazu [18, 19]. Dzieje się tak w ramach coraz powszechniej realizowanego zrównoważonego rozwoju np. miasta, regionu. Wiąże się to również ze współczesnym definiowaniem architektury, jako akceptującej interdyscyplinarny charakter architektonicznych procesów projektowych. Taka definicja architektury włącza w swój zasięg wiele dyscyplin naukowych i technicznych, a co za tym idzie, metod i zróżnicowanych formalnych języków tych dyscyplin. Współcześnie architektura jest postrzegana, jako sztuka dynamiczna. Środowiska architektoniczne, czyli np. całe kwartały miast i aglomeracji miejskich, miasteczek, tereny podmiejskie i wiejskie ulegają i ulegać winny nieustannym przeobrażeniom np. modernizacjom, restauracjom, remontom i renowacjom.

Przykładowo – tkanka miejska poddawana jest nieustannym procesom przemian i przekształceń. Celem tych działań w ramach zrównoważonego rozwoju jest realizacja przesłania architektonicznego: kreacji artystycznej i budowie ładu przestrzennego jak najszerzej pojętego środowiska człowieka oraz jego dobrobytu.

Polska architektura obecnie i proces zmian charakteru miast polskich związany z permanentną rozbudową i modernizacją jej elementów napędzany jest tempem procesów wolnorynkowych.

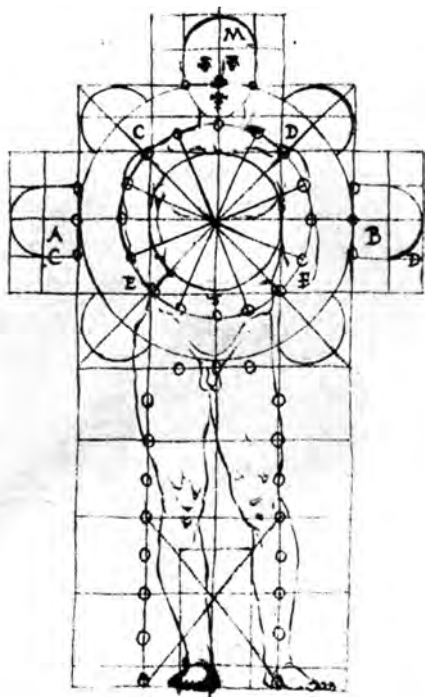
Inna klasyczna definicja mówi o tym, że architektura tworzy obraz epoki, w której powstaje. Pod koniec XVIII, a szczególnie w wieku XIX wraz z pojawieniem się nowych materiałów budowlanych takich jak stal i żelbet nastąpił dynamiczny rozwój konstrukcji inżynierskich, obejmujących w tym czasie głównie mosty oraz równolegle nastąpił podział zawodu budowniczego na architekta i inżyniera.

Architekt Jerzy Sołtan [118] to młody współpracownik Le Corbusiera [103] architekta, urbanisty, malarza purysty i rzeźbiarza – twórcy mającego największy wpływ na stworzenie architektury współczesnej. J. Sołtan wspominał, że nowoczesność przeszła do niego ze świata uczuć i emocji do świata rozumowań. Pisał też, że sztuka w tym architektoniczna dostatecznie jest określona, jeśli powie się o niej – sztuka to intuicja, jednocześnie sztuka bez wiedzy jest niczym. Sołtan prowadząc rozważania zgodne z poglądami Le Corbusiera o kanonach piękna w architekturze twierdził, iż, architektura to budownictwo wyniesione na poziom sztuki. Architektura to budownictwo, które wzrusza twierdził Sołtan [118]. Stwierdzenie to definiuje pojęcie architektury i wskazuje na znaczenie problemów interdyscyplinarnych w projektowaniu architektonicznym.

Procesy twórcze, które w procesie projektowania architektonicznego są niezbędne – np. w psychologii definiowane są, jako procesy myślowe, których rezultatem jest zarówno dostrzeżenie nowego problemu, jak i rozwiązywanie nową metodą problemu już znanego i sformułowanego. Sformułowanie to w sposób oczywisty dotyczy również twórczych działań projektowych architekta. Sztuka jest od wieków uważana za jeden z działów twórczości i działania ludzkiego, a estetyka jest uważana za jeden z trzech działów filozofii. W XIX wieku dzielono filozofię na logikę i estetykę [120]. Z podobną intencją oddzielało się i oddziela naukę, moralność i sztukę.

Wielki filozof polski Władysław Tatarkiewicz [120] pisał, że: rozróżnienia i kategorie pojęć należące do podstawowych w światowej, a przynajmniej zachodniej myśli intelektualnej to: dobro, piękno, prawda, teoria, działanie, twórczość, logika, etyka, estetyka, nauka, moralność, sztuka, przyroda, twory ludzkie, własność obiektywna i subiektywna, to, co umysłowe i to, co zmysłowe, forma i elementy formy i rzeczy, znaki. Są też przez Niego rozróżniane: pojęcia świat i język, którym o świecie mówimy lub inaczej są to rzeczy i symbole. Rozróżnienie to nie zawsze było na pierwszym planie zainteresowań nauki, ale analizy tego typu sięgają czasów starożytnej Grecji. Czasów tych sięga też przekonanie, do dziś aktualne dla artystów i archi-

tektów, że piękno wynika z proporcji części do całości (Rys. 1) [120, 131]. w wieku XX poszukiwano definicji i teorii piękna. Przekonanie o subiektywności piękna doprowadziło do stworzenia ogólnej teorii piękna. W myśl tej teorii nie piękno, lecz przeżycie estetyczne, bo powstające w zetknięciu z pięknem jest podstawowym pojęciem estetyki. W ten sposób w nowożytnych poglądach na sztukę piękno pozornie straciło tak długo utrzymywaną pozycję naczelnego, najogólniejszego pojęcia estetyki.



Rys. 1. Rozważania poszukujące potwierdzenia, iż piękno ciała ludzkiego wynika z proporcji części do całości.

Fig. 1. Considerations with searching for confirmation that the beauty of the human body results from the proportion of parts related to the whole.

Początek wieku XX-tego to powszechny i radykalny odwrót od klasycznej idei piękna. Symetria, równowaga, kompozycji, jedność w różnorodności zostają zastąpione we współczesnej estetyce asymetrią, a równowaga sił i napięcie staje się chwiejna, często dynamiczna. Dekompozycja, jako brak kompozycji to początek poszukiwań estetyki i sztuki XX wieku. Proces ten obejmuje wszystkie gatunki sztuki. Dziś mówi się o wrażeniu estetycznym, czyli o wartościach i kategoriach całkowicie subiektywnych i niejednoznacznych. Podjęte tu rozważania o pięknie wiążą się z fazą wstępną twórczego procesu projektowania architektonicznego.

Innym zjawiskiem we współczesnym rozwoju cywilizacyjnym jest integracja gatunków i rodzajów sztuki [37] oraz wykorzystywanie zdobyczy technicznych i technologicznych jak również używanie maszyn w procesie twórczym.

Sytuacja na przełomie XIX w. i XX w. dała początek nowym myślom i trendom rozwojowym, wraz z powstaniem nowych materiałów budowlanych: stali i żelbetu, które stały się prekursorami architektury współczesnej, a architekturę coraz częściej postrzegano, jako syntezę sztuki, rzemiosła i technologii. Współczesna estetyka to również szerokie zainteresowanie formą przemysłową i użytkową. Takie konwencje artystyczne i awangardowe jak: impresjonizm, surrealizm, realizm w tym realizm socjalistyczny, styl pop-art., Kubizm, abstrakcjonizm, konstruktywizm i dekonstruktywizm, uniom, environment, ostatecznie happening prowadzą do uspołecznienia sztuki i nowych sposobów jej odbioru, mają wpływ na pojawiające się style [36] w architekturze XX wieku.

Le Corbusier [37, 96, 97, 98, 103], jako główny, lecz nie jedyny twórca współczesnej architektury prowadził m.in. rozważania nad związkiem piękna i proporcji ciała ludzkiego jak również związkiem architektury i konstrukcji. Le Corbusier zajmował się skalą człowieka w architekturze oraz wymiarami i proporcjami ciała ludzkiego. Le Corbusier prowadził badania proporcji ciała ludzkiego, które zostały ostatecznie ujęte w zasadę określoną, jako Modulor (Rys. 2, 3). Le Corbusier zasadę tę przedstawił w swojej obronionej dysertacji doktorskiej. W obecnych czasach, pełnych dysharmonii, a jednocześnie oczekiwanej i poszukiwanej harmonii odnajdywanej w harmonii otaczającego nas świata natury [62, 63, 103], poczucie piękna wiąże się z odczuwaniem społecznym. W efekcie zmian rozwojowych projektowanie architektoniczne dotyczy nauki, sztuki techniki, materiałów i stosowanych technologii. W procesie projektowania architektonicznego ważną rolę, niezależnie od wiedzy i uwarunkowań ekonomicznych odgrywają umiejętności oraz indywidualne działania architekta związane z jego twórczą kreacją artystyczną, ze stosowaną techniką, sztuką i jej prawami.

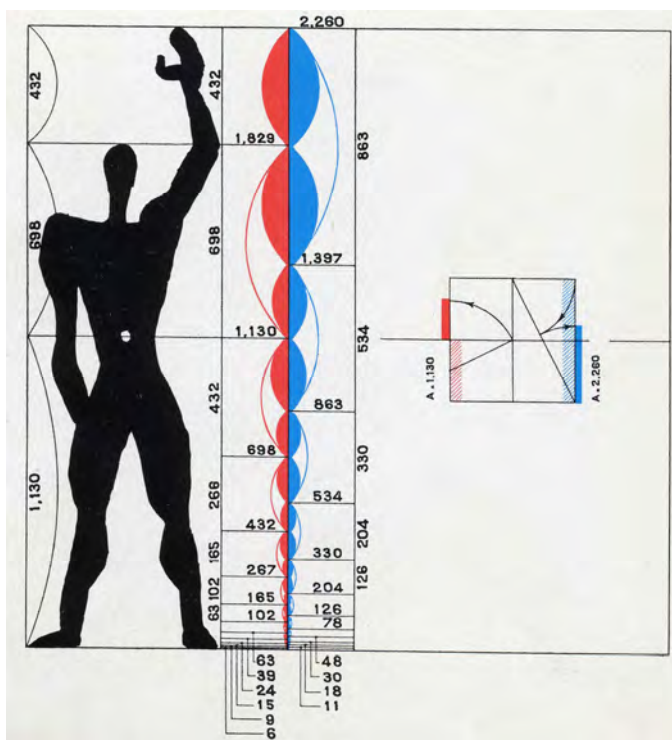
Forma architektoniczna to znacząca cecha architektury. Architektura wyraża się poprzez formę. Architekt projektant w pierwszej fazie procesu projektowego wykonuje odrębne szkice architektoniczne, które stają się podstawą dalszych działań i podejmowanych decyzji projektowych.

Współcześnie G. Nadler [53] inżynier, projektant, metodolog, naukowiec uznany, jako wielki autorytet we wszystkich dziedzinach technicznych zajmujących się projektowaniem w technice pisał, iż bezsprzecznie proces projektowania głęboko oddziaływa na wyniki i to bez względu na dziedzinę wiedzy. Zasada ta dotyczy w sposób oczywisty fazy wstępnej projektowania architektonicznego.

Według inżyniera konstruktora i metodologa Z. Wasiutyńskiego [121, 122] konstruktora, projektanta, formy przedmiotów wytworzonych są zależne od form działań wytwórczych. Pisał On, że, formy są wynikiem i efektem zrealizowanych architektonicznych i konstrukcyjnych procesów twórczych. Zygmunt Wasiutyński [122] pisał też: bez względu na przedmiot obserwacji i badania, forma jest tym, co najłatwiej rozpoznajemy. A. A. Cournot [103] uznał, iż pojęcie formy odnosi się zarówno do przedmiotów dostrzegalnych tylko przez rozumowanie, jak i do przedmiotów materialnych, widzianych i dotykalnych. Wśród wielu rozważań Wasiutyń-

skiego [121, 122] dotyczących formy można odnaleźć mówiące, iż, formy przedmiotów wytworzonych są zależne od działań wytwórczych, czyli np. od zastosowanej technologii. Z. Wasiutyński pisał też, że własności nadane przedmiotom są odbiciem sposobu działania i sposobu poznawania. Współczesna nauka to potwierdza.

Zgodnie z powyższymi rozważaniami uznać należy za istotną rolę myśli werbalnej w nauce, technice i architekturze, zwłaszcza rolę obrazów i obrazowych sposobów myślenia (np. graficzne schematy działań projektowych), jako form przedmiotów dostrzegalnych tylko przez rozumowanie jak również tych materialnych, widzialnych i dotykalnych.



Rys. 2. Modulator to wykres harmonicznych proporcji ciała ludzkiego opracowany przez Le Corbusiera.
Fig. 2. Modulor of Le Corbusier is the presented beside diagram of harmonious proportions of the human body.

Projektowana architektura jest uwarunkowana konkretnym etapem technicznego, społecznego i cywilizacyjnego rozwoju, otoczeniem, czyli naturalnym środowiskiem. Architektura jest również uwarunkowana szeroko pojętą tradycją i poszukiwaniem przez człowieka jego tożsamości. Metodyczne ujęcie i uporządkowanie skomplikowanych i różnorodnych architektonicznych uwarunkowań projektowych i realizacyjnych staje się przydatne w procesie architektonicznym w ujęciu praktycznym i systemowym podobnie jak przydatna i ułatwiająca realizację okazała się logistyka w organizacji np. transportu.

W projektowaniu architektonicznym projektant bazuje na realnych możliwościach wynikających z rozwoju nauki, sztuki i techniki. Architekt akceptuje logistyczne rozwiązania techniczne, czyli konstrukty logistyczne i jednocześnie w naturalny sposób je przekracza. W ten sposób działania architekta związane są z jego twórczą kreacją artystyczną, czyli ze sztuką i jej prawami. Współcześnie dzieje się to w sytuacjach, gdy technologie przez swe oddziaływanie tworzą środowisko na obraz własny, a nie na obraz człowieka i jego potrzeb.

Prakseologia [30–32] jest przydatną w praktyce ogólną teorią działania, a prakseologowie stawiają sobie za cel dociekanie jak najszerszych uogólnień o charakterze metodycznym i technicznym.

Logistyka wywodzi się z teorii wojskowości. Opracowań logistycznych wymagała obsługa frontu zaopatrująca żołnierzy w sprzęt, żywność, lekarstwa itd. z czasem logistyka przeobraziła się w metodologię działania, a następnie w metodologię projektowania.

Metodologia projektowania zajmuje się metodami, procedurami i technikami postępowania projektotwórczego, dotyczy działań decyzyjnych projektanta [40–42, 49, 50]. Metodologia projektowania architektonicznego opiera się na prakseologii, dotyczy działań decyzyjnych architekta podejmowanych w procesie projektowania architektonicznego [63, 67, 68].

System. Najogólniejszą definicją systemu jest następująca: system to funkcjonująca całość. Z metodologicznego i systemowego punktu widzenia architektura lub/i środowisko architektoniczne to też funkcjonująca całość, czyli system architektoniczny. System ten tworzą np. współzależności budynku i miasta oraz krajobrazu.

Architekturę budowli tworzą współzależności elementów składowych tego budynku, czyli np. form tej budowli. Najczęściej wiemy, kiedy formy te nie stanowią całości architektonicznej, czyli całości funkcjonującej np. systemu form morfologicznych. Język form morfologicznych nie tylko w przypadku willi Savoye Le Corbusiera tworzy język architektury.

Zgodnie ze współczesną wiedzą projektowanie naukowe, podobnie jak i metodologia nauk, jest systematyczną racjonalną rekonstrukcją postępowania projektującego. Ta rekonstrukcja wymaga, według metodologa Z. Wasiutyńskiego [122] uprzedniej refleksji nad projektanta rzemiosłem i namysłem porządkującym doświadczenie projektantkie wsparte wiedzą metodologiczną. Zgodnie z poglądami metodologów skomplikowany proces projektotwórczy formy architektonicznej to logiczny ciąg myślowy.

Le Corbusier [47, 49, 118], jako architekt i malarz purysta, kładzie nacisk na konieczność włączenia sztuki w nurt wielkich przemian cywilizacji naukowo–technicznej, w której artysta musi być równoprawnym partnerem ludzi techniki i nauki. W tym celu architekt musi zrozumieć prawa nimi rządzące i przenieść je na własny grunt. Temu zadaniu służą przedstawiane przeprowadzone analizy metodologiczne wybranych obiektów architektury Le Corbusiera w tym willi Savoye [62–68, 73, 74, 82, 87, 88]. Analizy te dowodzą, iż Le Corbusier stosował w swojej twórczości architektonicznej metodę: metodę analizy morfologicznej lub jej elementy. W projektowaniu architektonicznym projektant architekt bazuje na realnych możliwościach wynikających z rozwoju nauki, sztuki i techniki. Architekt projektant akceptuje

logistyczne istniejące rozwiązania techniczne, czyli np. konstrukty logistyczne. Działania architekta związane są z realizacją jego twórczej kreacji artystycznej, czyli są związane ze sztuką, techniką i jej prawami. Projektowanie jest zgodnie ze współczesną wiedzą metodologii nauk, jako systematyczną racjonalną rekonstrukcją postępowania projektującego. Ta rekonstrukcja wymaga uprzedniej refleksji nad rzemiosłem i namysłem projektanta porządkującym doświadczenie projektanckie coraz częściej wsparte wiedzą interdyscyplinarną.



Rys. 3. Współczesne ujęcie graficzne modulatora Le Corbusiera.

Fig. 3. Modern graphic approach to modulator of Le Corbusier.

W praktyce projektowania architektonicznego, projekt powstaje w kolejnych stadiach rozwoju. Stadia rozwoju projektu architektonicznego w zespołowej pracy projektowej, bywają związane z dyskusjami, uzgodnieniami, weryfikacjami i modyfikacjami.

W architektonicznej fazie wstępnej niezależnie od wcześniejszych dyskusji i uzgodnień działania projektowe są związane z indywidualną kreacją projektanta powstałą a priori, czyli z założeniami, jako pomysł i synteza wcześniejszych przemyśleń, analiz.

Metodyczne działania mogą stać się pomocne w racjonalnym współtworzeniu przestrzeni, w której żyjemy. Wiedza o metodach może pomóc łatwiej i sprawniej przeanalizować wielość istniejących uwarunkowań i sformułować np. realistyczne założenia projektowe dotyczące planowanej inwestycji.

W określonych sytuacjach projektowych bardziej lub mniej uświadamiana jest i stosowana metoda projektowa, gdyż metoda „wyrasta” ze sposobów działań, metoda to w pewnym uproszczeniu „udoskonalony sposób” użyty w konkretnym celu. Generalnie metoda to dobór

i układ czynności składowych zjednoczonych celem, a metody „wyrastają”, są rozwiniętymi sposobami działań np. projektowych.

Częste działanie projektanta to powtórzenie działań projektowych, czyli iteracja. Powtórzenie działań ze znaczącą zmianą efektu tych działań, prowadzącą do otrzymania nowej wartości nazywane jest w metodologii projektowania sprzężeniem zwrotnym. Jest to działanie projektowe obserwowane i opisywane w metodologii projektowania oraz praktycznie stosowane przez wielu projektantów w technice i architekturze [40, 46].

Rozwiązanie a priori w odniesieniu do projektowania w architekturze może być rozumiane, jako rozwiązanie przyjęte z góry, czyli z założenia. Jest to założenie znane i stosowane w warsztacie projektowym architekta.

Żargon: specjalna odmiana języka ogólnonarodowego, używana przez poszczególne grupy społeczno-zawodowe, różniąc się swoistym słownictwem. Jest to język niezgodny z normami: fr. jargon. Żargon w projektowaniu architektonicznym używany jest powszechnie w kontekście z rysunkiem architektonicznym i tylko w tym kontekście jest w pełni zrozumiały dla porozumiewających się stron. Używany jest do szybkiej i skutecznej komunikacji odbywającej się między projektantami w procesie projektowania, żargon jest używany w trakcie komunikacji, w której odbywa się przetwarzanie informacji projektowych. Przykładowo, praktycznie żargon używany jest w kontekście wykonywanych na bieżąco szkiców lub rysunków architektonicznych i ich koniecznych modyfikacji uwzględniających nowo napływające informacje. Fakt skutecznego i powszechnego używania żargonu architektonicznego przez projektantów dowodzi tego, że architekci posługują się praktycznie w procesie projektowym wartościami, nie zawsze odnoszącymi się do oficjalnie funkcjonujących pojęć w architekturze. Język ten: żargon architektoniczny, w pewnym sensie „rozsadza” oficjalnie funkcjonujące pojęcia, nie mieszcząc się w nich. Środowisko człowieka, będąc środowiskiem aktywności ludzkiej stanowi pewien wizerunek. U podstaw zróżnicowania systemowego opisu wizerunku rzeczywistości, w skali od mikro do makro leży obserwowany stopień złożoności świata. Środowisko architektoniczne ulega nieustannym przeobrażeniom (rozbudowa, modernizacja, restauracja, renowacja, remonty itp.). Pojęcie środowiska architektonicznego, które tworzą zrealizowane obiekty architektoniczne, wraz z zagospodarowaniem terenu, w sposób naturalny wiąże się z pojęciami ekosystemu i habitatu człowieka. Realizowane habitaty służyć mogą zrównoważonemu rozwojowi architektury w tym architektury proekologicznej i współczesnych technologii budownictwa tworząc nowe doskonalsze środowiska architektoniczne.

Habitat człowieka [3, 5, 8, 9] w najogólniejszym sensie to przyjazny fragment środowiska architektonicznego współistniejącego z przyrodą. Nazwa habitat wywodzi się od łacińskich słów habitu, habito, habitatio, które określają: wygląd zewnętrzny, zespół cech, położenie, zachowanie człowieka typu zamieszkiwanie, przebywanie. Habitat wiązany jest z czasowym przebywaniem lub zamieszkiwaniem przez człowieka w określonej przestrzeni, np. w domach weekendowych lub innych typu tymczasowego (namioty) lub stałych.

Habitat z architektonicznego punktu widzenia to przestrzeń domu i jego otoczenie, w którym użytkownicy tego domu zgodnie i z chęcią czasowo przebywają. Współcześnie i w niniejszej pracy **habitat człowieka** rozumiany jest, jako środowisko zbudowane, współistniejące z naturalnym. Habitat odnoszony nie tylko do problemów środowiska architektonicznego, definiowany bywa, jako „żyjący system” lub organizm. Habitat, jest złożonym układem przestrzennym elementów budowli o różnym stopniu komplikacji technicznej, oraz czynności i procesów zachodzących w tak określanym środowisku zbudowanym i naturalnym.

Habitat to korzystny dla kondycji człowieka fragment środowiska. Tworzą go wszystkie czynniki otoczenia: natury żywej i nieożywionej, które oddziałują na organizmy żywe. Problem habitatu podejmowany jest przez architektów zgodnie ze współczesną wiedzą architektoniczną oraz wiedzą teorii systemów w tym głównie teorii systemów żywych np. w architekturze organicznej. Do cennych sformułowań habitatów należy Habitat Szkoły Naukowej z Wrocławia, którego autorem jest Prof. Zbigniew Bać [3]. Habitat ten jest szczególną formą środowiska mieszkaniowego o cechach prospołecznych i proekologicznych. Od 1985 roku Prof. Zbigniew Bać jest organizatorem konferencji i warsztatów architektonicznych oraz Szkoły Naukowej HABITAT w Polsce, we Wrocławiu. Konferencja ta ma na celu integrację różnych podejść zarówno techniczno–architektonicznych jak i przyrodniczo–ekologicznych, nie wyłączając zagadnień ekologii człowieka, gdzie kształtowanie architektonicznego środowiska przestrzennego będzie rzeczywistą miarą postępu dla rozwoju współczesnych społeczeństw.

Treść i znaczenie habitatów, można przedstawić następująco:

Habitat w systemie organizacji siedlisk ludzkich przybiera najczęściej postać pewnej jednostki o określonych rozmiarach i liczebności grupy społecznej [3–11, 75]. Z badań socjo–psychologicznych wynika, iż wielkości tych jednostek kształtują się od 3 rodzin (gospodarstw) do 150 gospodarstw zachowując przy tym cechy sąsiedztwa domowego. Charakteryzuje się to między innymi tym, że dzieci znają się nawzajem, a dorośli (rodzice) mówią sobie po imieniu. Habitat posiada, więc cechy nie tylko architektoniczne, ale także społeczne. Przykładowo promocji tego typu działań służą organizowane od wielu lat konferencje naukowe, jako forum dyskusyjne w ujęciu interdyscyplinarnym [1–11, 77, 78] na temat możliwości poszukiwania poprawy, jakości życia np. w zespołach mieszkaniowych.

Morfem (językozn.) – najmniejsza niepodzielna częśćka znaczeniowa wyrazu lub forma częściowa większej całości. Astrofizyk F. Zwicky [130, 66, 90, 93, 94], traktuje morfologię, jako dostrzeżenie takiego obrazu rzeczywistości, w którym uwzględnione byłyby przejrzystie wszystkie ważniejsze powiązania strukturalne między obiektami, zjawiskami, ideami i działaniami.

Architektura komputerów to dziedzina architektury i technologii systemów informatycznych. Gwałtowny rozwój Informatyki, jako dziedziny wiedzy przyczynił się w sposób istotny do współczesnego rozwoju nauki, technologii i gospodarki. Informatyka do to dziedzina wiedzy, która wniosła niepodważalny wkład we współczesny rozwój wielu, może wszystkich istniejących dziedzin wiedzy i gwałtowny rozwój cywilizacyjny.

Proces kształtowania przestrzeni życia człowieka to proces kształtowania stale powiększającego się środowiska architektonicznego, jako środowiska zbudowanego. Proces ten związany jest z bezwzględnym wkraczaniem w środowisko naturalne.

Europejska Konwencja Krajobrazowa opowiada się za prawnym uznaniem krajobrazów, jako istotnego komponentu otoczenia ludzi. W konwencji tej „krajobraz” oznacza obszar, postrzegany przez ludzi. Charakter tego obszaru jest wynikiem działania i interakcji czynników przyrodniczych i/lub ludzkich [15, 18, 19–21, 27, 42, 67]⁷.

Konwencja ta zabezpiecza realizację ideałów i zasad. Zgodnie z Konwencją Krajobrazową krajobraz jest podstawowym komponentem europejskiego dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, przyczynia się do dobrobytu ludzi i konsolidacji europejskiej tożsamości. Współcześnie konwencja ta ma niewątpliwie coraz większy pozytywny wpływ na kształtowanie i projektowanie środowiska architektonicznego szczególnie w jego fazie wstępnej. Proponowany we wspominanej Konwencji zrównoważony rozwój w architekturze i budownictwie to przyjazne i harmonijne kształtowanie piękna krajobrazów naturalnych i zbudowanych np. miejskich tworzących przestrzeń środowiska architektonicznego, jako zbudowanego współistniejącego z naturą.

W Konwencji Krajobrazowej uznano, że krajobraz stanowi zasób sprzyjający działalności gospodarczej i jest ważną częścią, jakości życia ludzi zamieszkujących wszędzie: w obszarach miejskich i na wsi, na obszarach zdegradowanych, jak również o wysokiej, jakości, uznawanych, jako charakteryzujące się wyjątkowym pięknem jak i w obszarach pospolitych.

Problemy te należą do istotnych w fazie wstępnej procesu architektonicznego. Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji 20 – października 2000 r. (Dz. U. Z dnia 29 stycznia 2006r.) opowiada się za zrównoważonym rozwojem i uznaje wszystkie wartości, jakie wnoszą wcześniejsze Konwencje Europejskie. Zgodnie z tą Konwencją celem Rady Europy jest osiągnięcie wyższej jedności jej członków dla potrzeb zabezpieczenia i realizacji ideałów i zasad, które stanowią ich wspólne dziedzictwo oraz iż, cel ten realizuje się na drodze porozumień w dziedzinie społeczno–gospodarczej, w trosce o osiągnięcie trwałego i zrównoważonego rozwoju. Rozwój ten powinien zostać oparty na relacjach pomiędzy potrzebami społecznymi, działalnością gospodarczą i środowiskiem.

Ramy prawne związane ze zrównoważonym rozwojem tworzą obok wspomnianej Konwencji Krajobrazowej następujące konwencje Europejskie:

- Konwencja o ochronie dziedzictwa architektonicznego Europy (Grenada, 3 października 1985 roku European Treaty Series (ETS)/Série des traités européens (STE) Nr 121)
- Europejska Konwencja Kulturalna (Dz.U. z 1990r. Nr 8 poz. 44)

⁷ Konwencja krajobrazowa w ramach zrównoważonego rozwoju Europy,

– Kryteria i procedury uznawania obiektu za Pomnik Historii (Dokument Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków. Rada Ochrony Zabytków przy Ministrze Kultury, 6 października 2005r)

– Zasady tworzenia Parku Kulturowego. Dokument Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków, Rada Ochrony Zabytków przy Ministrze Kultury, 6 października 2005

Konwencje cytowane powstały m.in. w trosce o osiągnięcie trwałego i zrównoważonego rozwoju opartego na zrównoważonych i harmonijnych relacjach pomiędzy potrzebami społecznymi, działalnością gospodarczą i środowiskiem. Współcześnie dzieje się źle w sytuacjach, gdy zastosowane technologie przez swe oddziaływanie „tworzą środowisko na obraz własny, a nie na obraz człowieka” i jego potrzeb.

Problemy architektury i budownictwa energooszczędnego. Warunki zdrowego przyjaznego klimatu wewnętrznego budynku wraz z warunkami niskiego zapotrzebowania na energię są stawiane, jako kryteria współczesnym budynkom mieszkalnym i użyteczności publicznej określanym mianem pro-ekologicznych budynków energooszczędnych.

Energia związana z procesami ciepło-przepływowymi w budynku energooszczędnym rozpatrywana jest, jako energia związana również z rozwiązaniami przestrzennymi budynku, strukturą materiału, jego obudowy i przegród wnętrza, formą budynku.

Podobnie, problemy proekologicznych budynków energooszczędnych są obecnie związane z rozwojem technologii ekologicznych w tym przykładowo m.in. rekuperatorów, ogniw solarnych i fotowoltaicznych jak również z rozwojem współczesnych badań naukowych dotyczących, np. przepływu wilgoci w materiałach budowlanych.

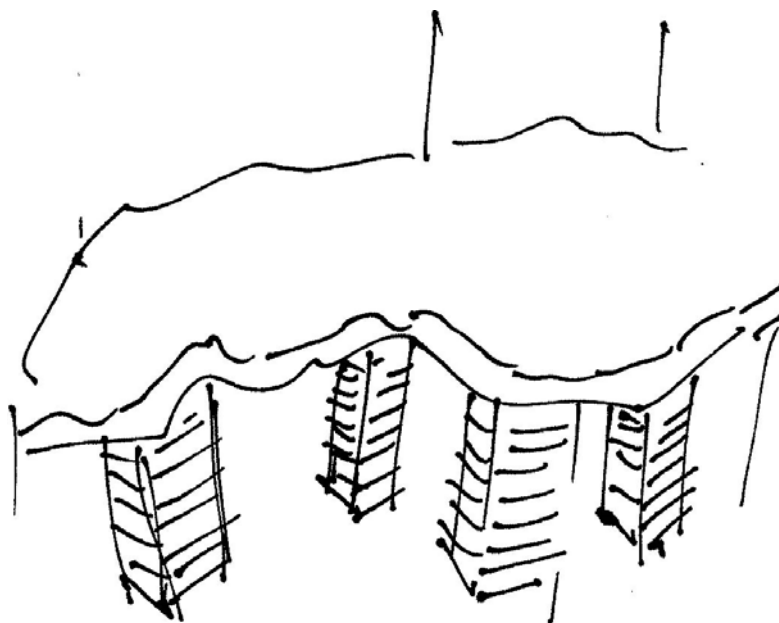
Współczesne pojmowanie architektury i budownictwa energooszczędnego pozostaje w zgodzie z pojęciem architektury proekologicznej [74] nasycanej nowoczesnymi technologiami energooszczędnymi np. związanymi z budownictwem pasywnym, czyli budownictwem czerpiącym energię z pasywnych źródeł ciepła.

Decyzje o projektowaniu i realizacjach architektury i budownictwa energooszczędnego podejmowane są też we wstępnej fazie projektowej, bo w fazie określającej do pewnego stopnia m.in. przestrzeń projektowaną, zakres i koszty inwestycji. Budownictwo energooszczędne i budownictwo pasywne wykorzystuje w coraz szerszym zakresie nieustannie doskonalone materiały, techniki i technologie. Być może rozwój inżynierii materiałowej, przyczyni się do realizacji nowych technologii architektury współczesnej proponując nowe materiały budowlane o lepszych, często zaskakujących własnościach i właściwościach. Ze względu na konieczność dostosowania się architektury do wymagań technicznych istniejących oraz uwarunkowań nowopowstających ekologicznych technologii w tym technologii energooszczędnych czy pasywnych, w coraz większym stopniu decydującą o efektach podejmowanych działań staje się faza wstępnego projektowania architektonicznego.

Współczesne technologie budownictwa energooszczędnego mimo wielu jeszcze nie w pełni rozwiązanych problemów, stwarzają realną szansę rozwoju idei architektury proekologicznej w tym np. domów pasywnych i inteligentnych, jako fragmentu upragnionego przez

człowieka habitatu. Budownictwo pasywne [70–73] to budownictwo wykorzystujące pasywne źródła ciepła. Być może, że architektura proekologiczna (włączająca w swój zasięg m.in. budownictwo pasywne) przez swe wielopłaszczyznowe związki z innymi dziedzinami wiedzy, techniki, nauki, sztuki i rzeczywistością pomoże złączyć odległe gałęzie nauki i wiedzy w całość w większym stopniu odpowiadającą człowiekowi i złożonej rzeczywistości.

Obecnie otwarta definicja architektury proekologicznej wraz z interdyscyplinarnym charakterem procesów architektonicznych włącza w swój zasięg wiele dziedzin wiedzy, nauki i techniki oraz związanych z tym metod i technologii wraz z hermetycznymi językami poszczególnych dyscyplin i specjalności naukowych.



Rys. 4. Gruntowy wymiennik ciepła, wykorzystywany przez Rzymian. Niektóre technologie budownictwa pasywnego stosowane były już w starożytności. Przykładem może być tu gruntowy wymiennik ciepła, wykorzystywany przez Rzymian w systemie zwanym hypocaustum. Powstał on przy publicznych łaźniach Rzymian, gdzie pomieszczenia z basenami i salą do wypoczynku były ogrzewane gorącym powietrzem rozprowadzanym w przestrzeni pod podłogą.

Fig. 4. Ground-coupled heat exchanger, used by the Romans. Certain technologies of passive building engineering were applied already in the antiquity. An example thereof can be the ground-coupled heat exchanger, used by the Romans in the system called hypocaustum. It came into being in the public baths of the Romans where compartments with basins and pools, together with the repose room were warmed by heat air distributed in the space under the floor.

Jest to niewątpliwia sprzeczność – interdyscyplinarny charakter współczesnego rozwoju społecznego architektury. O takim rozwoju wielodyscyplinowym pisał Albert Einstein w *The Common Language of Science*. Pisał, że wspólny język nauki powstanie i przyczyni się do dalszego pomyślnego rozwoju świata i cywilizacji [25, 26, 63]. Celami i cechami architektury proekologicznej związanej z budownictwem energooszczędnym jest tworzenie przyjaznego i zdrowego środowiska przynoszącego komfort zamieszkiwania, możliwość oszczędzania energii wytwarzanej przez człowieka oraz sprzyjanie zachowaniu energo–dynamicznej równowagi środowiska naturalnego i planety, jedyne go ekosystemu jaki mamy do dyspozycji.

Optymistycznie sądząc można uznać, że tak jak dotychczas energodynamiczna równowaga środowiska planety respektuje prawa ewolucyjnej koegzystencji oraz lokalnej i globalnej integracji środowiska, jako systemu naturalnego ze środowiskiem zbudowanym, czyli i architektonicznym.

Architektura obrazuje złożone potrzeby człowieka [101] oraz istniejące (w danej epoce) techniczne możliwości ich realizacji. Współcześnie można też zdefiniować architekturę, jako sztukę organizacji, integracji i kształtowania przestrzeni środowiska życia człowieka. Oznacza to, że architektura jest nauką i sztuką tworzenia środowiska dla życia społecznego.

Dom pasywny to budynek, który dla zapewnienia komfortu cieplnego mieszkańców nie zużywa więcej niż 15 kWh energii na 1 m² powierzchni użytkowej. Dom pasywny ogrzewa się wykorzystując pasywne źródła ciepła i wychładza się sam – czyli w sposób bierny.

Niektóre technologie budownictwa pasywnego stosowane były już w starożytności. Przykładem może być tu gruntowy wymiennik ciepła, wykorzystywany przez Rzymian, który możemy uznać za pierwsze rozwiązanie dziś stosowanego ogrzewania podłogowego (Rys. 4). Wraz z rozwojem nauki i technologii stawiane są domom pasywnym coraz większe wymagania.

Podstawowe cechy budynku pasywnego: zwarta, nierozczłonkowana bryła; orientacja większości okien od strony południowej; bierne zyski słoneczne pokrywają 40% zapotrzebowania na ciepło; wentylacja mechaniczna, z odzyskiem ciepła (rekuperator). Przykładowo ciepło wydzielane przez tysiące osób przechodzących codziennie przez dworzec centralny w Sztokholmie (www.budownictwopasywne.pl) będzie służyło do ogrzewania części pobliskiego budynku – poinformowali przedstawiciele firmy odpowiedzialnej za realizację tego projektu. Pozyskanie części wytwarzanego przez nich ciepła, pomoże w ogrzewaniu budynków. Codziennie przez dworzec przechodzi około 250 tys. osób. Każdy wytwarza ciepło. Zamiast otwierać okna i je wypuszczać, chcemy je zebrać poprzez system wentylacji. Ciepło ludzkiego ciała może posłużyć do ogrzewania wody, która będzie dostarczana do budynku, gdzie będą się znajdować biura, hotelik oraz sklepy.

Dom autonomiczny, jest to rozwinięcie idei domu pasywnego. Budynek taki nie potrzebuje zewnętrznej infrastruktury. Nie korzysta z energii dostarczanej z zewnątrz np. energii elektrycznej, wody i nie zdejmuje ścieków i nie korzysta z kanalizacji burzowej. Według zwolenników tego rozwiązania dom autonomiczny ma minimalny wpływ na środowisko.

Być może, że wraz z rozwojem nowych technologii ekologicznych architektura proekologiczna okaże się architekturą przyszłości, bo oszczędzającą energię, chroniącą zdrowie i kondycję człowieka wraz z jej otoczeniem będącym zadbanym fragmentem bogatego ziemskiego ekosystemu.

Ogniwa fotowoltaiczne to nowy i drogi typ technologii ekologicznej, jednak powoli w wielu państwach w coraz większym zakresie wykorzystywanej do produkcji prądu elektrycznego z promieni słonecznych.

Wiedzę systemową profesorowie: Prof. W.C. Dorosiński, Prof. W. Gasparski, oraz Prof. arch. S. Wrona [24] określali, jako osobliwość nauki XX wieku. Uznali, że *wiedza systemowa to zdyscyplinowana swoboda nieskrępowanego intelektu*. Obecny rozwój wiedzy systemowej w pełni potwierdził znaczenie i aktualność tych sformułowań. Wiedza ta stwarza nowe możliwości wielostronnej weryfikacji procesów projektowania architektonicznego, a przez to ich doskonalenie. Autorzy Ci pisali, że wiedza systemowa na równi z postępującym zróżnicowaniem i integracją wiedzy, akceptuje brak barier dyscyplinowych, swobodę w stosowaniu wiedzy i technik nagromadzonych w jednej dziedzinie do problemów występujących w innej. Obecny rozwój wiedzy systemowej i informatyki [113–115, 119] potwierdza znaczenie i aktualność tych sformułowań i możliwość przezwyciężania wielu barier pojęciowych istniejących i funkcjonujących w konkretnych dziedzinach wiedzy w tym również w architekturze.

Współczesny rozwój techniki i technologii, organizacji pracy prowadzi do zjawiska zbiorowego powstawania dzieła architektury i potwierdza aktualność przytoczonych sformułowań. Rozwój ten też potwierdza możliwość i potrzebę stosowania wiedzy systemowej stwarzającej nowe możliwości rozwoju wielu dziedzin wiedzy i sprawnej tego weryfikacji. Nowe możliwości intelektualne, techniczne i technologiczne mogą pozwolić na sprawniejsze projektowanie i realizację przy podejściu interdyscyplinarnym, architektury ekologicznej, kompatybilnej ze środowiskiem naturalnym czyli służącej harmonijnemu rozwojowi i przetrwaniu. Być może, że, problemy interdyscyplinarne w projektowaniu architektury i budownictwa energooszczędnego mogą w przyszłości odgrywać większą rolę, bo rolę inspirującą i innowacyjną. Współczesny rozwój techniki, technologii i organizacji pracy prowadzi do zjawiska zbiorowego, a więc interdyscyplinarnego procesu powstawania dzieła architektury.

Interdyscyplinarny proces projektowania architektonicznego to proces kształtowania wielostronnie uwarunkowanej formy architektonicznej. Proces ten jest w pracy przedstawiany na wybranych przykładach architektury Franca O. Gehry [34]: Muzeum w Bilbao i Forum Energetycznego w Bad Oyenhausen oraz na przykładzie Ciepłowni Geotermalnej w Reykjaviku. Rozwiązania te wykazują cechy architektury pro-ekologicznej, współgrają z otoczeniem, podkreślają jego walory, zachowując tożsamość miejsca.

Z systemowego, metodycznego i ekologicznego punktu widzenia rozważanie procesu projektowania architektonicznego, jako procesu interdyscyplinarnego prowadzi do umocnienia w tym procesie kreacyjnej roli „architekta stojącego po stronie człowieka” jak twierdziła Prof. arch. Halina Skibniewska [103] przedstawiając General report na: XIV World Congress of the

International Union of Architects. Architecture–Man–Environment, Warszawa, 1981. Interdyscyplinarny, systemowy i metodyczny punkt widzenia prowadzi do rozważania projektowanego budynku, jako projektowanej całości, która jest jednocześnie częścią większej całości, czyli środowiska. Zgodnie z wiedzą teorii systemów żywych, tą projektowaną i realizowaną całość w zespołach interdyscyplinarnych można porównywać i rozważać, jako funkcjonujący organizm np. organizm miejski.

Prof. Wojciech Gasparski, jako inżynier, metodolog, prakseolog i etyk zajmujący się m.in. etyką w biznesie dywaguje: *Czyżby poszukiwanie w świecie coraz bardziej uświadamianej sobie złożoności techno–społecznej przywoływało na pomoc grecki ideał piękna i dobra (...)?* [32]

Być może, że, poruszane i omawiane tu definicje, pojęcia oraz problemy architektoniczne stanowić mogą podstawę do przedstawianych dalej rozważań metodologicznych dotyczących warsztatu architektonicznego szczególnie dotyczącego faz wstępnych procesu projektowania architektonicznego.

ROZDZIAŁ III

Inspiracje i metodyczne działania architektoniczne A. Gaudiego i J. Utzona

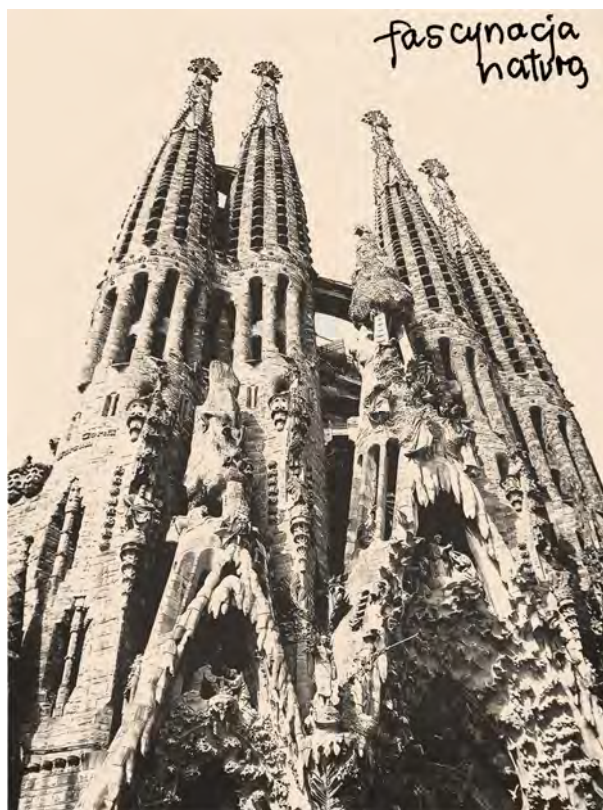
Osobowości twórcze architektów: Antonio Gaudiego [39, 111, 123] i Jorno Utzona [36] związane są z różnymi typami metod poszukiwań inspiracji architektonicznych. Podjęte rozważania dotyczą głównie wstępnych założeń projektowych [66, 67, 88, 90, 94]. Nasza epoka jest odpowiednim momentem, aby intensywniej zainteresować się architekturą i jej metodycznymi aspektami Antonio Gaudiego (1852–1926), katalońskiego architekta słynącego z wyjątkowych projektów architektonicznych. Formy architektoniczne A. Gaudiego, współcześnie uznawanego za jednego z najbardziej kreatywnych architektów w widoczny sposób wskazują na ich związek z przyrodą. Inspiracją twórczości Antonio Gaudiego stawała się często w sposób metodyczny sama przyroda. Dla Gaudiego inspiracją twórczą były też współczesne mu budowle, które uznawał, jako wielkie dzieła przeszłości i które go zainteresowały. Był projektantem budowli sakralnych, mieszkalnych np. Casa Vincens i mniejszych domów jednorodzinnych np. Casa El Capricho, (co w dosłownym tłumaczeniu oznacza humorek, kaprys). Jego budowle posiadają zawiłą, często bajkową formę architektoniczną. Gaudi projektował z pasją z myślą o człowieku i jego potrzebach rozległe założenia parkowe.

Gaudi poświęcał wiele czasu i uwagi opracowywaniu detali sprawiających wrażenie np. zabawek i ornamentyce całości założenia architektonicznego. Przykładowo dach był dla Gaudiego zawsze istotnym elementem kompozycyjnym. Kominy często ukrywał za kręconą formą i bogatym ornamentem z kolorowych płytek ceramicznych. W architekturze Gaudiego można odnaleźć formy wzorowane na formach odnajdywanych w naturze, jako stały sposób działania tego twórcy. Takie cechy posiada jego największe dzieło Sagrada Familia (Rys. 5) jak również dzwonnica Sagrada Familia przypominająca muszle.

Trudno dociekać, jakie formy zrealizowałby Gaudi gdyby dysponował nowymi materiałami, czyli żelbetem znanym nieco później, a zwanym pierwotnie żelazobetonem, jako konstruktor w swoim mieszkaniu budował modele swoich przyszłych budowli. Sprawdzał ich wytrzymałość

wieszając i obciążając je od spodu. Tworzył z dostępnych mu materiałów formy budowli o nieprzemijającym pięknie, wytrzymałej konstrukcji. Gaudi zmarł nagle na skutek wypadku i pozostawił kościół La Sagrada Familia (Rys. 5) nieukończony.

Dla Gaudiego idealny dom, czy budowla to jakby organiczne ciało (Rys. 6). Jego twórczość była specyficzna, pełna zadziwiających form i kolorów. Często inżynierowie budowlani stawiają pytanie: jak taka budowla mogła powstać, pomimo że Gaudi nie był teoretykiem wytrzymałości materiałów. Często, jako architekt działał w bezpośrednim kontakcie z miejscem i powstającym obiektem. W swoim mieszkaniu prowadził doświadczenia i obciążał elementy o różnej formie na wiele sposobów. Antoni Gaudi tworzył z myślą o przyszłości. Dopiero rozwój budownictwa i architektury współczesnej pozwala nam uświadomić sobie bogactwo i wielkość jego architektury i idei, jakimi się kierował w swojej fascynującej twórczości. Początek jego twórczości to Casa Vicens (1883–1888), a Sagrada Familia (1883–1926) w Barcelonie, kościół w duchu gotyckim to dzieło jego życia (Rys. 5).



Rys. 5. La Sagrada Familia, widok, Antoni Gaudi, Barcelona. Rysunek autorki na podstawie zdjęcia.

Fig. 5. La Sagrada Familia by Antonio Gaudi, view, Barcelona. Modification of natural form. Drawing by author based on photo.

W 1881r. na peryferiach ówczesnej Barcelony wykupiono działki pod budowę nowego kościoła pod wezwaniem świętej rodziny: Sagrada Familia. A. Gaudiego, jako zbyt młodego nie od razu wybrano, jako projektanta tej budowli. Gaudi zbudował wiele obiektów i nie przejmował przy tym bezkrytycznie utartych wzorów. Gaudiego nigdy nie cechował określony styl, nigdy też niczego dokładnie nie naśladował.



Rys. 6. Dom mieszkalny, elewacja, Barcelona, Antoni Gaudi.

Fig. 6. Apartment house, façade. Barcelona 2010, Antonio Gaudi.

Podobnie jak Gaudi – my również mamy dość szarych prostokątnych fasad i zbyt wyrazistych, nudnych linii na nich. Gaudiego cechowała fantazyjna forma i wielka różnorodność stosowanych kolorów i materiałów. Gaudi zapoczątkował w Katalonii modę na mury bogato zdobione kolorowymi płytkami realizowanymi według hiszpańskich tradycji ceramicznych oraz surowe materiały. Wpływy sztuki mauretańskiej wydają się być w jego sztuce obecne. Po analizie dostrzegamy, że np. bogate wzornictwo płytek jest typowo europejskie. Architektury Gaudiego cechuje też surowość formy i np. metodyczne stosowanie łuków przyporowych, jako nieodzownego elementu gotyckiej architektury. Budynki tego okresu jego twórczości można nazwać neogotyckimi w szczególnej interpretacji Gaudiego.

Przykładem współczesnego kształtowania architektury krajobrazu to Park Guell (Rys. 7), zrealizowany w latach 1900–1922 [54, 55]. Teren, na północnym zachodzie Barcelony to współcześnie centrum wypoczynkowe Miasta Barcelony. Na wielkim placu otoczonym pionowym lasem i alejami palmowymi wije się niczym wąż kolorowa ławka. To początek założeń

parkowych. Gaudi miał większe zamiary od tu zrealizowanych. Planował tam też wzorcowe osiedle, jako raj mieszkalny, miasto–ogród. Dzisiaj jego zróżnicowane formą i przeznaczeniem dzieła architektoniczne odczytujemy często, jako architekturę proekologiczną związaną z architekturą krajobrazu. Gaudi nie wątpił na wpływ swojej architektury na przyszły jej rozwój. Większość jego dzieł znajduje się w Barcelonie.



Rys. 7. Projekt budowli Antonio Gaudi, Park Guell, Barcelona (1900–1914).

Fig. 7. Design of a building. Antonio Gaudi, Park Guell, Barcelona (1900–1914).

Metodyczne inspiracje architektoniczne formy Opery w Sydney przedstawia sam autor Jørn Utzon [36, 74] w swoich szkicach, jako fazę wstępną procesu projektowania architektonicznego tego historycznego obiektu. Opera w Sydney Jørna Utzona to przykład szczególnej metodycznej kreacji architektonicznej (Rys. 8–11). w budowlu Opery w Sydney J. Utzona widoczna jest jednocześnie artystyczna i metodyczna kreacja współczesnego projektanta architekta. Ta metodyczna kreacja projektanta jest związana ze wstępnym twórczym projektowaniem architektonicznym przez zestawianie form cząstkowych, jako morfemów [35, 63, 66, 67, 87, 95–97, 103]. Projektant ten opisywał, że pomysł wziął od cząstek pomarańczy. Twierdził też, że niezależnie od tego poszukiwał inspiracji twórczej patrząc na żaglowce przepływające obok przyszłego miejsca budowy Opery [36].

Pewnie również poszukiwał J. Utzon inspiracji w przepływających białych chmurach na błękitnym niebie nad półwyspem Bennelong Point, co zarejestrował na swych niecytowanych tu szkicach odręcznych tego okresu jego twórczości. Formy dachu Opery to pocięte fragmenty

powierzchni (czaszy) kuli. W ten sposób wszystkie zestawione elementy posiadają tą samą krzywiznę sferyczną. Patrząc na zestawienie form dachu Opery widzimy zestawienie form geometrycznych. Być może, dlatego w budowlu Opery w Sydney Utzona odczytujemy (postrzegamy) twórczą metodę projektanta architekta. Metoda ta w architekturze może być wiązana np. z twórczym zestawianiem form architektonicznych.

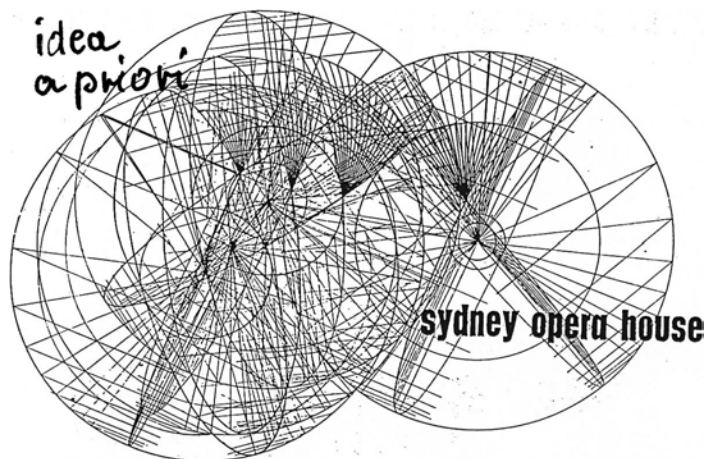
Opera stoi na półwyspie Bennelong Point na specjalnie przygotowanej platformie, dzięki której jej forma, jako całość jest izolowana od otoczenia i wspaniale eksponowana.

Pod dachami – muszlami znajduje się pięć oddzielnych sal: dla koncertów symfonicznych, przedstawień operowych, muzyki kameralnej i spektakli teatralnych. Znajduje się tam również sala wystawowa i wiele innych pomieszczeń tej instytucji użyteczności publicznej.

Prace budowlane nad realizacją Opery w Sydney rozpoczęły się w 1959 roku. Pomimo różnych kłopotów gmach Opery został ukończony przez zespół australijskich architektów w 1973 roku i uroczystie otwarty przez Elżbietę II. Realizacja budowli wiązała się z wieloma problemami materiałowymi, konstrukcyjnymi, technologicznymi, geometrycznymi, metodycznymi, organizacyjnymi, logistycznymi i finansowymi.

Głównymi materiałami użytymi do budowy Opery był beton sprężony i szkło. Najwięcej trudności przy projektowaniu i realizacji sprawiła konstrukcja dachu. Przykładowa wysokość łupin dachu to 66 m. Pierwszą propozycją było wykonanie dachu, jako sklepienia z betonu, wylewanego do zakrzywionych drewnianych lub stalowych form. Kolejną propozycją J. Utzona było wykonanie powłok z prefabrykowanych betonowych żeber ustawionych obok siebie, mających tę samą krzywiznę sferyczną. Wszystkie powłoki miały być wykonane z fragmentów wyciętych z powierzchni kuli o promieniu 75 m (Rys. 6, 7).

Szkice (Rys. 8–10) Jorno Utzona [36] przedstawiają cząstkowe formy morfologiczne łupin sklepiennych dachu Opery w Sydney, powstałą przez zestawienie tychże form cząstkowych. Nie bez znaczenia był tu fakt, iż najprostszą możliwość montażu sklepienia z elementów prefabrykowanych daje regularna powierzchnia kuli. Ostatecznie postanowiono, że powłoki te nie zostaną wykonane, jako pojedyncze elementy, lecz będą składane z żeber wylewanych w oddzielnych segmentach na miejscu budowy. Do budowy tego obiektu użyto kilku rodzajów form, które połączono za pomocą kleju i prętów zbrojeniowych. Beton sprężony, z którego Opera jest zbudowana charakteryzuje się tym, że w jego wnętrzu biegną stalowe liny naciągane za pomocą siłowników hydraulicznych. Próbując odzyskać swą pierwotną długość liny sprężają beton. Kolejnym ważnym etapem budowy Opery był dobór i układ płytek służących do wyłożenia łupin żelbetowych. Utzon uważał, że płytki te muszą być odporne na wahania temperatury i mieć odpowiedni wygląd, tzn. błyszczeć w słońcu. Ostatecznie wybrano płytki ceramiczne. Ponieważ powłoki zostały wykonane ze sferycznych krzywizn oznaczało to, że z geometrycznego punktu widzenia powierzchnia ich może być pokryta płytkami o jednym rozmiarze (12x12 cm).



Rys. 8. Rysunek autorki na podstawie szkicu Jorno Utzona przedstawiającego strukturę morfologiczną, jako formę łupin sklepiennych dachu Opery w Sydney, powstałych na bazie czaszy kulistej.

Fig. 8. Drawing by author based on sketch of Jorno Utzon presenting a morphological structure of the roof of the Opera House in Sydney in the form of vault shell, executed on the basis of a spherical cap.

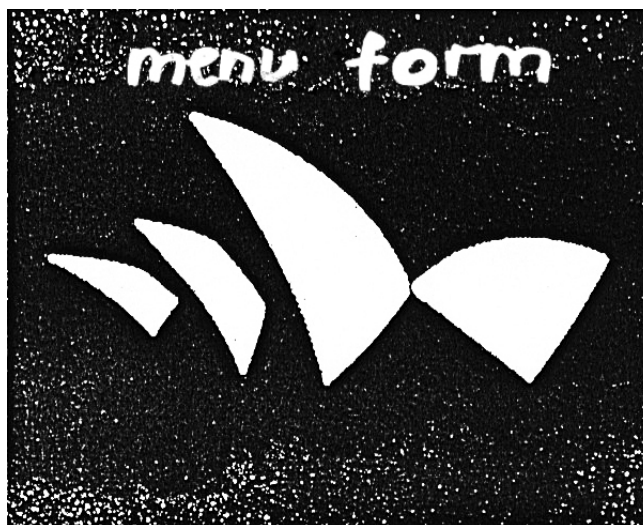
Rys. 9. Formy dachów Opery w Sydney lub inaczej zestawienie sferycznych form cząstkowych składających się na dach Opery House.

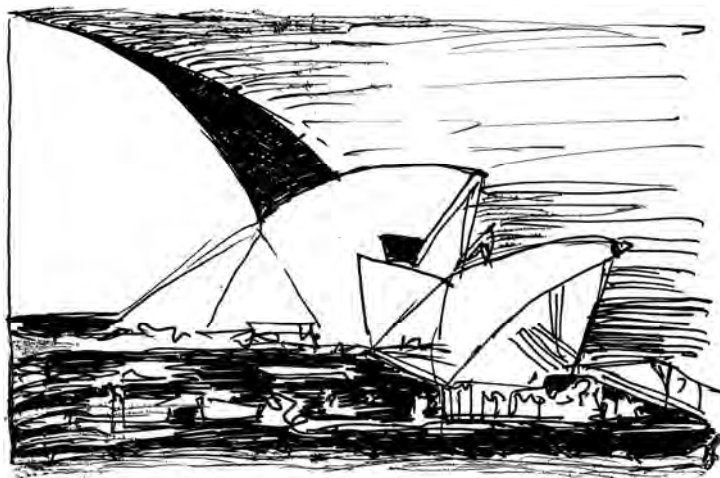
Rysunek autorki na podstawie szkicu Jorno Utzona.

Fig. 9. Forms of the roofs of the Opera House at Sydney, or, otherwise, setting-up of partial forms composing the roof of the Opera House.

Setting-up of forms performed by the Author of that architectural achievement, i.e. Jorno Utzon.

Drawing by author based on sketch of Jorno Utzon.



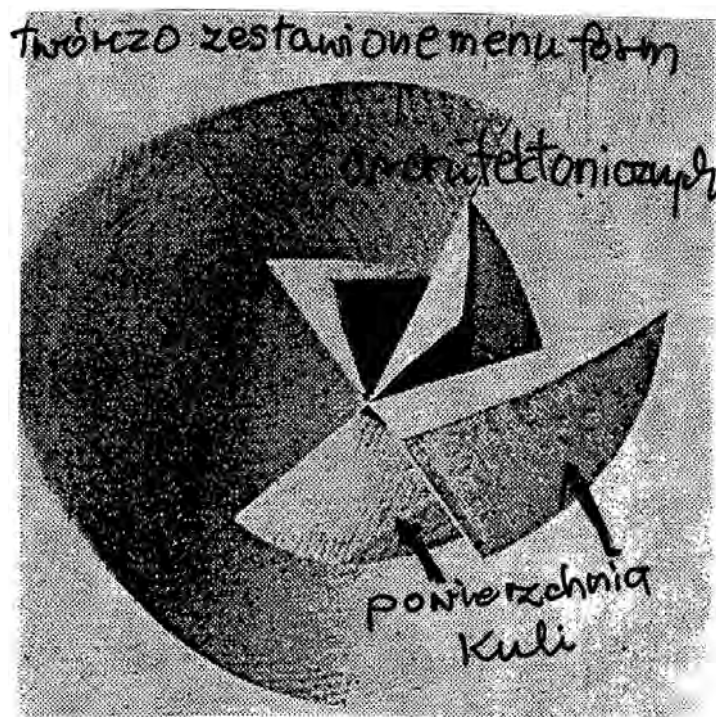


Rys. 10. Opera w Sydney – widok.

Jorno Utzon, 1973.

Fig. 10. Opera House in Sydney, view.

Jorno Utzon, 1973.



Rys. 11. Rysunek autorki na podstawie szkicu Utzona prezentującego zestawienie fragmentów form dachów

Opary Utzona na powierzchni kuli lub inaczej na czaszy kulistej.

Fig.11. Drawing by author based on sketch by Utzon. Methodological interpretation of the forms composing the roofs of the Opera House on the sphere.

Podparcie muszli zostało osiągnięte przez połączenie dużych powłok z mniejszymi, zwróconymi w przeciwnym kierunku tak, aby razem stworzyły całość przestrzenną. Innymi słowy całość formy architektonicznej została stworzona przez dodanie form mniejszych powłok. Każda powłoka dachu Opery osadzona jest na czterech podporach. Szklane ściany zostały oparte (wzmocnione) na pionowych słupach.

Przytoczony historyczny opis budowy bryły obiektu oraz sama forma budowli dowodzi stosowania zasady bezwzględnej powtarzalności łupinowych segmentów betonowych, czyli elementów jej formy. Rysunek 9 przedstawia zestawienie form cząstkowych (późniejszych łupin żelbetowych) składających się na dach Opery [36, 45, 64]. Jego błyszczące białe dachy nakładają się na siebie i podobne są do białych żagli, których jest pełno na wodach portu Sydney. Być może, że te białe żagle, a być może również krojona właśnie pomarańcza i kształty jej łupin, jak twierdzili niektórzy stały się jedną z inspiracji artystycznych i metodycznych twórcy tej Opery. Gmach Opery w Sydney stał się symbolem Australii.

ROZDZIAŁ IV

Metodologiczna analiza działań decyzyjnych fazy wstępnej procesu projektowania architektonicznego na przykładzie projektu Centrum Carpentera Le Corbusiera

Le Corbusier był architektem projektantem, którego twórczość miała ogromny wpływ na rozwój architektury współczesnej. Le Corbusier to twórca, który dwukrotnie zmienił kierunek rozwoju współczesnej architektury. Le Corbusier kładł nacisk na konieczność włączenia się sztuki w nurt przemian cywilizacji naukowo–technicznej [62, 63]. Twierdził, że architekt musi być równoprawnym partnerem ludzi techniki. Obecnie proces ten obserwujemy w rozwoju architektury współczesnej. Le Corbusier `doceniał wartość faz wstępnych swoich twórczych procesów projektowych.

Fazę wstępną swego procesu projektowania architektonicznego, Le Corbusier wielokrotnie i z pasją opisywał. Rysował architekturę i jej elementy, a w efekcie pozostawił liczne odręczne szkice architektoniczne, obrazujące często metodyczne twórcze procesy wstępne np. opracowane przez Le Corbusiera szkice z procesu projektowania Centrum Carpentera [79]. Szkice te dokumentują wstępną fazę tego projektu.

Zgodnie z istniejącą wiedzą metodologii projektowania dokonano interpretacji metodycznej fazy wstępnej.

Interpretacji procesu projektowego dokonano na bazie pozostawionych przez Le Corbusiera rysunków z jego architektonicznego procesu wstępnego budowl Centrum Carpentera.

Le Corbusier o szkicach swych pisał, że jeśli przyszłe pokolenia będą przykładać jakąś wagę do jego pracy, jako architekta, to rysunkom z procesów projektowych będzie się musiało przypisać głębsze znaczenie. Być może, że jest to znaczenie metodyczne. Przedstawiana poniżej analiza przypisuje metodyczne znaczenie tym procesom. Wartości metodyczne dzieł architektury Le Corbusiera pozwoliły naśladowcom na całym świecie w sposób sprawny i stosunkowo szybki tworzyć dalsze projekty, rozwijać i realizować architekturę współczesną.

Przedstawiane poniżej rysunki odręczne zostały przygotowane świadomie przez Le Corbusiera, jako przekaz wartości i doświadczeń dla przyszłych pokoleń przyszłych architektów, uła- twiając naukę projektowania architektonicznego. Z punktu widzenia współczesnej wiedzy metodologii projektowania są to doświadczenia metodyczne.

Przytaczana analiza dokumentacyjna środków twórczości Le Corbusiera dokonana przez Rona Kelletta [49, 65] przedstawia zestaw rysunków z twórczego procesu architektonicznego. Opis ten odsłania metodyczne działania architektoniczne, które Le Corbusier uznał za istotne, bo zarejestrował na swych szkicach odręcznych. Analizowane elementy fazy wstępnej architektonicznego procesu projektowego obiektu Centrum Carpentera Le Corbusiera to elementy działań architektonicznych o znaczeniu metodycznym.

Na rysunkach wykonanych przez Le Corbusiera zostały zarejestrowane modyfikacje projektowanej bryły i kolejne iteracje architektonicznych działań projektowych, obrazujące złożoność procesów projektowania architektury. Interesującym, szczególnie dla młodych adeptów sztuki architektonicznej, może stać się prześledzenie, jako przykładowego metodycznego procesu twórczego Le Corbusiera. Budowla ta jest rozwiązaniem architektonicznym o dużym stopniu złożoności, wciąż atrakcyjnym artystycznie i funkcjonalnie. Obiekt zaprojektował Le Corbusier, jako Centrum Rodziny Carpentera w 1960 roku [Rys. 12–14].

Problemy twórczego procesu projektowego w architekturze były ważne dla wybitnej osobowości architektonicznej, jaką był Le Corbusier. Problemy te zostały utrwalone (zapisane–zobrazowane) na „rysunkach z procesu”, jak je sam określał. Piękno, siła wyrazu plastycznego i funkcjonalność języka form architektonicznych (w tym języka form przykładowo omawianej budowli Centrum Carpentera) stały się przyczyną, że formy te stały się „morfemami” współczesnej architektury, czyli częstkami znaczeniowymi języka architektury. Ten język form architektury współczesnej inni architekci i budowniczowie zastosowali na wszystkich kontynentach.

Le Corbusier na temat swojej twórczości architektonicznej pisał, iż, zgłębił sens logiki architektonicznej, odkrył jej podstawową zasadę. Pisał, że architekt tworzy słowa [13, 77]. Słowa w tym rozumieniu to formy architektoniczne. Le Corbusier w ten sposób pisał o znaczeniu języka form w architekturze. Sformułowania te posiadają sens metodyczny i architektoniczny. Język jest, bowiem najstarszym systemem, jaki stworzył i nieustannie tworzy człowiek. Architekt projektant w związku ze złożonością projektowania stosuje w praktyce projektowej sposoby, czasem w metody i strategię projektowe.

Według architekta profesora J. Sołtana długoletniego polskiego współpracownika Le Corbusiera, w architekturze następuje łączenie sztuki i architektury, czyli zagadnień projektowania wszelkich przedmiotów użytkowych ze złożonymi problemami życia [118]. Projektanci praktycy nazywają niekiedy podejmowanie decyzji w projektowaniu sztuką syntezy. Pojęcie syntezy obejmuje i wyznacza tworzenie projektu bez względu na to jak jest ono rozumiane. O złożoności procesów architektonicznych J. Sołtan [118] pisze, że architektura rządzi się trochę

innymi prawami niż sztuki wizualne, a architekt musi pokonać wiele przeszkód, wiele prozaicznych dramatów przeżyć, zanim określi ostateczną formę swego dzieła. Pisze też, że malarz czy rzeźbiarz mają do czynienia z jednym tylko dramatem. Rozgrywa się on między nim, a płótnem, gliną, kawałkiem metalu.



Rys. 12. Centrum Carpentera, Harvard Yard, 1960. Widok rampy prowadzącej do sali wystawowej. Rysunek autorki na podstawie zdjęcia.

Fig. 12. The Carpenter Center of Le Corbusier, Harvard Yard, 1960. Façade and ramp to the exhibition hall. Drawing by author based on photo.

Architekt zanim stanie przed właściwym wyrażeniem, (czyli właściwym projektem architektonicznym), syntezą swego działania, musi rozważyć i określić wielką ilość bardziej lub mniej prozaicznych problemów. Głównymi są problemy związane z funkcją i sposobem wykonania budowli, zastosowaną technologią, konstrukcją, materiałem. Jakość artystyczna projektu i architektoniczna wynika z umiejętności koncentracji na czymś jednym, tym jedynym wyrażeniu. Praktycznie określamy to pomysłem, ideą.

Temu zagadnieniu pierwszej idei formy, idei rozwiązania przyjętego we wstępnej fazie procesu projektowania architektonicznego i dalszemu jej opracowywaniu poświęcone są analizowane tu rysunki Le Corbusiera [49].

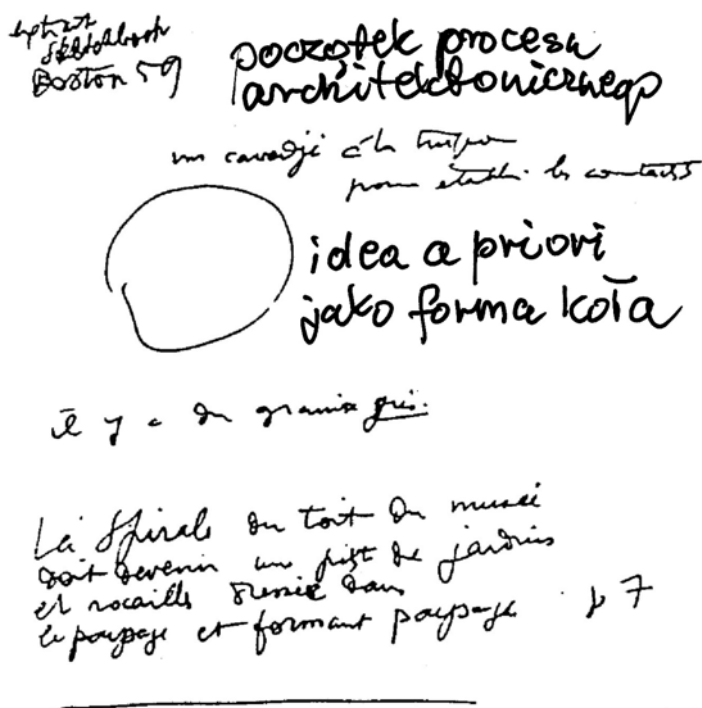
Projektujący architekt, podczas procesu projektowego dokonuje szczegółowej analizy porównawczej wielu możliwych wariantów technicznych rozwiązań, rozważanych z punktu widzenia zaspokojenia określonych wcześniej, różnych potrzeb. Rozważa ich możliwości realizacyjne, równoległe do innych uwarunkowań, np. przestrzennych, nazywając je ograniczeniami projektowymi. W ten sposób badany i formułowany jest układ kryteriów projektowych, formułowane jest uporządkowane ujęcie wymagań i ograniczeń projektowych, czyli uwarunkowań projektowych.

Tak formułowany przez projektanta układ kryteriów, jest jednocześnie formalnym opisem wcześniej określonych i zidentyfikowanych potrzeb, jakie powinien spełniać przyszły obiekt architektoniczny. Opis potrzeb mieści się w architektonicznych założeniach projektowych, które są punktem wyjścia do realizacji architektonicznego projektu wstępnego [58, 77]. Permanentnie jest stosowana przez Le Corbusiera i wielu architektów projektantów strategia poprawiania we wstępnej fazie procesu architektonicznego. Jest to poszukiwanie właściwego rozwiązania czy też optymalnego. Stosując strategię poprawiania tych następnych lepszych rozwiązań poszukuje projektant przez modyfikację rozwiązania wcześniejszego. Innymi słowy rozwiązanie architektoniczne można modyfikować wykorzystując przy tym różne sposoby lub techniki. W swojej twórczości architektonicznej Le Corbusier budował m.in. modele papierowe [10]. Technika ta służyła w fazie wstępnej procesu projektowania architektonicznego szybkiemu poprawianiu, modyfikacji formy architektonicznej dostosowując ją np. bieżących technicznych wymagań. Obecnie stosuje się techniki wspomagania komputerowego i buduje modele projektów architektonicznych w przestrzeni wirtualnej. Współcześnie stosując techniki wspomagania komputerowego projektowania architektonicznego, pamiętać należy o tym, że architektonicznej twórczości człowieka nie można w pełni zautomatyzować.

Główne decyzje projektowe Le Corbusiera były podejmowane w fazie wstępnej procesu architektonicznego. Faza ta została zobrazowana przez Le Corbusiera na jego rysunkach odręcznych (Rys. 13, 14).

Z punktu widzenia współczesnej wiedzy metodologicznej charakterystycznymi działaniami projektowymi w twórczości Le Corbusiera, jako działaniami niezbędnymi, o których pisał wielokrotnie w swoich pracach, pismach i książkach są: analiza, synteza, strategia poprawiania i iteracje, jako powtórzenia działań projektowych. Iteracje są permanentnie stosowane przez wielu projektantów nie tylko architektów często poprawką, czyli skutkującą zmianą np., jako powtórzenie działań czy rysunków architektonicznych. Zdarza się też nagle powstawanie w wyobraźni projektanta ogólnej idei rozwiązania projektowego. To rozwiązanie jest określane, jako rozwiązanie a priori lub inaczej rozwiązanie aprioryczne. Jest to rozwiązanie przyjęte z góry, czyli z założenia.

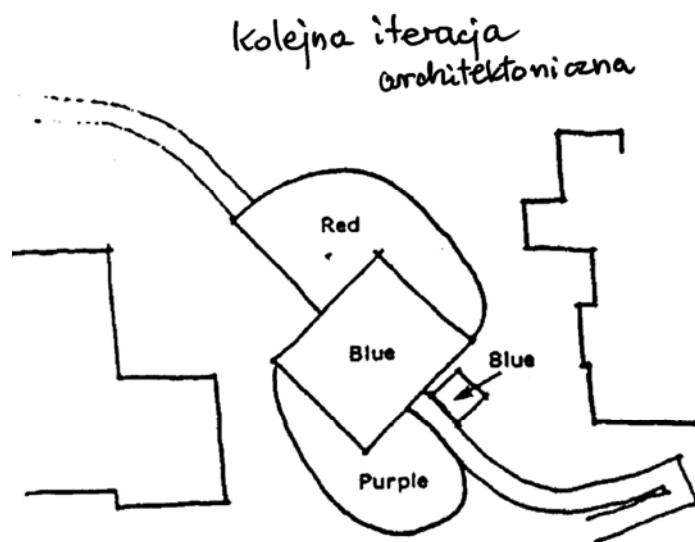
Na rysunku odręcznym (Rys. 13) z procesu projektowego Centrum Carpentera Le Corbusiera została zobrazowana syntetyczna wizja artystyczna a priori w formie koła. Innymi słowy w przedstawianym procesie twórczym Centrum Carpentera idea a priori pojawia się w fazie wstępnej. Jest to syntetyczne ujęcie wcześniej przeanalizowanych różnego typu problemów szczegółowych. Jest to odręczny szkic idei rozwiązania przestrzennego [Rys. 13].



Rys. 13. Interpretacja metodologiczna szkicu odręcznego Le Corbusiera. Syntetyczna wizja artystyczna a priori rozwiązania architektonicznego. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera.

Fig. 13. Methodological interpretation of synthesis type view a priori of an architectural solution. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier.

Le Corbusier twierdził, że w projektowaniu, konieczne jest określenie problemu np. przez określenie jego uwarunkowań. Poświęcał on wiele czasu studiom uwarunkowań, jakim projekt podlega, np. ze względu na swoje otoczenie, funkcję, konstrukcję, wzajemne odległości istniejących i projektowanych obiektów itd. w przypadku Centrum Carpentera była to faza analiz i badań uwarunkowań otoczenia, potrzeb – inaczej wymogów, jakie ma spełniać budynek oraz realnych możliwości technicznych ich zaspokojenia. Ron Kellett [49] w analizie dokumentacyjnej środków projektowania Le Corbusiera opisuje, iż w wielu projektach Le Corbusiera niezwykle długi czas upływa pomiędzy przyjęciem zamówienia, jego pierwszym kontaktem



Rys. 14. Interpretacja metodologiczna szkicu odręcznego Le Corbusiera obrazującego modyfikację projektowanej bryły architektonicznej. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera.

Fig.14. Methodological interpretation of free-hand sketch of Le Corbusier. Illustration of the modification of a designed architectural mass form. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier.

z klientem, a pojawieniem się jakiegokolwiek materialnego świadectwa podjęcia procesu projektowania.

O istnieniu, stosunkowo długiej, fazy wstępnej w architektonicznym procesie projektowym Le Corbusiera, świadczą też Jego słowa, iż, milczenie jest złotem. Le Corbusier twierdził, iż, z własnego doświadczenia wie, że koncepcja budynku przychodzi wtedy, gdy jest gotowa. Zgodnie z tymi słowami przy projekcie Centrum Carpentera Le Corbusier studiował wielostronne uwarunkowania projektowe.

W architekturze faza wstępna jest związana z przyjęciem ogólnej koncepcji przestrzennej rozwiązywania architektonicznego.

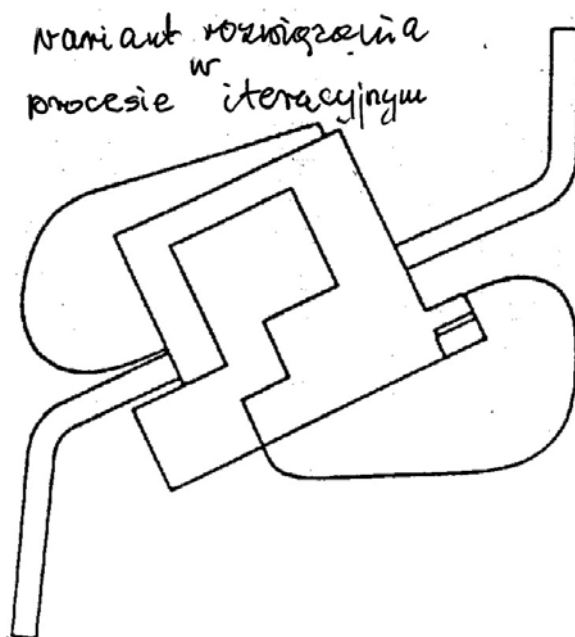
W procesie projektowym zobrazowanym na szkicach odręcznych dotyczących projektu Centrum Carpentera, pierwszy syntetyczny szkic odręczny (Rys. 13–18) obejmujący całość problemów projektowych był pierwszym realnym dowodem podjęcia procesu projektowania przez Le Corbusiera. Zgodnie z poglądami wielu autorów i istniejącymi dokumentami w postaci szkiców z procesów projektowych, jakie pozostawił Le Corbusier, po pierwszym „stadium inkubacji”, jak to sam nazywał, rozpoczynał projektowanie od naszkicowania syntezy rozwiązania, czyli od syntetycznej wizji artystycznej.

Le Corbusier pisał, że jego szkice do projektów były sposobem zapisu czegoś już widzianego w wyobraźni. Jednocześnie twierdził, że rysunek jest przydatny jedynie, jako pomoc w syntezie pomysłów już przemyślanych. Z tych rozważań wynika, że, na szkicu karnetowym (Rys. 13) z 1959 roku, forma koła jest syntetycznym ujęciem przestrzennym wcześniej przeanalizowanego na wielu poziomach decyzyjnych problemu architektonicznego. Le Corbusier tak ujętą wstępną koncepcję przestrzenną rozrysowywał, ulepszając i dostosowując do coraz bardziej szczegółowo analizowanych potrzeb i uwarunkowań projektowych w tym: funkcjonalnych, konstrukcyjnych i materiałowych. Tę fazę wstępną architektonicznego procesu projektowego obrazują: rysunki od 13 do 18. Rysunki te prezentują stosowanie przez Le Corbusiera strategii poprawiania, metody stosowanej powszechnie przez projektantów.

Projektant architekt w trakcie złożonego procesu projektowania ulega wielu uwarunkowaniom i uczestniczy jednocześnie na wielu poziomach decyzyjnych. Jego decyzje dotyczą: konstrukcji, coraz bardziej złożonych i określonych technik budowlanych i przyjętych technologii, doboru materiałów, projektowanej formy, szczegółów technicznych.

Kolejne modyfikacje formy we wstępnej fazie powstawania projektu Centrum dotyczą rzutu poziomego projektowanej bryły architektonicznej. Założone pierwotnie formy tej budowli rysowane w postaci jej rzutów poziomych, ulegały modyfikacjom i przeobrażeniom, czyli zmieniały swoje parametry. Działo się to zgodnie z racjonalnie założoną w nich funkcją i wcześniej przeanalizowanymi możliwościami przestrzennymi i materiałowymi, konstrukcyjnymi, technicznymi.

Dla szkiców Le Corbusiera było charakterystyczne to, że w trakcie dalszego projektowania pozostawał pod wpływem pierwszej idei, czyli tak jak w omawianym przypadku kolistej formy budynku. Le Corbusier przypisywał duże znaczenie fazie wstępnej architektonicznego procesu projektowego. W tej i w następnych fazach projektowych podejmował złożone i wielostronne analizy, zawsze dostosowane do konkretnego etapu zaawansowania prac projektowych. W praktyce projektowania po opracowaniu projektu wstępnego opracowuje się projekt architektoniczny następnie projekt architektoniczno-budowlany, projekt budowlany, projekt konstrukcyjny, projekt techniczny, projekt realizacyjny. (Rys. 13–18). Le Corbusier rysował ścieżkę, którą przemierzają studenci między zajęciami, jako układ komunikacyjny projektowanego budynku.



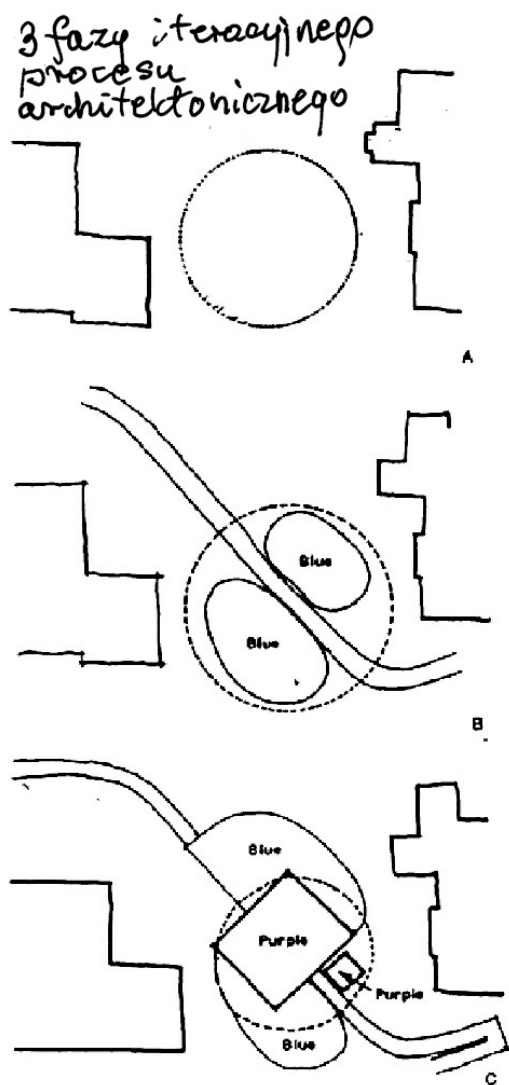
Rys. 15. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera jako metodologiczna modyfikacja projektowanej bryły architektonicznej.

Fig. 15. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier, successive methodological design step as modification of an architectural mass form.

Kształtu tej ścieżki Le Corbusier nie zmienił w trakcie opracowywania projektu architektonicznego budynku Centrum tylko ją przeniósł kondygnację wyżej, czyli podniósł i przy pomocy pochylni wprowadził w przestrzeń galerii sztuki projektowanej w budynku na poziomie pierwszego obok baru i innych funkcji ogólnie dostępnych dla studentów przechodzących tą ścieżką przez budynek. Prezentowane szkice na rysunkach przedstawiają kolejne etapy profesjonalnego wstępnego procesu architektonicznego prowadzącego np. do opracowania wstępnej wersji architektonicznego przekroju pionowego budowli.

Po wielokrotnych modyfikacjach projektowanej formy architektonicznej, forma koła pozostaje widoczną cechą formy zrealizowanej budowli (Rys. 12, 19).

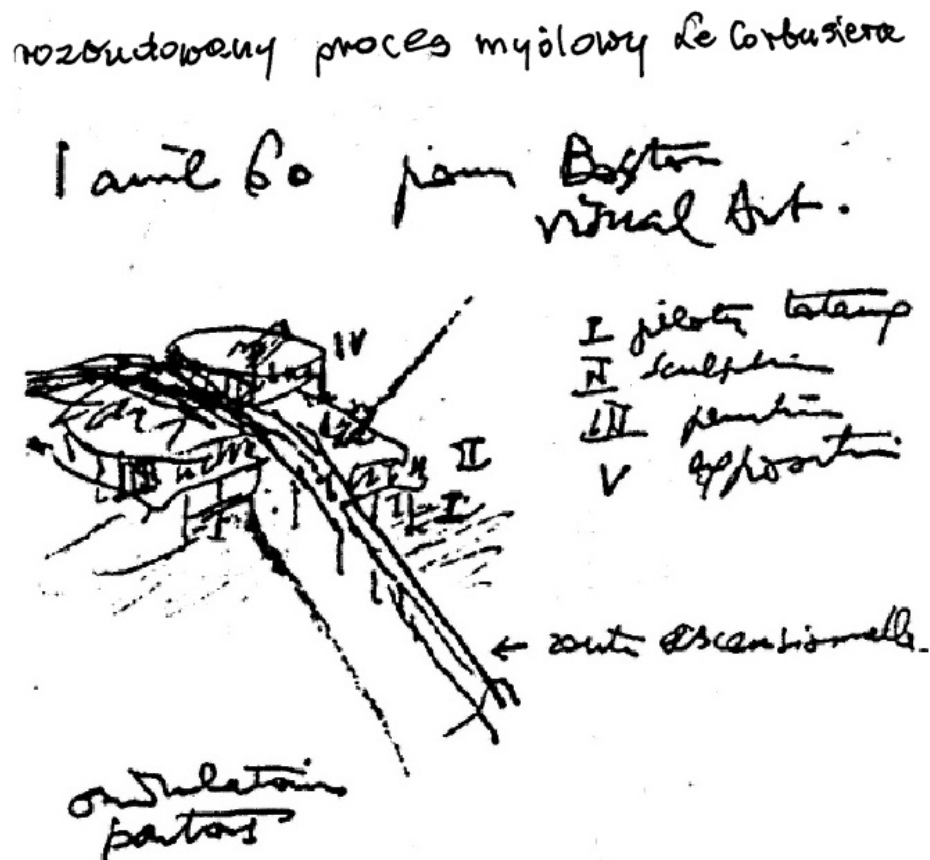
Podsumowując można stwierdzić zgodnie też z poglądami Kelleta [49] że, Le Corbusier realizując dziesiątki projektów najczęściej nie odstępował od pierwotnego pomysłu, doskonalił go i precyzował, stosował techniki collage i modele papierowe. Przystosowywał w ten sposób pomysł rozwiązania przestrzennego do realiów technicznych, czyli parametrów technicznych, oczekiwań, czyli potrzeb i przyjętych do realizacji materiałów i technik.



Rys. 16. Interpretacja metodologiczna zestawionych przez Le Corbusiera szkiców – przedstawiają główne fazy powstawania i kolejne modyfikacje formy projektu Centrum Carpentera. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera.

Fig. 16. Methodological interpretation of free-hand sketches, set up by Le Corbusier, illustrating the main phases of coming into being of the project of the Carpenter Center. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier.

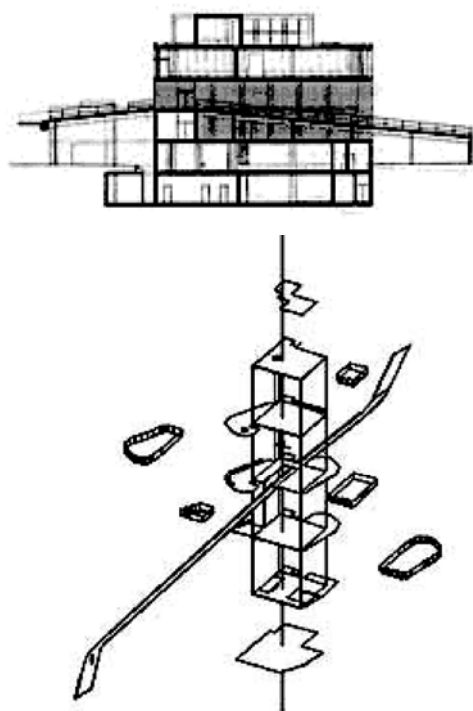
Le Corbusier w swojej twórczości najczęściej stosował konstrukcje żelbetowe i były to pierwsze zastosowania żelbetu na świecie na tak dużą skalę. Przykładowo Jednostka mieszkaniowa Unite d'Habitation w Marsylii, 1947–1952 to pierwsza modułowa prefabrykacja w budownictwie mieszkaniowym. Analizowane szkice Le Corbusiera do projektu Centrum Carpentera budowli o konstrukcji żelbetowej przedstawiają elementy złożonego, wielostronnie uwarunkowanego procesu twórczego architekta w jego fazie wstępnej.



Rys. 17. Metodologiczna interpretacja szkicu odręcznego Le Corbusiera przedstawiająca układ przestrzenny i komunikacyjny Centrum Carpentera. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera.
 Fig. 17. Methodological interpretation of freehand sketch of Le Corbusier presenting the spatial and moving subsystem of the Carpenter Center building. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier.

Przedstawiane rysunki odręczne obiektu Centrum Carpentera Le Corbusiera odzwierciedlają procesy decyzyjne współczesnego architekta w fazie wstępnej tego procesu twórczego. Powstanie projektu a priori posiada cechy zjawiska iluminacji. Jest to jak wspomniano wcześniej przyjęcie przez projektanta idei a priori, jako idei rozwiązania projektowego z założenia. Szkice odręczne Centrum Carpentera i szkice z wielu innych procesów projektowych, jakie Le Corbusier wykonywał powstały, aby zachować to, co niemożliwe było do przekazania słowami.

Dla współczesnych architektów projektantów pożytecznym może okazać się stosowanie w projektowaniu architektury idei a priori w podobny sposób jak to czynił Le Corbusier. Idea ta we wstępnej fazie procesu architektonicznego, może pozytywnie stymulować naturalne możliwości twórcze projektanta architekta. Stosowanie idei a priori przez Le Corbusiera w fazie wstępnej procesu projektowego prowadzi do uznania tego elementu w warsztacie projektowym architekta za metodyczny element wspomagający i wzmacniający siły twórcze projektanta architekta.



Rys. 18. Przekrój geometryczny przez salę wystawową i układ komunikacyjny budynku Centrum Carpentera. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera.

Fig. 18. Section through the exposition hall and moving subsystem of the Carpenter Center building. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier.

układ funkcjonalny jako
realizacja potrzeby organizacji
prestizżu życia studentów

Zastosowanie idei *a priori* we wstępnej fazie procesu twórczego pozwoli być może projektantom architektom w większym stopniu na swobodę twórczej, wyobraźni działającej zgodnie z założonym celem, wiedzą, umiejętnościami, technikami i technicznymi możliwościami i ograniczeniami. Liczne realizacje projektów architektonicznych i urbanistycznych Le Corbusiera mimo upływu czasu spełniają potrzeby użytkowe, estetyczne oraz nieprzemijająco wzbudzają pozytywne emocje użytkowników tych budowli. Idea wstępna *a priori* przyjmowana po systematycznej i profesjonalnej analizie problem architektonicznego bywa elementem charakterystycznym nie tylko dla twórczości Le Corbusiera, lecz również dla architektów różnych szkół i czasu.



Rys. 19. Centrum Carpentera, forma koła stała się widoczną cechą zrealizowanego obiektu. Rysunek autorki na podstawie zdjęcia.

Fig. 19. Carpenter Center – the original form of a circle became characteristic for the being performed building. Drawing by author based on photo.

Przedstawiona metodyka kształtowania historycznych już form architektonicznych Centrum Carpentera (Rys. 12–19) obrazuje i wskazuje na nowe metodyczne możliwości rozwoju twórczości architektonicznej.

Nowe możliwości, jakie niesie współczesny rozwój cywilizacyjny w tym szczególnie techniczny są przez architektów coraz częściej uświadamiane, skuteczniej stosowane. Możliwości te są przykładowo poszerzane o nowe działania metodyczne służące realizacji kreatywnych procesom twórczym i pięknych form architektury współczesnej [45, 49, 66, 79].

ROZDZIAŁ V

Metodyczne znaczenie rysunków odręcznych Le Corbusiera i Santiago Calatravy

Tworzenie zbiorów karnetowych rysunków odręcznych przez Le Corbusiera zbiorów rysunków odręcznych przez Santiago Calatrava to cecha charakterystyczna dla tych obu twórczych procesów architektonicznych w ich fazie wstępnej, tych obu wielkich twórców [51, 62, 63, 73, 96–98]. Roli i znaczenia zbiorów rysunków odręcznych wielkiego współtwórcy architektury współczesnej Le Corbusiera [96, 98] oraz ich twórczego wpływu na fazę wstępną procesu architektonicznego nie można przecenić. Le Corbusier od młodości wiele szkicował. Wiele jego szkiców to szkice architektury historycznej w tym starożytnej Grecji i Rzymu. Le Corbusier pozostawił liczne szkice ze swych procesów projektowych. Obok realizacji prac projektowych indywidualnych i zespołowych tworzył ten projektant całe zbiory rysunków karnetowych (była to mniej niż połowa formatu A4), np., jako swego rodzaju wspomnienia z podróży. Le Corbusier, jako malarz purysta najczęściej malował przed południem, kiedy światło słoneczne jest korzystne, a, jako architekt projektował po południu. Być może, że, zwyczaj ten ułatwiał przenoszenie i modyfikację form malarstwa do architektury. Formy ze zbiorów rysunków karnetowych i malarstwa purystycznego przenoszone były przez niego do projektów architektonicznych, zgodnie z zaistniałą bieżącą praktyczną potrzebą np. otrzymanym zleceniem projektowym. Notesiki tego projektanta tworzą otwarty zbiór (menu) form „zapamiętanych” w szkicach karnetowym. Formy te służyły Le Corbusierowi do twórczych poszukiwań i kolejnych modyfikacji, np. projektowanej właśnie bryły. Stawały się inspiracją w rozwiązywaniach detali szczegółów projektowych.

Analiza dokumentacyjna środków twórczości Le Corbusiera dokonana przez Kelletta [49], to m.in. analiza cytowanych tu rysunków zestawieniowych, tzw. karnetów dokumentująca zestawianie form „zapamiętanych” w wykonywanych na bieżąco szkicach karnetowych. Fragmenty tych rysunków odręcznych, (czyli formy) zestawiał ze sobą i wykorzystywał

metodycznie, często po wielu latach. To działanie metodyczne stworzyło swego rodzaju bibliotekę form sprzyjającą analizom metodologicznym. Te podręczne zbiory form, które były uznawane przez projektanta za interesujące były wykorzystywane w jego późniejszych wstępnych architektonicznych procesach projektowych.

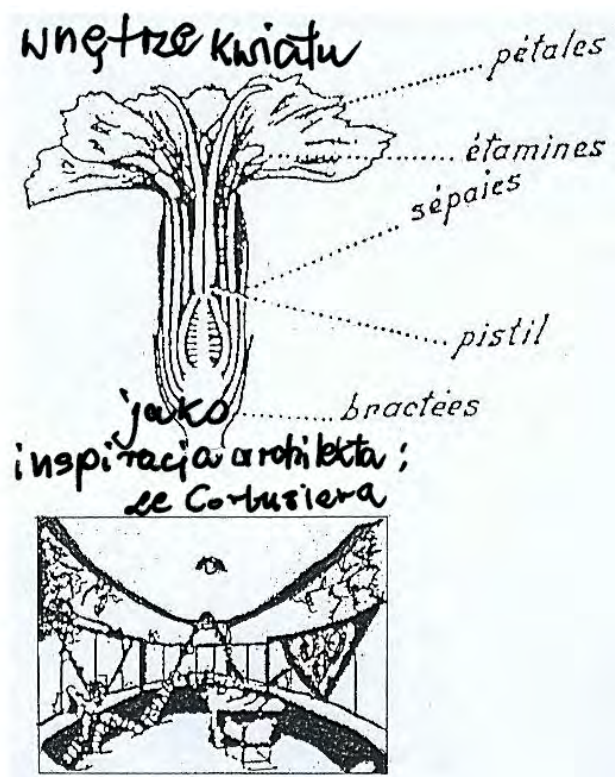
Wielu historyków architektury podnosiło i podnosi, wraz z Fundacją Le Corbusiera, której siedziba znajduje się w Paryżu problem szkiców odręcznych Le Corbusiera [45, 49, 89, 97, 98, 103, 104]. Obecnie te i inne jego prace są często eksponowane na licznych okresowo organizowanych wystawach i w czasopismach w tym m.in. w czasopiśmie Fundacji Le Corbusiera. Jencks, jako współczesny mu krytyk i pasjonat twórczości Le Corbusiera pisał, że Le Corbusier determinizm techniczny łączył do pewnego stopnia z szerokim zainteresowaniem formą (Rys. 12–19) nad której kształtowaniem pracował w pierwszej fazie procesu architektonicznego, sięgając do swych dawnych szkicowników.

To zróżnicowane podejście do problemów projektowych pozwoliło mu stworzyć cały repertuar nowych form – znaków architektonicznych i być może stworzyć nowy język architektury współczesnej. Dla architektów projektantów i użytkowników jego architektury ważne jest to, że formy Le Corbusier są różnorodne i znaczeniowo bogate. Jencks [47] twierdził, iż w owych szkicownikach zgromadził Le Corbusier tyle oryginalnych znaków – form, że pozwoliłoby to rozwiązać nawet bardzo złożone problemy funkcjonalne.

W pewnym sensie można twierdzić Jencks [47] zaprojektować całe miasto używając tylko tych słów–znaków graficznych, które albo stworzył, albo przynajmniej ulepszył, czy zmodyfikował. To jest niekończące się muzeum, komentuje te szkice architektoniczne R. Kellet [49], jako badacz jego twórczości. Plany urbanistyczne Le Corbusiera pełne są znaków graficznych, czyli form wziętych wprost z jego malarstwa purystycznego. Przykładem jest tu plan miasta Algier w Algierze [103].

W podobny sposób tworzone spontanicznie liczne zbiory rysunków odręcznych współczesnego o światowej sławie hiszpańskiego architekta i konstruktora Santiago Calatravy mają twórczy wpływ na fazy wstępne procesów architektonicznych tego twórcy. Liczne szkice odręczne Santiago Calatravy [69, 97, 98, 104] stanowią inspiracje dla jego architektury organicznej. Architektura organiczna Calatravy bierze swój początek w specyficznym procesie twórczym, szczególnie w jego fazie wstępnej. Ten artysta natchnienie czerpie z form rzeczy naturalnych.

Rozpoczyna proces twórczy od szkiców odręcznych rzeczy istniejących w naturze. Projektant ten podobnie jak Le Corbusier nie rozpoczyna projektu od rzutów, przekrojów. Calatrava projekt rozpoczyna tak jak być może współcześnie wielu architektów od szkiców odręcznych. Calatrava rysuje ptaki, postacie ludzkie, zwierzęta, a także naturalnie wyginające się karty otwartej książki.



Rys. 20. Metodologiczna interpretacja i opis studium formy kwiatu, szkic odręczny Le Corbusiera. Rysunek autorki na podstawie szkicu Le Corbusiera. Fig. 20. Methodological interpretation of study of a flower form. Drawing by author based on free-hand sketch of Le Corbusier.

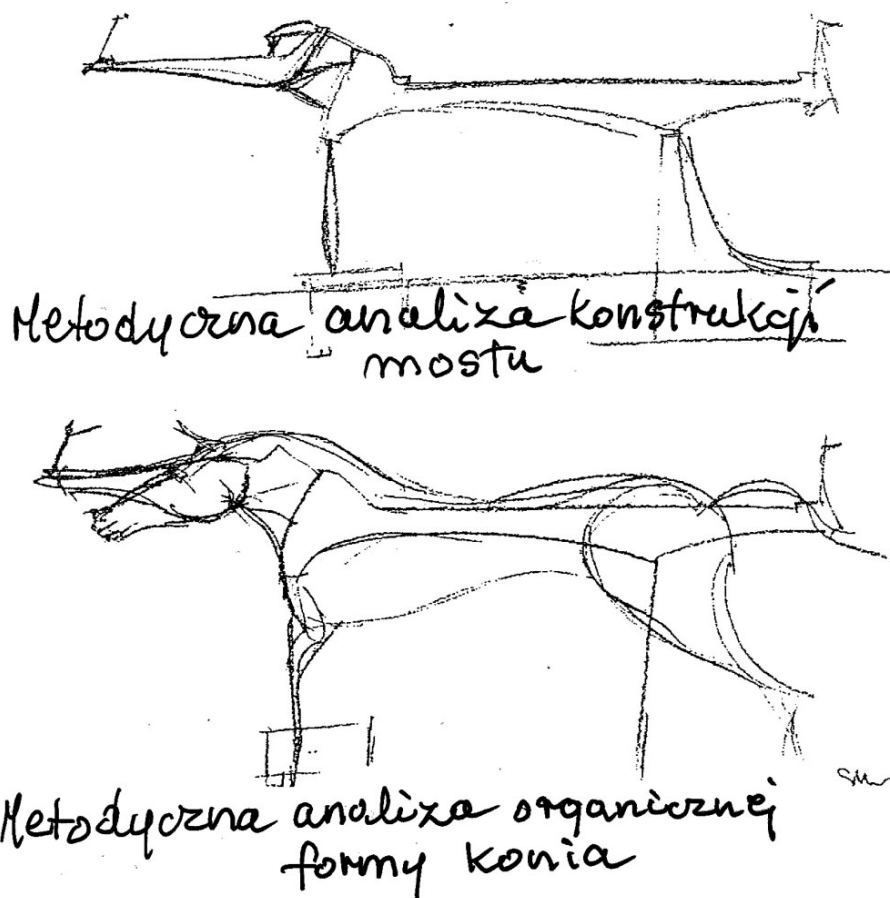
W pracach Calatravy, jako architekta i konstruktora wielu mostów można odczytać fascynację formami natury. Przykładowo Calatrava rysuje konia (Rys. 21) [80, 81]. Szkice kształtu konia stały się pierwowzorem dla mostu w Walencji Santiago Calatravy.

Santiago Calatrava na podstawie szkiców wzorowanych na naturze, a właściwie na podstawie dostrzeżonych w niej fragmentów form, uznanych przez niego za inspirujące tworzy model, np. model mostu (Rys. 21). Potem ten model, jako konstruktor urealnia, korzystając z klasycznej wiedzy inżynierskiej, konstrukcyjnej i architektonicznej. Tak powstały jego liczne mosty i inne budowle. Budowle Calatravy zanim stały się zrealizowanymi projektami były rysowanymi ideami jedności konstrukcji i formy np.:

- kształtem łabędzia w locie (most Ponte d'Austerlitz w Paryżu);
- głową byka (konstrukcja mostu Puente sobre el Guadaina w Merida, a także most w Sewilli Parnas San Lazaro);

- sylwetką konia (most 9 d'Octubre w Walencji);
- konary drzew to była inspiracja główna BCE Place Galery w Toronto i innych galerii w innych miastach świata

Santiago Calatrava Hiszpan, należy do niewielu twórców, którym udało się powiązać współczesne osiągnięcia inżynierii z formami organicznymi. Santiago Calatrava łączy trzy profesje: rzeźbiarza, architekta i konstruktora. Niewątpliwie Jego działalności zawodowej sprzyjało wykształcenie architektoniczne i konstrukcyjne (obroniona praca doktorska w dziedzinie budownictwa).

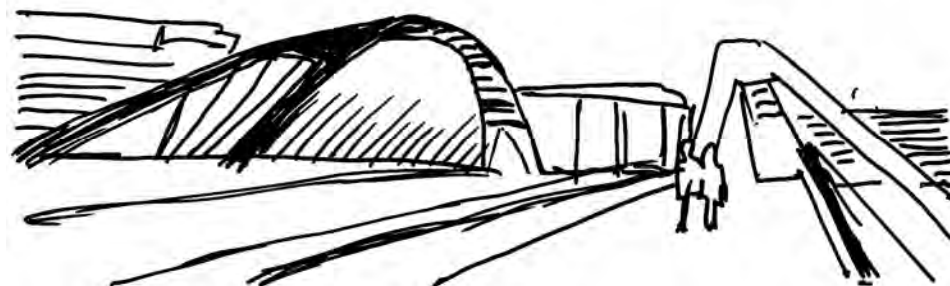


Rys. 21. Metodyczny szkic odręczny sylwetki konia, który stał się archetypem mostu 9 d'Octubre w Walencji, Santiago Calatrava. Rysunek autorki na podstawie szkicu Calatravy.
Fig. 21. Methodological free-hand sketch of a horse of Santiago Calatrava. This sketch was the archetype of the bridge 9 d'Octubre in Valencia. Drawing by author based on free-hand sketch of Calatrava.



Rys. 22. Most w Barcelonie Santiago Calatravy to most z początku lat dziewięćdziesiątych, to współczesny przykład formy organicznej w architekturze. Most Żelbetowy.

Fig. 22. Bridge in Barcelona, of Santiago Calatrava, a bridge of the beginning of the nineties; modern example of an organic form in architecture. A ferroconcrete bridge.



Rys. 23. Santiago Calatrava. Most w Barcelonie, widok.

Fig. 23. Santiago Calatrava. Bridge in Barcelona. View.

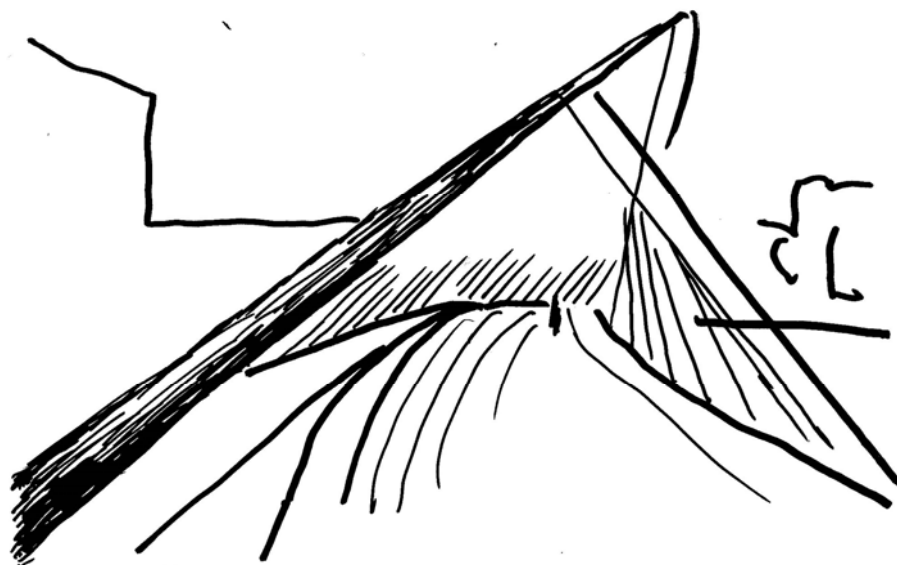


Rys. 24. Kładka dla pieszych na obrzeżach miasta Bilbao.

Fig. 24. Footbridge on the periphery of Bilbao.

Santiago Calatrava bierze pod uwagę powyższe uwarunkowania i uzyskuje w swoich rozwiązaniach architektonicznych różnorodnych budowli – w tym również mostów – jedność formy i konstrukcji (Rys. 21–24). W fazie wstępnej procesu twórczego tej jedności poszukuje w naturze i w formach natury [104].

Organiczna architektura S. Calatravy jest kształtowana już w fazie wstępnej procesu architektonicznego. Estetyka architektury w tym np. konstrukcji mostowych Santiago Calatravy (Rys. 21–24) związana jest z uzyskaną w tych rozwiązaniach jednością formy architektonicznej i konstrukcji, czyli jednością obserwowaną w organizmach. Cechą każdego systemu naturalnego i również projektowanej przez niego bryły architektonicznej jest ów integracyjny, całościowy aspekt. Całość kontroluje części składowe, podporządkowując je sobie. Metodycznego, systemowego i architektonicznego punktu widzenia istotne są tu proporcje części do całości. W architekturze, w rezultacie tych specyficznych relacji między częściami, a całością nie mamy na ogół wątpliwości, że dana część jest częścią właśnie tej, a nie innej całości [58, 59, 104, 131]. Proces projektowania to ciąg myślowy, odbywający się w pierwszej fazie procesu projektowania architektonicznego częściowo w podświadomości projektanta. Dla projektantów z doświadczeniem projektowym jest możliwe syntetyczne ujęcie np. formy mostu dostosowanej do wielu zróżnicowanych wymagań architektonicznych, konstrukcyjnych również topologicznych (Rys. 18).



Rys. 25. Przedstawianą kładkę dla pieszych Santiago Calatravy, Campo Volamin w Bilbao zrealizowano w konstrukcji żelbetowej. Zastosowano wieszaki stalowe.
Fig. 25. The presented footbridge of Santiago Calatrava, Campo Volamin in Bilbao, is realized as ferroconcrete construction. Steel suspension members are used.

Twórcza droga postępowania projektanta może umożliwiać w kolejnych fazach projektowych ostateczny racjonalny wybór koncepcji rozwiązania. Dalsze sprawne opracowywanie projektu technicznego mostu lub/i budynku odbywa się zgodnie z racjonalnymi zasadami procesu konstrukcyjnego i innymi wymaganiami [21, 28, 29].

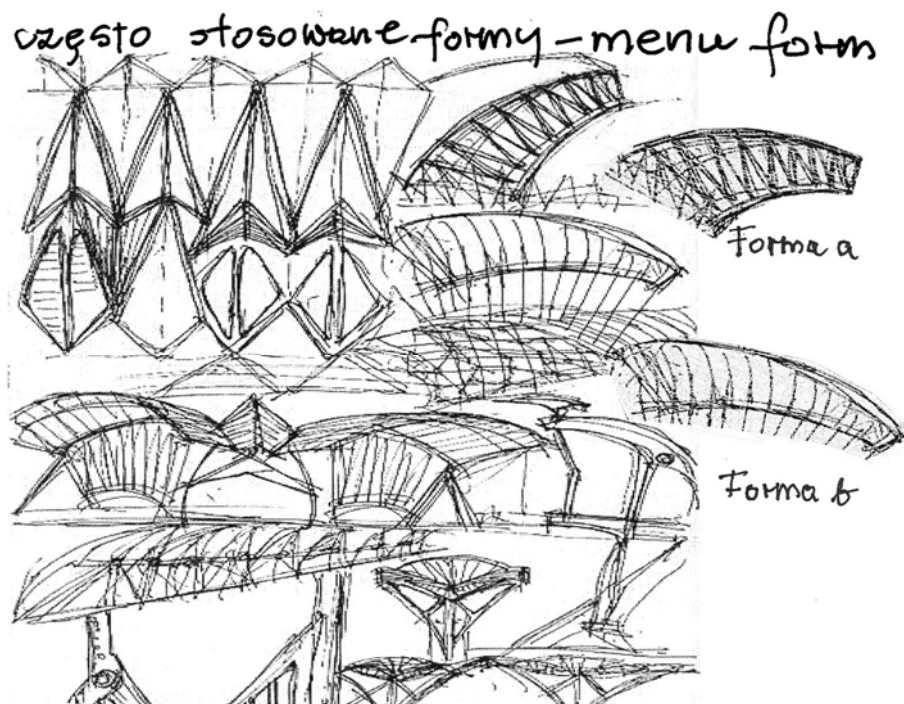
W procesie twórczym Calatravy ostatecznie przyjęta w kolejnych fazach procesu projektowego i następnie opracowana forma i konstrukcja mostu lub innej budowli to pracująca architektoniczna i konstrukcyjna całość, w której części nie pozostają wobec siebie w sprzeczności, a wręcz przeciwnie wzajemnie się uzupełniają. Architekt ten w swoich projektach inspirował się np. formami gałęzi drzewa lub w innym przypadku np. głową byka lub sylwetką konia jak w przypadku projektu mostu (np. rysunki 21, 22). Efekt takiego procesu projektowego: przykładowo most nie gubi wcześniej nadanych mu wartości estetycznych (Rys. 22–25). Podejście to stosowane przez architektów i konstruktorów bardziej lub mniej konsekwentnie i w dużej mierze intuicyjnie można zaobserwować w dorobku projektowym Calatravy w różnych wariantach formalnych. Widoczne jest ono w przedstawianych szkicach odręcznych (Rys. 21, 26) i przykładach budowli.

Zadanie architektoniczne powinno spełniać uwarunkowania: estetyczne, statyczne, materiałowe, funkcjonalne, psychologiczne oraz inne, np. wynikające z kontekstu otoczenia, w którym ma się pojawić projektowany obiekt, np. przestrzeń ulicy jak na Rys. 27. przedstawiającym zrealizowany obiekt: projekt Calatravy. BCE Place Galery w Toronto Santiago Calatrava to forma architektoniczna inspirowana głównie konarami drzew jednak w tej formie i w innych można odnaleźć formy zawarte w Jego szkicach odręcznych. Zdjęcie tego obiektu zestawiono z wybranym i analizowanym fragmentem rysunków odręcznych S. Calatravy (Rys. 26, 27). Porównywanie zrealizowanych obiektów i wybranych form na analizowanych rysunkach odręcznych umożliwia identyfikację i analizę Jego twórczej metody architektonicznej. W efekcie tego postępowania badawczego Jego twórcza metoda projektowania staje się lepiej widoczna.

W licznych realizacjach architektonicznych tego twórcy można odnaleźć fragmenty form Jego wcześniejszych szkiców odręcznych (np. rysunek 26). Twórca Ten w trakcie procesu projektowego używa zmodyfikowanych form swych szkiców odręcznych i ostatecznie opracowuje je, jako formy architektoniczne i konstrukcyjne, co jest działaniem metodycznym tego genialnego architekta.

Na rysunku 27 fragment formy architektonicznej Santiago Calatrava został zestawiony z fragmentem szkicu odręcznego Santiago Calatrava. Fragment formy Place Galery (Rys. 26, 27) jest możliwy do odnalezienia w licznych szkicach odręcznych wykonywanych z pasją przez Calatravę. Zestawione formy prezentowane w pracy na rysunku 27 mogą sugerować, że szkice odręczne Tego Twórcy często stanowią inspirację lub punkt wyjścia w Jego twórczych poszukiwaniach architektonicznych. Być może też, że, prezentowany szkic odręczny (Rys. 26) zestawiony na rysunku (Rys. 27) ze zdjęciem Place Galery stanowi metodyczną sugestię, iż stanowił twórczą inspirację prezentowanego fragmentu architektury m.in. zadaszenia, jako zwieńczenia architektonicznego „konarów drzew” Place Galery. Z metodologicznego punktu widzenia

dowodzi to stosowania przez Calatravę metod, jako sposobów projektowych z czasem zostaje przeobrażonych w wielu kolejnych innowacyjnych działaniach twórczych tego sławnego architekta. Nie tylko na przedstawianych rysunkach 26 i 27 można zauważyć metodyczne podejście Santiago Calatravy do architektonicznych procesów projektowych.



Rys. 26. Szkic odręczny Santiago Calatravy jak wiele innych szkiców tego autora możliwy do odnalezienia w książkach i artykułach związanych z jego twórczością architektoniczną i niezależnie od powyższego w Internecie (patrz: Wikipedia [61]). Dodatkowe formy oznaczone na rysunku, jako a i b to przykładowe formy, które zostały wielokrotnie metodycznie wykorzystywane przez Calatravę po koniecznych ich modyfikacjach, w jego projektach budowli np. budowli mostowych. Rysunek autorki na podstawie szkicu Calatravy.

Fig. 26. The free-hand sketch of Calatrava, so as many other sketches of this Author, possible to be found In books and articles related to his architectural creative activity, and also in the Internet. Forms indicated on the drawing as a and b are exemplary forms that many times were methodically used by Calatrava after necessary modifications in his designs of buildings, e.g. of bridge buildings. Drawing by author based on free-hand sketch of Calatrava.

Podjmowane i prezentowane na szkicach odręcznych rozważania dotyczą fazy wstępnej Jego procesu architektonicznego. Podobnych przykładów można odnaleźć wiele w twórczości Tego artysty architekta np. bryła Dworca Lotniczego zainspirowana szkicowaną wcześniej formą skrzydła ptaka (Rys. 28). Tego typu działania architektoniczne to elementy działań metodycznych. S. Calatrava podejmuje metodyczne działania twórcze podobnie jak Le Corbusier, który np. swoje szkice odręczne i formy swojego malarstwa purystycznego wykorzystywał w twórczości architektonicznej. Jeśli tak to, to jest metodyczne postępowanie możliwe do szerszego wykorzystania w twórczych procesach architektonicznych wspomaganych komputerowo przez tworzenie menu form. Proces ten został zaproponowany i opisany w ostatnim X-tym rozdziale tej pracy przed metodycznym opisem procesu architektonicznego, w którym przedstawiono jak architekci projektanci uwzględniają ogólne i szczegółowe zadania, jakie ma do spełnienia dane rozwiązanie architektoniczne.



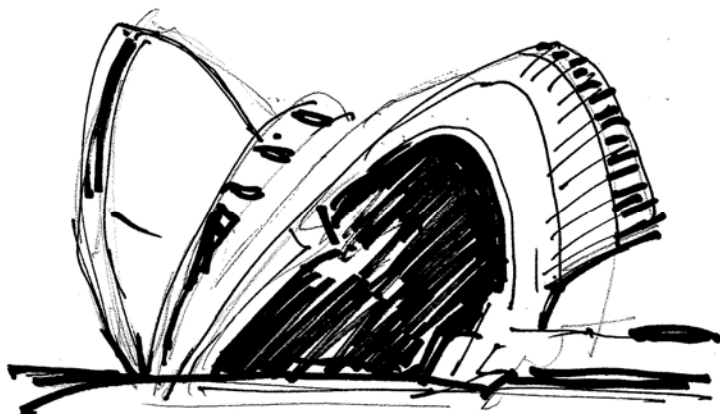
Rys. 27. BCE Place
Galery w Toronto,
Santiago Calatrava.

Fig. 27. BCE Place
Galery, Toronto, Santi-
ago Calatrava.

Przedstawiane w pracy rozważania i analizy dotyczą różnych budowli i ich twórców architektów m.in. Le Corbusiera i Santiago Calatravy, dowodzą i świadczą o metodycznym stosowaniu przez Tych Twórców w fazach wstępnych ich procesów architektonicznych form wziętych, czy zapożyczonych z ich szkiców odręcznych.

Z architektonicznego punktu widzenia metodyczna faza wstępna w procesach twórczych Le Corbusiera i Santiago Calatravy obejmuje szkice odręczne m.in. form odnalezionych w naturze. Szkice te bywały przetwarzane w architektonicznym procesie twórczym w przestrzenne projekty budowli.

Zgodnie ze współczesną wiedzą architektoniczną, metodologiczną i konstrukcyjną skomplikowany proces projektotwórczy kształtujący formę architektoniczną i konstrukcję projektowanego obiektu to logiczny ciąg myślowy, w którym faza wstępna odgrywa znaczącą rolę. Myśl ta wydaje się w pełni odnosić do twórczości wielu architektów współczesnych, nie tylko Le Corbusiera i Santiago Calatravy.



Rys. 28. Dworzec lotniczy Satolas we Francji 25 km od centrum Lyonu. Obiekt powstał w latach 1989–1994.

Fig. 28. Air terminal Satolas in France, 25 km from the center of Lyon. That object was realized during 1989–1994.

ROZDZIAŁ VI

Habitaty ekologiczne i formy architektury proekologicznej

Prezentowane analizy i rozważania są związane z realizacją zróżnicowanych humanistycznych i technicznych potrzeb człowieka w tym możliwością podnoszenia, jakości środowiska życia człowieka, bez względu na miejsce zamieszkania na globie. Możliwość ta dotyczy rozwoju współczesnej architektury, sztuki i techniki w tym ekologicznych technologii i nowej, jakości kształtowania siedlisk ludzkich, jako środowiska architektonicznego [75]. Procesy projektowania architektonicznego związane z projektowaniem habitatów i architektury proekologicznej wymagają interdyscyplinarnego i metodycznego podejścia do projektowania. Jest to związane ze zróżnicowanymi uwarunkowaniami społecznymi w tym socjologicznymi, architektonicznymi, technicznymi, technologicznymi i ekologicznymi, jakim podlegają i jakie te procesy powinny uwzględniać [1, 2–10, 70, 71, 75, 83, 86, 97, 102].

Przedstawiane przykłady dowodzą też, że, można realizować współczesną architekturę zgodnie z wiedzą, nauką, techniką i ponadczasową potrzebą przeżywania piękna. W tych wybranych przykładach obiektów architektonicznych urbanistycznych specyficzne funkcje techniczne i zastosowane w nich systemy techniczne nie wpłynęły negatywnie na konstrukcję i estetykę bryły i funkcję architektoniczną i społeczną, jaką mają spełniać.

Architekci w poszukiwaniu sposobów podnoszenia, jakości środowiska życia człowieka powracają też do idei habitatu [2–10, 67, 70, 75] oraz idei zmiany środowiska miejskiego.

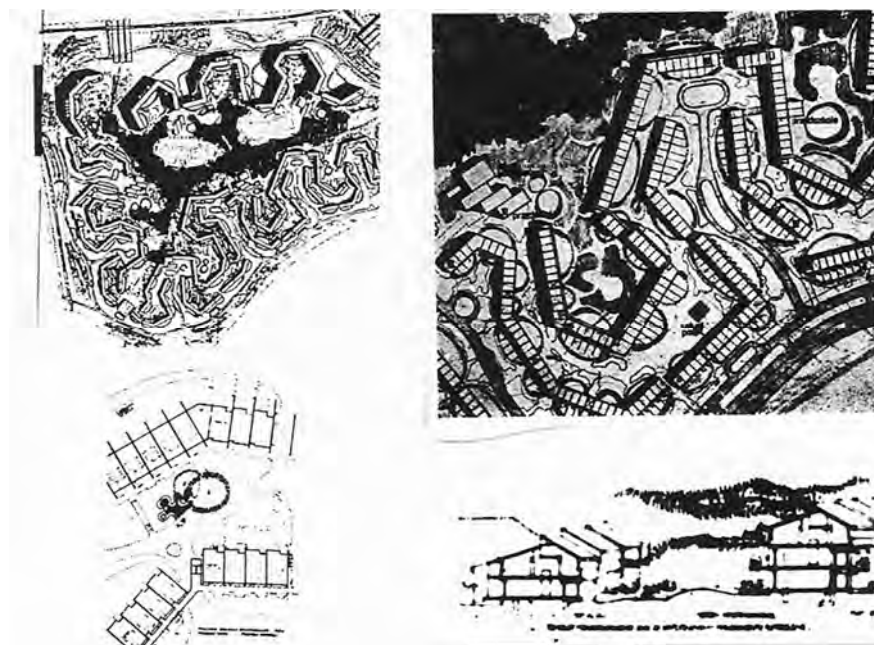
Pojęcie ekosystemu i habitatu ekologicznego, wiąże się z przetrwaniem człowieka na Ziemi oraz z zachowaniem ziemskiej przyrody. Przedstawiane przykłady prezentują architekturę ekologiczną spełniającą zróżnicowane i wieloaspektowe potrzeby człowieka. W przykładach tych został zrealizowany prośrodowiskowy sposób prowadzenia procesu projektowania, który oprócz pozytywnych ekologicznie rozwiązań dotyczy najczęściej także obniżania nakładów finansowych przeznaczanych na realizację budowli. Te ekologiczne przykłady rozważane są

z punktu widzenia znaczenia twórczej wstępnej fazy interdyscyplinarnego projektowania architektonicznego i wskazują na wysoki stopień komplikacji architektonicznych, proekologicznych procesów twórczych.

Z problematyką tą związana jest konieczność podjęcia analizy problemów projektowych zgodnie ze współczesną wiedzą m.in. ekologiczną, prakseologiczną, metodologiczną, systemową i możliwościami technicznymi.

Być może, że w przyszłości zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, zróżnicowane habitaty w tym habitaty ekologiczne, będą tworzyły coraz większe zagospodarowane przestrzenie środowiska architektonicznego, w których człowiek będzie żył chętnie, komfortowo, długo i z przyjemnością.

Zrównoważony rozwój cywilizacji może być związany z partycypacją przyszłych mieszkańców ziemi np. habitatów, jako osiedli ludzkich w zagospodarowywaniu przestrzeni, w której będą mieszkać i żyć.



Rys. 29. Przykłady organizacji habitatów – przestrzeni o określonych rozmiarach związanych z grupą społeczną o pewnej liczebności.

Fig. 29. Examples of habitats - spaces of defined dimensions associated with a certain social group size.

Wykład Profesora Zbigniewa Bacia: Habitaty, Nasze miejsce na Ziemi, Rzeszów 2015. Wykład ten odbył się w Sali Wykładowej Budynku Głównego V Politechniki Rzeszowskiej, zorganizowany przez Zakład Projektowania Architektonicznego i Grafiki Inżynierskiej Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów marzec 2015. Wystawa w Muzeum Okręgowym w Rzeszowie 2015 zorganizowana przez Zakład Projektowania Architektonicznego i Grafiki Inżynierskiej W. B. I. Śr. i A. Politechniki Rzeszowskiej i Muzeum Okręgowe w Rzeszowie, Rzeszów marzec 2015.

Habitat to nurt odnowy to kreowanie człowiekowi przestrzeni do życia, zapewniającej mu najkorzystniejsze warunki wszechstronnego rozwoju. Habitat można rozumieć, jako część środowiska naturalnego i kulturowego człowieka. Przykładem założeń i działań metodycznych, które w programowaniu Habitatów odgrywają istotną rolę należy absorbowanie mieszkańców, jako przyszłych użytkowników w procesy określenia uwarunkowań, potrzeb, projektowania i indywidualizacji ich środowiska mieszkalnego. Habitat jest bardziej filozofią bytu człowieka niż zbiorem kanonów do projektowania. Jest stałą dyskusją na temat formowania środowiska architektonicznego. Głównym założeniem od początku studiów i badań nad habitatem jest wspólna praca z udziałem osób reprezentujących różne dyscypliny naukowe. Jest to warunek niezbędny dla zachowania równowagi w procesach rozpatrywania zróżnicowanych zjawisk, które występują w rzeczywistym kreowaniu środowiska mieszkalnego człowieka.

Pojęcia: habitat i zrównoważony rozwój są związane z przyjaznym i harmonijnym kształtowaniem środowiska architektonicznego współistniejącego z naturą. Habitat, jako istniejące i pożądane miejsce, bywa dostrzegany współcześnie przez biologów, ekologów, architektów w różnych klimatach, kulturach i fragmentach ziemskiego globu [1–11]. To fragment środowiska naturalnego sprzyjający zdrowiu i kondycji człowieka, w którym człowiek chętnie przebywa. Przestrzeń środowiska naturalnego określana, jako habitat jest wiązana z czasowym przebywaniem lub zamieszkiwaniem przez człowieka w domach tymczasowych (np. namioty) lub stałych. Habitat może się składać z wybranego fragmentu środowiska naturalnego i architektonicznego, np. domu mieszkalnego lub osiedla mieszkaniowego i otoczenia. Charakterystyka wszystkich czynników naturalnych, kulturowych i technicznych oddaje złożoność habitatu odnajdywanego współcześnie w różnych klimatach, kulturach i fragmentach ziemskiego globu. Niezależnie od tych istniejących habitatów można tworzyć nowe habitaty.

Habitat definiowany jest, jako „żyjący system” i jest skomplikowanym układem czynników i procesów zachodzących w środowisku służącym człowiekowi, które akceptuje. Szeroka wiedza interdyscyplinarna staje się pomocna w kształtowaniu architektury współczesnej i środowiska społecznego, jako przyjaznego habitatu człowieka w różnych klimatach, kulturach i fragmentach ziemskiego globu. Habitat może być też związany z technologiami proekologicznymi podnoszeniem, jakością biologicznej, architektonicznej, technicznej i komfortu środowiska zamieszkiwania.

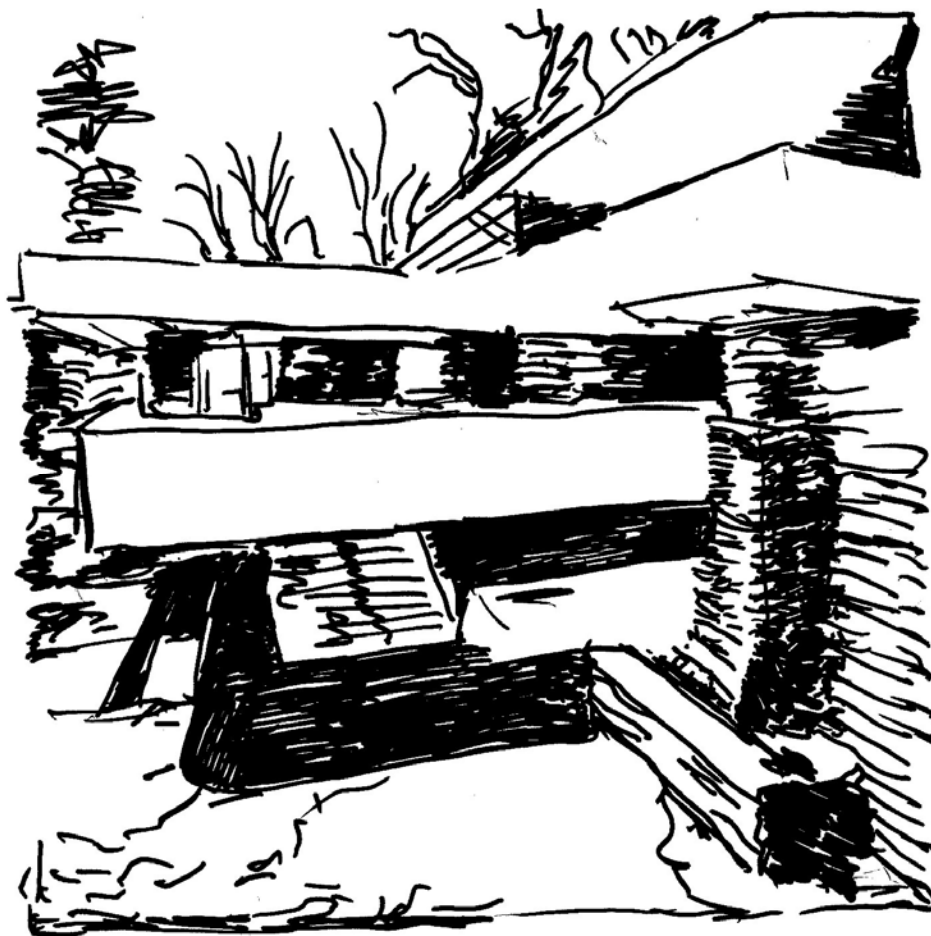
Zgodnie ze sztuką architektoniczną habitat wynikać może z połączenia w funkcjonalny układ przestrzeni wewnętrznej domu, np. energooszczędnego, z przestrzenią zewnętrzną fragmentu środowiska naturalnego. Przestrzenie te łącząc się przenikają się wzajemnie w sensie fizycznym oraz w sensie psychologicznym i plastycznym.

Dom nad wodospadem L. Wrighta (Rys. 30) [9, 10, 36, 44] posiadający cechy architektury proekologicznej. Budowla ta miała wpływ na rozwój współczesnej architektury mieszkaniowej, szczególnie układów funkcjonalnych domów jedno i wielorodzinnych. Historyczny obiekt – Dom nad wodospadem F. L. Wrighta – wskazuje na znaczenie i rolę rozwiązań pro-środowiskowych w rozwoju architektury współczesnej. Jest wspaniałym przykładem wpływu środowiska, nowoczesnych materiałów i technologii XX wieku na formę architektury. Część wód tego wodospadu płynie nie tylko wokół ścian budynku, lecz również wolno przez taras tej budowli.

Niezbywalnymi cechami architektury proekologicznej jest tworzenie przyjaznego i zdrowego środowiska, przynoszącego komfort zamieszkiwania oraz możliwość oszczędzania energii oraz w efekcie sprzyjanie zachowaniu energodynamicznej równowagi środowiska naturalnego i planety. Faza wstępna procesu projektowego jest fazą decydującą o wielu cechach przestrzennych i technicznych takiego przedsięwzięcia architektonicznego i budowlanego. Z systemowego i ekologicznego punktu widzenia współczesny rozwój techniki, technologii i organizacji pracy prowadzi do zjawiska zbiorowego powstawania dzieła architektury. Rozważanie procesu projektowania architektonicznego, jako procesu interdyscyplinarnego prowadzi do umocnienia w tym procesie kreatywnej roli architekta.

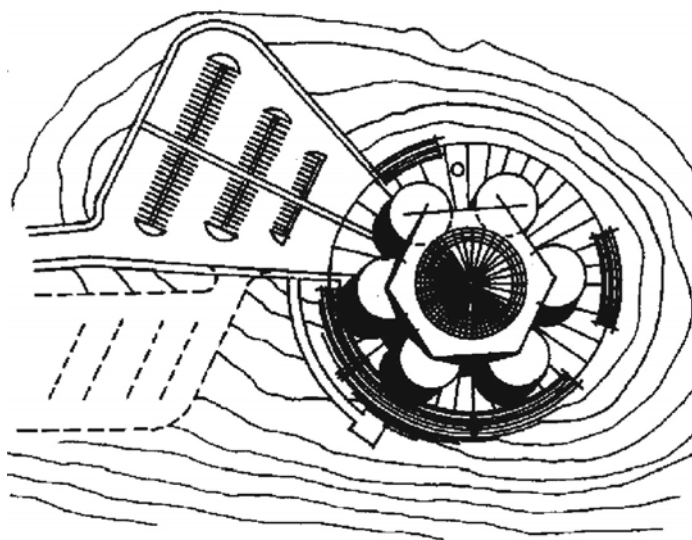
Interdyscyplinarny proces projektowania architektonicznego to proces kształtowania wielostronnie uwarunkowanej formy architektonicznej. Współczesne formy architektury proekologicznej to też przykładowo: architektura Ciepłowni Geotermalnej w Reykjavíku (Rys. 31, 32, 33), ekologiczny dom heliotrop (Rys. 34, 35), budowla Franca O. Gehry Forum Energetyczne w Bad Oeynhausen (Rys. 36–40) [34]. Rozwiązania wykazują cechy architektury proekologicznej, podkreślają jej walory, zachowują tożsamość miejsca. W obiektach architektury proekologicznej stosowane są nowoczesne lub/i najnowocześniejsze proekologiczne technologie, jako rozwiązania współczesnej nauki i techniki: m.in. sztuki inżynierskiej, inżynierii materiałowej, informatyki, fizyki budowli. W efekcie budowle te posiadają bryłę architektoniczną związaną z zastosowaniem innowacyjnych technologii chroniących w zróżnicowany sposób środowisko i człowieka.

Przedstawiany przykład (Rys. 31, 32, 33) znajduje się w Reykjavíku stolicy Islandii, w której do ogrzewania mieszkań wykorzystywane są bezpośrednio gorące źródła wody. W Reykjavíku ponad 80% zasobów mieszkaniowych ogrzewanych jest ciepłem wód termalnych. Ciepłownia geotermalna (Rys. 32, 33) w stolicy Islandii Reykjavíku (1988 rok) [97, 98] jest lubianym, odwiedzanym, popularnym i obecnie odrestaurowanym obiektem tego miasta.



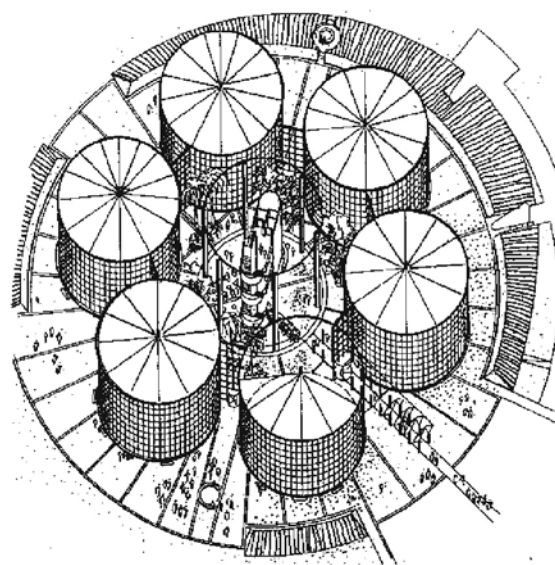
Rys. 30. Historyczny obiekt architektoniczny, jako rozwiązanie pro-środowiskowe. To budynek weekendowy: słynny dom nad wodospadem Wrighta wtopiony w krajobraz.

Fig. 30. A historical architectural object, being a pro-environmental solution.



Rys. 31. Reykjavik Islandia Ciepłownia geotermalna. Widok. Rysunek autorki na podstawie oryginalnego rysunku.

Fig. 31. Reykjavik, Iceland. Geothermal heating plant. Drawing by author based on original drawing.

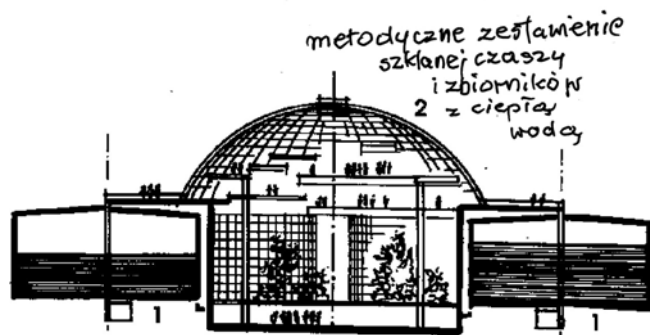


Układ przestrzenny
zbiorników ciepłej wody
decyduje o bryle
architektonicznej
czyli idea
a priori

Rys. 32. Reykjavik Islandia Ciepłownia geotermalna Aksonometria. Rysunek autorki na podstawie oryginalnego rysunku.

Fig. 32. Reykjavik, Iceland. Geothermal heating plant. Axonometry. Drawing by author based on original drawing.

Sześć cylindrycznych zbiorników ciepłej wody zostało ułożonych względem siebie jak płatki kwiatowe (Rys. 32, 33). Przestrzeń wewnętrzna między zbiornikami, która w pierwszym założeniu mogła pomieścić ponad 600 osób przykryta jest przeszkloną kopułą ze szkła refleksyjnego (pełną różnorodnej w tym tropikalnej zieleni). Szklana kopuła znajduje się nad betonowymi zbiornikami wody termalnej. Budowla geotermalna ogrzewa pobliskie osiedle mieszkaniowe. Podstawowe funkcje obiektu to: oranżeria i palmiarnia, jako lubiane przez mieszkańców miejsce wypoczynku, restauracja, żłobek, hotel, sale konferencyjne, kinowe i inne. Forma bryły architektonicznej tej budowli wynika wprost z wymagań technicznych budowy ciepłowni geotermalnej. Zastosowana technologia przemysłowa nie ograniczyła twórczej wizji i przestrzennej kreacji architektonicznej, a stała się architektoniczną inspiracją twórczą. Ze względu na specyfikę wymagań zastosowanej technologii geotermalnej tzn. ze względu na konieczność budowy żelbetowych zbiorników na wodę termalną podstawowe decyzje przestrzenne podejmowane były przez architekta we wstępnej twórczej fazie projektowej.



Rys. 33. Reykjavik Islandia Ciepłownia geotermalna przekrój. Rysunek autorki na podstawie oryginalnego rysunku.

Fig. 33. Reykjavik, Iceland. Geothermal heating plant. Drawing by author based on original drawing.

Równie interesującym i oryginalnym z punktu widzenia podjętego tematu habitatu, ekosystemu i form architektury proekologicznej jest już historyczny przykład, zrealizowany w Niemczech ekologiczny dom – Heliotrop (Rys. 34, 35) [7, 97, 98, 108]. Nazwa domu pochodzi od greckiego Helios – słońce, tropos – zwrot, obrót. Na rysunku budynek ten widoczny jest na tle zabudowy miejskiej. Dom jest obiektem zaprojektowanym i sfinansowanym przez niemieckiego architekta (Polfa Discha) i był w ciągłej sprzedaży na rynku niemieckim w latach 90-tych. Obiekt posiada wiele technicznych przyjaznych środowisku rozwiązań i w związku z tym można nazwać go ekologicznym [97, 98]. Źródłem ciepła są kolektory słoneczne. W domu przewidziano oczyszczanie ścieków, kompostowanie śmieci organicznych i wykorzystanie wody deszczowej. Dolna kondygnacja przeznaczona na garaż i pomieszczenia pomocnicze. Helio-

trop jest obracającym się cylindrem na centralnie umieszczonym trzonie o konstrukcji drewnianej (2,6 m średnicy, drewno klejone) wzmocnionej stalowymi strzemionami. W trzonie tym umieszczono klatkę schodową.

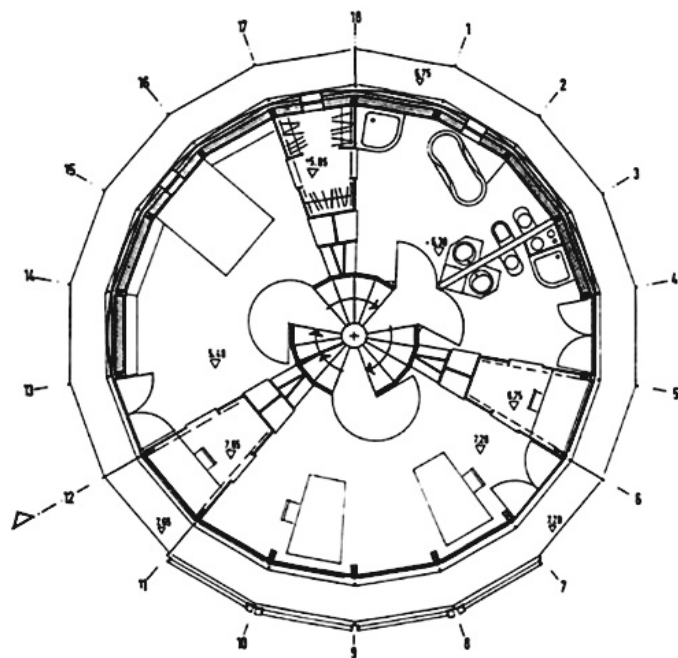
Powierzchnia użytkowa wynosi 200 m². Przeszklenia wykonano z okien potrójnie szklonych wypełnionych kryptonem, dzięki czemu uzyskano współczynnik przenikania ciepła $K=0,5$ w (m²k). Współczynnik ten dla stropu, ściany zewnętrznej i płaskiego dachu wynosi około 0,1. Prawidłowość obrotów i inne funkcje w tym obiekcie związane z optymalnym wykorzystaniem zamontowanych na dachu paneli słonecznych reguluje program komputerowy.

W założeniu wszystkie zastosowane do budowy materiały mogą zostać powtórnie wykorzystane. Funkcja mieszkalna (Rys. 34, 35) poszerzona została o funkcje biurowe i techniczne. Innym wariantem rozwiązania funkcjonalnego jest hotel i restauracja. To atrakcyjny obrotowy budynek, którego kształt został zdeterminowany przez założoną w nim główną funkcję pozwalającą na obrót za słońcem. Architektura tego typu związana z zastosowaniem technologii solarnej, ogranicza zużycie energii przyczyniając się do zmniejszenia efektu cieplarnianego i ochrony ekosystemu Planety.



Rys. 34. Ekologiczny dom – Heliotrop.

Fig. 34. Ecological House – Heliotrope.



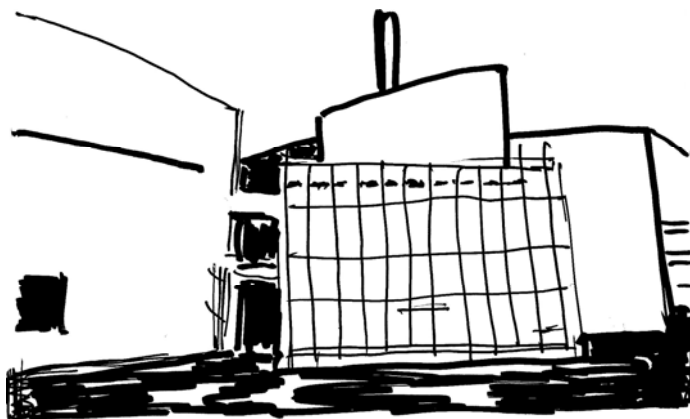
Rys. 35. Rzut ekologicznego domu heliotrop. Projekty tego typu są obecnie nadal realizowane.
Fig. 35. Floorplan of the ecological house heliotrope. Projects of such type are still being realized.

Ze względu na specyfikę tego obrotowego budynku i zastosowanych w nim technologii proekologicznych i konstrukcyjnych, decyzje dotyczące organizacji jego przestrzeni, czyli decyzje architektoniczne podejmowane były we wstępnej twórczej architektonicznej fazie projektowej. Proces projektowy analizowanej budowli to proces związany ze współpracą interdyscyplinarną kilku zespołów specjalistów, w tym architektów, konstruktorów, informatyków, artystów plastyków [34].

Innym historycznie interesującym przykładem zastosowania i ewolucji proekologicznych technologii jest Forum Energetyczne (centrala obsługi sieci energetycznej), w Bad Oyenhausen (Rys. 36, 37) [34, 38]. Jest to obiekt interesujący gdyż prezentuje twórcze myślenie o formie architektonicznej i zróżnicowanych technologiach np. pomimo powstania w latach ostatnich i stosowania współczesnych technologii fotowoltaicznych 3-ciej generacji. Autorem tej budowli jest architekt polskiego pochodzenia: Frank O. Gehry z zespołem interdyscyplinarnym. Forma architektoniczna Forum Energetycznego w Bad Oyenhausen (Rys. 36, 37) jest być może przykładem przyszłościowego rozwiązania architektonicznego i technologicznego. Powszeczne zainteresowanie i atrakcyjność architektoniczna związana z przyjaznym kształtowaniem środowiska i jego, jakością budowli Forum [97] są związane z dynamicznym rozwojem technologii proekologicznych w Niemczech i w całej Europie.

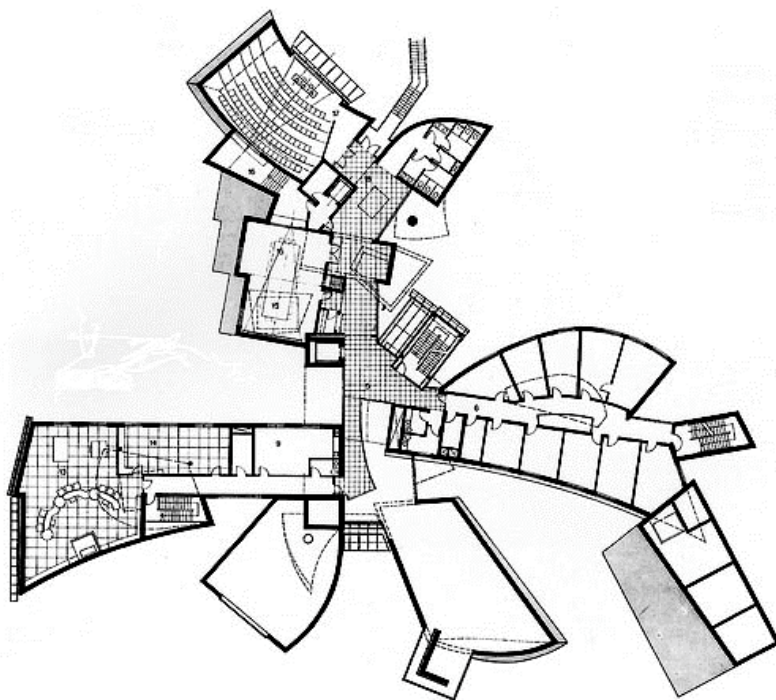
W obiekcie tym, o konstrukcji żelbetowej, podobnie jak we wcześniej wspomnianym budynku Heliotropu zastosowano najnowocześniejsze w owym czasie rozwiązania współczesnej nauki i techniki: sztuki inżynierskiej, inżynierii materiałowej, informatyki, fizyki budowli [90].

Budynek ten jest również tak jak Heliotrop, wynikiem współpracy interdyscyplinarnej zespołów specjalistów z wielu dyscyplin wiedzy [92, 97]. To rozwiązanie architektoniczne oszczędza i pozyskuje energię w sposób niekonwencjonalny. Finezyjne, rozbudowane architektoniczne formy zostały częściowo wbudowane w tradycyjne otoczenie małego europejskiego miasta. Budynek ten dla odwiedzających miasto Bad Oyenhausen, kojarzył się ze statkiem kosmicznym nowej generacji, który zatrzymał się tu na chwilę. Budynek związany jest z technologiami informatycznymi XX i XXI wieku oraz projektowaniem interdyscyplinarnym.



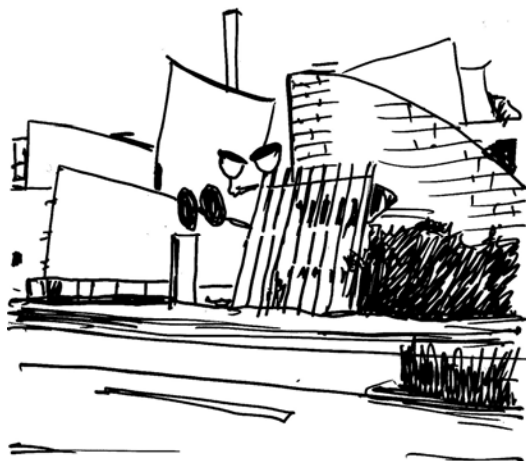
Rys. 36. Forum energetyczne Franka O. Gehry, 1996.

Fig. 36. Energy Forum. Frank O. Gehry, 1996.



Rys. 37. Bad Oeynhausen centrala obsługi sieci energetycznej. Rzut poziomy projektu Forum Energetycznego (Energy Forum).

Fig. 37. Bad Oeynhausen, central service of power network. Floorplan of the project of Energy Forum.



Rys. 38. Forum Energetyczne, widok.

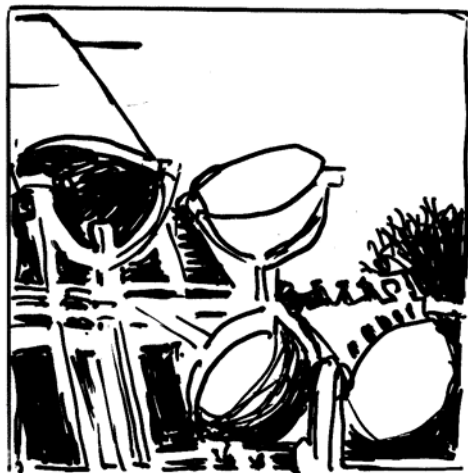
Fig. 38. Energy Forum, view.



Rys. 39. Bad Oyenhausen, Centrala obsługi sieci energetycznej. Elewacja kotłowni.
Fig. 39. Bad Oyenhausen, central service of power network. Facade of the boiler house.

Być może to pierwsze cytowane skojarzenie jest bardziej przyciągające dla turystów, licznie odwiedzających to miejsce być może historyczne, wobec obecnego rozwoju technologii proekologicznych. Rozbudowane formy architektoniczne Bad Oyenhausen podobnie jak Muzeum Gugenheima F.L. Wrighta posiadają swój oryginalny język architektury, wyrażający intencje, zamierzenia, nastroje [82], przecucia twórcy i zespołu projektującego. Jednocześnie formy zastosowane w tej żelbetowej budowlu umożliwiały łatwiejsze, świadome ich dostosowanie do specyficznych potrzeb, stosowanych tam nowoczesnych technologii. W budynku tym niezależnie od koniecznych pomieszczeń technicznych, zostały zrealizowane zróżnicowane funkcje, m.in. takie jak sale konferencyjne, wystawowe i kinowe, żłobek.

Być może, główną intencją i inspiracją tej budowli było rozpropagowanie licznych technologii proekologicznych tam zastosowanych. Dwie pary okrągłych lustek, jako „heliostat” (Rys. 40), umieszczonych przy wejściu głównym budynku stanowią rzeźbiarski akcent i element formy architektonicznej budynku lustra te przypominają o możliwości doświetlenia trudno dostępnych miejsc w budynku. Lustra o średnicy 1,6 m, każde ważące 600 kg, sterowane elektronicznie kierują światło słoneczne do pomieszczeń wystawowych budynku. Generalnie zastosowane tam systemy z dużą precyzją i indywidualnie sterują i optymalizują wytwarzanie i rozdział energii w budynku, przyczyniając się do oszczędności energii i podniesienia komfortu użytkowania pomieszczeń. Na południowej jego ścianie (centrali obsługi sieci) wykonano ocieplenie transparentne. Przeszklony dach audytorium wykonano, jako „system energetyczny” łączący w sobie kilka różnych funkcji: wytwarzanie energii elektrycznej w ogniwach fotowoltaicznych, równomierne doświetlenie wnętrza światłem rozproszonym oraz ochronę przed nadmiernym nagrzewaniem.



Rys. 40. Oyenhausen, Centrala obsługi sieci energetycznej. System luster prezentujących techniczną możliwość doświetlania światłem dziennym wnętrza budynku.

Fig. 40. Oyenhausen, central service of power network. System of mirrors presenting the technical possibility of additionally lightening the inside of the building with daylight.

Budynek swoją rozczłonkowaną formę dostosował do głównego zadania, jakie spełnia: promocji współczesnych technologii proekologicznych [34, 92, 97] i właśnie z tego zadania wywiązał się i nadal wywiązuje się świetnie. Budynek odwiedzany jest systematycznie nie tylko przez turystów, lecz również przez studentów pobliskich wydziałów architektury i budownictwa znany i omawiany jest również w polskich uczelniach wyższych. Rozważanie procesu projektowania architektonicznego z systemowego i ekologicznego punktu widzenia, prowadzi do analizowania go, jako procesu interdyscyplinarnego i umocnienia w tym procesie kreatywnej roli architekta. Możliwe staje się rozważanie projektowanego budynku, jako projektowanej całości, która jest częścią większej istniejącej i funkcjonującej całości: miasta, regionu i fragmentem systemu środowiska naturalnego. Zgodnie z wiedzą teorii systemów żywych, tą projektowaną i realizowaną całość architektoniczną można rozważać, jako funkcjonujący do pewnego stopnia organizm.

Współczesny rozwój techniki, technologii budowlanych oraz organizacji pracy prowadzi do zjawiska zbiorowego powstawania dzieła architektury środowiska architektonicznego. Formy prezentowanej architektury proekologicznej zostały ukształtowane w dużym stopniu we wstępnym procesie twórczym, a założenia i uwarunkowania architektoniczne w tym zastosowanie wybranych nowych technologii w tym ekologicznych miały wpływ na projektowaną formę architektoniczną.

Przedstawione przykłady projektowania interdyscyplinarnego obrazują możliwości kreowania architektury proekologicznej oraz niezależnie od powyższego rozumowania habitatów, jako przestrzeni, w której ludzie mogą żyć komfortowo i długo. Przykłady prezentują nowe techniczne, materiałowe i informatyczne możliwości kreowania przestrzeni środowiska architektonicznego człowieka.

ROZDZIAŁ VII

Metodologiczne przesłanki doskonalenia procesów architektonicznych w fazie wstępnej

Mimo zróżnicowania kultur i odmiennych, instrumentów społecznych, praktyk i umiejętności, szukamy dziś potwierdzenia owej szczególnej ludzkiej wspólnoty i wynikającej z tego odpowiedzialności architektów we współczesnej cywilizacji [21, 22, 24, 27, 34, 62, 103]. Z punktu widzenia architekta jednym z barometrów tej odpowiedzialności jest rozdział i kształt istniejącej i projektowanej przestrzeni pisała prof. arch. H. Skibniewska [103]. Współczesny rozwój wiedzy systemowej i metodologii projektowania pozwala na metodyczne badania i analizy procesu projektowania architektonicznego. Istniejąca wiedza metodologii projektowania pozwala opisać w sposób zobiektywizowany elementy procesu projektowania architektonicznego.

Na bazie istniejącej i rozwijającej się wiedzy architektonicznej, metodologii projektowania, współczesnej wiedzy dotyczącej teorii systemu i prakseologii możliwe są w coraz większym stopniu zobiektywizowane badania twórczych procesów projektowych w architekturze, wybranych architektów, którzy odnieśli znaczący wpływ na rozwój architektury współczesnej. Metodyczne przesłanki doskonalenia procesów projektowych w architekturze w fazie wstępnej tego procesu w niniejszej pracy określono na podstawie wcześniejszych badań naukowych i analiz metodycznych dotyczących np. architektonicznego procesu wstępnego Le Corbusiera.

Do prezentowanych metodycznych analiz wybrano głównie dzieła architektury współczesnej słynnych twórców m.in.: Le Corbusiera [94, 96, 97], L. Wrighta [95], oraz S. Calatravy [98]. Badania te wykorzystano do sformułowania przedstawianego w rozdziale XII pierwszego innowacyjnego programu wspomagania komputerowego twórczego procesu projektowania architektonicznego. Przedstawiane metodyczne analizy stanowić mogą przyczynek do dalszych badań metodologicznych mających na celu i służących doskonaleniu procesów projektowych w architekturze i urbanistyce.

Obserwowane w procesach twórczych metodyczne i innowacyjne podejście, to częściowo intuicyjne stosowanie elementów metod w projektowaniu form architektonicznych np. przez

słynnych architektów: Le Corbusiera, L. Wrighta, F. Gehrego oraz S. Calatravę. Analizowana metodycznie kreacja artystyczna prezentowanych dzieł dotyczy głównie wstępnej fazy procesu architektonicznego. Siła kreacji artystycznej dzieł tych twórców stanowi o sile, racjonalności i skuteczności intuicyjnego stosowania elementów metod i metodycznego podejścia w projektowaniu. Współczesny rozwój cywilizacyjny wiąże się ze zdobywaniem nowej zaskakującej wiedzy w tym systemowej, informatyki i metodologii projektowania. Wiedza ta jest efektem dążenia do poznania rzeczywistości, dążenia, o którym Albert Einstein pisał, że było to dla niego jednym z samoistnych celów, bez których dla myślącego człowieka świadoma akceptacja egzystencji wydaje się niemożliwa [25, 26].

Do podjętej problematyki należy zaliczyć też rozważania o formie architektonicznej, w tym rozważania i analizy metodyczne, metodologiczne i systemowe [1, 4, 8, 9, 15, 16, 33, 40, 49, 65]. Efektem tych rozważań i analiz jest wniosek, że metoda projektowa to narzędzie intelektualne możliwe do powszechniejszego stosowania w projektowaniu i nauczaniu architektonicznym gdyż stosowane jest przez wielu twórców – projektantów całkowicie lub fragmentarycznie. Forma to niezbywalna cecha natury, a kształtowanie formy architektonicznej jest niezbywalną cechą wielostronnie uwarunkowanego procesu projektowania architektonicznego.

Antoine–Augustin Cournot [103], słusznie i bezkompromisowo zauważył, iż bez względu na przedmiot, którego dotyczą nasze obserwacje i badania, forma jest tym, co najłatwiej rozpoznajemy. Uznał On, iż ta uwaga ma znaczenie powszechne oraz z tego tylko tytułu pojęcie formy powinno być wypisane w nagłówku wszystkich zestawień kategorii i zbiorów porządkujących pojęcia podstawowe i konstrukcyjne poznania.

Wśród wielu rozważań znakomitego metodologa i konstruktora mostowca prof. Z. Wasiułyńskiego [122] na temat formy można odnaleźć poglądy, w których stwierdza On, iż pojęcie formy odnosi się zarówno do przedmiotów dostrzegalnych tylko przez rozumowanie, jak i do przedmiotów materialnych, widzialnych i dotykalnych, a formy przedmiotów wytworzonych są zależne od form działań wytwórczych, (czyli np. od współczesnych technologii). Z. Wasiułyński w swoich dziełach naukowych twierdził, iż własności nadane przedmiotom wytwarzanym, są odbiciem sposobu działania, a więc i sposobu poznawania. Przekonuje też, że własności te mogą powstać tylko w wyniku działania i mogą być w całości lub części dostosowane do zamierzonego celu użytkowego lub temu celowi nie służyć [83, 84, 103].

Myśl, iż sens architektury wykracza daleko poza jej fizyczne właściwości, pojawiała się uprzednio w historii kultury. Zgodnie z tą myślą architektura akceptuje logistyczne rozwiązania techniczne i jednocześnie w naturalny sposób je przekracza, a działania architekta związane są z jego twórczą kreacją artystyczną, czyli ze sztuką, jej prawami oraz techniką.

Do podjętych analiz metodologicznych należą analizy metodyczne języka form architektury Le Corbusiera na przykładzie bryły willei Savoye. Piękno, siła wyrazu plastycznego i funkcjonalność języka form architektonicznych Le Corbusiera, jego licznych i pięknych form budowli były przyczyną, że inni budowniczowie zastosowali je w znacznie szerszym zakresie.

Przedstawiana analiza metodologiczna procesu architektonicznego np. willi Savoye Le Corbusiera [95, 103, 104] (Rys. 41) odsłania nowe metodyczne możliwości projektowe współczesnego architekta. Możliwości te dotyczą metodycznego kształtowania formy architektonicznej. W analizowanym słynnym historycznym już dziele architektury, w formie willi Savoye (Rys. 41, 42, 43) trudno doszukać się chaosu. To dzieło architektoniczne jest skończoną całością.

Przyjąć można, zatem, że Le Corbusier we wstępnej fazie architektonicznego procesu twórczego dokonał twórczego wyboru przy zestawianiu form cząstkowych tzw. morfemów widocznych na rysunku 44, a jak dowodzi obraz przeniesionych, wręcz skserowanych (jako przeniesionych) z jego własnego obrazu purystycznego „Wielka martwa natura ze stosem talerzy” (Rys. 44). w pewnym sensie możemy powiedzieć, że wybrane formy z tego obrazu purystycznego przeniósł w trzeci wymiar, czyli do architektury. Przykład dynamiki twórczych działań projektowych Le Corbusiera [93] upewnia, że Jego metoda była narzędziem, którym posługiwał się ten artysta i architekt.



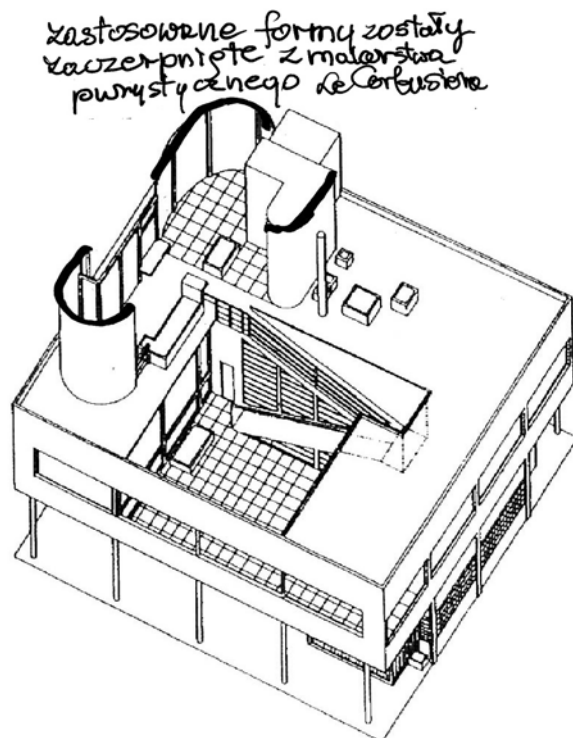
Rys. 41. Widok budowli zrealizowanej pod Paryżem, obecnie siedziba Fundacji Le Corbusiera.
Fig. 41. View of the building of the Savoye Villa, realized near Paris. At present, the seat of the Foundation of Le Corbusier.

Podobnie jak w udowodnionych tak działaniach metodycznych Le Corbusiera każdy architekt współcześnie, może się twórczo i efektywnie posługiwać w praktyce projektowej formą i działaniem logistycznym i metodycznym. Wybory dokonywane głównie w pierwszej fazie procesu twórczego mogą dotyczyć wyboru różnych form architektonicznych, czyli inspiracji twórczych. Przeprowadzone analizy metodologiczne przedstawione na rysunku (Rys. 44) pozwoliły wyodrębnić z geometryczną dokładnością konkretne typy form cząstkowych, tzw. Morfemy, zastosowane w projekcie tej willi. Te formy cząstkowe można odszukać w Jego obrazie martwej natury (Rys. 44). Z zaprezentowanych analiz wynika, że wstępny twórczy proces projektowania formy architektonicznej willi Savoye to twórczy proces charakteryzujący się działaniami metodycznymi.



Rys. 42. Widok wnętrza Willi Savoye. Jest to pierwsza tzw. „wielka szyba” obecnie powszechnie stosowana w architekturze.

Fig. 42. View of the inside of Villa Savoye. It is the first so-called Great Window, being now generally used in architecture.



Rys. 43. Model przestrzenny Willi Savoye Le Corbusiera z widokiem na solarium i wnętrze budowli z pewnie pierwszą pochylnią dla niepełnosprawnych. Rysunek autorki na podstawie oryginalnego rysunku Le Corbusiera.

Fig. 43. Spatial model of Willa Savoye of Le Corbusier with a view to the solarium and inside of the building, with, surely, the first ramp for disabled persons. Drawing by author based on original drawing by Le Corbusier.

Przeprowadzona i zaprezentowana analiza metodologiczna form Willi Savoye dowodzi, że cząstkowe formy architektoniczne, jako morfemy Le Corbusier zaczerpnął ze swego malarstwa purystycznego. Być może, że te obserwacje można wykorzystać przy próbach dalszego metodycznego i systemowego doskonalenia lub inaczej usprawniania działań logistycznych architekta nie pozbawiając dzieł architektonicznych wartości artystycznych i piękna. Przykładowo Le Corbusier przy planie Algieru, czyli przy projektowaniu miasta Algier w Algierze [103] lub inaczej przy projekcie urbanistycznym tego miasta zaczerpnął formy cząstkowe ze swojego bogatego malarstwa purystycznego podobnie jak przy przedstawianym projekcie willi Savoye. Analiza metodologiczna procesu twórczego Le Corbusiera, na przykładzie willi Savoye [87, 93, 94, 103] jest próbą zobiektywizowanego opisu procesu projektowania w tym projektowania architektonicznego. Jest to próba analiz przeprowadzona zgodnie z rozważaniami odnalezionymi w pracach architekta prof. A. Niezabitowskiego [57, 58] oraz metodologów: prof. Gasparskiego W. W.[32] i prof. Arne Collena [21, 22]. Podjęta i przedstawiana analiza metodologiczna willi Savoye jest też próbą odpowiedzi na pytanie: czy można proces architektonicznej kreacji twórczej powstającej w wyobraźni opisać w sposób bardziej zobiektywizowany niż dotychczas ma to miejsce?

Podjęte i przedstawiane analizy metodologiczne prowadzą do rekonstrukcji działań w fazie wstępnej tego złożonego twórczego procesu projektowania dzieła architektury. Analizy podjęte prowadzą też do określenia z geometryczną dokładnością inspiracji architektonicznej tej już historycznej, słynnej budowli Le Corbusiera: willi Savoye. Jest to willa zwana też przez architektów „pudełkiem na słupkach”, a właściwie jest to dom weekendowy z podjazdem, garażem i pokojem w parterze oraz pokojami, kuchnią i łazienką na piętrze.

W celu odśłonięcia dotychczas nieopisanych w sposób zobiektywizowany, elementów twórczych działań artystycznych i technicznych, jako metodycznych działań intelektualnych architekta wykorzystano istniejącą interdyscyplinarną wiedzę i zobiektywizowany język pojęć prakseologii, metodologii projektowania i teorii systemu. Opisano metody lub ich elementy stosowane przez architektów w praktycznym projektowaniu oraz uznano za prawdziwy ich zobiektywizowany opis w języku metodologii projektowania. Uznano też tak opisane metody twórcze za możliwe narzędzia współczesnej nauki architektonicznej i metodologii projektowania (Rys. 44). Uznano, że współczesny rozwój nauki i wiedzy: architektonicznej, prakseologii, metodologii projektowania, cybernetyki wraz z informatyką, teorią systemu stwarza nowe potencjalne możliwości badawcze procesu projektowania architektonicznego.

J. Sołtan [36, 118] pisał, iż, olbrzymią rolę przy podejmowaniu architektonicznych decyzji odgrywają właściwie nieznane dotychczas jeszcze prawa, przeczuwane i określane intuicją projektową.

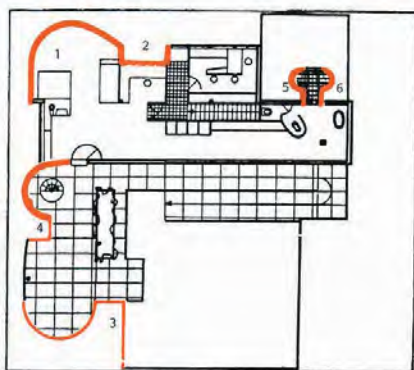
Współczesna wiedza stwarza możliwości podjęcia prób ich opisu językiem zobiektywizowanym, bo np. językiem metodologii projektowania. Zgodnie ze współczesną wiedzą projektowanie naukowe, podobnie jak i metodologia nauk, jest systematyczną racjonalną rekonstrukcją postępowania projektującego. Ta rekonstrukcja wymaga, według Z. Wasiutyńskiego [121, 122] uprzedniej refleksji nad projektanta rzemiosłem i namysłem porządkującym doświadczenie projektanckie wsparte wiedzą metodologiczną.

Analizowane w pracy poglądy kontynuują problematykę fenomenu projektowania ludzkiego podnoszoną m.in. w pracach intelektualistów: Z. Bacia [2–10], M. Bazewicza i A. Collena [14, 15, 16], F. Przystupy [117], W. Gasparskiego [30, 31], S. Wróny S. [24], Nagy E. [54], Niezabitowskiego A., [59] i wielu innych [103].

Zgodnie z poglądami A. Einsteina [25, 26], Z. Wasiutyńskiego [121, 122, 103], J. A. Wise [124] nasze myślenie, w którym potrzebna jest wyobraźnia, przeważnie toczy się bez potrzeby używania słów, a poza tym w dużej mierze ma charakter nieświadomy. Słowa te można odnieść wprost do wysoce skomplikowanego i wielostronnie uwarunkowanego procesu projektowania architektonicznego. Często ten fakt uwidacznia się w morfologii form architektonicznych czy projektowanych struktur przestrzennych.



menu form architektonicznych
wybranych i zastosowanych
przez Le Corbusiera
zastosował formy
zawierające w sobie
obrazu purystycznym



Rys. 44. Inspiracją dla Le Corbusiera przy projektowaniu rzutu poziomego Willi Savoye był jego własny obraz purystyczny: „Wielka martwa natura ze stosem talerzy”. Le Corbusier, jako malarz i architekt twórczo zestawiał na tym rzucie poziomym willi Savoye formy cząstkowe (morfemy) możliwe do odszukania na tym obrazie purystycznym. Jest to główna teza pracy habilitacyjnej autorki monografii. Rysunek autorki na podstawie oryginalnego rysunku Le Corbusiera.

Fig. 44. An inspiration for Le Corbusier when he designed the horizontal projection of Villa Savoye was his own purist picture: "A great still life with a pile of plates". Le Corbusier, as being a painter and an architect, did set up, on that horizontal projection of Villa Savoye, partial forms (morphemes) possible to be found on that purist picture. This is the main thesis of the habilitation dissertation of the author. Drawing by author based on original drawing by Le Corbusier.

Istotną praktyczną przesłankę w podjętych metodologicznych badaniach procesów architektonicznych stanowi fakt, iż, podjęta analiza metodologiczna została poprzedzona przytaczaną i prezentowaną analizą twórczości Le Corbusiera jak i J. Utzona. Udokumentowaną przez samych Twórców. Analizy prezentowane na rysunkach wykonanych przez J. Utzona i Le Corbusiera (Rys.) to analizy i badana, które były wielokrotnie przytaczane i publikowane przez architektów oraz historyków sztuki i architektury na całym świecie. Zgodnie z poglądami wielu cytowanych i niecytowanych intelektualistów [103] skomplikowany proces projektowy twórczy formy architektonicznej to logiczny i logistyczny ciąg myślowy.

Le Corbusier⁸, jako architekt i malarz purysta, kładzie nacisk na konieczność włączenia sztuki w nurt wielkich przemian cywilizacji naukowo–technicznej, w której artysta musi być równoprawnym partnerem ludzi techniki i nauki [103]. W tym celu musi zrozumieć prawa nimi rządzące i przenieść je na własny grunt. Temu służyły przeprowadzone analizy metodologiczne wybranych obiektów architektury Le Corbusiera. W wyniku analiz i badań, systemowych, metodologicznych i architektonicznych m.in. projektu willi Savoye⁹ [103] można postawić tezę, iż Le Corbusier w swojej twórczości stosował metodę, która we współczesnej interpretacji zgodna jest z tym, co nosi nazwę metody analizy morfologicznej. Podjęty eksperyment badawczy, polegający na analizie metodologicznej, dekompozycji wybranej formy architektonicznej i obrazu purystycznego, dowodzi tej tezy. Analiza metodologiczna formy willi Savoye została przeprowadzona metodą dekompozycji geometrycznej formy rzutu poziomego [103]. Metodę dekompozycji uznano i przyjęto, jako narzędzie badawcze, które umożliwia geometryczną identyfikację twórczej metody projektowej Le Corbusiera.

Siła wyrazu plastycznego i funkcjonalność języka form Le Corbusiera były przyczyną popularności architektonicznych rozwiązań formalnych architektury Le Corbusiera, a przez to architektury współczesnej. W efekcie, inni architekci i budowniczowie przy pełnej akceptacji społecznej zastosowali je w znacznie szerszym zakresie na wszystkich kontynentach. Formy te stały się „morfemami” współczesnej architektury – częstkami znaczeniowymi języka architektury. Traktując słowa w opisach procesu twórczego Le Corbusiera prawie dosłownie, czyli traktując jego określenia i słowa też prawie dosłownie podjęto poszukiwanie w jego procesach projektowych metody twórczej [90, 94, 98, 130].

E. Nagy [103] analizując twórczość Le Corbusiera stwierdza: *Tak więc mamy tutaj do czynienia z „systemem morfologicznym”*¹⁰. Przez około dwadzieścia lat twórczości architektonicznej, malarstwo purystyczne Le Corbusiera żyło elementami architektonicznymi i urbanistycznymi.

⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Le_Corbusier

⁹ Willa Savoye zaprojektowana przez Le Corbusiera, zrealizowana została w latach 1929–31.

¹⁰ Morfologia to nauka o kształtach i budowie zewnętrznej i wewnętrznej roślin i zwierząt. Znane przykłady morfologii to układ morfologiczny krwi, morfologia języków, wyrazów i ich form. Układy morfologiczne występują w naturze, podobnie jak systemy biologiczne w wielu postaciach.

Analizowana forma architektoniczna willi Savoye w twórczości architektonicznej Le Corbusiera i jej morfologia manifestuje się poprzez swą formę przestrzenną, użytkową. Formę tą można podzielić na morfemy, czyli takie fragmenty, bez których analizowana forma architektoniczna nie stanowi całości. Konkretnie formy, jako morfemy, czyli, jako składowe formy architektonicznej w twórczości Le Corbusiera można odnaleźć w jego malarstwie purystycznym: konkretnie w obrazie purystycznym (Rys. 44).

W przedstawianej analizie metodologicznej zestawiono i porównano formy (morfemy) obrazu purystycznego zatytułowanego „Martwa natura ze stosem talerzy” (Nature morte a l’a pille l’assiette, 1920) [54, 103] (Rys. 44) z rysunkiem architektonicznym rzutu poziomego tarasu dachowego willi Savoye w Poissy. Następnie formę rzutu architektonicznego pierwszego piętra tej willi poddano dekompozycji, badając jej morfologię, poszukując i zaznaczając na rzucie i obrazie powtarzające się formy składowe, czyli morfemy.

Ch. Jencks pisał, iż, gitary i butelki na obrazach purystycznych Le Corbusiera jak posłuszne przedmioty układają się w całość”[103]. Obraz purystyczny (Rys. 44) Le Corbusiera jest całością formalną, przedstawianą tak jak na rysunkach architektonicznych, czyli w rzucie poziomym. Le Corbusier sprawdzone w powyższy sposób, czyli w malarstwie zestawienia form, jako posiadające siłę wyrazu plastycznego przenosił w trzeci wymiar, czyli przestrzeń architektoniczną. Ch. Jencks [4] stwierdza też, że, nie dokonano systematycznej klasyfikacji dzieł Le Corbusiera, ale jest to z pewnością możliwe. Zaprezentowana analiza jest taką próbą. To działanie, czyli analiza metodologiczna stała się to możliwa dzięki współczesnemu rozwojowi wiedzy metodologii projektowania oraz dzięki konsekwentnemu, logicznemu stosowaniu form w jego twórczości. Do definicji pojęcia morfemu architektonicznego można zaliczyć rozważania następujące: Jencks [] mówiąc o słowniku architektonicznym Le Corbusiera stwierdza też, iż słowa w tym słowniku to formy. Le Corbusier tworzy z pojedynczych słów, (czyli form) złożone formy architektoniczne. Porównanie to ma sens logiczny, systemowy i metodologiczny. W pracy podjęto metodologiczną rekonstrukcję procesu dochodzenia do dzieła architektury (Rys. 44).

Porównując i analizując metodycznie obraz „Martwa natura ze stosem talerzy” z wybranym architektonicznym rzutem poziomym tarasu dachowego willi Savoye widać wyraźnie powtarzalność charakterystycznych dla obrazu form na rzucie architektonicznym. Analiza i dekompozycja formy architektonicznej na formy cząstkowe–proste okazała się możliwa i zaskakująco, bo geometrycznie precyzyjna. Podział jest geometrycznie ścisły, jasny i sprawdzalny. W opisywanym eksperymencie formy uzyskane po dekompozycji projektu architektonicznego można ponownie złożyć w analizowaną formę pierwotną. Fakt ten został potwierdzony niezależnie analizą komputerową [98, 103, 104,].

Celem szczegółowym analizy i dekompozycji wybranego rzutu poziomego było wyodrębnienie i określenie podstawowych cząstkowych form, składających się na analizowaną formę architektoniczną willi Savoye. Pierwszy typ formy cząstkowej to linia obła (Rys. 45). Jej kolejne modyfikacje, występują na analizowanym rzucie poziomym tarasu. Drugi typ formy cząstkowej

to są różnej długości fragmenty okręgów o zróżnicowanych promieniach. Ten typ formy posiada dwa wzajemnie niezależne parametry, które przyjmują różne wartości: długość fragmentu okręgu i promień koła (Rys. 44). Trzecią grupę form występujących na analizowanym rzucie tworzą formy litery L, dwie linie proste różnej długości tworzące kąt prosty.

Dokonana przez Le Corbusiera, malarza purystę redukcja form analizowanego rozwiązania architektonicznego i jednocześnie form odnalezionych w purystycznej kompozycji malarskiej złożonej z form cząstkowych (określonych tak przez autora pracy), ogranicza się do trzech typów form prostych, jako podstawowych: owalu, koła i kąta prostego (Rys. 45). w efekcie analizy przez dekompozycję odnaleziono formę złożoną, jako formę dominującą, znajdującą się w centrum analizowanego obrazu purystycznego (Rys. 44)[103]. Forma ta składa się dokładnie, bo wręcz z geometryczną dokładnością, z wcześniej określonych, jako podstawowe, form cząstkowych. Innymi słowy z przeprowadzonych badań metodą dekompozycji wynika, iż w analizowanej kompozycji malarskiej dominuje forma okręgu lub jego fragmenty, linie owalne (obłe), linie równoległe i przecinające się pod kątem prostym.

Forma tego obiektu: willi Savoye [87, 93, 94] powstała w wyniku twórczego zestawienia form opracowanych wcześniej w jego własnym malarstwie purystycznym, a wyróżnione formy cząstkowe można odnaleźć na rzutach architektonicznych tej willi. Wnioskując z przeprowadzonego eksperymentu to wybrana kompozycja malarska (Rys. 44) była dla Le Corbusiera laboratorium doświadczalnym umożliwiającym uzyskanie zbiorów wariantów form cząstkowych sprawdzających się pod względem artystycznym, posiadających siłę działania plastycznego. W przedstawianej analizie tego dzieła Le Corbusiera wykorzystano współczesną wiedzę architektoniczną, prakseologii, metodologii projektowania, teorii systemu i cybernetyki. Analizę tą podjęto w celu odsłonięcia faktów wynikających z praktyki projektowej architekta na przykładzie twórczości Le Corbusiera, nieopisanych dotychczas, jako spójne metodycznie. Podjęte badania potwierdzają zastosowanie metody analizy morfologicznej w procesie projektowania architektonicznego przez Le Corbusiera. Przeprowadzona dekompozycja dowodzi, iż analizowany proces projektowania willi Savoye bierze swój początek w malarstwie purystycznym [90, 93]. W wyniku tak podjętych badań ujawniono strukturę morfologiczną formy architektonicznej willi Savoye. Uznając, że w analizowanym, jako przykładowe dzieło Le Corbusiera trudno doszukiwać się chaosu należy przyjąć, iż Le Corbusier dokonał twórczego wyboru. Dokonał twórczego wyboru wśród możliwych dalszych zestawień i modyfikacji formalnych projektowanego rozwiązania architektonicznego, co stanowi główną cechę analizy morfologicznej.

Metoda stosowana przez Le Corbusiera i być może przez S. Calatravę [69, 81] w twórczości architektonicznej jest czymś więcej niż np. czystą kombinatoryką form.

To metoda analizy morfologicznej stosowana przez Le Corbusiera nie stanowi gotowego przepisu, sprzyja twórczości i niekonwencjonalnym innowacyjnym twórczym rozwiązaniom w tym architektonicznym rozwiązaniom przestrzennym i użytkowym. Metoda ta „uwalnia” naturalne możliwości twórcze projektanta architekta szczególnie we wstępnej fazie procesu

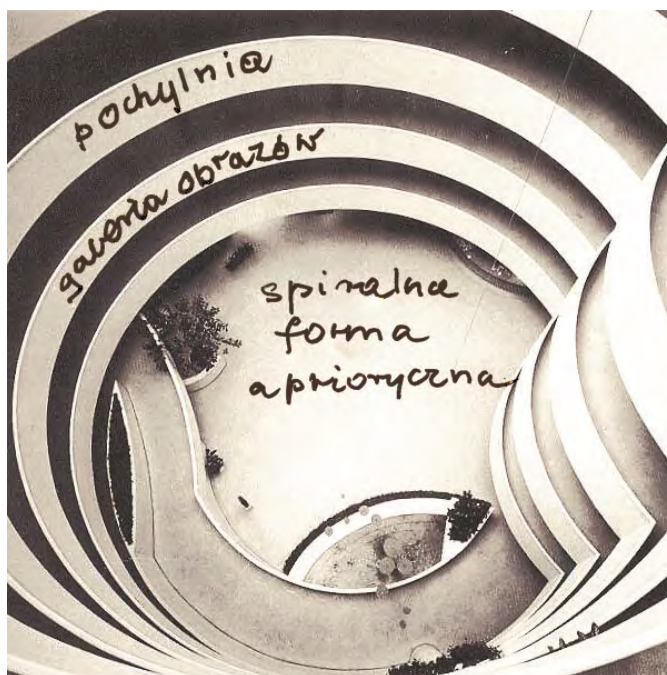
architektonicznego. Przeprowadzone dekompozycje metodologiczne wybranego dzieła architektonicznego: willi Savoye Le Corbusiera pozwoliły zauważyć i upewnić się, iż metody i elementy stosowanych metod są naturalne dla wielu twórczych procesów projektowych w architekturze wielu twórców, jeśli rozważa się te procesy z punktu widzenia aktualnej wiedzy metodologii projektowania.

Metodyczną przesłankę doskonalenia procesu projektowania architektonicznego i architektury można również odnaleźć w języku form spiralnej bryły Muzeum Guggenheima w Nowym Yorku (Rys. 45) autorstwa L. Wrighta¹¹ [44, 82]. Przyjęty przez projektanta, jako założenie przestrzenne układ spiralny bryły i jej język form konsekwentnie zrealizowany nadał niepowtarzalny wyraz architektoniczny formie i bryle tego obiektu architektonicznego. L. Wright poczynił od wczesnych projektów domów preriowych, a skończywszy na gmachu Muzeum Guggenheima [82] w Nowym Yorku stawiał konsekwentnie człowieka, jako centralny punkt swych zainteresowań zawodowych. Jest to interesujący przykład wskazujący na znaczenie wstępnego twórczego procesu projektowego. Forma bryły architektonicznej Muzeum Guggenheima autorstwa L. Wrighta. [82] (Rys. 45, 46) Język form tej bryły architektonicznej wskazuje na realizację założenia a priori we wstępnej fazie architektonicznego procesu projektowego. Język form bryły architektonicznej Muzeum Guggenheima w Nowym Yorku [96, 95, 94, 82] wynika z przyjęcia formy budowli, jako spirali i metodzie działań architektonicznych z tym związanych w fazie wstępnej koncepcji projektowej.



Rys. 45. Muzeum Guggenheima autorstwa F. L. Wrighta w Nowym Yorku, widok. Rysunek autorki na podstawie zdjęcia.
Fig. 45. Guggenheim Museum, F. L. Wright, New York. Drawing by author based on photo.

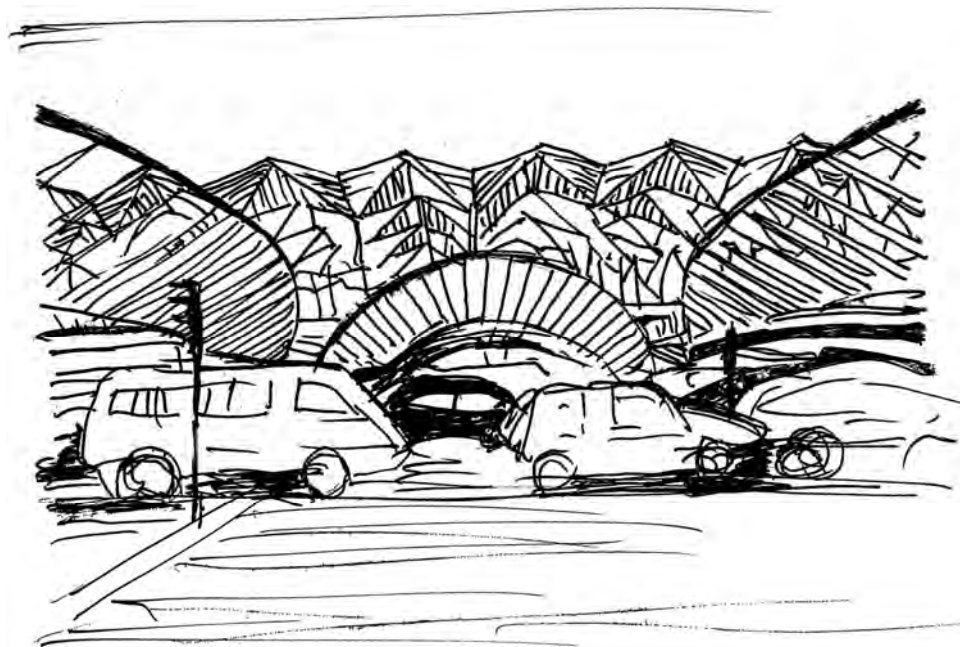
¹¹ Frank Lloyd Wright (1867–1959) to amerykański architekt, który wywarł olbrzymi wpływ na obraz architektury pierwszej połowy dwudziestego wieku i prezentuje szeroki zakres niezwykle płodnej twórczości architektonicznej [82].



Rys. 46. Widoki wnętrza i „rzut poziomy” Muzeum Gugenhaima autorstwa L. Wrighta w Nowym Yorku. Rysunek autorki na podstawie zdjęcia.
Fig. 46. View of the inside and “horizontal projection” of Guggenheim Museum, F. L. Wright, New York. Drawing by author based on photo.

Frank L. Wright [82], przyjął koncepcję formy architektonicznej we wstępnej fazie twórczej a priori, czyli z założenia i ją zrealizował: zaprojektował bryłę budynku o formie spiralnej. Spiralnie ukształtowaną bryłę muzeum L. Wright tworzył metodycznie z form cząstkowych będących fragmentami przestrzennego układu spiralnego.

Przesłanki metodyczne i metodologiczne są też widoczne w twórczej fazie wstępnej architektonicznego procesu projektowego Santiago Calatravy jego architektury organicznej. Jego architektura organiczna bierze swój początek w specyficznym procesie twórczym, a dokładniej w jego fazie wstępnej. Ten artysta bierze natchnienie z form rzeczy naturalnych. Calatrava podobnie jak wielu architektów m.in. Utzon, Le Corbusier, F. Gehry, jako świetny rysownik swój proces twórczy rozpoczyna od szkiców odręcznych. W pracach Santiago Calatravy można odczytać fascynację formami natury. Santiago Calatrava podobnie do Le Corbusiera wykonuje wiele szkiców odręcznych (Rys. 26, 27), a owe szkice stają się czasem inspiracją pomysłem formy architektonicznej lub jej fragmentu (Rys. 26, 27) czyli morfenu. S. Calatrava zestawia formy wzięte z przyrody, następnie je twórczo modyfikuje dostosowując realnych wymagań architektonicznych, konstrukcyjnych i technicznych.



Rys. 47. Oriente Dworzec: Train Station. Santiago Calatrava 1993–98. Formy architektoniczne okazują się bliskie człowiekowi tzn. są to formy, które człowiek lubi i akceptuje.

Fig. 47. Oriente Railway Station: Train Station. Santiago Calatrava 1993-98. Aesthetic forms.

Organiczne formy architektoniczne twórczości Calatravy prezentują osiągnięcia współczesnej sztuki, konstrukcji i jednocześnie technologii, inżynierii materiałowej. U Calatravy proces twórczy kształtujący formę architektoniczną np. konstrukcję mostu to logiczny ciąg myślowy, odbywający się w pierwszej fazie procesu projektowego. To proces twórczy odbywający się, być może częściowo w podświadomości projektanta. Proces twórczy Calatravy podobnie jak każdy architektoniczny to proces twórczy kształtowania formy architektonicznej i konstrukcji budowli dostosowany do cech przestrzennych miejsca i kontekstu powstania budowli.

Calatrava wzorując się na formach zaczerpniętych z natury dostosowuje twórczo i metodycznie formy swych budowli do zróżnicowanych wymagań architektonicznych, konstrukcyjnych, topologicznych i psychologicznych (Rys. 47). Być może, że metodę Calatravy wzorowania się na wybranych formach natury, można uznać za możliwą do powszechniejszego stosowania w projektowaniu architektonicznym.

Współcześnie dla architektów projektantów natomiast ważne byłoby to, że stosując podobnie jak np. Le Corbusier metodę analizy morfologicznej, można łączyć kombinatorycznie wiele form i elementów form projektowanego obiektu a następnie tworzyć, (czyli generować) rozwiązania wariantowe. Wśród tak wygenerowanych rozwiązań wariantowych można dokonywać twórczego wyboru dostrzegając rozwiązania innowacyjnego, niekonwencjonalnego i chcianego. Wybory takie dokonywane powinny być zgodnie z wiedzą i twórczą indywidualnością projektanta.

ROZDZIAŁ VIII

Dom maszyna do mieszkania, jako idea Le Corbusiera.

Architektura i budownictwo energooszczędne,
domy pasywne, domy inteligentne

Nowe środowiskowe cele jakie można zaobserwować w światowych tendencjach projektowania nie tylko architektonicznego w tym rozwój technologii w tym nie tylko budowlanych technologii ekologicznych skłaniają do refleksji nad koncepcją warsztatu i procesu projektowania architekta. Najprawdopodobniej oznacza to zmianę, a przynajmniej reorientację w warsztacie projektowym architekta i schemacie decyzyjnym projektowania architektonicznego.

Hasło „Dom maszyna do mieszkania” [83] to być może idea domu przyszłości. Idea ta jest autorstwa Le Corbusiera. Dom maszyna do mieszkania to idea, którą dziś określamy i realizujemy, jako energooszczędne i pasywne, „domy inteligentne”. Le Corbusier, jako projektant architekt wielki współtwórca architektury współczesnej i, jako „człowiek renesansu”, posiadał wiele zainteresowań, interesował się m.in. architekturą, urbanistyką, prefabrykacją w budownictwie i architekturze, techniką i matematyką gdyż obronił pracę doktorską na temat „Modulora” na Wydziale Matematyki. Był rzeźbiarzem, malarzem purystą. Le Corbusier zakładał, że, dom przyszłości będzie silnie i na wiele sposobów uwarunkowany rozwojem techniki, sztuki w tym architektonicznej, konstrukcją, materiałami. Zauważał też związki i współzależności ekologiczne projektowanych również przez siebie domostw np. Le Corbusier rozważał nasłonecznienie pomieszczeń w budynku i właściwe nasłonecznienie budynku, jako całości.

Być może zgodnie z obecnym rozwojem nauki, techniki, technologii nie tylko budowlanych oraz sztuki w tym sztuki architektonicznej dom, jako maszyna do mieszkania [78, 83] to dom, który w pewnym stopniu już jest realizowany. Dom taki jest i będzie uwarunkowany rozwojem technologii w tym ekologicznych jak również tempem współcześnie szybko rozwijającej się wiedzy w tym m.in.: informatyki, metodologii projektowania, wiedzy architektonicznej i budowlanej. Ze względu na szybki współczesny rozwój różnych dziedzin wiedzy i techniki, a

przez to zmianę uwarunkowań projektowych w architekturze i budownictwie idea domu, jako maszyny do mieszkania może być w przyszłości istotnym problemem. Rozwój współczesny skłania do refleksji nad koncepcją warsztatu projektowania architekta,

Obecnie koniecznym i praktycznie niezbywalnym staje się kreowanie i realizowanie architektury i budownictwa energooszczędnego. Szybki i efektywny rozwój nauk systemowych w tym metodologii projektowania i informatyki sprawia, że, być może w przyszłości w coraz większym stopniu stanie się możliwe sprawniejsze, bo metodyczne i kreatywne projektowanie architektury i budownictwa. Być może, że, w projektowaniu tego typu budowli maszyny do mieszkania, czyli budowli inteligentnych kreacja architektoniczna uwarunkowana będzie w przyszłości w coraz większym stopniu technicznie, co nie będzie przekreślać jej twórczego charakteru, a wręcz przeciwnie. Idea architektoniczna domu: „maszyny do mieszkania” to efekt rozwoju techniki, sztuki i technologii ekologicznych. Rozwój technologii ekologicznych w tym technologii budowlanych jest związany z różnymi sposobami oszczędzania energii, powstaniem budownictwa energooszczędnego, pasywnego, technologią ogrodów zimowych, domami inteligentnymi oraz z korzystaniem z odnawialnych źródeł energii np. energii Słońca. Te techniczne i proekologiczne tendencje powodują, że rozwój architektury zdąży do kształtowania obiektu architektonicznego, energooszczędnego, jako domu „maszyny do mieszkania” podnoszącej komfort zamieszkiwania [83].

Zadaniem tej współczesnej i przyszłej architektury jest kreatywne poszukiwanie nowych innowacyjnych pięknych rozwiązań architektonicznych silnie uwarunkowanych technicznie, technologicznie i ekonomicznie, w których człowiek żyłby zdrowo, a czułby się w tej architekturze dobrze i bezpiecznie. Ekologiczny i systemowy punkt widzenia w architekturze współczesnej prowadzi do rozważania projektowanego budynku, jako funkcjonującej całości, która staje się częścią większej całości, czyli ekosystemu. Obecne istniejące różnorodne techniki i technologie stosowane w architekturze i budownictwie energooszczędnym i pasywnym są często związane zarówno z oszczędzaniem energii np. rekuperatory, jak i z korzystaniem z jej odnawialnych źródeł, np. energii Słońca [12, 78, 83] przy pomocy technologii ogniw słonecznych i ogniw fotowoltaicznych. Tendencje te są widoczne w architekturze realizowanej np. przez F. Gehrego [34] prezentującej rozwój architektury współczesnej zdążającej w coraz większym stopniu do kształtowania domu, jako „maszyny do mieszkania”. Pogląd ten jest zgodny z koncepcją wyrażaną wcześniej przez Le Corbusiera [37, 47, 49], uznawanego za wielkiego twórcę współczesnej architektury. Architektura to obraz epoki, w której powstaje. Ta współczesna architektura jest uwarunkowana ekologicznie i technicznie, gdzie technika jest podporządkowana potrzebom człowieka i jego środowisku.

Obecny rozwój techniki i technologii pociąga za sobą rozwój we wszystkich dziedzinach wiedzy i funkcjonowania człowieka przynosząc często nieoczekiwane osiągnięcia. Rozważając technologię pozyskiwania energii z energii słonecznej poprzez np. obecnie stosowane ogniwa fotowoltaiczne umieszczane na dachu budowli rodzi się pozornie proste pytanie: czy ta czynność jest jeszcze dodaniem, „przyklejeniem” nowoczesnego urządzenia, które samo w sobie

jest obce dla formy architektonicznej budynku, czy stanowi integralną całość współczesnej formy architektury? I tak wracając do przeszłości, to budowany w domu ceglany komin potrzebował mądrości i wiedzy oraz wielkiego jak na swoje czasy odkrycia, że cegła układana w odpowiedni sposób może tworzyć komin, jako „urządzenie” technologiczne niezastąpione, aż do tej pory. Pomysł taki pozwala, zatem pełnić cegle funkcję nie tylko konstrukcyjną, lecz również technologiczną. Człowiek, czyli budowniczy–architekt dbał o estetykę domostw w minionych epokach. W efekcie również i ten element otrzymywał swój detal architektoniczny tworząc swoistą „koronę” [83, 50] całego obiektu.



Rys. 48. Na dachu budowli panele słoneczne tworzą płaszczyznę dachu.

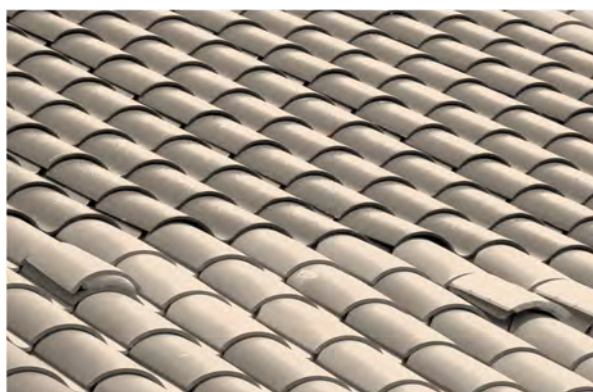
Fig. 48. On the roof of the building, solar panels form the plane of the roof.

Kiedy urządzenie to (np. omawiany komin) lub inne jest zespolone z całością budowli czy jest wręcz elementem architektonicznym i budowlanym tak ściśle, że to nie zaburza ani jego formy, ani funkcji to tworzy kompozycję i piękno budowli. W ten sposób elementy budowlane konieczne do zakomponowania całości przestają być „niechcianymi” dodatkami, a otrzymują swoje miejsce w całości kompozycji architektonicznej i budowlanej [53, 83, 72, 86]. Podobnie może się stawać przy stosowaniu w projektowaniu architektonicznym i budowlanym innych nowych, innowacyjnych, różnorodnych współczesnych technologii ekologicznych. Obecnie takim elementem może się stać np. dachówka fotowoltaiczna (Rys. 49), która nie burzy dotychczasowego sposobu budowania, jeśli tego, jako architekci nie chcemy. Innymi słowy element ten nie musi burzyć m.in. tradycyjnej kompozycji bryły budowli np. domu mieszkalnego.

Zatem z architektonicznego punktu widzenia przy stosowaniu nowych technologii istotną różnicą staje się to, w jaki sposób scalone jest nowoczesne urządzenie z formą architektoniczną. Jak to widoczne jest na fotografii (Rys. 48) obecnie często stosowane panele słoneczne mogą być jednocześnie „doklejone” do tradycyjnej formy dachu lub być zupełnie zintegrowane z tym elementem stanowiąc pełną zewnętrzną warstwę przegrody dachowej. Podobne rozważania można prowadzić na temat innych elementów budowlanych unowocześnionych lub stworzonych dzięki osiągnięciom współczesnej techniki i technologii. Przykładowo cytowana

dachówka fotowoltaiczna (Rys. 49) lub panele słoneczne jak na rysunku nr.1 to współczesne elementy posiadające funkcję technologiczną i konstrukcyjną (Rys. 1), która nie burzy nic z dotychczasowego sposobu budowania, jeśli tego nie chcemy, czyli np. oczekujemy tradycyjnej kompozycji bryły domu mieszkalnego.

Dom pasywny (Rys. 50) [56, 71, 72, 77, 78, 91, 92] to przykład zastosowania współczesnych ekologicznych technologii w budownictwie. Podejmując próbę definicji domu pasywnego można stwierdzić generalnie, że: budynek taki nie potrzebuje autonomicznego, aktywnego systemu ogrzewania, gdyż dom pasywny ogrzewa się i wychładza sam – czyli w sposób bierny.



Rys. 49. Dach budowany z dachówek fotowoltaicznych.
Fig. 49. Roof built of photovoltaic roofing-tiles.

Dom pasywny to budynek, który dla zapewnienia komfortu cieplnego mieszkańców nie zużywa więcej niż 15 kWh energii na 1 m² powierzchni użytkowej. W praktyce oznacza to, że w przeciągu całego sezonu grzewczego do ogrzania jednego metra kwadratowego mieszkania potrzeba 15 kWh, co odpowiada spaleniu 1,5 l oleju opałowego, bądź 1,7 m³ gazu, czy też 2,3 kg węgla. Dla porównania, zapotrzebowanie na ciepło dla budynków konwencjonalnych budowanych obecnie wynosi około 120 kWh/m² na rok. W domach pasywnych łączne końcowe zapotrzebowanie energii jest czterokrotnie mniejsze niż w obecnie realizowanych budynkach energooszczędnych, i aż 8–10-krotnie mniejsze niż w domach tradycyjnych. W domu pasywnym¹² komfort termiczny zapewniony jest przez pasywne źródła ciepła, wcześniej niedoceaniane. Mogą to być mieszkańcy, urządzenia elektryczne, ciepło słoneczne oraz ciepło odzyskane z wentylacji, czyli przez rekuperację. W domu pasywnym łączne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody oraz działanie urządzeń domowego użytku nie może przekraczać 120 kWh/(m²/rok).

¹² Definicję domu pasywnego określił dr Wolfgang Feist, pionier współczesnego budownictwa pasywnego i założyciel Instytutu Budownictwa Pasywnego (Passivhaus-Institut) w Darmstadt. Wolfgang Feist, wraz z pracownikami Instytutu Mieszkalnictwa i Środowiska opracował standard budynku pasywnego.



Rys. 50. Pierwszy pokazowy certyfikowany dom pasywny możliwy do zastosowania w podobnym klimacie, czyli nie tylko w Polsce powstał w Smolcu pod Wrocławiem według autorskiego projektu biura Lipińscy. Ten dom pasywny, opracowano we współpracy ze specjalistami z Instytutu Budynków Pasywnych przy Narodowej Agencji Poszanowania Energii. Realizacja innowacyjnego projektu „Lipińscy Dom Pasywny 1” to wyjątkowa inwestycja.

Fig. 50. The first certificated, passive show-house, possible to be applied in a similar climate, thus not only in Poland, was realized in Smolec near Wrocław according to an author's design in the design office of Lipińscy. That passive house was elaborated in cooperation with specialists of the Institute of Passive Houses with the National Agency of Energy Saving. The realization of the innovative design project "Lipińscy Passive House 1" is really an extraordinary investment.

„Domy inteligentne” [55, 56, 71, 72, 76, 83, 128, 129] to komfortowa architektura współczesna, która spełnia wszystkie standardowe i niestandardowe wymagania funkcjonalne i użytkowe. Inteligentne systemy sterowania sterują wieloma funkcjami budynku inteligentnego. Istotną staje się tu energooszczędność związana z zastosowaniem wielu zróżnicowanych technologii ekologicznych przykładowo: pomp ciepłych, ogniw fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych. Standardy budynków inteligentnych zapewniają komfort zamieszkiwania przez spełnianie zróżnicowanych potrzeb użytkownika [9, 10, 57, 58, 71].

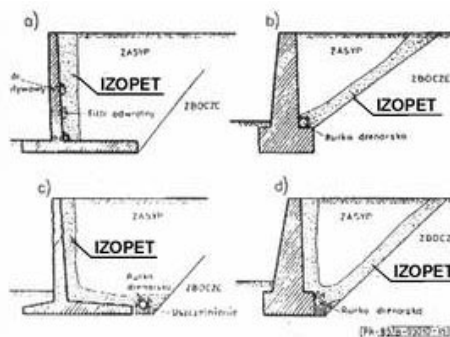
Być może, że idea ta „dom maszyna do mieszkania”, to utopia architektoniczna, lecz utopia racjonalnie i harmonijnie prowadząca do zrównoważonego rozwoju środowiska architektonicznego. Idea Le Corbusiera domu „maszyny do mieszkania” prowadzi do harmonijnego współistnienia z przyrodą każdego człowieka, integrując środowisko naturalne i sztuczne, w tym środowisko architektoniczne, jako zbudowane na poziomie mikro i makrostruktur tych środowisk. Aktualnie wiele zespołów naukowych opracowuje technologie zwiększające wydajność istniejących rozwiązań pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Przykładem może być wynalazek amerykański firmy v3Solar .



Rys. 51. Firma v3Solar opracowała ogniwa foto-woltaiczne, które generują 5 razy więcej energii niż panele tradycyjne. Stało się to możliwe przez zastosowanie formy stożka i zaawansowanej elektroniki.

Fig. 51 The v3Solar company has developed photovoltaic cells that generate 5 times more energy than conventional panels. This was made possible by the use of forms of cone and advanced electronics.

Do nowych technologii energooszczędnych możliwych do stosowania należy zaliczyć: nowe i coraz nowsze pojawiające się na rynku europejskim i polskim technologie ocieplania i docieplania budynków [63, 83, 97]. Interesującym polskim przykładem nowej ekologicznej technologii przyszłości możliwej do zastosowania również w istniejącej tkance mieszkalnej jest IZOPET-R (Rys. 52) [83]. Materiał ten charakteryzuje się dużą odpornością na ściskanie, niskim współczynnikiem przewodności cieplnej, wysokimi parametrami przepływu wody. Materiał ten to płyty ze sprasowanych i powiązanych płatków pociętych butelek z politereflanu etylenu, czyli popularnych opakowań plastikowych.



Rys. 52. Przykładowe zastosowania nowej technologii IZOPETU-R, jako warstwy drenażowej i ochronnej. Składowanie płyt IZOPETU-R.

Fig. 52. Example applications of the new technology of IZOPET-R, as a drainage and protective layer. Storage of IZOPET-R.

Budynek w Ulm [56, 67, 72, 75, 77, 83, 112, 113] to przykład kreowania architektury domów inteligentnych to przykład architektury przyszłości. W obiektach architektonicznych i budowlanych na przykład w domach pasywnych oraz w domach inteligentnych o różnej konstrukcji i z różnych materiałów znajdują zastosowania nowe techniki i technologie energooszczędne. Obecnie są możliwe do zastosowania w różnym zakresie niskoenergetyczne techniczne systemowe rozwiązania budowlane.

W tych interdyscyplinarnych procesach architektonicznych niezbywalną jest twórcza projektowa faza wstępna. Interdyscyplinarny charakter uwarunkowań architektonicznych, a w efekcie rozwiązań, jakie ten obiekt proponuje skłania do rozważania procesu projektowania tego obiektu w Ulm, jako interdyscyplinarnego procesu kształtowania formy architektonicznej. Ze względu nie tylko na rachunek ekonomiczny to być może w przyszłości domy inteligentne posiadając cechy domów pasywnych będą coraz bogatszą techniczną kompilacją rozwiązań artystycznych w tym architektonicznych, zróżnicowanych technologii ekologicznych, informatycznych i nowych materiałów.

Obecnie jesteśmy świadkami szybko postępującej degradacji środowiska [83, 92, 100, 104, 108]. Zjawiska degradacji środowiska stały się dla przedstawicieli państw Unii Europejskiej bodźcem do wdrażania nowych technologii energooszczędnych i standardów w realizowaniu proekologicznych zamierzeń technicznych i budowlanych. W działaniach tych widoczny jest pro-środowiskowy sposób prowadzenia procesu projektowania oraz stosowanie pozytywnych ekologicznie rozwiązań technicznych i technologicznych dotyczących obniżania nakładów finansowych potrzebnych do realizacji np. efektywnych energetycznie budynków. Ma i będzie to miało wpływ na formy projektowanych brył architektonicznych szczególnie. Podstawowe decyzje będą zapadać w wstępnej fazie projektowej, w której uwzględnia się wielu innych uwarunkowań charakterystycznych dla architektonicznych procesów projektowych. W wyniku tego podejścia budowle inteligentne wiążą się z innowacyjnymi ideami i technologiami chroniącymi w zróżnicowany sposób środowisko i człowieka [55, 63, 70, 72, 75]. Szczególnie interesujące są w tym względzie rozwiązania architektoniczne energooszczędne zrealizowane w ostatnich latach.

Budynek pasywny i inteligentny, który może stać się wzorem i być może inspiracją do stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych został zbudowany w 2002 roku w Ulm w Niemczech. Budynek biurowy „Energon” jest to w tym czasie największy na świecie pasywny budynek inteligentny. Jest to obiekt biurowy o powierzchni 7000 m² [72, 97]. Budynek ten mimo upływu czasu wyznacza nowe standardy i stanowi doskonały przykład budownictwa proekologicznego.

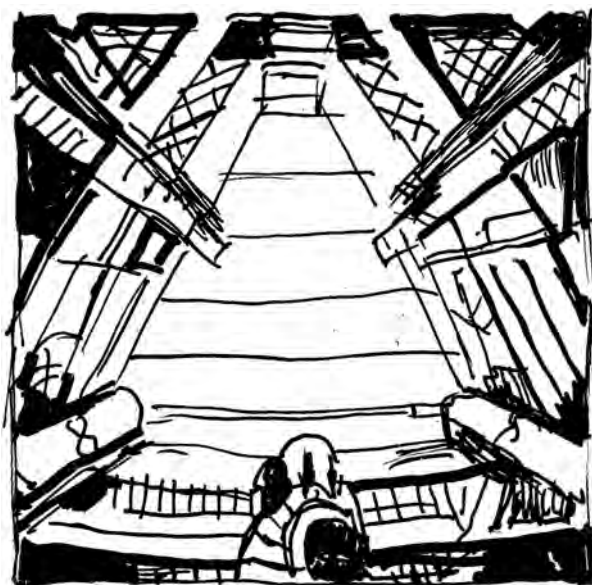
Energon (Rys. 53–55) powstał na dużej działce. Jest on położony w środku parku krajobrazowego, otoczony zbiornikami wodnymi – stawami zbierającymi deszczówkę, tarasami, mostkami, skarpami. Stwarza to odpowiednią, niepowtarzalną atmosferę. Budynek ma powierzchnię siedmiu tysięcy metrów kwadratowych i posiada 5 kondygnacji. Jest to miejsce pracy 420 osób. Dzięki zastosowanym w nim technologiom zużywa tylko 25 procent energii

potrzebnej w konwencjonalnym budynku na ogrzewanie, klimatyzację itd. Nadmiar gromadzonej energii elektrycznej przez budynek przekazywany jest do sieci. Idea domów pasywnych rozwija się i coraz częściej budowane są takie domy, a inwestorzy są skłonni zainwestować większą sumę, aby w przyszłości płacić mniejsze rachunki za energię zużywaną do ogrzewania, czy chłodzenia takiej budowli. Im mniej zużywamy energii, tym mniej zanieczyszczeń jest emitowanych do atmosfery.



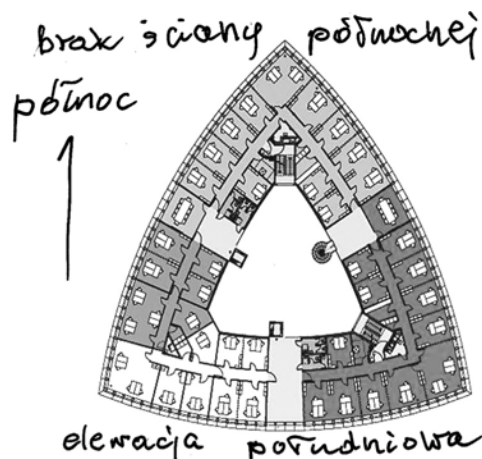
Rys. 53. Energon: pasywny biurowiec w Ulm, powierzchnia 7000 m², Niemcy. Elewacja frontowa.

Fig. 53. Energon: passive office building in Ulm, surface 7000 m², Germany. Front facade.



Rys. 54. Atrium biurowca pasywnego w Ulm.

Fig. 54. Atrium of the passive office building in Ulm.



Rys. 55. Biurowiec Energion zbudowany w 2002 roku w Ulm, jako największy na świecie budynek pasywny. Rysunek autorki na podstawie oryginalnego rysunku.
Fig. 55. Passive office building, executed in 2002 in Ulm as the greatest passive building in the world. Drawing by author based on original drawing.

Zgodnie z ideą w przedstawianej budowli, we wstępnym procesie architektonicznym budynku energooszczędnego lub pasywnego koniecznym staje się przeanalizowanie i uwzględnienie nowych konkretnych uwarunkowań środowiskowych i technicznych. Przykładowo pionowa krawędź tego budynku (na rysunku nr.55 oznaczona, jako A) została skierowana na północ. Jest to ekologiczna energooszczędna decyzja projektowa podjęta w fazie wstępnej tego procesu architektonicznego. Główne architektoniczne uwarunkowania uwzględnione w tej budowlu to: uwarunkowania materiałowe dotyczące wiedzy o materiałach, z których został analizowany budynek, uwarunkowania przestrzenne, funkcjonalne i konstrukcyjne, również techniczne wynikające z zastosowanych technologii budowlanych i energooszczędnych [90–92, 88]. Energion – to w 2002 roku największy na świecie dom pasywny. Budynek w Ulm jest to największy biurowy budynek pasywny i inteligentny o rzucie poziomym w kształcie zaokrąglonego trójkąta z dziedzińcem wewnętrznym. W układach funkcjonalnych budynków pasywnych i inteligentnych preferuje się otwarte wnętrza ułatwiające wentylację.

W czasie projektowania architektonicznego domów pasywnych i inteligentnych oprócz prawidłowo zaprojektowanej przestrzeni dla przyszłych mieszkańców należy kierować się oszczędnością energetyczną, którą można uzyskać m.in., tak jak w omawianym przypadku, poprzez odpowiedni kształt przyszłego budynku. Wyboru kształtu projektowanego budynku dokonuje się najczęściej w fazie wstępnej procesu architektonicznego. Z punktu widzenia kształtowania architektury budynków energooszczędnych zalecany jest obiekt o zwartej i prostej formie podobnie jak budynek prezentowany na rysunkach od 38 do 41 [72]. Budynkom pasywnym stawiane są szczególne wymagania przykładowo: projekty domów pasywnych powinny zawsze charakteryzować się komfortem klimatycznym i spełnianiem współczesnych potrzeb psychosocjologicznych użytkowników. W budynku pasywnym w Ulm zastosowano inteligentną klimatyzację, która pozwala na stałe utrzymywanie komfortowej temperatury. W stropach zamontowano około 350 m rur z tworzywa sztucznego. Przepływa nimi ciepła lub

zimna woda, ogrzewając lub chłodząc pomieszczenia w zależności od potrzeb. Ponadto wokół budynku umieszczono 40 sond, które sięgają 100 metrów pod ziemię, odbierając nadmiar ciepła. Ziemia magazynuje ciepło; możliwe jest jego odebranie, aby wstępnie podgrzać zimne powietrze wpadające w innych porach roku. Zmiany temperatury i nasłonecznienia powodują wychłodzenie lub nagrzanie budynku. Przeciwdziałanie konwencjonalne wymagałoby wysokich nakładów na ogrzewanie bądź klimatyzację. W celu zminimalizowania nakładów na klimatyzację fasada budynku w Ulm składa się w 44 procentach z powierzchni szklanych. Proporcja ta daje jednocześnie dobrą widoczność. Przed nadmiarem nasłonecznienia chronią mechanicznie sterowane żaluzje. Elewacja budynku prawie nie przewodzi ciepła. W fasadzie budynku zastosowano 35 centymetrową warstwę izolującą, a pod płytą fundamentową umieszczono izolację o grubości 20 centymetrów, na dachu jej grubość wynosi 50 centymetrów. Dla zapewnienia wysokiego poziomu izolacji wbudowano trójszybowe okna.

Duży, przeszklony dach atrium (Rys. 54) zapewnia wystarczającą ilość światła w pomieszczeniach wewnątrz budynku, dzięki czemu zminimalizowano wykorzystanie sztucznego oświetlenia. Gdy użycie lamp elektrycznych staje się konieczne, w biurach w sposób automatyczny włączane są elektronicznie przyciemniane i rozjaśniane lampy, sterowane na podstawie pomiarów natężenia światła dziennego docierającego do pomieszczenia. Z pomocą przychodzą także czujniki ruchu, które wyłączają oświetlenie w pomieszczeniu, w którym nikt nie przebywa. Ponadto dach Energonu, poza częścią przykrywającą atrium, pokrywają ogniwa fotowoltaiczne o powierzchni 328 m², które pozyskują 12 000 kWh rocznie. Dodatkowo na dachu wielopiętrowego garażu, znajdującego się obok budynku, zainstalowano drugą instalację fotowoltaiczną pozyskującą 125 000 kWh rocznie. W sumie pozyskiwana energia elektryczna przekracza zapotrzebowanie Energonu i jest sprzedawana, jako prąd ekologiczny. W pełni zautomatyzowane układy są odpowiedzialne za nadzór i regulowanie urządzeń sterujących budynkiem.

Prezentowany budynek biurowy Energon w Ulm [71, 72], jako budynek inteligentny jest dowodem na to, że jest możliwa estetyczna architektura energooszczędna tworząca przyjazny klimat wnętrza budynku i przyjazne ludziom formy architektoniczne i krajobrazy. Innymi słowami z ekonomicznego i technicznego punktu widzenia jest możliwe podnoszenie, jakości środowiska architektonicznego przez budowę energooszczędnych domów inteligentnych i pasywnych. Przedstawiony przykład inteligentnego budynku pasywnego w Ulm prezentuje zrealizowaną architekturę ekologiczną spełniającą różnicowane i wieloaspektowe potrzeby człowieka i środowiska. Specyficzne poszczególne funkcje techniczne i zastosowane w nim systemy techniczne nie wpłynęły negatywnie na konstrukcję i estetykę bryły architektonicznej również specyficznej, a wręcz przeciwnie, tę estetykę uatrakcyjniły. W przedstawianym przykładzie realizacji architektonicznej i budowlanej, obserwujemy pro środowiskowy sposób prowadzenia procesu projektowania architektonicznego rozpoczynającego się w fazie wstępnej. Ten obserwowany pro środowiskowy sposób prowadzenia procesu projektowania oprócz po-

zytywnych ekologicznie rozwiązań dotyczy także obniżania nakładów finansowych przeznaczanych na eksploatację budowli. Budowla ta jest energooszczędna w eksploatacji, w swych założeniach projektowych i użytkowych, a jej otoczenie służy zachowaniu harmonii środowiska projektowanego i naturalnego.

Realizowane w ostatnich latach przykłady architektury proekologicznej pozwalają mieć nadzieję, że przyszła ekologiczna architektura XXI wieku (w tym szczególnie architektura budowli produkujących energię elektryczną) może być projektowana, jako piękna i komfortowa realizowana w zgodzie z naturalnym środowiskiem i naturą człowieka, a przyszłe budowle energooszczędne i inteligentne będą służyć zachowaniu harmonii środowiska projektowanego i naturalnego. Pro-środowiskowy sposób prowadzenia procesu projektowego, bo np. oszczędzający energię, a przez to ograniczający emisję gazów cieplarnianych, oprócz pozytywnych ekologicznie rozwiązań prowadzi też do obniżenia nakładów finansowych koniecznych do realizacji efektywnych energetycznie budynków. Być może, że, cechy architektury domu przyszłości, jako domu inteligentnego i, jako domu: „maszyny do mieszkania” można określić poprzez techniczne cechy takiej budowli m.in.

- wytrzymałe rozwiązania instalacyjne o wysokich walorach – cieplnych i akustycznych oraz o dużej zdolności akumulowania promieniowania słonecznego, ekologicznie przyjazne wyroby służące do modernizowania lub wznoszenia ścian zewnętrznych;
- materiały ocieplające o niskiej zdolności przewodzenia ciepła i relatywnie wysokim stopniu tłumienia dźwięków, niepalne;
- szczelne termicznie odpowiednie niskoenergetyczne okna;
- helioaktywne wydajne kolektory słoneczne lub ich nowoczesne zamienniki;
- sprawnie działające systemy wentrowania pomieszczeń ze szczególnym zwróceniem uwagi na instalacje odzysku ciepła z powietrza wylotowego;
- urządzenia produkujące energię ze źródeł odnawialnych Instalacja ogniw fotowoltaicznych jest szybsza i prostsza w porównaniu do instalacji kolektorów słonecznych. Jest to szczególnie ważne w przypadku montażu na budynkach istniejących;
- rozwiązania techniczne wykorzystujące energię cieplną z otoczenia, możliwe do zastosowania w ograniczonym zakresie ze względów technicznych i ekonomicznych;
- rozwiązania techniczne zwane pompami ciepła wykorzystujące energię geotermalną;
- inne rozwiązania techniczne zintegrowane w systemy techniczne w tym systemy oparte na energii odnawialnej

Najogólniejszym celem obecnych i przyszłych interdyscyplinarnych działań projektowych oraz realizacyjnych domów inteligentnych, pasywnych czy domów typu dom: maszyna do mieszkania powinno się stać podnoszenie komfortu w tym bezpieczeństwa funkcjonowania i zamieszkiwania [57, 76]. Możliwa energooszczędność uzyskiwana dzięki zastosowaniu nowych materiałów, technik i technologii ekologicznych tym celom sprzyja, gdyż jednocześnie działalność taka w skali makro służy ograniczeniu emisji dwutlenku węgla do atmosfery i ochronie klimatu.

ROZDZIAŁ IX

Metodologiczna analiza działań architektonicznych w procesie projektowym

Trudnym przez dziesiątki lat prawie niemożliwym wydawało się zadanie uogólniania projektowych działań decyzyjnych projektantów architektów i zespołów projektowych. Współczesny rozwój wiedzy metodologii, metodologii projektowania oraz wiedzy systemowej stwarza możliwość opisu działań architektonicznych językiem pojęć metodologii projektowania. Projektant G.Nadler [53] twierdził też, że kontynuacja badań nad procesami projektowania pozwoli na uzyskanie lepszych metod, niż te, które posiadamy obecnie. Zgodnie z powyższymi poglądami opracowanie niniejsze prezentuje możliwości innowacyjnego, bo, metodycznego projektowania architektonicznego. Architektoniczne projektowanie, jako logistyczny układ działań metodycznych prezentowane i analizowane jest w monografi na konkretnych przykładach znakomitych architektów m.in. Utzona, Wrighta, Calatravy, Le Corbusiera [89, 99, 100, 101, 102].

Projektanci architektki wykorzystują w podejmowanych działaniach projektowych różnorodne rodzaje wiedzy w tym wiedzę know-how i know-that. Język metodologii projektowania i wiedzy systemowej stwarza nowe warunki badań i opisu realnych działań projektowych architekta pojęciami zobiektywizowanymi należącymi do wiedzy know-that. Wojciech Gasparski [32], metodolog pisał: *Przy poszukiwaniu uogólnień pomija się jednostkę (...). Naukowiec, technokrata, biurokrata, organizator – wszyscy oni starają się nie mieć do czynienia z jednostką, chyba, że ujętą w kategoriach typów, średnich wielkości zbiorczych. We wcześniejszych opracowaniach autora niniejszej pracy podjęto analizę projektowej praktyki architektonicznej.*

Proces architektoniczny, jako złożony proces intelektualny dotyczy sztuki i wielu dziedzin nauki, techniki. Procesy realizacyjne w architekturze i budownictwie są twórczymi procesami projektowymi konkretnych projektantów lub architektonicznych zespołów projektowych. Z metodologicznego punktu widzenia, rozwój wiedzy naukowej można sprowadzić do badania

sztucznych języków i rachunków logicznych. Takim sztucznym językiem z punktu widzenia architekta praktyka jest język pojęć prakseologii, metodologii projektowania i teorii systemu – w przyszłości może, jako metajęzyk projektowania.

Wiedza systemowa, metodologii, prakseologii rozwija się obecnie w tempie postępu teorii informacji i psychologii współczesnej [4, 14, 53, 59, 66, 77, 90, 108]. Fleck [62], bazując na teorii Kuhna [62] wskazuje na uwarunkowania w powstaniu i rozwoju faktu naukowego. Traktuje on akt poznawczy, jako wynik historycznego rozwoju myśli. Rozważania teoretyczne poświęcone m.in. problemom metodologii w tym metodologii projektowania i socjologii wiedzy, wskazują na niemożność rozgraniczenia poznania naukowego od sfery emocji i wartości [24, 30–32, 40, 41, 42].

W pracy podjęto rozważania i analizy prakseologiczne i metodologiczne dotyczące twórczego warsztatu projektowego architekta. Uznano, za metodologiem konstruktorem mostowcem Z. Wasiutyńskim [122], istotną rolę myśli niewerbalnej w technice i architekturze, zwłaszcza rolę obrazów, wyobrażeń oraz obrazowych sposobów myślenia, jako form przedmiotów dostrzegalnych tylko przez rozumowanie oraz tych *materialnych, widzialnych i dotykalnych*. Stwierdzenie to dotyczy wprost procesu projektowania architektonicznego przykładowo warsztatu projektowego Santiago Calatravy dotyczącego problemów techniki i sztuki [28, 36, 48, 51]. Twórczość architektoniczna Calatravy inspirowana jest Jego własnymi szkicami, co zobrazowano na zamieszczonych w pracy rysunkach.

W pracy podjęto analizę metodyczną i projektowania, informatyki, wraz z multidysplinarnym podejściem [63, 67, 77, 78], może służyć metodologiczną niektórych elementów architektonicznych procesów na przykładach twórczych działań projektowych Le Corbusiera. Współczesny rozwój techniki i technologii, organizacji pracy potwierdza możliwość i potrzebę stosowania wiedzy metodologii projektowania. Zgodnie z poglądami m.in. Wasiutyńskiego [9] nie jesteśmy w stanie objąć w jednej chwili umysłem zbyt wielkiej ilości rozwiązań projektowych, co w oczywisty sposób utrudnia proces projektowania w tym proces projektowania w architekturze. Le Corbusierowi, wielkiemu twórcy architektury współczesnej, który dwukrotnie zmienił kierunek rozwoju architektury świata, udało się stworzyć własny warsztat projektowy, bogatszy od wszystkich innych stworzonych przez współczesnych mu architektów. Zawarł w nim taką mnogość znaczeń, że mogą objąć i odzwierciedlić złożoność współczesnego życia. W przypadku Le Corbusiera, ta mnogość wartości – *embarras des richesses* – wpływała z siły twórczej, która do dziś wydaje się prawie nadludzka i raczej dziełem natury niż człowieka.

Ta twórcza siła nadludzka być może w wielu warsztatach architektonicznych podobnie jak u Le Corbusiera wpływa ze stosowania twórczych metod i strategii projektowych lub ich elementów w sposób intuicyjny, czyli w sposób bardziej lub mniej konsekwentny. Nie dokonano jeszcze systematycznej klasyfikacji dzieł Le Corbusiera, ale jest to z pewnością możliwe dzięki konsekwentnemu, logicznemu stosowaniu przez tego twórcę form [32, 33]. Wykorzystując

współczesną wiedzę metodologii projektowania jest możliwe przeprowadzenie analizy podstawowych jednostek znaczeniowych, a także precyzyjnej analizy wartości kryjących się w twórczości architektonicznej np. Le Corbusiera.

Wartości architektoniczne w twórczości Le Corbusiera związane są z Jego metodycznym sposobem kształtowania formy. Twórczość architektoniczna Le Corbusiera charakteryzuje się twórczą zmiennością. Posiadał on rzadką zdolność kontynuowania twórczych idei. Owa elastyczność Le Corbusiera sprawia, że krytyka jego prac mści się na samym krytyku ostrzega Jencks [47].

W twórczości Le Corbusiera wyraźnie są widoczne kolejne szczegółowe metodyczne działania decyzyjne i całe fazy działań decyzyjnych architekta projektanta. Przykładowo: stosunkowo długi czas upływał między przyjęciem zlecenia, a pierwszym szkicem, kreacją architektoniczną. Była to faza pogłębionych analiz, pomiarów i rozważań. Faza ta widoczna była w jego procesach projektowania architektonicznego m.in. Centrum Carpentera [49], willi Savoye, Kaplicy Ronchamp [47, 62, 63, 66, 79, 87]. Le Corbusier odznacza się pośród innych architektów zdolnością do syntezy i do godzenia z sobą w swoich pracach architektonicznych formalnych i koncepcyjnych przeciwieństw. Być może, że wynika to w części z działań decyzyjnych w jego procesach projektotwórczych, które nierzadko posiadają cechy metodyczne. Powyższe twierdzenia w większym lub mniejszym stopniu mogą dotyczyć wielu innych twórczych warsztatów architektonicznych i architektów twórców.

Elementy procesu architektonicznego z punktu widzenia wiedzy metodologii projektowania. W metodologii rozwoju wiedzy systematyzuje się ją zazwyczaj w dwóch kategoriach: bezpośrednio o czymś (knowing-that) i o sposobie postępowania (knowing-how) [30, 31]. Uwaga ta dotyczy w pełni projektowania architektonicznego. Do analizy metodologicznej wybrano przykładowe elementy działań projektowych twórczego procesu architektonicznego Le Corbusiera. Twórczość Le Corbusiera jest szczególnie dobrze opisaną w literaturze przedmiotu, również przez samego twórcę w postaci książek i rysunków odręcznych z procesów architektonicznych sporządzanych odręcznie specjalnie i starannie.

U Le Corbusiera wiele miesięcy upływa między przyjęciem zamówienia, a pierwszym realnym dowodem podjęcia procesu projektowego. Czas ten Le Corbusier poświęcał na badanie otoczenia [18, 19, 22, 49, 63] w którym miał powstać projekt i potrzeb [101]¹³ jakie miał spełniać. Miał zwyczaj mawiać, że koncepcja przyjdzie sama, kiedy będzie gotowa. W początkowej fazie zapoznawał się z podejmowanym zamówieniem i wielokrotnie odkładał rysowanie koncepcji ze względu na szczegółowe badanie potrzeb i uwarunkowań projektowych. W projektowaniu architektonicznym nie jest możliwa rezygnacja ze zobiektywizowanego opisu potrzeb na rzecz, na przykład opisu czysto intuicyjnego.

¹³ Pojęcie potrzeby rozumiane jest, jako określenie potrzeb egzystencji ludzkiej realizowanych przez przestrzeń architektoniczną, bazując przy tym na jej materialnych aspektach sprzyjających wytworzeniu cech związanych z potrzebami funkcjonalnymi i psychicznymi przyszłego użytkownika.

Układ kryteriów. W metodologii projektowania układ kryteriów jest formalnym opisem potrzeb, jakie ma zrealizować projektowany obiekt, również obiekt architektoniczny. Z tego też względu, układ kryteriów, jako uporządkowane ujęcie wymagań i ograniczeń, ze względu na możliwość i konieczność zaspokajania wcześniej określonych i zidentyfikowanych potrzeb jest formalnym opisem potrzeb.

W projektowaniu architektonicznym określenie potrzeb jest elementem koniecznym. Projektant architekt w trakcie procesu projektowania uczestniczy jednocześnie na wielu poziomach decyzyjnych [20, 29, 30] dotyczących np. szczegółu technicznego i uwzględnia jednocześnie wiele innych zróżnicowanych potrzeb i uwarunkowań tego procesu. Projektant architekt w praktyce projektowej, podczas kolejnych faz procesu projektowego dokonuje szczegółowej analizy porównawczej wielu możliwych wariantów przestrzennych i technicznych rozwiązań. Rozwiązania te rozważane są z punktu widzenia zaspokojenia określonych wcześniej, różnego typu potrzeb, a z drugiej strony projektant rozważa ich możliwości realizacyjne i inne ograniczenia projektowe.

Idea rozwiązania przestrzennego przyjęta z założenia w pierwszej fazie procesu architektonicznego powstaje na bazie wcześniej przeanalizowanych potrzeb i różnego typu uwarunkowań (w tym: przestrzennych, technicznych, ekologicznych, ekonomicznych, organizacyjnych, kulturowych, psychologicznych itd.) składających się na ogólne i szczegółowe założenia projektowe. W procesie architektonicznym Le Corbusiera, główna idea rozwiązania przestrzennego a priori pojawiała się w początkowych fazach procesu projektowego [20, 21, 23, 24]. Do tworzenia idei rozwiązania przestrzennego w swoich procesach twórczych przyznaje się wielu współczesnych architektów praktyków. Jest to element procesu twórczego pozytywnie stymulujący wyobraźnię twórców.

Modyfikacje formy architektonicznej: wariantowanie. Modyfikacje formy architektonicznej prowadzą najczęściej w procesie twórczym do tworzenia wielu wariantów rozwiązań. W fazie tworzenia wariantów rozwiązań, np. przez kolejne modyfikacje następuje sukcesywne gromadzenie, selekcja jak również przetwarzanie informacji przydatnych w procesie projektowania. W praktyce projektowej architekta (przykładowo Le Corbusiera) informacje te zapisywane były w postaci rysunków odręcznych np., jako kolejne warianty rozwiązań cząstkowych lub faz projektowych. W ten sposób na różnych rysunkach z działań twórczych Le Corbusiera na przykład z pierwszych faz projektowania mogły się znaleźć fragmenty rozwiązań wariantowych, które po ich wybiórczym zestawieniu i dostosowaniu do ostatecznie przyjętego rozwiązania, czyli po zmodyfikowaniu zostały ujęte w rozwiązaniu całościowym. Opisane powyżej działania projektowe są związane z fazą wyboru przez pierwotne namnażanie rozwiązań następnie ich redukcję. Posiadają w ten sposób cechy działań metodycznych.

Strategia poprawiania. To strategia powszechnie uprawiana przez projektantów architektów. Stosował ją również Le Corbusier poszukując właściwych lub/i coraz bardziej właściwych rozwiązań. Przykładowo stosowanie papierowego collage służyło Le Corbusierowi w pracy nad szczegółami, nad dostosowywaniem fragmentów form, (czyli ich modyfikacją) do realnych

uwarunkowań architektonicznych, jak również do sprawdzania (przez twórcze poprawianie) ich wartości artystycznej. W trakcie całego procesu projektowego Le Corbusiera w iteracyjnym procesie jest dokonywane przez tego projektanta świadome poprawianie zgodne z wcześniej przeanalizowanymi uwarunkowaniami przestrzennymi, technicznymi i funkcjonalnymi.

Sprzężenia zwrotne i iteracje. Sprzężenia zwrotne i iteracje [53], stosowane są przez architekta zgodnie z potrzebą na każdym etapie procesu architektonicznego. Wśród zbioru wariantowych rozwiązań projektowych można poszukiwać rozwiązania interesującego, lecz mało-satysfakcjonującego, np. ze względów ekonomicznych czy estetycznych. Otrzymanie przez modyfikację w tym cyklu iteracyjnym rozwiązania satysfakcjonującego oznacza działanie projektowe zwane sprzężeniem zwrotnym. W praktyce projektowej zgodnie z potrzebą projektanta architekta w ten powyższy sposób stosowane są działania metodyczne: sprzężenia zwrotne i iteracje. Wielu architektów podobnie jak Le Corbusier [49] do końca procesu projektowego nie odstępował od pierwotnego pomysłu, doskonalił go i precyzując, czyli modyfikując formę, poszukując poprzez iteracje w kolejnych sprzężeniach zwrotnych szczegółowych lepszych rozwiązań tworzących założoną całość artystyczną, funkcjonalną i techniczną.

Faza redukcji rozwiązań wariantowych i ostateczny wybór. W procesie architektonicznym wybrane wariantowe rozwiązania ocenia się np. z estetycznego, ekologicznego, funkcjonalnego i technicznego punktu widzenia [14, 15, 20, 22], ograniczając zbiór realnych rozwiązań do rozwiązań zapewniających komfort użytkowania i możliwych do technicznej realizacji. U Le Corbusiera wybór konkretnego rozwiązania jest poprzedzony sprawdzeniem np. perspektywy formy krawędzi projektowanej rampy na modelu papierowym. Ta metodyczna faza wyboru jest poddawana działaniom iteracyjnym.

Ostatecznego wyboru w procesie architektonicznym dokonuje się poprzez sukcesywne ograniczenia zbioru możliwych rozwiązań, stosując kryteria realizacyjne. Opisane powyżej działania architektoniczne i kryteria przyjmowane przez projektanta umożliwiają sukcesywną selekcję wcześniej namnożonych rozwiązań i prowadzą do ostatecznego wyboru realnego rozwiązania architektonicznego. Działania te lub ich fragmenty są powszechnie w tym częściowo intuicyjnie stosowane w procesach projektowania architektonicznego (Rys. 56) [38, 40, 41, 46]. Główna idea rozwiązania architektonicznego, jako idea a priori rozwiązania architektonicznego, czyli idea z założenia, pojawia się czasem w świadomości projektanta architekta nagle. Bywa, że ta pojawiająca się nagle, ale po wielu analizach idea, to syntetyczne ujęcie wcześniej przestudiowanych, podstawowych problemów projektowych w tym związanych z potrzebami i celami inwestycyjnymi przedsięwzięcia.

ROZDZIAŁ X

Architektoniczny proces projektowy opisany grafem działań decyzyjnych

Twórczy proces projektowy to źródło sukcesów artystycznych architekta. Inżynier projektant konstruktor i słynny metodolog G. Nadler [53, 24] twierdzi, że proces wykorzystywany w projektowaniu głęboko oddziałuje na wyniki, a inżynierowie i zawodowi projektanci powinni porzucić tradycyjne schematy i zacząć stosować wielorakość podejść, czego wymaga projektowanie w rzeczywistości [31, 65, 96, 97, 98]. Prace o procesach projektowych podejmowane w wielu dziedzinach wiedzy i techniki dotyczą działań, procedur, metod projektowania[103].

Proponowana analiza twórczych architektonicznych procesów projektowych może przyczynić się do poprawy, jakości projektów architektonicznych, a w konsekwencji do poprawy, jakości przestrzeni, w której żyjemy. Proponowany opis architektonicznego procesu projektowego opisanego grafem działań decyzyjnych jest metodycznym usprawnieniem działań architekta zgodny z istniejącą wiedzą architektoniczną i metodologią projektowania (Rys. 56). Pierwszym etapem architektonicznego procesu związanego z działaniami decyzyjnymi architekta jest określenie założeń projektowych wynikających ze zróżnicowanych uwarunkowań problemu projektowego. Realizacja poszczególnych faz procesu inwestycyjnego oraz zarządzanie zamierzeniem lub inaczej całym przedsięwzięciem architektoniczno-budowlanym nie znajduje się w gestii tylko jednego z uczestników procesu. Procesy projektowe i inwestycyjne realizują zespoły projektowe i realizacyjne. W zależności od tego czy jest to etap koncepcyjny, etap projektu technicznego czy realizacyjny odpowiedzialnością są obarczani zarówno projektanci: architekci, inżynierowie budowlani, inżynierowie sanitarni (i inni zatrudnieni zgodnie z bieżącą potrzebą), wykonawcy prac budowlanych, inwestorzy jak i koordynatorzy procesu inwestycyjnego, którymi również bywają architekci. Ponadczasowym zadaniem i celem projektującego architekta jest zachowanie szacunku dla istniejącego przestrzennego kontekstu

architektonicznego, kulturowego i organizacji przestrzennej miejsca, funkcjonalności istniejącego układu, zapewnienie dobrej, jakości materiałów budowlanych oraz standardów użytkowych.

Praktycznie zakres uwzględniania założeń projektowych w procesie projektowym uzależniony jest od wstępnego projektu architektonicznego oraz wielu informacji i wymagań uwzględnionych w efekcie dialogu pomiędzy inwestorem i zespołem projektowym. Trudno w praktyce pogodzić sprzeczne cele wynikające z założeń finansowych, programowych, lokalizacyjnych oraz założonych parametrów czasowych. Nowe środowiskowe cele, jakie można od niedawna zaobserwować w światowych tendencjach projektowania architektury, skłaniają architekta do refleksji nad warsztatem i teorią projektowania architektonicznego. Czy praktyczne włączenie środowiskowych celów do zakresu istniejących procedur, metod i strategii projektowych mieści się w dotychczasowej „tradycyjnej” koncepcji architektury? Oznacza to zmianę, a przynajmniej reorientację w schemacie decyzyjnym warsztatu architekta.

Proponowany graf decyzyjny (Rys. 56), jako schemat działań decyzyjnych to rekonstrukcja realnego procesu projektowania architektonicznego. Graf ten to opis struktury wielowariantowego procesu projektowania architektonicznego. Przedstawiany graf działań decyzyjnych w projektowaniu architektonicznym to opis działań twórczych architekta [88, 94, 97], podejmowanych w złożonym procesie (Rys. 56). Schemat ten jest zgodny ze współczesną wiedzą dotyczącą projektowania.

Współcześnie obserwowana w nauce i technice jest nowa sytuacja pojęciowa. Poszukujemy nie tylko nowych procedur, lecz także nowych celów oraz innego poziomu osiągnięć. Tym ogólnym celem służy opisywany graf decyzyjny architekta. W celu opisu w sposób zobiektywizowany elementów projektotwórczych działań artystycznych i technicznych, (jako działań intelektualnych architekta) wykorzystano istniejącą wiedzę architektoniczną i metodologii projektowania. W prezentowanym grafie decyzyjnym (Rys. 56) architektoniczny proces projektowy zdefiniowano poprzez następujące po sobie działania, zgodnie z zaznaczonym kierunkiem strzałek oraz iteracje. W tym grafie decyzyjnym [98, 107, 110, 117], jedna decyzja projektowa określona została przez jedno działanie i zobrazowana przez przejście od jednego do drugiego punktu graficznego. W procesie projektowania architektonicznego w kolejnych krokach projektowych (określających proces decyzyjny) projektowany jest i kształtowany obiekt architektoniczny zgodnie z twórczą wizją artystyczną, uwarunkowaniami środowiskowymi i możliwościami technicznymi, wiedzą oraz umiejętnościami architekta projektanta.

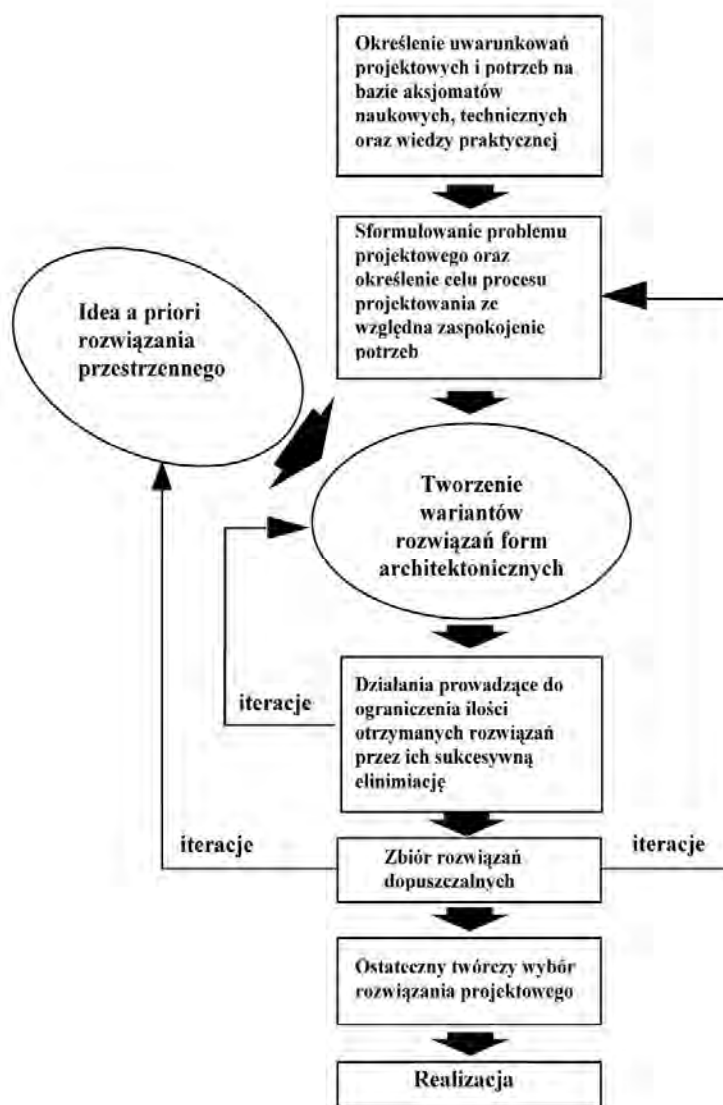
W procesie projektowania architektonicznego określanie uwarunkowań i potrzeb [103, 105] odbywa się na bazie aksjomatów naukowych, technicznych, środowiskowych oraz wiedzy praktycznej i ma wpływ na sformułowanie problemu projektowego. Projektant architekt lub zespół projektowy uwzględnia jednocześnie wiele uwarunkowań dotyczących problemu architektonicznego.

Określenie architektonicznych założeń projektowych wynika z przeznaczenia projektowanego obiektu, ma związek z jego funkcją, jego otoczeniem i wieloma innymi uwarunkowaniami. Określenie zróżnicowanych uwarunkowań i potrzeb m.in. ekonomicznych, społecznych, technicznych, umożliwia sformułowanie i wyznacza cel projektowy. Architektoniczny cel projektowy, sformułowany ogólnie, uściśla się w kolejnych etapach projektowych. Układ przyjętych kryteriów projektowych jest uporządkowanym ujęciem wymagań i ograniczeń, czyli jest formalnym opisem potrzeb [57, 58, 101, 103, 105]. Powstaje pytanie jak realizować w sposób zrównoważony rozwój i potrzeby człowieka?

Określanie i badanie potrzeb jest w architekturze czynnością złożoną, zmienną w czasie, w związku z tym problematyka potrzeb zawiera w sobie elementy. Prognozowania i jest związana z teorią i praktyką planowania inwestycji. Tworzenie idei rozwiązania przestrzennego, związane z projektowaniem układów funkcjonalnych oraz formułowaniem problemu projektowego, powiązано na rysunku 57 z iteracjami [62, 68].

Iteracje i sprzężenia zwrotne typowe dla ludzkich działań projektowych w wielu dziedzinach wiedzy również w architekturze stwarzają możliwość poprawy rozwiązania przez wielokrotną weryfikację i powrotu do kolejnych etapów projektowych zgodnie z bieżącą potrzebą oraz procesem doskonalenia projektu. Projekt architektoniczny jest funkcją relacji „twórca–potrzeba”. Potrzeba jest odczuwana przez jednostkę, jako stan frustracji [52, 57, 65, 68] z powodu braku jakiegoś dobra o charakterze materialnym lub duchowym. Sięgając do podstaw pobudek działania człowieka lub zbiorowości można przyjąć, że istniejący stan nie zrównoważenia lub napięcia, jednostki lub zbiorowości powoduje określone zachowanie zwane działaniem. Jest to proces świadomej zmiany stanu uważanego za niepożądany z powodu braku zaspokojenia określonej potrzeby do stanu, w którym potrzeba ta jest zaspokojona. Szczególnie uwidacznia się to w stosunku do potrzeb podstawowych jak np. potrzeba zamieszkiwania związana z poczuciem bezpieczeństwa. Proponowany proces ujęty w grafie decyzyjnym zakłada możliwość tworzenia wielu wariantów architektonicznego rozwiązania przestrzennego.

Stałym działaniem architekta projektanta jest tworzenie wariantów rozwiązania architektonicznego oraz następnie sukcesywna eliminacja i modyfikacja części tych wariantów rozwiązań, zgodnie z prawdą, że nie można poprawiać rzeczy nieistniejących. Proces sukcesywnej eliminacji prowadzi do uzyskania zbioru rozwiązań przestrzennych, jako ograniczonego zbioru wariantów dopuszczalnych. W wielowariantowym procesie projektowania architektonicznego iteracje i związane z nimi sprzężenia zwrotne skutkują zmianą przez modyfikację rozwiązań szczegółowych lub ogólnych projektu. Eliminacja wariantów dokonywana jest w architektonicznej praktyce projektowej, przez poszukiwanie coraz bardziej racjonalnych szczegółowych rozwiązań np. technicznych, estetycznych. Wielu architektów np. Le Corbusier i Calatrava często do końca procesu projektowego nie odstępują od pierwotnego pomysłu (idei a priori), doskonaląc go, precyzując i modyfikując projektowaną formę architektoniczną, poszukując szczegółowych lepszych rozwiązań.



Rys. 56. Graf decyzyjny architektonicznego procesu projektowego.
Fig. 56. Decision making graph of an architectural design process.

Praktycznie w praktyce projektowej architektonicznej i urbanistycznej ostateczny twórczy wybór rozwiązania projektowego w proponowanym procesie projektowym (Rys. 56) nie jest możliwy, jeśli uznamy, że możliwego do wybrania i realizacji rozwiązania nie ma. W takim przypadku należy rozpocząć projektowanie od dowolnie wybranego działania proponowanego na grafie procesu projektowego.

Proponowany w grafie układ działań projektowych architekta może być uzupełniany na bieżąco, o inne działania projektowe, bardziej lub mniej szczegółowe. Proces decyzyjny opisany grafem może przebiegać zgodnie z wolą projektanta w różny sposób. Opisywany proces decyzyjny nie posiada cech technicznego procesu technologicznego, ponieważ jest to proces twórczy. Obiekt architektoniczny w praktyce projektowania architektonicznego jest kształtowany w kolejnych działaniach projektowych składających się na proces decyzyjny.

Architektoniczny proces projektowy architekta opisany grafem decyzyjnym jest próbą interpretacji oraz rekonstrukcji metodologicznej, systemowej i prakseologicznej procesu projektowania architektonicznego. Opisane w grafie działania decyzyjne, to decyzje podejmowane zgodnie z wizją, technicznymi możliwościami, wiedzą i umiejętnościami architekta projektanta lub/i interdyscyplinarnego zespołu projektującego. Elementy działań projektotwórczych ujęto w schemat wielowariantowego procesu twórczego architektonicznego określonego, jako graf decyzyjny procesu projektowania architektonicznego [50, 53, 65, 66, 67, 68].

Proponowane w grafie określenie zbioru potrzeb, a w efekcie ich hierarchizacja, rozumiana, jako kompleksowa ich analiza, może chronić przed błędami w projektowaniu. Idea rozwiązania projektowego to idea przestrzennego rozwiązania architektonicznego inspirująca i pomocna w dalszym procesie projektowym. Idea ta, jako a priori może się czasem pojawić w umyśle projektanta np. po szczegółowym rozważeniu wielu, np. układów funkcjonalnych lub/i ograniczeń projektowych wynikających i związanych z właściwościami materiału i przyjętą technologią wykonania obiektu lub/i pod wpływem emocji artystycznych. Architekt podczas projektowania, rozumianego, jako skomplikowany proces intelektualny wielokrotnie rozważa możliwe warianty rozwiązań zgodnie ze swoją wizją twórczą, wolą i umiejętnościami. Buduje w ten sposób indywidualną strukturę decyzyjną procesu projektowego. W tym sensie graf wyrasta z praktyki projektowania architektonicznego.

Graf decyzyjny wskazuje na realne możliwości wyboru zróżnicowanych dróg i ścieżek projektowych. Te drogi i ścieżki zaznaczono na grafie strzałkami. Zgodnie z rozwojem współczesnej nauki, pomostem między teorią a praktyką projektowania, w tym projektowania architektonicznego jest metoda, wiedza metodologiczna i systemowa. Opis procesu projektowania architektonicznego może wspomóc twórcze działania architekta, lecz nie zastąpi jego wiedzy i jego talentu. Proponowany zobiektywizowany, metodologiczny ich opis służy usprawnianiu architektonicznych procesów projektowych i przez to doskonaleniu efektów projektowania architektonicznego, czyli architektury realizowanych budowli i środowiska architektonicznego.

Wynikiem architektonicznego procesu projektowego wraz z jego fazą wstępną i fazami następnymi jest projekt architektoniczny, następnie projekt architektoniczno-budowlany, projekt budowlany, projekt realizacyjny określający funkcję, formę i konstrukcję obiektu budowlanego. Obecnie projekt taki określa również charakterystykę energetyczną i ekologiczną projektowanego budynku, przyjęte rozwiązania techniczne i materiałowe, uwzględnia i nawiązuje do otoczenia i podstawowych wymagań stawianych obiektom budowlanym np. dostępności dla osób niepełnosprawnych. Systematycznie powiększające się tzw. środowisko zbudowane powstające w wyniku narastającej działalności projektowej i realizacyjnej człowieka decyduje o naszej teraźniejszości, a przez to i o możliwościach rozwoju i przetrwania w przyszłości.

ROZDZIAŁ XI

Prototypowy program wspomagania komputerowego fazy wstępnej procesu architektonicznego

Coraz bardziej istotne i uzasadnione z wielu punktów widzenia stają się ekologiczne energooszczędne i pasywne rozwiązania architektoniczne i technologiczne związane z innowacyjnymi rozwiązaniami w tym m.in., nowymi materiałami i odnawialnymi źródłami energii. Jednocześnie prezentowane, wcześniej przeanalizowane i uznane, jako metodyczne procesy projektowania architektonicznego stanowią dowód istnienia potencjalnych możliwości twórczego wspomagania komputerowego innowacyjnych procesów architektonicznych.

Zastosowana metodologia w proponowanym programie wspomagania komputerowego „wyrasta” z praktyki projektowej architektów z ich sposobów analizowanych działań twórczych projektantów architektów i z możliwości, jakie stwarza współczesny rozwój informatyki.

„Sposoby projektowe” są stosowane, mniej lub bardziej powszechnie i intuicyjnie w praktyce projektowania architektonicznego, wzmacniając siły i możliwości twórcze projektanta architekta.

Z przedstawionych analiz wynika, iż metoda projektowa pozwoliła architektowi projektantowi na sprawniejsze projektowanie i zachowanie indywidualności twórczej, czyli tworzenie zindywidualizowanej formy architektonicznej. Niezależnie od powyższego architekt, jako inżynier korzysta w twórczym architektonicznym procesie projektowym z dokonań naukowych, technicznych i technologicznych współczesnej mu epoki.

Przykładowo efektem rozwoju współczesnych materiałów budowlanych i technologii w tym ekologicznych w architekturze i budownictwie jest atrakcyjna plastycznie architektura Franka Gehrego [34, 61].



Rys. 57 Elewacje z blachy tytanowej w Muzeum Gu-ggenheima, Bilbao, Hiszpania, architekt F.O. Gehry.
Fig. 57. Facades of titanium sheets in the Guggenheim Museum, Bilbao, Spain, architekt: F.O. Gehry.

Być może, że, na bazie wiedzy architektonicznej, wiedzy systemowej i metodologii projektowania jest możliwe wspomaganie komputerowe twórczych procesów architektonicznych w większym stopniu niż dotychczas. Rozważania te i inne częściowo cytowane w niniejszej pracy stały się podstawą analiz możliwości wspomagania komputerowego twórczych procesów projektowania architektonicznego. Podjęte analizy dotyczyły działań architekta projektanta we wstępnych fazach projektowych.

W wyniku podjęcia tego typu rozważań opracowano przedstawiany poniżej prototypowy program wspomagania komputerowego fazy wstępnej procesu architektonicznego. Program wspomagania komputerowego twórczego projektowania architektonicznego jest inspirowany architektoniczną twórczością i procesem twórczym Le Corbusiera, Wrighta i Calatravy [62–71, 91, 93, 94, 98]. Program ten powstał, jako efekt współpracy architekta: autora pracy z informatykiem¹⁴ [106, 107, 109, 110, 126]. Celem przedstawianego programu wspomagania komputerowego fazy wstępnej procesu architektonicznego jest wzmocnienie i usprawnienie architektonicznych działań projektowych wspomaganych komputerowo. Program ten jest specjalizowanym narzędziem, które w fazie wstępnej procesu architektonicznego ułatwia metodyczne tworzenie wariantów form projektu architektonicznego. Jest to pierwszy program wspomagania komputerowego, który wkracza w twórczą fazę wstępną projektowania architektonicznego wspomagając ją.

Jako główny nośnik informacji wykorzystano w programie definicje krzywych Béziera¹⁵. W programie tym następuje zmiana definicji kształtów na ich opis matematyczny krzywymi

¹⁴ Współautorem prezentowanego programu jest informatyk dr inż. Grzegorz Bartłomiej Prokopski School of Computer Science (SOCS), McGill University, McConnell Engineering Building, Room 317, 3840 University Street, Montreal, Quebec H3A 2A, Canada, e-mail: maverick.black@gmail.com

¹⁵ Krzywe te zostały wymyślone przez Beziera w latach 70-tych do projektowania obłych karoserii samochodów marki Renault [126].

Beziera [126]. W opisywanym programie zastosowana została metoda kombinatoryczna ułatwiająca tworzenie form projektu architektonicznego. Jest to metoda znana i stosowana w technice pod nazwą metody analizy morfologicznej [93–95]. Ta twórcza metoda była stosowana w sposób intuicyjny przez architekta Le Corbusiera¹⁶. Program ten powstał na wzór tego, co czynił Le Corbusier. W programie przewidziano możliwość twórczego korzystania z istniejących kompozycji plastycznych, które podobają się projektantowi architektowi. Decyzje projektowe w tym programie podejmuje architekt zgodnie z tym, co czynił w swych architektonicznych procesach twórczych Le Corbusier.

Projektant tworzy w programie menu form dowolnie wybranych, jako inspirujące. Mogą to być formy wybrane np. z obrazu grafiki współczesnej lub obrazu malarstwa purystycznego jak to czynił Le Corbusier. Następnie projektant na ekranie monitora odwzorowuje, wybrane formy tworząc akceptowaną kompozycję plastyczną, czyli menu form. Menu form (biblioteka form) to formy atrakcyjne plastycznie dla projektanta i możliwe do przyjęcia, jako formy projektowanego obiektu. Następnie na ekranie monitora projektant tworzy kolejne nowe zestawienia i modyfikacje tak wcześniej wybranych form. Jako punkt wyjścia w swych działaniach traktuje wybrane zestawienie form (menu form), jako sprawdzające się pod względem kompozycji formy. Formy te zostają zestawione w bibliotece form, jako menu form.

W kolejnych twórczych krokach projektowych wspomaganych programem komputerowym projektant dostosowuje wybrane formy do podjętego zadania architektonicznego. Projektant architekt działania te podejmuje zgodnie z wiedzą i praktyką architektoniczną. Tak twórczo wybrane i opracowane formy przenosi w trzeci wymiar na wzór tego, co czynił Le Corbusier wielki twórca architektury współczesnej, czyli do profesjonalnych technicznych, geometrycznych rysunków architektonicznych. Powyżej została opisana twórcza faza wstępna procesu projektowania architektonicznego proponowana w przedstawianym programie projektowania architektonicznego. Kolejne fazy opracowywania projektu można podjąć np. zgodnie z wybranymi istniejącymi programami komputerowymi dotyczącymi projektowania architektonicznego.

Prezentowany proponowany program to wyspecjalizowane narzędzie intelektualne, którym mogą praktycznie posługiwać się architekci projektanci. Program ten może stać się narzędziem przydatnym w architektonicznej działalności zawodowej we wstępnej fazie twórczego procesu projektowego.

¹⁶ Le Corbusier, przez wiele lat miał zwyczaj malować przed południem swoje obrazy purystyczne, a projektować, czyli rysować projekty architektoniczne po południu. w konsekwencji tych twórczych metodycznych działań Le Corbusiera formy np. zastygłe w jego obrazach przenoszone bywały do jego projektów. Metodyczne działania wspomniane powyżej były wielokrotnie opisywane przez niego w różny sposób i przy różnych okazjach. Obecnie zgodnie ze współcześnie istniejącą wiedzą metodologii projektowania, działania te można opisać w sposób częściowo zobiektywizowany. Rysunki odręczne z procesów projektowych (jak to sam nazywał), opracowane przez Le Corbusiera dotyczą najczęściej fazy wstępnej jego skomplikowanego twórczego procesu architektonicznego [63, 64, 96].

Głównym celem przedstawianego programu wspomagania komputerowego procesu architektonicznego jest wzmocnienie potencjalnych możliwości i twórczych działań architekta, w procesie poszukiwania zadawalającego go rozwiązania przestrzennego, czyli formy architektonicznej. W praktyce projektowej architekta faza wstępna dotyczy tworzenia m.in. szkiców bryły architektonicznej projektu spełniającej określone wcześniej potrzeby, założenia i uwarunkowania architektoniczne, konstrukcyjne itd. Często na bazie szkiców bryły architektonicznej architekt rysuje pierwsze rzuty poziome, przekroje i elewacje projektowanej bryły architektonicznej. Program usprawnia te twórcze działania architekta i proponuje metodyczne, bo kombinatoryczne tworzenie wariantów projektu, a następnie ich sukcesywną selekcję prowadzącą do wyboru najlepszego, zadawalającego rozwiązania. Proponowany program nie wyklucza w następnych fazach procesów projektowych stosowanie przez projektantów architektów istniejących programów wspomagania komputerowego¹⁷.

Możliwości projektowe programu

Analizowane wcześniej działania dotyczyły wstępnego procesu architektonicznego projektu willi Savoye Le Corbusiera. Te analizowane działania mogą stać się wzorcem w procesie dalszego rozwoju, czyli opracowywania proponowanego innowacyjnego programu. Dotyczyłoby to kolejnego kroku polegającego na opracowania menu form.

Możliwości projektowe programu dotyczą aspektu architektonicznego i metodologicznego. Możliwości te uzyskano w programie przez połączenie: elementów metody stosowanej w technice, zwanej analizą morfologiczną [62] oraz krzywych Béziera [126].

Program w sposób metodologiczny wzmacnia możliwości twórcze projektującego architekta we wstępnej fazie procesu projektowego.

W twórczych procesach projektowych Le Corbusiera można odnaleźć działania projektowe posiadające cechy metodyczne. Przykładowo są to gromadzone i jego liczne odręczne rysunki karnetowe, które wykorzystywane bywały czasem po latach [62–64]. Wśród tych rysunków można odnaleźć Jego rysunki z konkretnych procesów architektonicznych (np. cytowane rysunki odręczne z procesu architektonicznego Carpenter Center) [79, 97].

Nasz prezentowany program proponuje projektantowi architektowi częściowo zautomatyzowaną kombinatorykę form stosowaną przez większość projektantów, jako jedną z wielu możliwych postaci twórczej metody analizy morfologicznej [90, 93–95]. Zastosowanie krzywych Béziera [126] umożliwia dostosowanie projektowanej formy architektonicznej np. do funkcji, jakie ma ona spełniać. W rozważanym programie przewidziano kształtowanie formy

¹⁷ tu odszukaj tekst który komentujesz Jedną z dobrze znanych form graficznego zapisu w tej kombinatorycznej metodzie], jako matematycznej metodzie analizy morfologicznej jest macierz morfologiczna. Ilość wymiarów tej macierzy równa się numerowi głównych składników rozwiązania, a każdy z jej elementów wiąże się z ustaloną kombinacją składników. Tablica Mendelegiewa jest przykładem zapisu przedziału morfologicznego

architektonicznej w trzech rzutach geometrycznych, czyli w trzech wymiarach. Podobnie się dzieje w tradycyjnym warsztacie projektowym architekta.

Program przewiduje możliwość tworzenia zbioru inspirujących projektanta form lub inaczej biblioteki form. Wzorem dla tego typu działań stały się twórcze działania projektowe Le Corbusiera. Przykładowo zgodnie z możliwościami programu ze stworzonego wcześniej zbioru form (Menu form), które podobały się projektantowi, projektant wybiera formy uznane za szczególnie inspirujące w konkretnym zadaniu projektowym. Projektant architekt formy te twórczo zestawia i modyfikuje w nową propozycję formy bryły architektonicznej, rysując rzuty poziome, pionowe i elewacje projektowanego obiektu. Program posiada techniczne możliwości namnażania, kombinacji i modyfikacji określonych zestawień form. Są to formy, które uznane zostały wcześniej przez projektanta za odpowiednie i zgromadzone w bibliotece form. Innymi słowy formy umieszczane w bibliotece form, spożytkowane zostają przez ich twórcze zestawienia i kolejne modyfikacje do tworzenia wariantów projektowanej formy architektonicznej w tym tej poszukiwanej i ostatecznie wybranej. Podobnie czynił Le Corbusier w swojej architektonicznej praktyce projektowej, bazując przy tym np. na formach swego malarstwa purystycznego [87, 93, 94].

Nasz program nadaje kombinatorycznym działaniom projektowym [130] sens techniczny, nie wyręczając projektanta w jego działaniach twórczych i decyzjach projektowych opartych na profesjonalnej wiedzy architektonicznej pozwalając projektować domy o „dowolnej prawie” formie, jednak technicznie uwarunkowanej podobnie jak współczesne karoserie samochodowe.

Formy przewidziane do stworzenia biblioteki form mogą powstawać, jako rysowane odręcznie i mogą być przenoszone do zbioru form, czyli biblioteki form. W programie można wyróżnić dwie fazy działań projektowych określające możliwości twórczego kształtowania formy architektonicznej. Przykładowo zgodnie z proponowanym programem, wiedzą [130] i wyobraźnią twórczą projektanta, w pierwszej fazie procesu projektowania architektonicznego, można sprawnie uzyskiwać formy spełniające zróżnicowane wymagania architektoniczne. Program, jako narzędzie intelektualne architekta projektanta nie ogranicza możliwości twórczego wyrazu artystycznego dzieła architektonicznego. Narzędzie to usprawnia i wzmacnia twórcze i techniczne tworzenie wariantów rozwiązań architektonicznych. Ostatecznego wyboru formy architektonicznej w trakcie procesu projektowego dokonuje w tym programie projektant architekt.

Szkice architektoniczne rzutów bryły projektowane w fazie wstępnej zgodnie z możliwościami programu wskazują obrazowo na twórcze konsekwencje ledwie pomyślanych przez architekta skojarzeń form umieszczanych w przestrzeni [13, 130]. Biblioteka form posłużyć może architektowi projektantowi do tworzenia nowych atrakcyjnych obiektów architektonicznych przez nowe zestawienia np. nowych form i ich modyfikacje w architektonicznym procesie twórczym [94]. Program ten umożliwia sprawne przekształcanie twórczych wizji projektanta we wstępne projekty architektoniczne. Projekty te mogą być tworzone zgodnie ze współczesną

wiedzą architektoniczną i z konkretnymi uwarunkowaniami architektonicznymi w tym z konkretnymi możliwościami technicznymi i potrzebami środowiskowymi.

Techniczny opis programu. Jako główny nośnik informacji wykorzystano w programie definicje krzywych Béziera [126]. W programie tym następuje zmiana definicji kształtów na ich opis matematyczny krzywymi Béziera [106, 126]. Zastosowana metoda kombinatoryczna ułatwia tworzenie formy projektu architektonicznego na bazie stworzonej wcześniej biblioteki form. Prezentowany program ma za zadanie wspomagać początkowe twórcze fazy procesu projektowania architektonicznego. Jego użycie składa się z dwóch faz działań projektowych.

Pierwsza faza polega na odwzorowaniu form w celu utworzenia biblioteki form lub inaczej bazy czy słownika (menu) form.

Druga faza polega na użyciu form z biblioteki form do stworzenia nowych szkiców architektonicznych. Do modelowania form program proponuje użycie krzywych Béziera, które świetnie nadają się do odwzorowywania szerokiej gamy kształtów.

Faza pierwsza dotyczy kolekcjonowania kształtów. Do programu można załadować każdego rodzaju grafikę: szkic odręczny, obraz, widok krajobrazu i ich fragmenty. Grafika ta traktowana jest, jako rodzaj podkładu, z którego projektant wybiera kształty, uznane w tym momencie przez niego za interesujące. Następnie projektant dodaje odwzorowane kształty do bazy kształtów. W ten sposób tworzy bazę kształtów lub inaczej bibliotekę form. Ta biblioteka form może być później wielokrotnie używana, modyfikowana i rozszerzana przy dalszych działaniach projektowych.

W drugiej fazie działań projektowych podkład (grafika) jest wyłączona. Projektant dysponuje czystą planszą i bazą kształtów. Projektant inspirując się wcześniejszą planszą lub tylko pozostawionymi kształtami lub/i inspiracja tworzona w umyśle tworzy w umyśle i na ekranie wizję rozwiązania podjętego problemu architektonicznego np. budowli. Wizja przestrzenna formy architektonicznej tworzona jest przez zestawianie odpowiadających projektantowi form, zaczerpniętych z utworzonej wcześniej biblioteki form lub też właśnie uzupełnianej przez projektanta. Nasz prezentowany program pozwala rozdzielić kształty w wirtualnych warstwach rysunku. Praktycznie z punktu widzenia projektanta architekta są to jakby przeźroczyste folie nakładane na siebie. Formy te nanoszone są na planszę, obracane, skalowane, modyfikowane i łączone tak, aby stworzyć szkic nowego projektu architektonicznego zgodnie z wcześniej przeanalizowanymi potrzebami, założeniami i uwarunkowaniami architektonicznymi.

Użycie biblioteki form stwarza możliwość analizy i odwzorowania w fazy wstępnej realnego architektonicznego procesu twórczego. Tworzenie biblioteki form stanowi zapis części procesu inspiracji projektanta. Inspiracja ta odnosi się do twórczego wyboru form uznanych, jako inspirujące i godne zastosowania w nowo tworzonej kompozycji architektonicznej [119, 124, 130].

Prezentowane narzędzie pozwala wyświetlać plik graficzny, jako podkład dla użytkownika – projektanta. Dzięki tej możliwości projektantowi łatwo jest odwzorować formy dostępne na

rysunku w postaci bitmapowej na postać bardziej użyteczną z punktu widzenia komputerowego wspomagania procesu architektonicznego. W prezentowanym programie, jako formę opisu odwzorowanych form wybrano krzywe Béziera [45, 126]. Odwzorowane formy w dowolnym momencie procesu twórczego mogą być selektywnie umieszczane w bibliotece form.

Każda forma jest przypisana do warstwy (odpowiednik przezroczystej folii do rysowania). Formy są rysowane w warstwie wybranej, jako bieżąca.

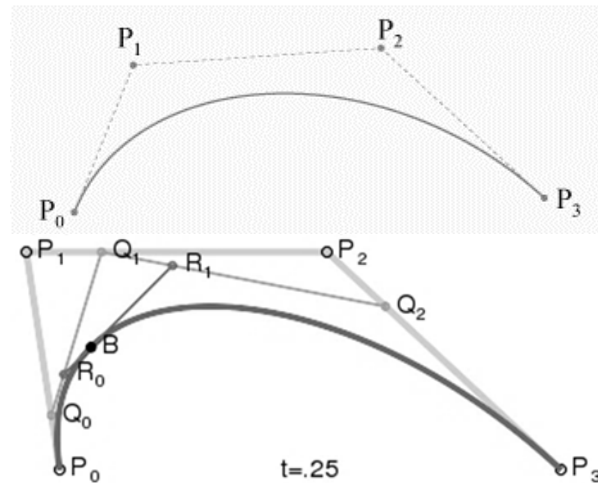
Każda warstwa może być widoczna lub nie, ma przypisany kolor i grubość krzywych tworzących formy. Formy znajdujące się na planszy mogą być skalowane, obracane i rozciągane, modyfikowane wedle uznania projektanta. Jak wcześniej wspomniano w naszym prezentowanym programie odwzorowane formy są opisane z użyciem krzywych Béziera [126]. Krzywe te pozwalają opisać zarówno formy obłe, jak i prostokątne.

Z matematycznego punktu widzenia krzywe używane w prezentowanym programie to Cubic Bézier curves są wystarczająco ekspresyjne, aby odwzorować praktycznie dowolne formy architektoniczne (Rys. 58, 59). Współczesne nowoczesne systemy takie jak PostScript używają krzywych Béziera. Wg Wikipedii cztery punkty P_0 , P_1 , P_2 i P_3 na płaszczyźnie albo w trójwymiarowej przestrzeni definiują krzywa Béziera. Krzywa rozpoczyna się w P_0 , idzie w kierunku P_1 , dociera do P_3 przychodząc z kierunku P_2 . Zazwyczaj krzywa nie przejdzie przez P_1 ani P_2 ; te punkty służą jedynie, jako informacja na temat kierunku. Odległość między P_0 i P_1 decyduje o tym "jak długo" krzywa będzie się poruszała w kierunku P_2 zanim skręci w kierunku P_3 . Parametryczna postać krzywej to:

$$\mathbf{B}(t) = (1-t)^3\mathbf{P}_0 + 3t(1-t)^2\mathbf{P}_1 + 3t^2(1-t)\mathbf{P}_2 + t^3\mathbf{P}_3, \quad t \in [0, 1].$$

Nowoczesne systemy graficzne, takie jak PostScript, Asymptote i Metafont używają kresek [splines] Béziera złożonych z kubicznych krzywych Béziera do rysowania zakrzywionych kształtów. W programie każda forma składa się z jednej lub dwóch i więcej połączonych krzywych Béziera. Każde zetknięcie krzywych Béziera tworzących formę może się odbywać na jeden z trzech sposobów (Rys. 60 Łączenie form–krok o). W celu uzyskania możliwości dowolnego kształtowania wybranej formy w każdym z tych połączeń na punkty kontrolne/rozciągające (kierownice), nakładane są różne wymagania. Każda z kierownic opisujących krzywą jest do niej styczna w jednym z punktów końcowych.

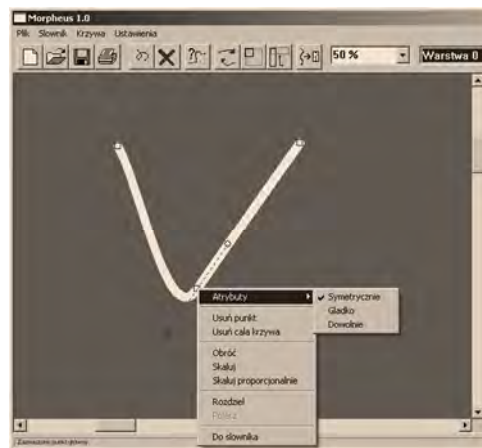
W pierwszym przypadku punkty te są przemieszczane symetrycznie względem punktu zetknięcia dwóch krzywych Béziera w przypadku, gdy jeden punkt kontrolny/rozciągający (kierownica) jest przemieszczany, punkt kontrolny drugiej krzywej jest także przemieszczany, aby zachować ich symetrię (Rys. 61).



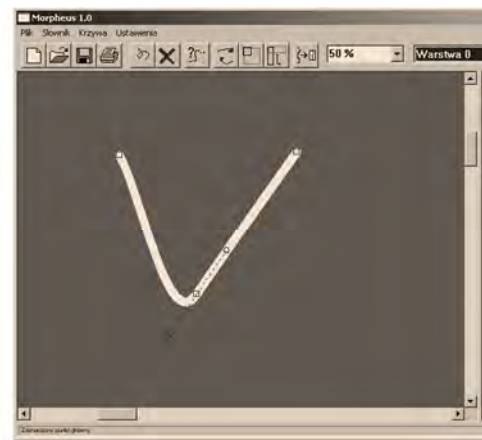
Rys. 58, 59. Krzywe Béziera.
Fig. 58, 59. Bezier curves.

W drugim przypadku wymagane jest, aby obie kierownice znajdowały się na jednej linii z punktem zetknięcia krzywych (Rys 62.).

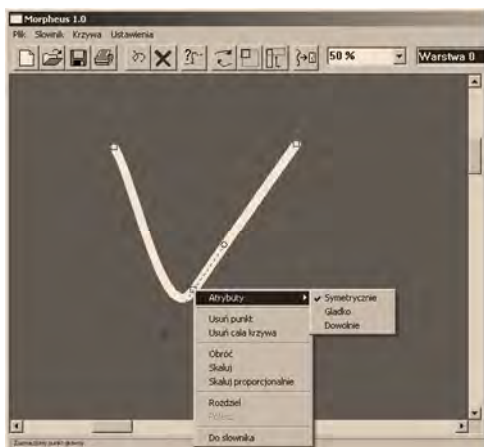
W trzecim przypadku kierownice mogą być ustawiane niezależnie, co pozwala na tworzenie form prostokątnych (Rys. 63).



Rys. 60: Krok 0: Trzy sposoby łączenia krzywych.
Fig. 60. Step 0: Three ways of joining curves.

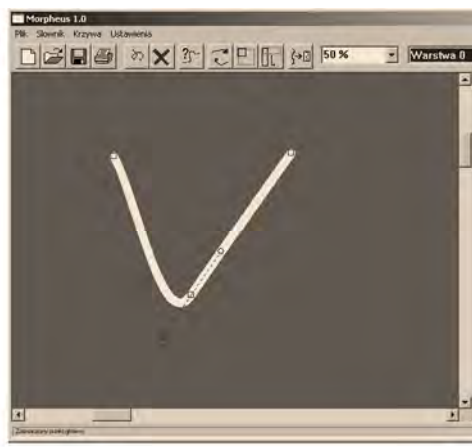


Rys. 61. Krok 1: Symetryczne przemieszczanie kierownic.
Fig. 61. Step 1: Symmetric displacement of directrices.



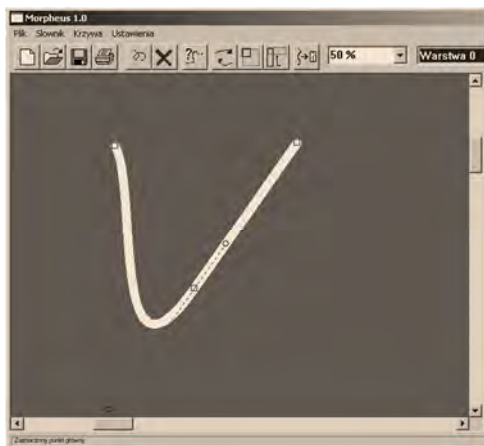
Rys. 60: Krok 0: Trzy sposoby łączenia krzywych.

Fig. 60. Step 0: Three ways of joining curves.



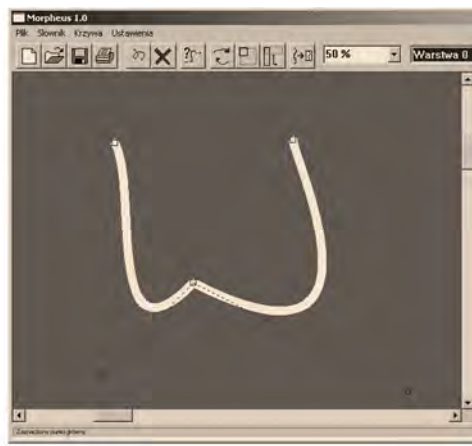
Rys. 61: Krok 1: Symetryczne przemieszczanie kierownic.

Fig. 61. Step 1: Symmetric displacement of directrices.



Rys. 62: Kierownice w jednej linii.

Fig. 62. Directrices in one line.

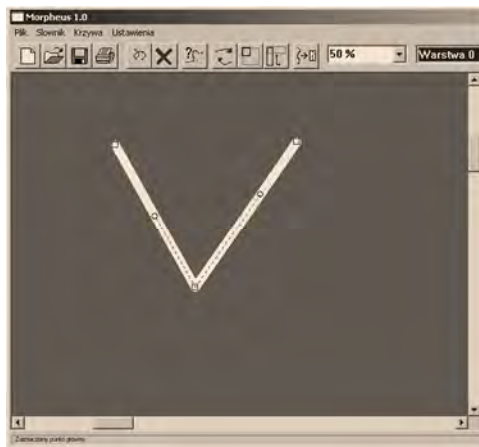


Rys. 63: Położenie kierownic dowolne, dowolna krzywa.

Fig. 63. Position of directrices arbitrary, arbitrary curve.

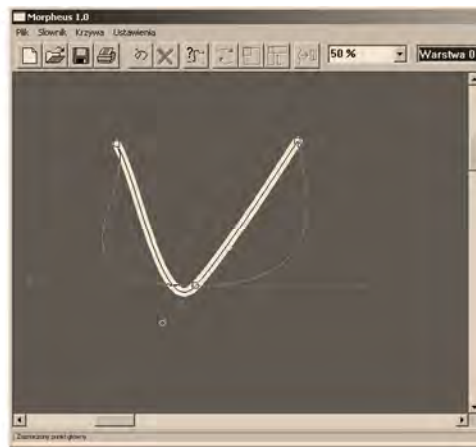
We wszystkich prezentowanych rysunkach modyfikowane jest jedynie położenie kierownic przyległych do punktu styku krzywych Béziera.

Ostatni rysunek (Rys. 64) przedstawia przykład możliwej modyfikacji wybranej dowolnie krzywej.



Rys. 64. Położenie kierownic dowolne, formy prostokątne.

Fig. 64. Position of directrices arbitrary, rectangular forms.



Rys. 65. Przykład dalszej modyfikacji dowolnej krzywej.

Fig. 65. Example of further modification of an arbitrary curve

Program umożliwia tworzenie kątów ostrych i prostych w efekcie również przestrzennych prostokątnych brył architektonicznych. Dzięki swej elastyczności krzywe Béziera pozwalają łatwo odwzorować praktycznie dowolny kształt, jak to uwidoczniono na rysunkach (Rys. 58–65). Zgodnie z metodą morfologiczną na bazie biblioteki form można stworzyć określoną ilość możliwych ich kombinacji, czyli nowych kształtów i następnie je sekcjonować, modyfikować. Tak posługując się programem projektant architekt może stworzyć wizję przestrzenną formy całościowej, stworzonej przez zestawianie form, zaczerpniętych z biblioteki form.

Projektant rysuje ogólne początkowe szkice: np. formy rzutów poziomych i przekroje obiektu. Kształty są nanoszone na planszę, następnie mogą być obracane, skalowane, rozciągane lub/i łączone tak, aby stworzyć coraz lepszy, dokładniejszy szkic nowego projektu architektonicznego zgodnie z potrzebami projektowymi i poczuciem estetyki oraz osobowością projektanta.

Te kolejne techniczne kroki projektanta posługującego się programem można opisać też następująco:

Krok 1. Widoczny jest podkład. Z podkładu tego będą selekcjonowane przez projektanta architekta odpowiadające mu formy.

Krok 2. Wykonany został początkowy szkic chcianej przez projektanta architekta formy.

Krok 3. Szkic jest przez projektanta modyfikowany w kolejnych iteracjach i sprzężeniach zwrotnych, zgodnie z wizją i uwarunkowaniami architektonicznymi tak, aby lepiej sprostać zróżnicowanym uwarunkowaniom projektowym i stworzyć nową innowacyjną atrakcyjną

formę. Szkic jest w kolejnych próbach dostosowywany, aby lepiej odwzorować lub inaczej zmodyfikować formę projektowanej budowli np. ze względu na materiał, konstrukcję, jaką budowla będzie posiadać i funkcję, jaką będzie spełniać.

Krok 4. Szkic po zmodyfikowaniu i analizie architektoniczne

Krok 5. Następuje zmiana parametrów odwzorowanej już formy, dotyczy to np. pogrubienia linii. Zmiana grubości linii to np. pogrubienie linii ze względu na zapis projektu zgodny z zasadami budowlanego rysunku technicznego

Krok 6. Projektant otrzymuje szkic dostosowany do realiów, (czyli np. do zakładanej konstrukcji, funkcji i stosowanych technologii wykonawczych).

Prezentowany program posiada szereg mechanizmów niezbędnych w twórczej pracy architekta lub pracę tę ułatwiających. Z technicznego punktu widzenia program ten pozwala na przeniesienie inspirujących kształtów z np. atrakcyjnej grafiki i stworzenie zbioru inspirujących projektanta form, czyli biblioteki form. Bibliotekę form można dowolnie powiększać lub zmniejszać w trakcie procesu projektowania. Pozwala też w sposób ciągły łączyć linie, czyli wybrane formy w nowe całości i modyfikować je zgodnie z twórczą potrzebą projektanta architekta. W ten sposób w programie stworzono możliwość i konieczność tworzenia, zawsze zgodnie z wolą projektanta.

Opisany innowacyjny program komputerowego projektowania architektonicznego to pierwszy program, który pozwala wspomagać komputerowo fazę twórczego procesu architektonicznego. Decyzje projektowe w tym programie podejmuje architekt. Działania projektowe w programie wspomagane są metodycznie i technicznie, na wzór architektonicznych działań projektowych Le Corbusiera, co umożliwia ich techniczną realizację w postaci projektu architektonicznego. Techniczne i metodyczne zróżnicowane możliwości programu dostosowane do wymagań architekta projektanta uzyskano przez połączenie: elementów metody analizy morfologicznej oraz możliwości technicznych, jakie prezentują krzywe Béziera [126].

Stosowanie programu w praktyce projektowej architekta może prowadzić do ułatwienia i usprawnienia twórczych procesów architektonicznych w pierwszej twórczej fazie kompozycji bryły architektonicznej. Powstały na wzór realnych działań projektowych program pozwala projektantowi sprawnie tworzyć na bazie wybranych form nowe formy architektoniczne i modyfikować je zgodnie z bieżącą potrzebą. W programie stworzono projektantowi możliwość podejmowania działań projektowych zgodnie z jego wolą twórczą, umiejętnościami i zachować przy tym w tworzonej projekcie pierwotną estetykę wybranego wcześniej zbioru form.

Program, jako narzędzie intelektualne wzmacniające działania twórcze i techniczne projektanta nie ogranicza możliwości wyrazu dzieła architektonicznego, lecz pomaga projektantowi rozwiązywać zróżnicowane, wielostronnie uwarunkowane problemy kompozycji bryły architektonicznej. Program ten technicznie usprawnia architektoniczny proces twórczy w jego fazie wstępnej i stwarza możliwość pełniejszej realizacji potencjalnych twórczych możliwości

wielu projektantów architektów. Proponowany i zaprezentowany prototypowy program umożliwia projektowanie domów podobnie sprawnie do współczesnych pięknych karoserii samochodowych.

Program ten wymaga kontynuacji i rozwinięcia. Być może, że projektowanie architektury oparte na krzywych będzie to następny krok w przyszłym podnoszeniu, jakości realizowanej w przyszłości architektury oraz środowiska architektonicznego. Program ten to twórczy program projektowania architektonicznego, powstał we współpracy architekta i informatyka. Jest zgodny mimo swej innowacyjności z wiedzą i nauką o architekturze i informatyce.

Propozycja ta oparta jest na naturalnych, jako ogólnie przyjętych działaniach architektonicznych. Program ten, jako łatwy w zastosowaniach może ułatwiać projektowanie współczesnej architektury. Program ten umożliwia sprawniejsze projektowanie brył architektonicznych zgodnie z wolą i inwencją twórczą architekta.

Być może, że proponowany program wspomagania komputerowego procesu architektonicznego stanowić może narzędzie wspomagające twórcze wizje artystyczne w nowy innowacyjny sposób na przykład podobnie do projektowania karoserii samochodowych. Ten innowacyjny program może okazać się łatwy w zastosowaniach, bo zgodny z realnymi możliwościami technicznymi i działaniami podejmowanymi w procesach architektonicznych.

PODSUMOWANIE

Współczesny rozwój cywilizacyjny wiąże się ze zdobywaniem nowej zaskakującej wiedzy systemowej, informatyki i metodologii projektowania w tym metodologii projektowania architektonicznego. Tradycyjne pojmowanie wiedzy o projektowaniu i projektowaniu architektury nie w pełni odpowiada narastającej złożoności projektowanych przedmiotów. W związku z tym konieczne staje się poszukiwanie nowych dróg ułatwiających i usprawniających projektowanie zwiększając jego twórcze i techniczne możliwości.

Istniejąca i nowopowstająca wiedza dotycząca: teorii i praktyki projektowania architektonicznego, techniki, prakseologii, ekologii, teorii systemu, metodologii projektowania, informatyki posiada potencjał intelektualny wskazujący na nowe możliwości rozwoju warsztatu architektonicznego i wiedzy o realnych twórczych działaniach architektonicznych. Architektura współczesna jest efektem interdyscyplinarnego rozwoju wiedzy i techniki, technologii w tym technologii budowlanych i materiałów budowlanych, ekologii i informatyki, wiedzy architektonicznej, warsztatu projektowego architekta i sztuk artystycznych.

Przedstawiane w monografii rozważania, definicje, analizy metodologiczne oraz twórczy proces projektowania architektonicznego wspomagany komputerowo, dotyczą postrzegania i analiz twórczych procesów projektowych w architekturze, jako związanych z możliwościami, jakie niesie współczesny rozwój. Współcześnie świadomość, że człowiek sam jest elementem przyrody staje się coraz częściej przyczyną podejmowania racjonalnych działań skierowanych na środowisko życia człowieka, czyli też środowisko architektoniczno-budowlane.

W pracy rozważono ideę habitatu [2–11, 97], jako architekturę przyszłości, która może racjonalnie i harmonijnie prowadzić do bezpiecznego, zrównoważonego rozwoju środowiska architektonicznego i architektury. Idea ta prowadzi też do harmonijnego współistnienia z przyrodą każdego człowieka, integrując środowisko naturalne i sztuczne, jako środowisko architektoniczne na poziomie mikro- i makrostruktur tych środowisk.

W analizowanych w monografii przykładach architektury, kreacja architektoniczna dotycząca wstępnej fazy procesu architektonicznego jest związana z humanistyczną wizją świata.

Do analiz metodologicznych wybrano przykłady wskazujące na znaczenie fazy wstępnej w procesie architektonicznym i obrazujące możliwości twórcze architekta i budowniczego.

Obserwowano i analizowano procesy twórcze słynnych architektów: Le Corbusiera, L. Wrighta, F. Gehrego oraz S. Calatravę. Zaobserwowano intuicyjne stosowanie elementów metod lub metod w procesach projektowaniu analizowanych form architektonicznych np. Willi Savoye Le Corbusiera. Prezentowane analizy kreacji artystycznych dzieł architektonicznych dotyczą głównie wstępnej fazy procesu architektonicznego.

Metoda stosowana przez Le Corbusiera przy projektowaniu Willi Savoye to metoda analizy morfologicznej, która nie stanowiąc gotowego przepisu, sprzyja twórczości i niekonwencjonalnym innowacyjnym twórczym rozwiązaniom. Metoda ta „uwalnia” naturalne możliwości twórcze projektanta architekta szczególnie we wstępnej fazie procesu architektonicznego. Analizy elementów architektonicznego procesu projektowego zostały opisane na wybranych przykładach językiem architektury, metodologii projektowania i teorii systemu odślaniając współczesny obraz potencjalnych możliwości twórczych architekta.

Proekologiczne tendencje w rozwoju współczesnym powodują, że rozwój architektury zdąża do kształtowania obiektu architektonicznego, energooszczędnego, jako domu pasywnego lub inteligentnego lub, jako domu „maszyny do mieszkania” zgodnie z ideą Le Corbusiera, domu podnoszącego komfort zamieszkiwania i życia [83]. Możliwość realizacji architektury domu: maszyny do mieszkania czyli np. domu inteligentnego to efekt rozwoju techniki, sztuki, budownictwa energo–oszczędnego, pasywnego, wraz z technologią ogrodów na dachu lub technologią ogrodów zimowych. Ten ekologiczny rozwój wiąże się też z korzystaniem z odnawialnych źródeł energii np. energii Słońca.

Realizowane w ostatnich latach przykłady architektury proekologicznej pozwalają mieć nadzieję, że przyszła ekologiczna architektura XXI wieku, w tym architektura budowl produkujących energię elektryczną może być projektowana i realizowana w zgodzie z naturalnym środowiskiem i naturą człowieka, jako budynek inteligentny, czyli maszyna do mieszkania. Omawiany w pracy na wybranych przykładach prośrodowiskowy sposób prowadzenia procesu projektowego np. oszczędzający energię. A przez to ograniczający emisję gazów cieplarnianych, oprócz pozytywnych architektonicznie i ekologicznie rozwiązań prowadzi też do obniżenia nakładów finansowych koniecznych do realizacji efektywnych energetycznie budynków.

W prezentowanym grafie procesu architektonicznego zakłada się i analizuje możliwość tworzenia wielu wariantów architektonicznego rozwiązania przestrzennego zgodnie z uwarunkowaniami architektonicznymi i projektowymi. W tym grafie decyzyjnym analizowane są metody, strategie i uwarunkowania architektoniczne. Graf, jako modelu działań decyzyjnych architekta zakłada się możliwość twórczego korzystania z metod lub elementów metod i strategii projektowych tworząc np. rozwiązanie a priori i uznając przy tym między innymi, że projekt architektoniczny jest funkcją relacji „twórca–potrzeba”.

Jednym z celów rozważań podjętych w pracy było wskazanie na praktyczne możliwości usprawniania procesu architektonicznego przez metodyczne i komputerowe wspomaganie działań architekta w jego zindywidualizowanym procesie twórczym.

W pracy podjęto analizy metodologiczne elementów twórczych działań architektonicznych. Metodologiczne wspomaganie działań architekta to zadanie realne gdyż wielu architektów w procesie architektonicznym stosowało i stosuje w części intuicyjnie i nie do końca konsekwentnie wybrane elementy działań metodologicznych. Metodologiczne działania projektowe stosowane w sposób intuicyjny przez architektów projektantów np. przez Le Corbusiera, stwarzają potencjalną możliwość świadomego, opartego na istniejącej wiedzy systemowej, metodologicznej sprawniejszego, kreatywnego i twórczego projektowania architektonicznego. Jest to możliwe przez metodyczne wspomaganie inwencji twórczej projektanta architekta.

Przedstawiane rozważania metodologiczne i proponowany innowacyjny program wspomagania komputerowego twórczych procesów architektonicznych mogą stanowić inspirację dla dalszych poszukiwań koncepcji metodologicznego, systemowego doskonalenia i usprawniania twórczych procesów projektowania architektonicznego, a przez to doskonalenia architektury i środowiska architektonicznego, jako fragmentu ekosystemu. Prezentowany program wspomagania komputerowego twórczego projektowania architektonicznego opracowano na wzór analizowanych działań projektowych odnalezionych w twórczości światowej sławy twórców architektów: Le Corbusiera, Santiago Calatravy, F. Gehrego i innych.

Proponowany program projektowania architektonicznego umożliwić może sprawniejsze twórcze projektowanie architektury np. energooszczędnej i inteligentnej na podobieństwo procesów projektowania współczesnych karoserii samochodowych. Być może w przyszłych twórczych procesach architektonicznych, ważnym stanie się oprócz wiedzy architektonicznej, twórczego projektowego warsztatu architektonicznego i techniki i sztuki myślenie syntetyczne, systemowe, techniczne i metodologiczne.

Siła kreacji artystycznej dzieł twórców: Le Corbusiera, L. Wrighta, F. Gehrego oraz S. Calatravy stanowi o sile, racjonalności i skuteczności intuicyjnego stosowania elementów metod lub/i metodycznego podejścia w projektowaniu architektonicznym. Podjęte i w części prezentowane w monografii badania metodologiczne procesów twórczych w architekturze to badania podstawowe projektowania architektonicznego. Artystyczne, metodologiczne i systemowe postrzeganie współczesnych problemów architektonicznych i technicznych sprzyja sprawnemu projektowaniu i innowacyjności, w rozwoju współczesnej architektury szczególnie architektury ekologicznej.

Upowszechnienie wiedzy metodologii projektowania i elementów wiedzy praxeologicznej wśród architektów może mieć praktyczny wpływ na usprawnienie twórczych procesów projektowania architektonicznego. Wiedza ta być może w przyszłości pozwoli projektować sprawniej komfortową ekologiczną architekturę uwzględniającą w sposób zrównoważony wielość jej uwarunkowań, architekturę służącą zachowaniu równowagi aerodynamicznej planety i przetrwaniu człowieka.

SUMMARY

The present-day civilization development is associated with acquiring new and surprising systems knowledge, use of informatics and computer science, of design methodology and also methodology of architectural design. The traditional comprehension of knowledge concerning designing as well as designing architecture does not fully correspond to the growing complexity of the being designed objects. In connection therewith it is necessary to search for new ways that facilitate and improve the design and increase its creative and technical possibilities.

The existing and new appearing knowledge concerning: theory and practice of architecture design, technology, praxeology, ecology, systems theory, design methodology, informatics and computer science possesses an intellectual potential that denotes new possibilities of development of the architectural workshop and knowledge what concerns real, creative architectural activity. The modern architecture is really an effect of the interdisciplinary progress in knowledge and technology including building technology and building materials, ecology and informatics and computer science, architectural knowledge, design workshop of the architect as well as artistic creativity.

The being considerations, definitions and methodological analyses, presented in the monograph, concern the perception and analysis of creative design processes in architecture as being connected with possibilities carried by the modern development and progress. At present, the awareness that the human being him/herself is an element of the nature becomes more and more often the pra-reason of carrying on rational activities directed onto the environment of human's life, i.e. also onto the architectural and building environment.

In the work the idea of habitat has been analyzed [2–11, 97] as the architecture of the future that can, rationally and harmoniously lead to a safe, well-balanced development of the architectural environment as well as to the architecture it-self. That idea can conduce also to a harmonious coexistence, with the nature, of each human being, with integrating the natural and artificial environment, as an architectural environment on the level of micro- and macro-structure of these environments.

In examples of architecture being analyzed in the monograph, the architectural creation concerning the preliminary phase of the architectural process is connected with the humanistic vision of the world. For considering the methodological analyses examples have been selected indicating the importance of the preliminary phase in the architectural process and illustrating the creative possibilities of the architect and the builder.

Object of observation and analysis were the creative process of the following famous architects: Le Corbusier, L. Wright, F. Gehry and S. Calatrava. An intuitive use of elements of methods or of whole methods in the processes of designing the being analyzed architectural forms, e.g. of Villa Savoye of Le Corbusier. The presented analyses of artistic creations of architectural achievements concern mainly the preliminary phase of the architectural process.

The method used by Le Corbusier during designing the Villa Savoye is the method of morphological analysis that, being not a ready prescription, favors creativity and unconventional, innovative creative solutions. That method “delivers” the natural creative possibilities of the architect–designer, particularly in the preliminary phase of the architectural process. Analyses of elements of the architectural design process have been described on selected examples by the language of architecture, design methodology and systems theory, thus discovering the modern image of potential creative possibility of the architect.

Pro–ecological tendencies in the present–day development and progress cause that the development of architecture is drawing towards shaping an architectural object, an energy–saving one as the passive or intelligent house, or as the house of type “machine for living” according to the idea of Le Corbusier, a house improving the comfort of living [83]. The possibility of the realization of the architecture of the house: machine for living, i.e. an intelligent house is the effect of development of technology, art, energy–saving, passive building, together with the technology of gardens of the roof or technology of winter gardens. That ecological development and progress is also connected with the use of renewable energy sources, for instance the energy of the sun.

The carried–out, in the last years, examples of pro–ecological architecture allow hoping that the future ecological architecture of the XXI age, including the architecture of objects assuring the production of electric energy can be designed and realized in agreement with the natural environment and the nature of the human being, as intelligent houses or machines for living. The being discussed in this work, according to selected examples, pro–environmental way of carrying on the design process with e.g. saving energy and thus limiting the emission of greenhouse gasses leads also to decrease financial outlay necessary to realize energetically efficient buildings.

In the presented graph of the architectural process the possibility of creating many variants of the spatial architectural solutions according to the architectural and design–based conditions is assumed and analyzed. Methods, strategies and architectural conditions are analyzed in that decision–making graph. In the graph being a model of decision–making actions,

the assumption is made of a creative use of design methods or elements of methods and strategies with creating, for instance, an “a priori” solution and accepting that, among others, the architectural design is a function with relation “creator–need”.

One of the goals of considerations, undertaken in this work, was to indicate the practical possibilities of rendering more efficient the architectural process through methodical and computer–assisted aid for carrying on the activity of the architect in his/her individualized creative process.

In the work methodological analyses of elements of creative architectural operations have been presented. Methodological assistance of the activity of the architect is a real task because many architects used and use, in their architectural process, partially intuitive and at last not consequently selected elements of methodological actions. The methodological design activity carried on intuitively by architects–designers, e.g. by Le Corbusier, assures a potential possibility of more efficient, and creative architectural designing being conscious and based upon existing systems knowledge and methodological knowledge. This is possible thanks to a methodical assistance of the creative invention of the architect–designer.

The presented methodological considerations as well as the proposed innovative program of computer assisting of the creative architectural processes can become an inspiration of further searching for a conception of improving and perfecting in a methodological, systems–based way the creative processes of architectural designing, and thus perfecting the architecture and the architectural environment as being a fragment of the ecosystem. The discussed program of computer assistance of the creative architectural design has been elaborated according to the model of the being analyzed design operations, found in the creative activity of architects famous in the world: Le Corbusier, Santiago Calatrava, F. Gehry, and others.

The proposed program of architectural design can enable a more efficient creative design of architecture, for example an energy–saving and intelligent architecture according to the case of the processes of designing modern motor–car bodies. May–be in the architectural processes of the future synthetic, systems–based, technical and methodological ways of thinking will become important in addition to architectural knowledge and creative design architectural workshop.

The force of artistic creation of the activities and achievements of the following creators: Le Corbusier, L. Wright, F. Gehry and S. Calatrava is decisive what concerns the force, rationality and efficiency of the intuitive use of elements of methods or/and the methodical approach in architecture design. The undertaken as well as partially presented, in this monograph, methodological investigations of creative processes in architecture belong really to the sphere of fundamental research. Artistic, methodological and systems–based perception of present–day architectural and technical problems favors a more efficient design and innovation in the development of modern architecture, particularly of ecological architecture.

The generalization of the knowledge of design methodology and elements of praxeological knowledge among architects can have a significant practical influence on the improvement of the creative processes of architectural design. Such knowledge can enable, in the future, to design, in a more efficient way, a comfortable and ecological architecture taking into consideration, in a well balanced way, the plurality conditions of architecture, thus an architecture that conserves the aerodynamic balance of our planet and the survival of the human being.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Araksimen T., Gasparski W.W. (red.), Practical Philosophy and Action Theory, Praxiology. The International Annual of Practical Philosophy and methodology, Vol. 2. Transaction Publishers, New Brunswick, London, 1993.
- [2] Bać Z. (red.) Conclusion. The Scientific School of Habitat 96 on: „Habitat in the Euroregion Nysa”, Scientific Papers of the Institute of Architecture Planning of Technical University of Wrocław, No 24, Wrocław, 1988.
- [3] Bać Z., (red.), Habitat w Euroregionie. Habitat ekologiczny „Dwór Czarne”. Materiały Konferencyjne, Czarne–Jelenia Góra, 1996.
- [4] Bać Z., (red.), Habitat III fali – EXPO 2010, Międzynarodowa Konferencja i Warsztaty Architektoniczne, Wrocław, 2002.
- [5] Bać Z., (red.), Habitat w regionie. Euroregion Jelenia Góra–Gorlitz–Liberec. Scientific Papers of the Institute of architecture Planning of Technical University of Wrocław, 1998.
- [6] Bać Z., Habitat – wybrane problemy organizacji zamieszkania, Habitat 96. Seminarium, Oficyna Wydawnicza, Wrocław, 1998.
- [7] Bać Z. (red.), Habitaty bezpieczne, Habitaty 2006., Szkoła Naukowa Habitat–Wydział Politechniki Wrocławskiej, Sekcja Architektury Komitetu Architektury i Urbanistyki – PAN, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007.
- [8] Bać Z. (red.), Habitaty pro–ekologiczne, habitaty 2009. Sekcja Architektury Komitetu Architektury i Urbanistyki – PAN, Szkoła naukowa „HABITATY”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.
- [9] Bać Z. (red.), Habitaty społeczne. Komitet Architektury i Urbanistyki – PAN, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław (2012).

- [10] Bać. Z. (red.), Psychologia organizacji środowiska mieszkaniowego. Habitaty 2003, Szkoła Naukowa Habitat–Wydział Politechniki Wrocławskiej, Sekcja Architektury Komitetu Architektury i Urbanistyki – PAN, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2004.
- [11] Bać Z., The Scientific School „Habitat” Habitat – housing environment of man. Introduction, Theoretical principles, program, Scientific papers of the Institute of Architecture Planning of Technical University of Wrocław, No 24, 1988.
- [12] Banathy B.H., Systems Design of education: A Journey to create the future, Englewood Cliffs, New Jersey, Education Publication, 1991.
- [13] Bańka A. (red.), Forma i przestrzeń w świadomości użytkowników i projektantów. (w) Zachowania, Środowisko, Architektura, Poznań, 2003.
- [14] Bazewicz M., Does there exist a Systemic Paradigm for The Future Intellectual Technologies? Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Affiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Politechniki Wrocławskiej, vol.1, no 1, Wrocław, 1996.
- [15] Bazewicz M., A. Collen, Methodological foundations of human activity systems and informatics. Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Affiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1995.
- [16] Bazewicz M., Przystupa F.W., Between Virtual and Natural Realist– the Questions and the answer. Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Affiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Politechniki Wrocławskiej, vol.12, no 1, Wrocław, 2007, ss.19–30.
- [17] Bazewicz. M., Systems Reasoning Paradigm of the Information Image and Nature ss. 17–51. Systems Journal of Transdisciplinary Systems Science, Affiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk Oficyna Politechniki Wrocławskiej, vol. 3, no. 1, 1998.
- [18] Bell P.A. Greene T>C. Fisher J.D. Baum A. Psychologia środowiskowa, Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk, 2004.
- [19] Bogdanowski J., Łuczyńska–Bruzda M., Nowak Z., Architektura krajobrazu. PWN, 1981.

- [20] Collen, A., Bazewicz, M., Podstawy metodologiczne systemów ludzkiej aktywności i informatyki, . Wrocław, 1995.
- [21] Collen A., Gasparski W., /red/ General Applications of Methodology, Design and Systems, Praxiology: The International Annual of Practical Philosophy and Methodology, vol 3, Transaction Publ., New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.), 1995.
- [22] Collen A., A Methodology for Studying The Interface and Integration of Communication Processing Systems? Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Vol.1, No1, Wrocław 1996.
- [23] Czasopismo Techniczne – Architektura, Definiowanie przestrzeni architektonicznej. Teoria Witruwiusza we współczesnym kontekście, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1 – A/2009, z. 7, Kraków, XI 2009 Wydawnictwo PK, Druk: „Djaf”.
- [24] Dorosiński W.C., Gasparski W., Wrona S.. Zarys metodyki projektowania, Warszawa, 1981.
- [25] Einstein A., Autobiographical Notes. Open Court Publishing Company, La Salle, Library of Living Philosophers, Inc., Illinois, 1970.
- [26] Einstein A. (przekład S. Łukomski), Mój obraz świata. Warszawa, PWN 1935.
- [27] Europe and Architecture Tomorrow. Deklaracja Architect’s Council of Europe, 1995.
- [28] Flaga K., Januszkiewicz K., Hrabiec A., Cichy–Pazder E., Estetyka konstrukcji mostowych. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2005.
- [29] Flaga K., Konstrukcyjne aspekty estetyki obiektów mostowych. Księga Referatów III Krajowej Konferencji „Estetyka Mostów”, Warszawa – Popowo nad Bugiem 1999, s.65–72.
- [30] Gasparski W., red. A. Collen, General Applications of Methodology, Design and Systems, Praxiology: The International Annual of Practical Philosophy and Methodology, vol. 3, Transaction Publ., New Brunswick (U.S.A.) and London (U.K.) 1995.
- [31] Gasparski W. (red.), Rodzaje opisów strukturalnych projektowania. Projektoznawstwo. Elementy wiedzy o projektowaniu. WNT Warszawa 1988.
- [32] Gasparski W., Względy etyczne w ocenianiu przedmiotów technicznych. Projektowanie i Systemy t. XVI, Zagadnienia metodologiczne nauk technicznych, Komitet Naukoznawstwa PAN, Warszawa, 2000.

- [33] Gawłowski J.T., O swoistościach teoretycznych i formalnych dwu koncepcji budowy formy architektonicznej. Prace polskich architektów na tle kierunków twórczych w architekturze i urbanistyce w latach 1945–1995. Międzynarodowa Konferencja 50-lecia Wydziału Architektury i Politechniki Krakowskiej. Kraków, 1995.
- [34] Gehry F.O., The energie–forum–innovation in Bad Oeynhausen. Manfred Ragati, Uta Kreikenbohm (Publisher), Kerber Verlag Bielefeld, 1996.
- [35] Gerardin L.: Morphological Analysis – the Method of Creation. In: A Guide to practical technological forecasting. Eds Bright J.R. and Schoeman M.E.F., Prentice – Hall. Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1973, s. 507–522.
- [36] Giedion S., Time and Architecture. The Growth of a New Tradition. Copyright by the President and Fellows of Harvard College, 1965.
- [37] Gola J., Sołtan Jerzy, Rozmowy o Architekturze, Muzeum Akademii Sztuk Pięknych, Warszawa, 1996.
- [38] Góralski A., Twórcze rozwiązywanie zadań. WNT, Warszawa 1989.
- [39] Guell Xavier. Antoni Gaudi. Zurich i Munchen, 1987.
- [40] Hall A. D., A methodology for systems engineering. Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1973.
- [41] Heath T.; Design methods in architecture. John Wiley, Chichester, 1984.
- [42] Hillier B., Space is the machine. A configurational theory of architecture. Cambridge, UK, 1996.
- [43] http://en.wikipedia.org/wiki/B%C3%Abzier_curve .
- [44] – http://es.wikipedia.org/wiki/Frank_Lloyd_Wright
tmc.com.pl/p/pl/9783836505437/wright++frank+lloyd.html –
- [45] Informations, Fondation Le Corbusier, 032, October, Paris, 2007.
- [46] Ingarden R., Przeżycie, dzieło, wartość. Kraków: Wydawnictwo Literackie, 1966.
- [47] Jencks Ch., Le Corbusier and the tragic view of Architecture. Allen Lane (published), A Division Penguin Books Ltd., England 1973.
- [48] Jodidio P., Santiago Calatrava, Taschen, London, Los Angeles, Madrid, Paris, Tokio, 2003.
- [49] Kellet R.: Le Corbusier's design for the Carpenter Center: a documentary analysis of design media in architecture. Design Studies, vol. 11, no 3, 1990, ss. 165–179.

- [50] Klir G.J., Podstawy pojęciowe do rozwiązywania problemów systemowych. W: Nauka, Technika, Systemy. W. Gasparski, D. Miller (red.), Ossolineum Wrocław, 1981.
- [51] Kozłowski D., Metafory Santiago Calatravy, Cement Polski, styczeń/luty 1999.
- [52] Lee A.J., Gasparski W., Mlicki M.K., Szaniawski K. (Ed.) Praxiologies and the philosophy of economics, The International Annual of Practical philosophy and methodology, New Brunswick 1992.
- [53] Nadler G., Design processes and their results. Design Studies, vol 10, no 2, April 1989, ss. 124–127.
- [54] Nagy E., Le Corbusier, Architektura i architekci świata współczesnego, Kiado Arkady, Warszawa, 1977.
- [55] Niezabitowska E., Architektura i przemysł. Nowe spojrzenie. Śląsk, Katowice, 1997.
- [56] Niezabitowska E. (red.), Staniszewski Z., Winnicka–Jasłowska D., Sowa J., Boroń W., Niezabitowski A., Budynek Inteligentny. Tom I, Potrzeby użytkownika, a standart budynku inteligentnego. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2005 s. 343.
- [57] Niezabitowski A., Elementy psychologii Środowiska w kształtowaniu budynków inteligentnych. [w] Materiały II Kongresu “Intelligent Building Systems” Systemy sterowania oraz zarządzania bezpieczeństwem i energią w nowoczesnych budynkach. Red. Jerzy Mikulik, PAN, Oddział w Krakowie, Politechnika Krakowska, European Intelligent Building Group, Kraków, 2002.
- [58] Niezabitowski A., Study of residential environment and psychological needs. Design Studies, vol. 8, no 2, ss. 109–116, April, 1987.
- [59] Niezabitowski A., Wybrane problemy metodologiczne systematyki układów przestrzennych w architekturze. Komisja Urbanistyki i Architektury PAN w Katowicach, Zeszyt nr 2, Ossolineum, Wrocław, 1980.
- [60] pl.wikipedia.org/wiki/Karta_Ateńska
- [61] pl.wikipedia.org/wiki/Muzeum_Guggenheima_w_Bilbao
- [62] Prokopska A., Analiza metodologiczna elementów procesu projektowania Le Corbusiera na bazie wybranych poglądów. Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN, t. 31, s. 75–86, Kraków 2000.
- [63] Prokopska A., Analiza metodologiczna procesu twórczego Le Corbusiera, Projektowanie i Systemy, Zagadnienia metodologiczne nauk praktycznych, Komitet Naukoznawstwa PAN, t. XVI, s. 89–113, Warszawa 2000.

- [64] Prokopska A.: Analiza metodologiczna wybranych brył architektonicznych ZN Politechniki Rzeszowskiej Budownictwo i Inżynieria Środowiska, z. 41, ss.53–69, 2007.
- [65] Prokopska A.: Analiza metodologiczna wybranych działań projektowych w procesie architektonicznym. ZN Politechniki Rzeszowskiej Budownictwo i Inżynieria Środowiska, z.41 t. 236, s.71–79, 2007.
- [66] Prokopska A.: Application of morphological analysis in architectural design. Acta Polytechnica. Journal of Advanced Engineering. Czech Technical University in Prague, vol 41, no.1, Praga, maj 2001, ss. 46–54.
- [67] Prokopska A.: Architektoniczny proces projektowania wstępnego. Materiały pomocnicze/.Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Kapitał Ludzki. Rzeszów, 2010, s.55.
- [68] Prokopska A., Architektoniczny proces projektowy opisany grafem decyzyjnym. Sympozjum Naukowe WABiŚ Politechniki Łódzkiej, ZN nr 8, Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych, Zespół Budownictwa Ogólnego i Konstrukcji Drewnianych, Łódź–Szkłarska Poręba, 2007.
- [69] Prokopska A., Architektura organiczna mostów Santiago Calatravy z systemowego punktu widzenia. Budownictwo ogólne i konstrukcje drewniane ZN nr 9, Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych, Zespół Budownictwa Ogólnego i Konstrukcji Drewnianych, Łódź (Szkłarska Poręba), 2008.
- [70] Prokopska A., Architekt w procesie projektowania architektury proekologicznej. i Międzynarodowa konferencja Naukowa Energii Słonecznej i Budownictwa Ekologicznego, Energia Odnawialna, Innowacyjne idee i technologie dla Budownictwa. Solina, 2006.
- [71] Prokopska A., Budynki pasywne, jako zaawansowana forma budownictwa energooszczędnego. Współautorstwo w monografii (w:) Budownictwo o zaawansowanym potencjale energetycznym. Częstochowa, s. 251–257, 2008.
- [72] Prokopska A., Bondyra J., Możliwości kształtowania architektonicznego budynku z punktu widzenia: naświetlenia, funkcji i bilansu energetycznego, XIII Polska Konferencja Naukowo-Techniczna. Fizyka budowli w teorii i praktyce, Łódź 2011, ss.113–115.

- [73] Prokopska A.: Creativity Method applied in Architectural Spatial (cubic) Forms – Case of the Ronchamp Chapel of Le Corbusier. Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, t.12, s.49–57, 2007.
- [74] Prokopska A.: Creativity Method applied in Architectural Spatial (cubic) Forms – Case of the Sydney Opera House of Utzon. Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Society, Wrocław University of Technology, druk: Oficyna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, t.12, s.60–66, z.3, 2007.
- [75] Prokopska A., Elementy analizy morfologicznej w twórczości Le Corbusiera, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, seria Budownictwo 4 z. 148, Częstochowa 1992.
- [76] Prokopska A., Habitat i Architektura proekologiczna w zrównoważonym rozwoju budownictwa. XI Polska Konferencja Naukowo–Techniczna Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce, Politechnika Łódzka, Łódź–Słok, 2007.
- [77] Prokopska A.: Interdyscyplinarny proces projektowania architektonicznego na wybranych przykładach. Technical University of Kosice, Konferencja: VII. Vedecka konferencia s medzinarodnou ucastou, Technicka Univerzita v Kosiciach, Stavebna fakulta, 22–24 maja, ss.197–200, Kosice, 2002.
- [78] Prokopska A: Interdyscyplinarny proces architektoniczny. ZN Politechniki Rzeszowskiej, z. 35, 2002.
- [79] Prokopska A., Interpretacja metodologiczna wybranych elementów procesu projektowania architektonicznego Centrum Carpentera Le Corbusiera Wydawnictwo Oddziału Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN, Kraków, t. xxxv ss.123–129, 2006.
- [80] Prokopska A., Jedność formy i konstrukcji w architekturze mostów Kwartalnik Drogi i Mosty. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 4/2007, s.33–51.
- [81] Prokopska A., Jedność formy i konstrukcji w architekturze mostów Santiago Calatravy. ZN Politechniki Rzeszowskiej, nr 41/2007, ss. 23–34.

[82] Prokopska A.: Język form architektury Muzeum Gugenheima F. L. Wrighta z metodycznego punktu widzenia. Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych, Zespół Budownictwa Ogólnego i Konstrukcji Drewnianych, Łódź (Szklarska Poręba), Pracownia Wydawnictw Katedralnych Katedry Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych, ZN Budownictwo Ogólne i Konstrukcje Drewniane. nr 8, s.13–20, z.9, Politechnika Łódzka, 2008.

[83] Prokopska A., Labuda I., Kret K.: Contemporary architecture as a result of development of ecological building technologies and computer aided design, Nacjonalnij Universitet "Lvivska Politehnika", Visnik Nacjonalnogo Universitetu "Lvivska Politehnika", t.756/2013, s.243–249, 2013.

[84] Prokopska A., Możliwości zastosowania analizy morfologicznej w projektowaniu architektonicznym, Teka Komisji Architektury i Urbanistyki PAN w Krakowie Vol28, p.185–195, Cracow 1996.

[85] Prokopska A., Labuda I., Szpytma C.: Przeglądy obiektów budowlanych, jako punkt wyjścia do racjonalnego zastosowania nowych technologii energooszczędnych [w:] Ogólnopolska Konferencja Problemy techniczno–prawne utrzymania obiektów budowlanych, (pod red.) Robert Dziwiński–Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Główny Urząd Nadzoru Budowlanego w Warszawie. s.77–83, Warszawa, 2013.

[86] Prokopska A., Labuda I.: Uwarunkowania kształtowania formy architektonicznej w aspekcie współczesnego rozwoju technik i technologii ekologicznych w budownictwie. XIV Polska Konferencja Naukowo–Techniczna, Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce. Łódź–Słok 18–20 czerwca, s.249–252, 2013.

[87] Prokopska A., Le Corbusier, jako projektant stosujący metodę analizy morfologicznej. Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN w Krakowie, 1999 t. 29, ss. 25–30.

[88] Prokopska A., Methodological Analysis of the Preliminary (Preparatory) Phase of the Process of the Architectural Design of the Carpenter Center of the Le Corbusier Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Sosiety, Afiliate of the International Federation of Systems Research, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Sosiety, druk: Oficyna Politechniki Wrocławskiej, z.1–2, t.13, s.29–40, Wrocław, 2008.

[89] Prokopska A., Methodological Significance of Sketchbook Drawings in the Architectural Process of Le Corbusier. Systems, Transdisciplinary Systems Science, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Sosiety Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Sosiety, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, vol.11/2, s.48–56, Wrocław 2006.

- [90] Prokopska A., Methodology of the morphological analysis in architectural creativity – a systems approach to design. *Systems, Transdisciplinary Systems Science, Journal of Transdisciplinary Systems Science*, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society Wrocław University of Technology, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Vol.1, No2, Wrocław 1998.
- [91] Prokopska A.: Metodyczne przesłanki doskonalenia procesów projektowych w architekturze. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, ZN Politechniki Rzeszowskiej. *Budownictwo i Inżynieria Środowiska*, z.57.t.4, s.135–149, 2010.
- [92] Prokopska A.: Miejsce Technologii Ekologicznych w Zrównoważonym Rozwoju Środowiska zbudowanego. X Polska Konferencja Naukowo–Techniczna Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce „Łódź–Słok”, 2005.
- [93] Prokopska A., Morfologia dzieła architektonicznego. Analiza metodologiczna wybranych morfologicznych układów środowisk naturalnego i architektonicznego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, s.1–132, 2002.
- [94] Prokopska A.: Morphology of the Architectural Achievement. A Methodological Analysis of Selectet Morphological Systems of the Natural and Architectural Environments. *Systems, Transdisciplinary Systems Science, Journal of Transdisciplinary Systems Science*, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. vol. 7, no.1–2, s.3–113, monografia Wrocław 2002.
- [95] Prokopska, A., Możliwości zastosowanie analizy morfologicznej w projektowaniu architektonicznym. Problemy projektowania konstrukcji inżynierskich, Seminarium Naukowe Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej i Technicznej Univerzity w Kosicach, Rzeszów, 1995.
- [96] Prokopska A., O aspektach architektoniczno–konstrukcyjnych w twórczości prof. Zbigniewa Wasiutyńskiego i Prof. Wacława Zalewskiego, *Inżynieria i Budownictwo*, nr.6, 1999.
- [97] Prokopska A.: O znaczeniu rysunków karnetowych w twórczości Le Corbusiera. Teka Komisji Urbanistyki i Architektury, PAN, Kraków, 2002, s.119–123, .
- [98] Prokopska A.. Projektowanie architektoniczne. Procesy wstępne. Monografia współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Kapitał Ludzki, s.1–123, Rzeszów 2012.

[99] Prokopska A., Selected Architectural Operations with using a Language of Design Methodology Notions. Systems, Transdisciplinary Systems Science, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. , vol.13, no 1–2, Wrocław, 2008.

[100] Prokopska A., Szopińska M.: Tereny z przeszłości – osiedlami przyszłości Konferencja: IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa "Dom Jutra Osiedle Jutra" Zakopane, 18–19 października 2013 r. s.80–86, 2013.

[101] Prokopska A., The meaning of the systemic description of the needs in the process of architectural and civil engineering. Mat. Międzynarodowej Konferencji Naukowo–Technicznej z okazji Jubileuszu 125–lecia Politechniki Lwowskiej „Problemy teorii i praktyki budownictwa”, Lwów, 10–15 maja 1997, ss. 91–99.

[102] Prokopska A., Uwarunkowania architektoniczne w projektowaniu form, przemysłowych urządzeń technologicznych, na przykładzie huty cynku. Praca doktorska. Politechnika Gdańska, Gdańsk, 1988.

[103] Prokopska A., Zastosowanie metody analizy morfologicznej w projektowaniu architektonicznym na przykładzie twórczości Le Corbusiera, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Monografia habilitacyjna, Rzeszów, 1997.

[104] Prokopska, A., Znaczenie sztuki syntezy we wstępnej fazie projektowania architektonicznego, Budownictwo ogólne i konstrukcje drewniane, ZN nr 7, Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych, Łódź (Szklarska Poręba), s.59–70, 2006.

[105] Prokopska A., Znaczenie systemowego i systematycznego określania potrzeb w procesie projektowania architektonicznego. Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, i A/1999, ss. 23 –34.

[106] Prokopski G. B., Prokopska A., Computer–based Assisting the Preliminary (Preparatory) Phase of the Architectural Process. Systems, Transdisciplinary Systems Science, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Wrocław University of Technology, Official Journal of the Polish Systems Society, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, vol.13, no 1–2, s.41–50, Wrocław, 2008.

[107] Prokopski G. B., Prokopska A., Wspomaganie komputerowe faz wstępnych procesu architektonicznego. Pracownia Wydawnictw Katedralnych Katedry Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych, Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska, ZN Nr.9, Łódź grudzień 2008.

- [108] Prokopski G. B., Optimizing software-hardware interplay in efficient virtual machines, PhD Thesis, School of Computer Science, McGill University, Montreal 2009
- [109] Przystupa F. W., Diagnostics of „UUUU...”. Type situations In Systems. Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society Wrocław University of Technology, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, vol.12, no 3, Wrocław, 2007, ss.36–49.
- [110] Przystupa F. W., Monitoring of information Disturbances In Logistic. Systems. Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Vol.10, No2, Wrocław, 2005, ss.32–44.
- [111] Przystupa F.W., Proces diagnozowania w ewoluującym systemie technicznym. Systems, Transdisciplinary Systems Science, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Afiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society, Wrocław University of Technology, Copyright by Polish Systems Society, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1999.
- [112] Rainer Zerbst, Antoni Gaudi Taschen Tokyo, Japan. Koedycja: Slovart, Bratislava, Solis, Warszawa, Printed in Spain, Taschen, 1985.
- [113] Ryńska E.D., Problemy projektowe – budynki spełniające parametry środowiska zrównoważonego. Mat. V Konferencji Naukowo–Technicznej, s. 2455–252. Komisja Urbanistyki i Architektury, PAN, Politechnika Krakowska, Wydział Architektury, Kraków, 2003.
- [114] Ryńska E.D., The art of integrated design, XIII Polska Konferencja Naukowo–Techniczna. Fizyka budowli w teorii i praktyce, Łódź 2011 ss.115–117.
- [115] Schon A. D., Projektowanie: światy, reguły i typy, Projektowanie i Systemy, t. XII, 1990
- [116] Simon H.A., The architecture of complexity, Facets of systems science, red. J. Klir, Plenum Press, New York, 1991.
- [117] Simon H.A.: The style of design. In: Designing and systems. Eds. by Gasparik W. and Miller D., tom III, PAN, Komitet Naukoznawstwa, Ossolineum, Warszawa, 1981.

- [118] Sipa J., Przystupa F. W., Relations Diagnoser–Diagnosed Object in the Model of Monitoring the Road Transport System. Systems, Journal of Transdisciplinary Systems Science, Affiliate of the International Federation of Systems Research. Official Journal of the Polish Systems Society Wrocław University of Technology, druk: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, Vol.11, No2, 2006 ss.40–48.
- [119] Sołtan J., Monografia, Muzeum Akademii Sztuk Pięknych, Warszawa, 1995.
- [120] Tarnowski W.; Formalization of the multi–attribute value system in probabilistic terms. Design Studies, vol 2 no 1, 1981.
- [121] Tatarkiewicz W., Historia estetyki, t.3, Warszawa, 1991, s.380.
- [122] Wasiutyński Z., O architekturze mostów. PAN, PWN, Warszawa, 1971.
- [123] Wasiutyński Z., Pisma. Tom III, Naukoznawstwo, Metodologia techniki. Część 2. z zagadnień metodologii techniki. PAN, PWN, Warszawa 1981.
- [124] Wiedemann Josef, Antoni Gaudi, Inspiration in Architektur und Handwerk, Munchen, 1974.
- [125] Wise J.A., Decyzje w projektowaniu. Analiza i wspomaganie sztuki dokonywania syntezy. Projektowanie i systemy. Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, T XI, Wrocław–Kraków–Warszawa–Łódź, 1990.
- [126] Witruwiusz M., (M. Pollio Vitruvius ~ 70 p n e, Rzym): De architectura. ed. S[]cheneider, Leipzig 1807–8, (Przekład: Kumaniecki: O architekturze ksiąg dziesięć. PWN, Warszawa, 1957.
- [127] Zalewski W., O wszczęcie nauczania projektowania konstrukcji, Inżynieria i budownictwo, nr.10–12, 1989.
- [128] Zapraszamy na Targi BAU 2007. Materiały Budowlane (Temat wydania: ochrona środowiska) 1/2006 (411).
- [129] Zimmer R. 6th International Intelligent Building Conference CABA (Continental Automated Buildings Association). Inteligentny budynek – Integracja Systemów, nr 3, 2001
- [130] Zwicky F., Morfology of Propulsive Power. Monographs on Morphological Reasearch, no1. Sosiety for morphological Reaseach, Pasadema, California 1962.
- [131] Żurawski J.: O budowie formy architektonicznej. Arkady, Warszawa, 1973.

ŹRÓDŁA ILUSTRACJI

Rys. 1 / Fig. 1: http://en.wikipedia.org/wiki/Luca_Pacioli, dostęp 8.05.2012

Rys. 2 / Fig. 2: <http://www.fondationlecorbusier.fr>, dostęp 13.09.2015

Rys. 3 / Fig. 3: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Modulor>, dostęp 23.11.2015

Rys. 4 / Fig. 4: opracowanie autorki

Rys. 5 / Fig. 5: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: <http://itiscreation.free-hosting.com/antoni>

Rys. 6, 7 / Fig. 6, 7: opracowanie autorki

Rys. 8, 9 / Fig. 8, 9: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: Giedion S., Time and Architecture. The Growth of a New Tradition, 1965

Rys. 10 / Fig. 10: opracowanie autorki

Rys. 11 / Fig. 11: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: Giedion S., Time and Architecture. The Growth of a New Tradition, 1965

Rys. 12 / Fig. 12: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: <http://beckchris.wordpress.com/2013/09/04/best-buildings-in-boston-and-cambridge/>

Rys. 13–18 / Fig. 13–18: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: Kellet R.: Le Corbusier's design for the Carpenter Center: a documentary analysis of design media in architecture. Design Studies, vol. 11, no 3, 1990

Rys. 19 / Fig. 19: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: <http://commons.wikimedia.org/wiki/>

Rys. 20 / Fig. 20: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: Kellet R.: Le Corbusier's design for the Carpenter Center: a documentary analysis of design media in architecture. Design Studies, vol. 11, no 3, 1990

Rys. 21 / Fig. 21: Prokopska A., Jedność formy i konstrukcji w architekturze mostów Kwartał-
nik Drogi i Mosty. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, 4/2007

Rys. 22–25 / Fig. 22–25: opracowanie autorki

Rys. 26 / Fig. opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: www.flickr.com/photos/er-j-sim/5190288021/

Rys. 27, 28 / Fig. 27, 28: opracowanie autorki

Rys. 29 / Fig. 29: fot. autorki, wystawa prof. Z. Bacia w Muzeum Okręgowym w Rzeszowie

Rys. 30 / Fig. 30: opracowanie autorki

Rys. 31–33 / Fig. 31–33: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: Niezabitowska E., Ar-
chitektura i przemysł. Nowe spojrzenie, Katowice, 1997

Rys. 34 / Fig. 34: opracowanie autorki

Rys. 35 / Fig. 35 <http://roldisch.de/project>, dostęp 8.05.2012

Rys. 36 / Fig. 36: opracowanie autorki

Rys. 37 / Fig. 37: www.flipkart.com/frank-gehry-energie-forum-innovation, dostęp
8.05.2012

Rys. 38 / Fig. 38: opracowanie autorki

Rys. 39 / Fig. 39: www.flipkart.com/frank-gehry-energie-forum-innovation, dostęp
8.05.2012

Rys. 40, 41 / Fig. 40, 41: opracowanie autorki

Rys. 42 / Fig. 42: opracowanie autorki

Rys. 43 / Fig. 43: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: greatbuildings.com

Rys. 44 / Fig. 44: opracowanie autorki [103]

Rys. 45, 46 / Fig. 45, 46: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: [bryla.gazeta-
dom.pl/bryla](http://bryla.gazeta-dom.pl/bryla)

Rys. 47, 48 / Fig. 47, 48: opracowanie autorki

Rys. 49 / Fig. 49: ustile.com/solar-shingles-zoom, dostęp 23.11.2015

Rys. 50 / Fig. 50: opracowanie autorki

Rys. 51 / Fig. 51: v3solar.com, dostęp 23.11.2015

Rys. 52 / Fig. 52: promos.com.pl, dostęp 23.11.2015

Rys. 53, 54 / Fig. 53, 54: opracowanie autorki

Rys. 55 / Fig. 55: opracowanie autorki z wykorzystaniem źródła: <http://kon-sbud.com/showpage.php>

Rys. 56, 57 / Fig. 56, 57: opracowanie autorki

Rys. 58–59 / Fig. 58, 59: <http://en.wikipedia.org>, opracowanie G.B. Prokopski

Rys. 60–65 / Fig. 60–65: oprac. G.B. Prokopski

STRESZCZENIE

Monografia dotyczy problemów teorii i praktyki projektowania architektonicznego ze szczególnym uwzględnieniem twórczej fazy wstępnej oraz metodycznych założeń projektowych wielu słynnych architektów, twórców architektury współczesnej. W pracy przedstawiono złożoność świata architektury, jako związaną z uwarunkowaniami interdyscyplinarnych oraz ze sposobami nauczania i projektowania.

Monografia ta to opracowanie przeznaczone dla intelektualistów, naukowców, dydaktyków, architektów zajmujących się teorią i praktyką projektowania architektonicznego oraz studentów architektury. Problematyka zawarta w opracowaniu jest wielowątkowa.

Praca prezentuje racjonalne i analityczne podejście do pozornie niewytłumaczalnego procesu twórczego i do obserwowanych w twórczości architektów podejmowanych działań projektowych w części metodycznych.

W pierwszych rozdziałach monografii podjęto problemy istoty architektury i twórczości architektonicznej oraz poruszono podstawowe problemy architektoniczne, przedstawiono zróżnicowane definicje architektury i poglądy dotyczące problemów projektowania w tym szczególnie projektowania architektonicznego, twórczości, metodologii projektowania, techniki i nauki.

Praca została tak skonstruowana, aby bez względu na kolejność czytania poszczególnych rozdziałów przemawiała i przekonywała przedstawianą racjonalnością opisywanych problemów, rozważań metodologicznych i projektowych oraz sztuką architektoniczną.

Podjęte rozważania dotycząc ogólnej wiedzy architektonicznej i problemów twórczości dotyczą metod, sposobów i procesów projektowania architektury oraz jej nauczania.

Praca dotyczy analizy możliwości doskonalenia procesów projektowania współczesnej architektury przy wykorzystaniu istniejącej wiedzy architektonicznej, ekologicznej i metodologii projektowania oraz budowania piękniejszych, zdrowszych społecznych środowisk człowieka m.in. habitatów.

Wiedza architektoniczna przedstawiona jest w monografii, jako częściowo wiedza know-how (wiem, jak, ale nie umiem powiedzieć) i wiedza know-that (wiem że). Wiedzę know-how

przedstawiono, jako związaną z rzemiosłem architektonicznym i nabywaniem doświadczenia w projektowaniu oraz jego związków z rzeczywistymi problemami realizacyjnymi, czyli z praktyką projektową. Problematykę tę uzupełniono analityczno-refleksyjnym i metodologicznym spojrzeniem na trudne do jednoznacznego sformułowania procesy i procedury realnego twórczego projektowania architektonicznego zwłaszcza w aspektach poznawczych, przestrzennych, kulturowych, technicznych i czasowych.

Zróżnicowanie procesów twórczych w fazach wstępnych w wielostronnie uwarunkowanych procesach twórczych przedstawiono na przykładach konkretnych obiektów architektonicznych wielkich twórców architektury współczesnej i analizy ich działań metodycznych m.in.: Le Corbusiera, Jorño Utzona, Franka Lloyd Wrighta, Santiago Calatravy i innych.

W pracy podjęto próbę analizę warsztatu projektowania architektonicznego zgodnie z praktyką projektową architekta i współcześnie istniejącą wiedzą architektoniczną, systemową, informatyką, prakseologią oraz metodologią projektowania.

Omawiane w monografii zagadnienia metodologii projektowania dotyczą skomplikowanych i zróżnicowanych decyzji projektowych, podejmowanych w innowacyjnej fazie wstępnej twórczego procesu architektonicznego np. decyzje a priori.

Analizowane w pracy metodyczne elementy działań architektonicznych np. słynnego architekta J. Utzona i innych twórców architektów wzbogacają i porządkują wiedzę o fazach wstępnych twórczych procesów architektonicznych nie wyczerpując jej jednak.

Przykładowo w pracy podniesiono problem znaczenia rysunków odręcznych i idei a priori w fazach wstępnych architektonicznych procesów twórczych i przeprowadzono analizę działań projektowych architekta.

Proces projektowania architektonicznego przedstawiono, jako proces interdyscyplinarny. Proces ten ujęto w systemowy proces działań decyzyjnych architekta i określono, jako graf działań decyzyjnych.

W pracy zaprezentowano opracowany twórczy prototypowy program wspomagania komputerowego fazy wstępnej procesu architektonicznego.

Na bazie podjętych badań metodologicznych warsztatu projektowego architekta zaproponowano innowacyjny program wspomagania komputerowego oparty na krzywych bezie. Ten twórczy program wspomagania komputerowego projektowania architektonicznego dotycząc krzywych bezie pozwala tworzyć zbiory form architektonicznych dowolnie, czyli twórczo wybranych przez architekta. Formy te to formy inspirujące dla architekta projektanta, możliwe do swobodnej dalszej modyfikacji w procesie projektowania architektonicznego wybranego konkretnego obiektu lub/i środowiska architektonicznego.

W rozdziale pierwszym monografii podjęto i omówiono problemy roli architekta zajmującego się projektowaniem i harmonijnym kształtowaniem oraz podnoszeniem, jakości projektowanych budowli i środowiska architektonicznego.

W rozdziale drugim poruszono podstawowe problemy architektury, jako dyscypliny wiedzy. Omówiono też wybrane definicje architektury.

W rozdziale trzecim zaprezentowano analizy wybranych budowli słynnych architektów m.in. A. Gaudiego, J. Utzona i procesów architektonicznych prowadzących do powstania tychże budowli. Zaprezentowano metodyczne szkice architektoniczne J. Utzona budowli Opery w Sydney.

Rozdział czwarty dotyczy metodologicznej analizy działań architektonicznych w fazie wstępnej procesu projektowania architektonicznego. Analizę metodologiczną przeprowadzono na przykładzie szkiców wykonanych przez Le Corbusiera do projektu architektonicznego Centrum Carpentera z przesłaniem dla następnych pokoleń architektów.

W rozdziale piątym podjęto rozważania nad znaczeniem w twórczym procesie architektonicznym rysunków odręcznych. Analizy przeprowadzono na przykładzie licznych historycznych rysunków-szkiców odręcznych Le Corbusiera i współczesnych szkiców odręcznych Santiago Calatravy.

Rozdział szósty dotyczy problematyki zróżnicowanych habitatów, jako możliwej, bo np. akceptowanej ekologicznej architektury osiedli mieszkaniowych w przyszłości.

W rozdziale siódmym analizowane są metodologiczne przesłanki i możliwości doskonalenia współczesnych innowacyjnych procesów architektonicznych już w ich wstępnej fazie projektowej.

W rozdziale ósmym podjęto rozważania o architektonicznej idei domu maszyny do mieszkania Le Corbusiera, jako idei domu przyszłości. Analizy podjęto na przykładach architektury i budownictwa energooszczędnego.

W rozdziale dziewiątym omówiono wybrane problemy i przykłady architektury domów pasywnych i domów inteligentnych. Przedstawiono przykładowe rozwiązania architektoniczne i techniczne realizujące ekologiczny i systemowy kierunek rozwoju w architekturze współczesnej prowadzący do zrównoważonego rozwoju.

W rozdziale dziesiątym przedstawiono metodologiczną analizę praktycznych działań architektonicznych w procesie projektowym. W rozdziale tym podjęto rozważania analityczne, systematyczne i systemowe działań architektonicznych i ich elementów. Analizy te podjęto zgodnie z istniejącą wiedzą metodologii projektowania, prakseologii i teorii systemów, teorią i praktyką projektową architekta.

W rozdziale jedenastym architektoniczny twórczy proces projektowy został opisany, jako metodyczny graf. Graf ten to metodyczny opis działań decyzyjnych architekta. Działania architektoniczne w tym decyzyjnym procesie projektowym przeanalizowane metodologicznie, prakseologicznie, systemowo. W grafie uwzględniono działania charakterystyczne i stosowane przez architektów projektantów n, p, działania iteracyjne.

W rozdziale dwunastym zaproponowano prototypowy i innowacyjny program wspomagania komputerowego fazy wstępnej procesu architektonicznego. Ten twórczy program zaproponowano na bazie nieprzedstawianych i przedstawianych metodologicznych analiz konkretnych architektonicznych procesów twórczych wybranych twórców architektury.

Przy konstruowaniu programu wykorzystano wiedzę architektoniczną, wiedzę metodologii projektowania oraz wiedzę informatyczną. Program ten został zrealizowany przy współpracy architekta projektanta (autora pracy) z programistą informatykiem. Program ten stwarza i opisuje realne możliwości kształtowania i modyfikacji form architektonicznych współczesnych budowli np. na wzór współczesnych karoserii samochodowych.

ABSTRACT

The monograph concerns problems of theory and practice of architectural design with taking in particular account the creative preliminary phase as well as the methodical design assumptions of many famous architects, creators of the modern architecture. In the contribution, the complexity of the world of architecture has been presented as being connected with interdisciplinary conditions and with ways of education and design.

That monograph is elaborated with destination for intellectuals, scholars, teachers, architects dealing with theory and practice of architectural designing as well for students of architecture. The problem scope, included in the work, is of a wide, multi-clue character.

The monograph presents a rational and analytical approach to an apparently inexplicable creative process and to the being observed, in such creative activity of architects, carried on design operations that are partially methodical actions.

In the first chapters of the monograph problems of the essence of architecture and architectural creativity are discussed as well as the fundamental, various definitions of architecture are presented and opinions concerning design problems, including particularly architectural design, creativity, design methodology, technology and science.

The work has been constructed in the way as to assure, independently of the order of precedence, to appeal and convince the Reader thanks to the presented rationality of the problems, methodological and design considerations being described as well the architectural art.

The being undertaken considerations concerning the general architectural knowledge and problems of creativity are related to methods, ways and processes of designing architecture and teaching architecture.

The presented contribution concerns the analysis of possibility of improving the processes of designing modern architecture with using the existing architectural knowledge, ecological knowledge and methodology of design as well building more beautiful, healthy, social environments of the human being, among others building habitats.

The architectural knowledge is presented, in the monograph, as partially know-how knowledge (I know how, but I cannot say it) and partially know-that knowledge (I know that).

The know-how knowledge is presented as being related to architectural craftsmanship and with acquiring experience in designing and its relations to real problems, or with designing practice. This problem scope has been completed by an analytical-reflexive and methodological vision onto difficult to be univocally formulated processes and procedures of real, creative architectural design, particularly in cognitive, spatial, culture-oriented, technical and time-based aspects.

Various approaches to creative processes in the preliminary phases, conditioned in a many-sided way, are presented according to examples of concrete architectural objects of great creators of modern architecture and of analysis of their methodic activity, among others of: Le Corbusier, Jorn Utzon, Frank Lloyd Wright, Santiago Calatrava and others.

In the contribution a trial has been made of carrying out an analysis of the design workshop according to the design practice of the architect and the contemporaneously existing architectural knowledge, systems knowledge, informatics/computer science, praxeology and design methodology.

The discussed in the monograph questions of design methodology concern complicated and various design decisions made in the innovative preliminary phase of the creative architectural processes, for example the a priori decisions.

The elements of architectural actions being analyzed in the work, e.g. of the famous architect J. Utzon and other architects-creators do enrich and put in order the knowledge concerning the preliminary phases of creative architectural processes, but do not exhaust that knowledge.

For example, in the work a discussion has been carried on concerning the importance of free-hand drawings and of the a priori idea in preliminary architectural creative processes and an analysis has been performed of the design activity of the architect.

The process of architectural design has been presented as being an interdisciplinary process. Thus, this process has been conceived in the form of a systems based process of decision making actions of the architect, and determined as being a decision making graph.

In the work, an elaborated, creative prototypical program of computer assistance of the preliminary phase of the architectural process has been presented.

On the basis of the carried on methodological investigations of the design workshop of the architect an innovative program has been proposed of computer assistance based upon Bezier curves. This creative program of computer assistance of architectural design concerning Bezier curves allows creating sets of architectural forms in an arbitrary way, i.e. creatively selected way by the architect. These forms are inspiring forms for the architect, with possible further free modification in the process of architectural design of a selected concrete object or/and architectural environment.

In the first chapter of the monograph problems of the role of the architect dealing with designing and harmoniously shaping, as well as improving the quality of the being designed buildings and the architectural environment are carried on and discussed.

In the second chapter the fundamental problems of architecture as being a discipline of knowledge are discussed. Selected definitions of architecture are also presented.

In the third chapter analyses of selected buildings of famous architects are presented, among others of A. Gaudi, J. Utzon as well as the architectural processes which assured the possibility of these buildings to arise. Methodical architectural sketches of J. Utzon, of the building of the Opera House in Sydney are presented.

The fourth chapter concerns a methodological analysis of architectural activity in the preliminary phase of the process of architectural designing. The methodological analysis is discussed according to the case of sketches performed by Le Corbusier for the architectural project of the Carpenter Center, with a message for the next generations of architects.

In the fifth chapter considerations of the significance of free-hand sketches in the creative architectural process are presented. This analysis has been carried out according to the example of numerous historical drawings – free-hand sketches of Le Corbusier and present-day free-hand sketches of Santiago Calatrava.

The sixth chapter concerns the problem scope of various habitats as being a possible, i.e. acceptable ecological architecture of housing estates in the future.

In the seventh chapter the methodological assumptions and possibilities of improvement/perfection of present-day innovative architectural processes already in their preliminary design phase are analyzed.

In the eighth chapter considerations have been undertaken concerning the architectural idea of the house – machine for living, as being an idea of the house of the future. The analysis is carried on according to examples of energy-saving architecture and building engineering

In the ninth chapter selected problems and examples are discussed of the architecture of passive houses as well as intelligent houses. Exemplary architectural and technical solutions are presented that assure the realization of the ecological and systems-based direction of development in the modern architecture conducing to a well-balanced progress.

In the tenth chapter the methodological analysis of practical architectural activity in the design process is presented. In that chapter analytical, systematical and systems-based considerations of architectural activity as well as of their elements are carried out. These analyses have been undertaken according to the existing knowledge concerning methodology of design, praxeology and systems theory, designing theory and designing practice of the architect.

In the eleventh chapter the creative design process is described as being a methodical graph. That graph is a methodical description of decision making operations of the architect. Architectural operations in that decision making design process are analyzed in a methodological, praxeological and systems-based way. In the graph actions being characteristic for and used by architects– designers are taken into account, e.g. iterative actions.

In the twelfth chapter a prototypical and innovative program of computer assisted preliminary phase of the architectural process is proposed. That creative program is proposed on the

basis of not presented as well as of presented methodological analyses of concrete architectural creative processes of selected creators of architecture.

When creating that program architectural knowledge, knowledge of design methodology and informatic/computer science knowledge is put to a good use. That program is realized thanks to the cooperation of the architect–designer (the author of the work) with the (computer science) programming specialist. The presented program creates and describes real possibilities of shaping and modifying architectural forms of modern buildings, e.g. according to modern car bodies.