

SPIS TREŚCI – CONTENTS

1. Klaudia GRYGOROWICZ-KOSAKOWSKA – Ceramika w architekturze. Mozaika – indywidualizacja przestrzeni architektonicznych 5
Ceramics in architecture – mosaic individualization of architectural spaces
2. Marta PIECZARA – Kreatywne miejsca pracy w Przemysle 4.0 29
Creative workplaces in Industry 4.0
3. Katarzyna PIETRZAK – Historical technical equipment of residential and public buildings. Electric passenger elevators on the polish territory from the 19th to the half of the 20th century 47
Historyczne wyposażenie techniczne budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Elektryczne dźwigi osobowe na ziemiach polskich od 1899 r. do końca lat 30. XX w.
4. Dominika POLUK – Architektura wnętrz jako odpowiedź na potrzeby seniorów – wzorcowe mieszkanie seniora jako wytyczna projektowa kształtowania programu funkcjonalnego mieszkania przeznaczonego dla osób starszych 67
Interior design as the response to the needs of seniors – sample senior house as a guideline project for the development of the functional programme house for elderly
5. Agnieszka POREBSKA, Diana PRZYBYSZ, Julia POTACZEK – Rola i-Labu w procesie edukacji i integracji młodzieży licealnej 91
The role of i-Lab in the process of education and integration of high school students
6. Sławomir ROSOLSKI, Michał RUTKOWSKI, Jakub WÓJTOWICZ – Budynek Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania jako wstęp do zrównoważonego rozwoju kampusu „Warta” Politechniki Poznańskiej 105
Building of Faculty Architecture and Faculty of Engineering Management as first step to sustainable development of “Warta” campus at Poznan University of Technology
7. Borys SIEWCZYŃSKI, Jan SZOT – Analityczne aspekty technologii BIM w procesie kształcenia architektonicznego. Studium przypadku z Politechniki Poznańskiej 119
Analytical aspects of BIM models in architectural training. Case study from Poznan University of Technology

-
8. Karolina SOBCZYŃSKA, Natalia MAKSYMOWICZ MRÓZ – Wpływ klimatu na kulturę – tradycyjne drzwi w chacie góralskiej, rozwój, funkcja, konstrukcja i znaczenie symboliczne 131
The influence of climate on culture – traditional doors in a highland house, development, function, construction and symbolic meaning

 9. Katarzyna SŁUCHOCKA – Obiekt architektoniczny – dzieło sztuki w kontekście procesów postrzegania 143
Architectural facility – a work of art in the context of perceptual

 10. Joanna STEFAŃSKA – Budowanie spójnego przekazu artystycznego w oparciu o wzajemne oddziaływanie przestrzeni wystawienniczej i działań twórczych w obszarze różnych mediów 153
Building a coherent artistic message based on the interaction of the exhibition space and creative activities in the field of various media

 11. Ling QI, Xinyu LONG, Mo ZHOU, Tianjing LI, Minghui LI, Wenhui DONG – An optimised design method in the historic Beijing Dashilan District: A Case study of interior design in public street basen on a diverse population mobility 169
Metoda optymalnego projektowania w historycznej dzielnicy Dashilan w Pekinie. Studium przypadku na podstawie projektu ulicy handlowej z uwzględnieniem zróżnicowanej mobilności społecznej

 12. Wen QUAN, Lu YING, Mo ZHOU – Research on the Conservation and Renewal of the Traditional Settlements of Diqiang Ethnic Group in Western Sichuan Based on a Quantitative Form Analysis 183
Badania na temat konserwacji i renowacji tradycyjnych form osadniczych grupy etnicznej w zachodnim Syczuan w oparciu o ich analizę ilościową

Klaudia GRYGOROWICZ-KOSAKOWSKA*

CERAMIKA W ARCHITEKTURZE. MOZAIKA – INDYWIDUALIZACJA PRZESTRZENI ARCHITEKTONICZNYCH

W tekście podjęto analizę, jak przestrzeń determinuje fazę projektową plastycznych kompozycji i jak dzieło plastyczne zmienia charakter odbioru przestrzeni, której było dedykowane, oraz technologię wytwarzania materiału ceramicznego do realizacji kompozycji mozaikowych. Rozdział zawiera rozważania nad hipotetycznymi przykładami plastycznych kompozycji mozaikowych, które osadzone w konkretnej przestrzeni kampusu Politechniki Poznańskiej w zasadniczy sposób mogą wpłynąć na jej odbiór.

Słowa kluczowe: mozaika, kolor, rytm, architektura, przestrzeń

1. WPROWADZENIE

Technika mozaiki uważana jest za najbardziej trwałą ze wszystkich technik plastycznych stosowanych w architekturze. Jej najdawniejsze formy miały wyraźnie użytkowy charakter, wzmacniając powierzchnię posadzki – np. mozaiki z Pella, Delos, Pergamonu z V-II w. p.n.e. Tworzyły również warstwę ochronną na murze z niepalonej cegły – mozaiki sumeryjskie 3000 lat p.n.e. Mozaika charakteryzuje się różnorodnością tworzywa: od kombinacji białych i kolorowych kamyków – otoczków, np. antyczna posadzka z kąpiącymi się kobietami w Chersonesie (materiał wykorzystywany na południowym cyplu Krymu na Morzu Czarnym), do ciętych, kolorowych, geometrycznych, marmurowych, ceramicznych lub szklanych kolorowych kostek ułożonych w kompozycję figuralną lub ornamentálną, na przygotowanym wiążącym podłożu.

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury Wnętrz i Wzornictwa Przemysłowego. ORCID: 0000-0003-2299-1653.

Jej początki znajdujemy w starożytnej Mezopotamii w trzecim tysiącleciu p.n.e. Znany przykład z tego okresu przedstawia sceny bitewne złożone z drobnego materiału mineralnego – muszli i lazurytu. Figuratywne postacie ludzkie przedstawione są na jednorodnym ciemnym tle złożonym z drobnych jednobarwnych kamyczków, to tzw. sztandar z Ur. Nieznane jest przeznaczenie tego dzieła.

W antycznej Grecji spotykamy się już z mozaiką z rysunkiem na wysokim poziomie i kolorem w kompozycjach figuralnych o tematyce mitologicznej. Technika ta rozwijała się dynamicznie w okresie hellenistycznym, osiągając szczyt w III i II w. p.n.e. Z monumentalnych scen batalistycznych tego okresu znamy mistrzowską kompozycję bitwy, w której brał udział Aleksander Macedoński, którego portret z profilu jest prawdziwym arcydziełem.

Mozaika znalazła zastosowanie nawet w przestrzeniach świątyń wymagających zachowania kanonu, jak starotestamentowe synagogi – przykłady na terenie Tyberiady i Jerozolimy. Świątynie chrześcijańskie adaptowały ją po edykcie mediolańskim w 313 r. Początkowo w ograniczonym stopniu w katakumbach, następnie na szeroką skalę w monumentalnych bazylikach i bazylikiach ariańskich Ostrorogów w Rawennie, we wczesnochrześcijańskich bazylikach Rzymu – Santa Maria Maggiore, bizantyjskich świątyniach Konstantynopola, Rawenny i klasztorach Anatolii oraz kontynentalnej Grecji – Dafni.

Na szeroką skalę mozaikę stosowała architektura islamska pod postacią ornamentów, kompozycji roślinnych, „dywanowych” i liternictwa. We wczesnym średniowieczu (koniec X i XI w.) całe cykle monumentalnych kompozycji mozaikowych o tematyce liturgicznej zrealizowane zostały w nowo zbudowanych cerkwiach Kijowa: Dziesięcinnej, Mądrości Bożej (Hagia Sophia) i „Złotogłowym” klasztorze św. Archanioła Michała (cykle Eucharystii). Wysoki poziom artystycznym tych dzieł zdradza, że ich autorami byli przypuszczalnie wysoko wykwalifikowani artyści greccy lub wyszkoleni przez nich Rusini.

We Włoszech praktykowana była tzw. mozaika florentyńska, układana z barwnych dopasowanych płytek marmurowych – Santa Maria del Fiore, kościół San Miniato. Po niespotykanym rozkwicie w starożytnym Rzymie, a potem w Bizancjum nastąpił jej całkowity zanik. Została wyparta przez malarstwo wapienne i sgraffito. W czasach nowożytnych mozaika miała zastosowanie głównie w rzemiośle artystycznym w meblarstwie i biżuterii. W XX w. zainteresowanie mozaiką wyraźnie wzrosło, zwłaszcza w dekoracji wnętrz budowli monumentalnych i ich elewacji, szczególnie w Hiszpanii (Antonio Gaudi), oraz w Meksyku (Diego Rivera i Juan O’Gorman). W Polsce mozaika rozwinęła się po II wojnie światowej. W czołowych miastach, takich jak Warszawa, Kraków, Gdańsk, mozaiki zaczęły zdobić ściany wielu budynków, zakładów przemysłowych i obiektów sportowych.

2. IDEA PROJEKTU

Istotną cechą wyróżniającą mozaikę od innych technik plastycznych jest to, że poszczególny element, z którego wykonana jest kompozycja – otoczaki, szklane barwione kostki czy cięta ceramika – nie ma artystycznej autonomii, dopiero cała kompozycja tworzy określone wrażenie plastyczne. Zarówno sekwencje układania poszczególnych elementów (rysunek 1), jak i uzyskiwanie wrażenia barwy przez zestawienie różnych drobnych elementów (kolor) stanowią o kompozycji całości. Eksperyment przeprowadzony ze studentami II roku architektury miał wziąć pod uwagę oba aspekty.

Do wykonania koncepcji kompozycji mozaikowych wybrano przestrzeń zaprojektowaną przez dr hab. inż. arch. Sławomira Rosolskiego znajdującą się między nowo powstałym budynkiem Wydziału Architektury, projektu tego architekta, a Wydziałem Chemii projektu firmy architektonicznej Yoris Elżbiety Dolińskiej.



Rys. 1. Rytm betonowych kostek, widok na Wydział Architektury oraz Inżynierii Zarządzania, kampus Politechniki Poznańskiej [zdjęcie K. Grygorowicz-Kosakowska]



Rys. 2. Rytm betonowych kostek, widok na Centrum Dydaktyczne Wydziału Technologii Chemicznej, kampus Politechniki Poznańskiej [zdjęcie K. Grygorowicz-Kosakowska]

Obiektem projektu kompozycji mozaikowej stał się rytm 30 sześciennych betonowych kostek ustawionych równolegle wzdłuż ul. Jacka Rychlewskiego. Koncepcja miała obejmować od jednej do trzech kwadratowych kompozycji mozaikowych, tak skonfigurowanych, by stanowiły kombinację okładzin dla 30 sześciątów, tworząc unikatowy wzór, uwzględniając charakter przestrzeni, kontekst architektoniczny oraz widok ekspozycji z czterech stron świata.

3. TECHNOLOGIA

W ramach postawionych założeń wybrano materiał, z jakiego miałyby powstać kompozycja mozaikowa, oraz opracowano technologię wytwarzania ceramicznych kostek mozaikowych. Ze względu na to, że kompozycja miałyby stanowić okładzinę narażoną na trudne warunki atmosferyczne, wybrano masę kamionkową jako materiał do wytwarzania płytek ceramicznych. Masę kamionkową można pokrywać wysokotopliwymi szklivami, wypalanymi w 1250°C w piecu ceramicznym. Mozaika wytworzona z tak przygotowanej ceramiki staje się odporna na trudne warunki atmosferyczne.

Wybraną masę ceramiczną odpowietrzamy poprzez odpowiednie ugniatanie i formując kształtne sześcian. Sześcian ścinamy nożem strunowym w specjalnie skonstruowanej foremce na centymetrowe kwadratowe plastry.



Rys. 3. Wycinanie kwadratowych plastrów nożem strunowym z bryły gliny
[zdjęcie K. Grygorowicz-Kosakowska]

Kwadraty wałkujemy na płótnie, wałkiem zakończonym nożami osadzonymi co pół centymetra, nacinając plaster gliny wzdłuż i w poprzek, by uzyskać efekt naciętej kratownicy. Noże wałka nacinają plaster do połowy, tak by się nie rozpadł. Po nacinaniu płytki układamy jedna na drugiej, przekładając papierem, by się nie posklejały, nakładamy je na siebie również z uwagi na uniknięcie deformacji podczas procesu wysychania. Przyciśnięte, stosunkowo cienkie plastry są mniej podatne na odkształcenia.

Tak przygotowaną płytkę suszymy, a następnie wypalamy na biskwit w temperaturze 900°C. Na biskwitowe płytki nakładamy szkliwo poprzez polewanie i wypalamy ponownie w temperaturze 1250°C, tak by uzyskać odpowiednią kolorystykę. Tak przygotowana płytka stanowi bazę do łamania pasków, kwadratów, prostokątów i trójkątów, z których układana jest docelowa kompozycja mozaikowa.



Rys. 4. Nacinanie płytek, by po wypale i szkliwieniu z łatwością można było pozyskiwać elementy do układania mozaiki [zdjęcie K. Grygorowicz-Kosakowska]



Rys. 5. Suszenie płytek przed wypałem na biskwit [zdjęcie K. Grygorowicz-Kosakowska]



Rys. 6. Szklwienie nienaciętej strony, wypalanej na biskwit płytki [zdjęcie K. Grygorowicz-Kosakowska]

Na wybraną powierzchnię mozaikę można nakładać bezpośrednio, przyklejając do wybranego podłoża. Jest to najstarszy sposób układania – metoda ta była wykorzystywana w większości realizacji starożytnych i średniowiecznych.

Układ prawostronny polega na przygotowaniu arkusza roboczego, tzw. kartonu, w skali 1:1 z ogólnym zaznaczeniem granic przejścia koloru. Samo dobieranie zestawień barwnych odbywa się na podstawie projektu wykonanego w małej skali przez ustawienie na rysunku roboczym wykonanym w skali 1:1 elementów zwróconych płaszczyzną licową ku układającemu. Powstaje w ten sposób obraz złożony z niczym niespojonych kamyków, można go dowolnie długo korygować, układając i wymieniając poszczególne elementy kompozycji. Po zakończeniu pracy powierzchnię mozaiki zakleja się papierem lub płótnem, a całość odwraca i zalewa się od tyłu zaprawą. Powstałe w ten sposób płyty montuje się po odmoczeniu papieru/płótna jak zwykłą okładzinę kamienną lub ceramiczną.

Drugi typ układu, tzw. lewostronny, musi być szczegółowo dopracowany na projekcie wykonanym w skali 1:1. Elementy mozaiki układa się licem do spodu, praca postępuje o wiele szybciej niż przy układzie prawostronnym, powierzchnia tylna mozaiki jest odsłonięta i wystarczy wypełnić zaprawą przerwy między elementami, aby uzyskać sztywną płytę. Uzyskana mozaika ma się do arkusza roboczego jak lustrzane odbicie. Ta technika układania sprawdza się również, kiedy z założenia chcemy ułożyć mozaikę uprzestrzennioną. Aby wykonać taki projekt, należy układać go w ramach wypełnionych piaskiem lub wilgotną gliną. Planowane elementy mozaikowe można bez trudu wcisnąć w miękkie podłoże tak głęboko, jak mają potem wystawać z lica kompozycji.

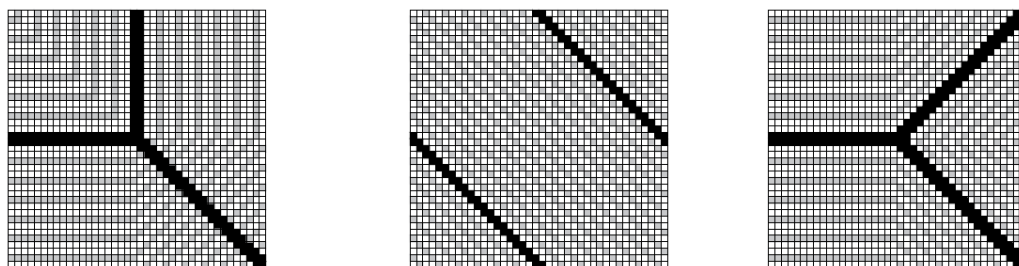
4. PROJEKTY KOMPOZYCJI MOZAIKOWYCH OSADZONYCH W WYBRANEJ PRZESTRZENI

Projekt zakładał stworzenie od jednej do trzech różnych mozaik wpisanych w kwadrat o boku 40 cm, które nałożone na pięć wolnych ścian sześcianu będą tworzyć spójną całość, a także kreować zróżnicowane aranżacje na 30 kostkach stojących równolegle do ul. Jacka Rychlewskiego.

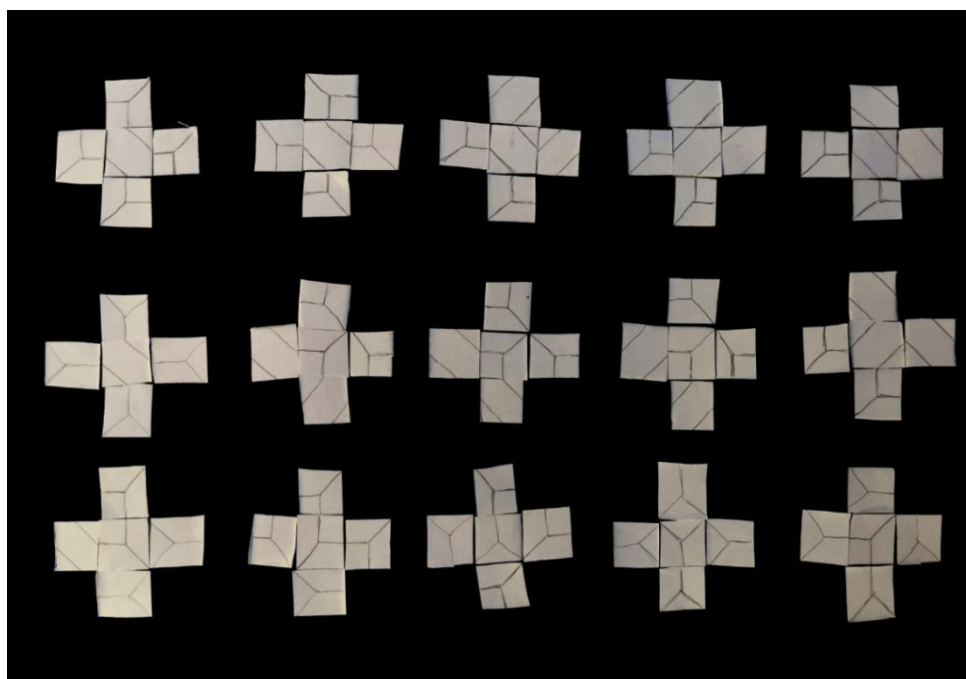
Niektóre z przestrzennych propozycji odnosiły się do: charakteru elewacji budynku Wydziału Architektury (rys. 7-13), inne do charakteru elewacji budynku Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej (rys. 19-21), natomiast kolejne projekty starały się łączyć charakter obu budynków (rys. 14-18). Dalsze wpiły się w pejzaż otoczenia kampusu (rys. 25-26), a niektóre celowo podkreślały swoją odrębność od zastanej przestrzeni (rys. 22-24). Jedna z koncepcji wykorzystwała QR kody, zawierające informacje o nowo powstałym budynku Wydziału Architektury, jego współrzędne oraz ważne daty związane z miejscem usytuowania Wydziału i przekształciła je w mozaiki. Kompozycje z kodów QR ułożone w ciągu zachęcają

do szczytywania informacji z mozaik i pewnego rodzaju wirtualnej „podróży” przez Wydział Architektury (rys. 31-32).

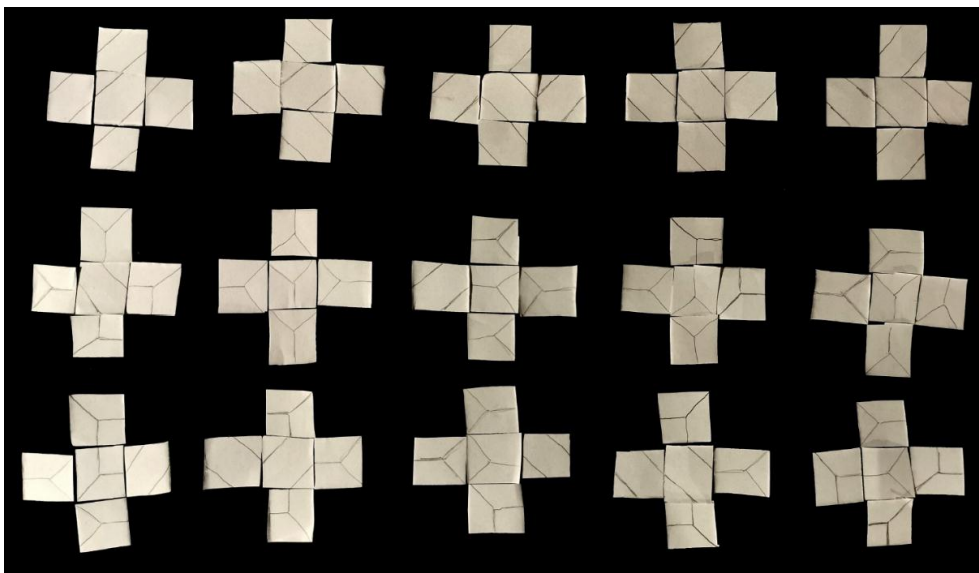
5. PROJEKTY KOMPOZYCJI WYKONANE Z TRZECH MOZAIK



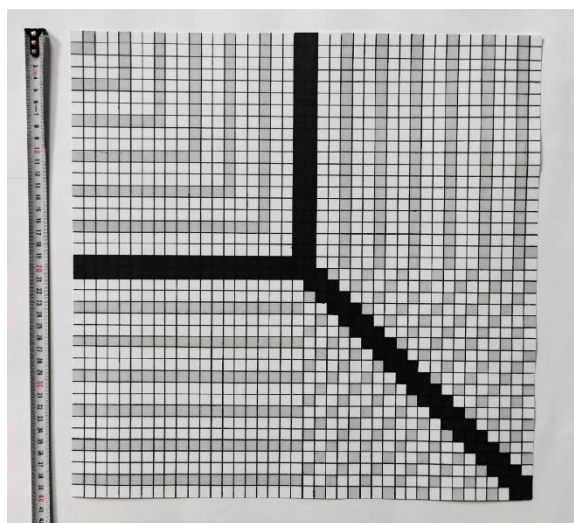
Rys. 7. Przykładowa propozycja trzech mozaik, które mają tworzyć 30 różnych kombinacji na rytmie kostek [autorka Justyna Tamborska]



Rys. 8. Przykładowe propozycje obłożenia 30 kostek trzema projektami mozaik [autorka Justyna Tamborska]



Rys. 9. Przykładowe propozycje obłożenia 30 kostek trzema projektami mozaik
[autorka Justyna Tamborska]



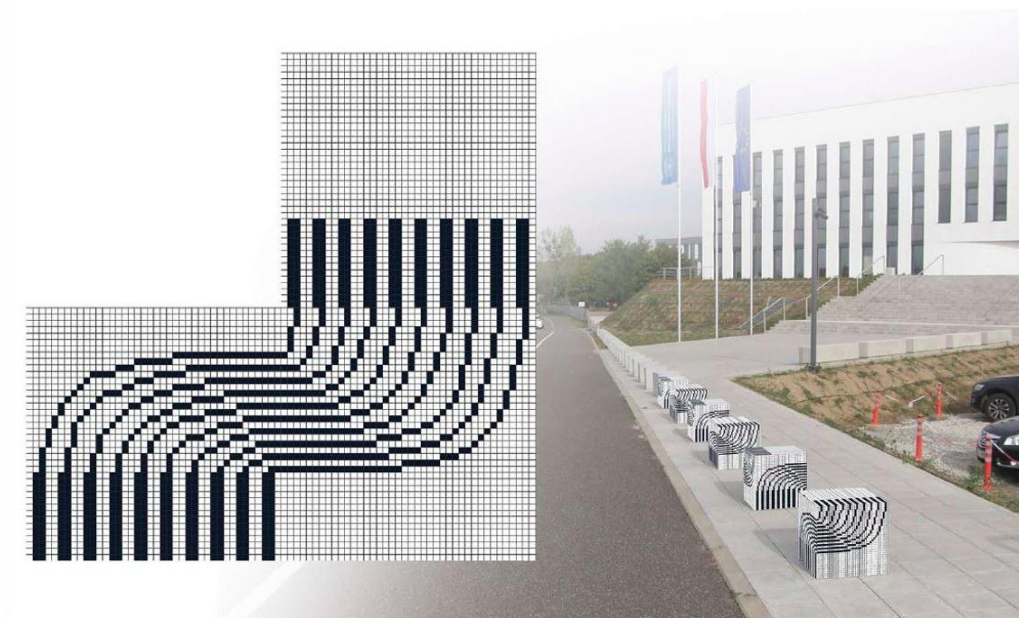
Rys. 10. Roboczy karton, ukazujący charakter układanego wzoru jednej z mozaik,
wykonany w skali 1:1 [autorka Justyna Tamborska]



Rys. 11. Wizualizacja kombinacji układu mozaik, widok na budynek Wydziału Architektury oraz Inżynierii Zarządzania [autorka Justyna Tamborska]



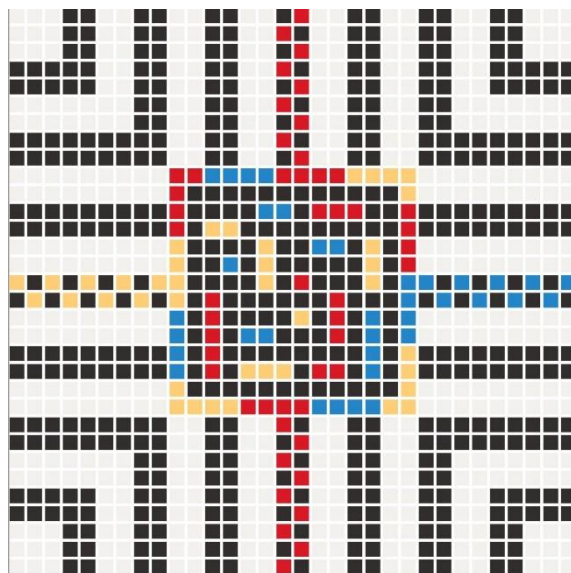
Rys. 12. Wizualizacja kombinacji układu mozaik, widok na budynek Centrum Dydaktyczne Wydziału Technologii Chemicznej [autorka Justyna Tamborska]



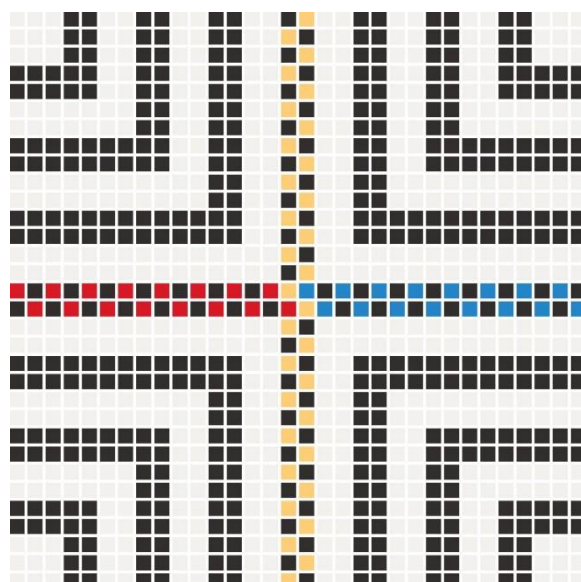
Rys. 13. Wizualizacja kombinacji układu mozaik, widok na budynek Wydziału Architektury oraz Inżynierii Zarządzania [autor Kacper Biernat]



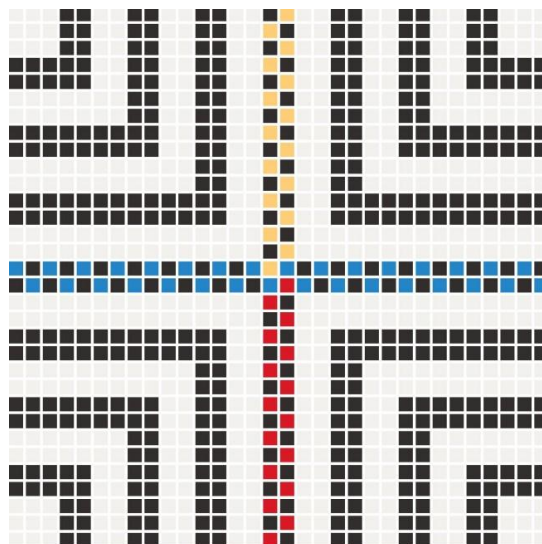
Rys. 14. Widok na budynki Wydziału Architektury oraz Inżynierii Zarządzania oraz Centrum Dydaktyczne Wydziału Technologii Chemicznej, które stały się inspiracją dla kompozycji mozaikowej [autor Kacper Borkowski]



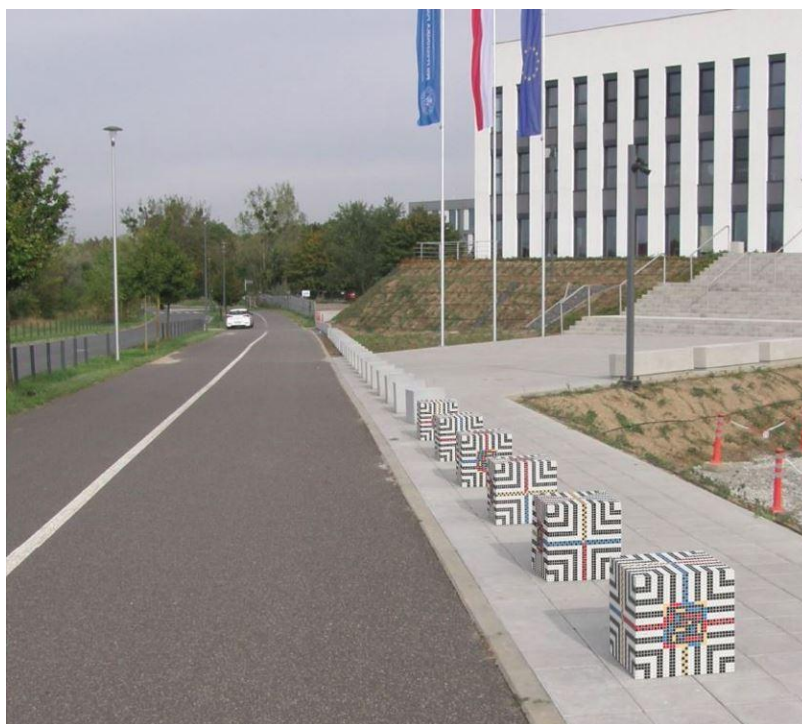
Rys. 15. Jedna z trzech propozycji mozaik inspirowana architekturą, stanowiąca spójną kompozycję z pozostałymi [autor Kacper Borkowski]



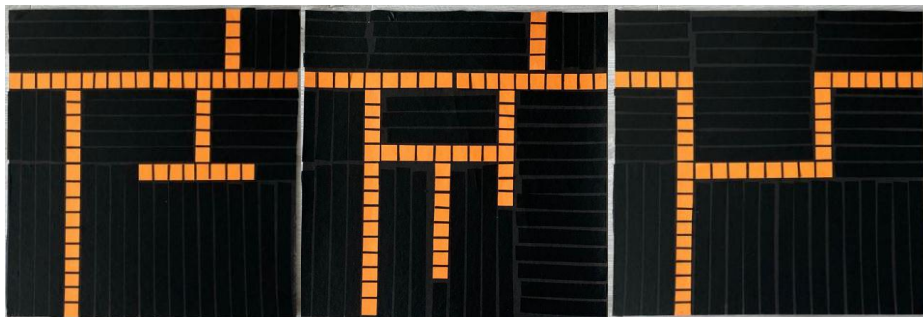
Rys. 16. Jedna z trzech propozycji mozaik inspirowana architekturą, stanowiąca spójną kompozycję z pozostałymi [autor Kacper Borkowski]



Rys. 17. Jedna z trzech propozycji mozaik inspirowana architekturą, stanowiąca spójną kompozycję z pozostałymi [autor Kacper Borkowski]



Rys. 18. Wizualizacja kompozycji mozaikowej inspirowana architekturą Wydziału Architektury oraz Inżynierii Zarządzania i Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej [autor Kacper Borkowski]



Rys. 19. Trzy propozycje mozaik inspirowane architekturą, stanowiące spójną kompozycję [autor Paulina Hodór]



Rys. 20. Wizualizacja stanowiąca spójną kompozycję plastyczną z trzech propozycji mozaik inspirowanych architekturą Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej [autor Paulina Hodór]



Rys. 21. Wizualizacja stanowiąca spójną kompozycję plastyczną z trzech propozycji mozaik inspirowanych architekturą Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej [autor Paulina Hodór]



Rys. 22. Trzy propozycje kwadratowych mozaik, stanowiące spójną kompozycję plastyczną [autor Julia Sieńkowska]

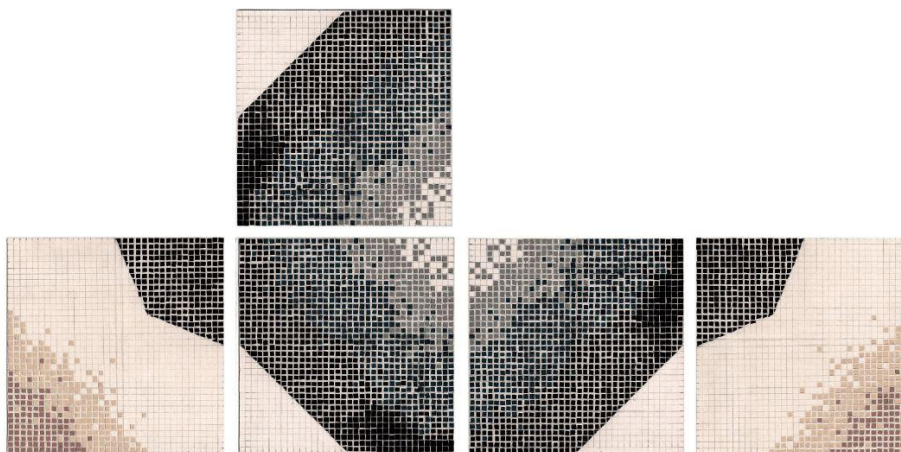


Rys. 23. Trzy propozycje kwadratowych mozaik, stanowiące spójną kompozycję plastyczną na kostkach [autor Julia Sieńkowska]



Rys. 24. Wizualizacja stanowiąca spójną kompozycję plastyczną z trzech propozycji mozaik [autor Julia Sieńkowska]

6. PROJEKTY KOMPOZYCJI WYKONANE Z DWÓCH MOZAIK



Rys. 25. Dwie propozycje kwadratowych mozaik, stanowiące spójną kompozycję plastyczną [autor Natalia Purkała]



Rys. 26. Wizualizacja z dwóch propozycji kwadratowych mozaik, stanowiących spójną kompozycję plastyczną [autor Natalia Purkała]

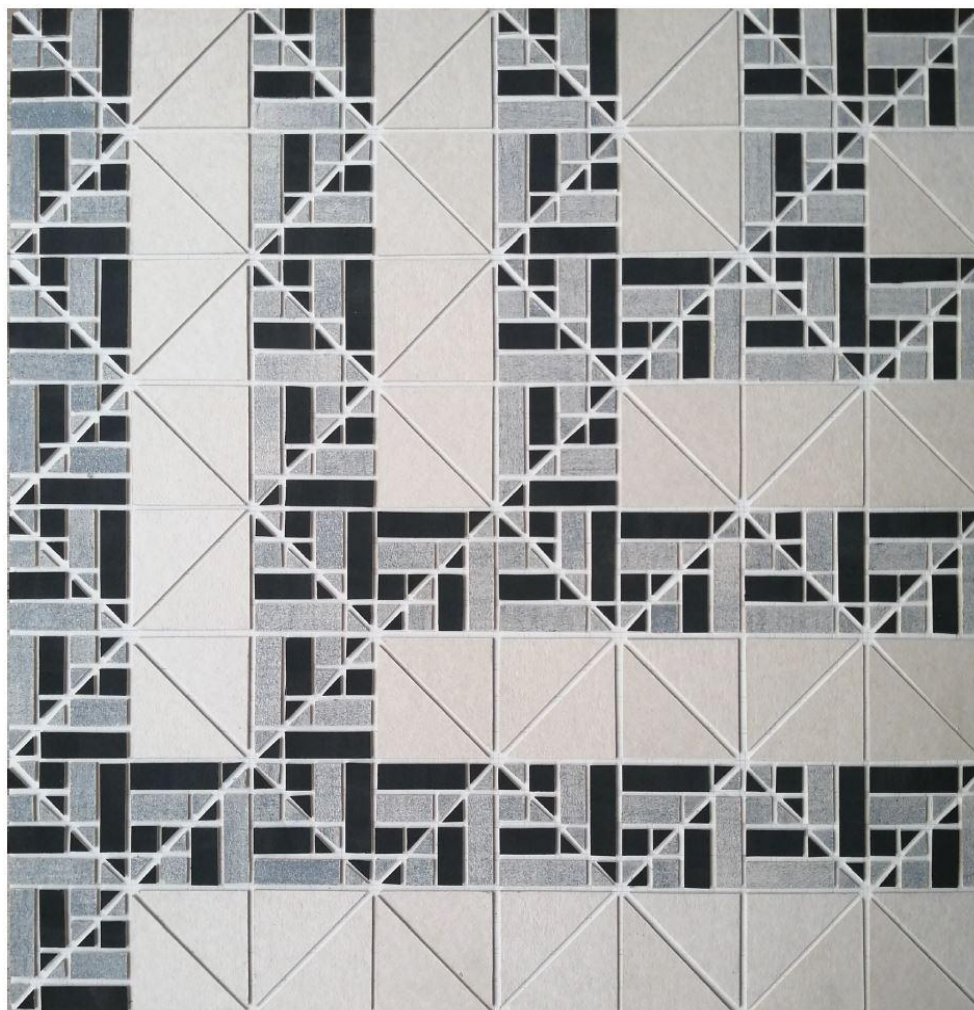


Rys. 27. Dwie propozycje kwadratowych mozaik, stanowiące spójną kompozycję plastyczną [autor Łukasz Lipski]

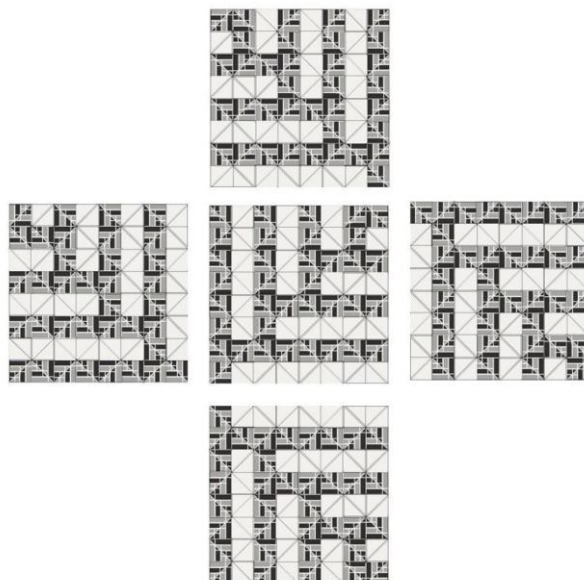


Rys. 28. Wizualizacja z dwóch propozycji kwadratowych mozaik, stanowiących spójną kompozycję plastyczną [autor Łukasz Lipski]

7. PROJEKT KOMPOZYCJI WYKONANY Z JEDNEJ MOZAIKI



Rys. 29. Propozycja jednej, kwadratowej mozaiki, która poprzez powielenie stanowi kompozycję plastyczną dla 30 kostek [autor Wiktoria Przepęska]

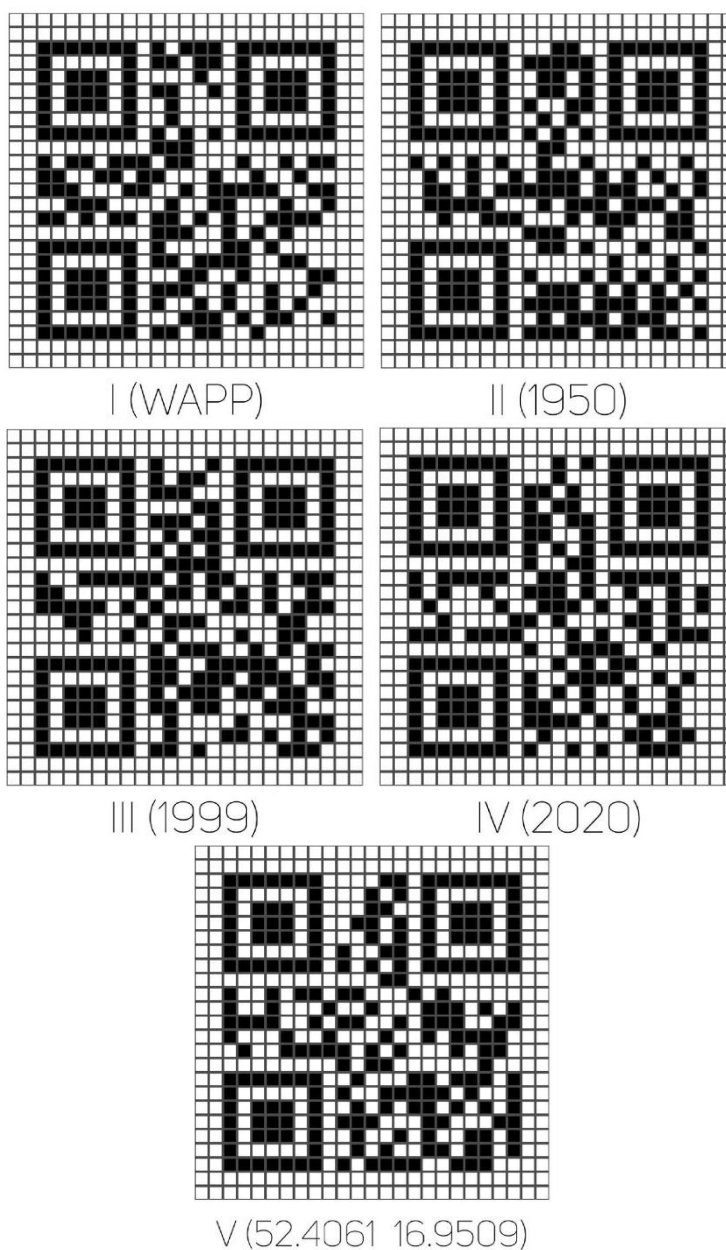


Rys. 30. Propozycja jednej, kwadratowej mozaiki, która poprzez powielenie stanowi kompozycję kostki [autor Wiktoria Przepelska]



Rys. 30. Wizualizacja z jednej, kwadratowej mozaiki, która poprzez powielenie stanowi kompozycję dla 30 kostek [autor Wiktoria Przepelska]

8. PROJEKTY KOMPOZYCJI MOZAIKOWEJ WYKONANE Z KODÓW QR

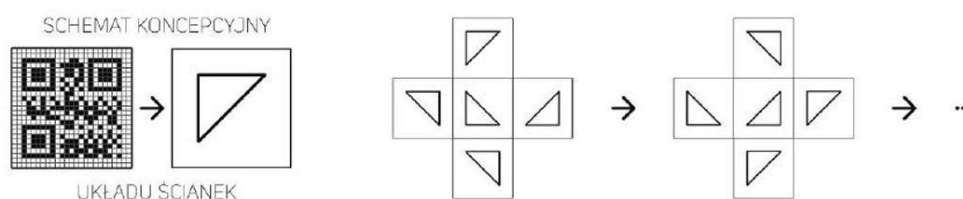


Rys. 31. Propozycje mozaikowe QR kodów zawierające informacje o kampusie Politechniki Poznańskiej i jego usytuowaniu [autor Maciej Misiak]

KODY QR PRZEDSTAWIONE NA KOLEJNYCH SZEŚCIANACH NAWIAZUJĄ SWOJĄ TREŚCIĄ DO WYDZIAŁU ARCHITEKTURY, PORZĘZ NAZWĘ, WAŻNE DLA NIEGO DATY CZY TEŻ WRESZCIE WSPÓLRZĘDNE GEOGRAFICZNE NOWEGO BUDYNKU. UŁOŻONE W CIĄGU, ZACHĘCAJĄ DO SWOISTEJ „PODRÓŻY PRZEZ WYDZIAŁ”, POMAŁU ODKRYWAJĄC KOLEJNE FRAGMENTY HISTORII.



NR SZEŚCIANU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
RODZAJ KODU	I	I	I	I	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III



Rys. 32. Wizualizacja ze schematem ułożenia mozaikowych kodów QR
[autor Maciej Misiak]

9. PODSUMOWANIE

Każdy artysta oraz projektant powinien odnieść się do przestrzeni, dla której przeznaczone jest dzieło plastyczne. Na wybranych przykładach zostało zaprezentowane zróżnicowane podejście do rozwiązania założenia projektowego. Niektóre koncepcje w subtelny sposób wpisały się w przestrzeń, czerpiąc inspirację z otaczającej architektury lub przyrody, a niektóre w zasadniczy sposób odcięły się od niej.

Dzięki kolorowi oraz układowi mozaikowych kostek na kwadratach tworzących sześcian można uzyskać efekt dematerializacji kostek. Kostki, nieznacznie różniąc się od siebie, w rytmie 30 elementów tworzą zmienną kompozycję. Monochroma-

tyczne projekty subtelnie wpisały się w zastaną przestrzeń, natomiast barwne kompozycje albo nawiązały do otaczającej architektury, przyrody, albo w zasadniczy sposób odcięły się od niej, dominując przestrzeń.

Dalsze badania mają na celu wyszukanie odpowiednich miejsc na kampusie Politechniki Poznańskiej i zaproponowanie dla nich ciekawych mozaikowych rozwiązań, które będą pewnego rodzaju wizualną identyfikacją miejsca.

LITERATURA

- Chavarria J., 1999, *Mozaika*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Dobrowolski W., Rutowski B., Sadurska A., Sztetyło Z., Trzeciak P., 1990, *Sztuka świata*, tom II, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Husarski R., 1974, *Techniki plastyczne w architekturze*, Politechnika Krakowska, Kraków.
- Husarski R., 1989, *Rzeźba i artystyczne techniki elewacyjne*, Politechnika Krakowska, Kraków.
- Lewicka-Morawska A., Machowski M., Partyka J., Trzeciak P., 1993, *Sztuka świata*, tom III, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Mattison S., 2003, *Podręcznik ceramika*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Myśliwiec K., Mierzejewski A., Trzeciak P., 1989, *Sztuka świata*, tom I, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Warshaw J., 2000, *Praktyczny poradnik ceramika*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.

CERAMICS IN ARCHITECTURE – MOSAIC INDIVIDUALIZATION OF ARCHITECTURAL SPACES

Summary

The subject of the research work concerns aspects of how space determines the designing phase of plastic compositions, as well as how artworks influence the perception of the space they were dedicated to, and the technology of producing ceramic material for creating mosaic compositions. The publication contains thoughts on hypothetical examples of plastic mosaic compositions, which, installed in a specific space of the Poznań University of Technology campus, may significantly affect the perception of its space.

Keywords: mosaic, color, rhythm, architecture, space

Marta PIECZARA*

KREATYWNE MIEJSCA PRACY W PRZEMYSŁE 4.0

Celem badań było określenie rozwojowych trendów w zakresie projektowania architektonicznego kreatywnych miejsc pracy w przemyśle czwartej generacji. Zakres badań obejmował szereg aspektów projektowych, począwszy od aspektów lokalizacji, aż po szczegółowe rozwiązania funkcjonalne fabryki oraz detale projektu architektonicznego. Z uwagi na aplikacyjny charakter badań zastosowano metodę badań przez projektowanie (ang. *research-by-design*), w czym wykorzystano zajęcia dydaktyczne. Wyniki badań wykazały wielopłaszczyznowy wpływ koncepcji Przemysłu 4.0 na projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych. Scharakteryzowano najważniejsze cechy funkcjonalno-przestrzenne nowych modeli fabryki w odniesieniu do scenariusza organizacji pracy. Wyniki badań podkreśliły także kluczowe znaczenie umiejętności analitycznych w projektowaniu architektonicznym, co znajduje przełożenie na wdrażanie wniosków w praktyce oraz na polu dydaktycznym.

Słowa kluczowe: miejsca pracy, projektowanie architektoniczne, Przemysł 4.0

1. WPROWADZENIE

1.1. Czym jest Przemysł 4.0?

Przemysł 4.0, inaczej zwany przemysłem czwartej generacji, można zdefiniować jako futurystyczną wizję kultury inteligentnego wytwarzania, w której wykorzystuje się najnowsze osiągnięcia technologii komunikacyjnych i informacyjnych w celu osiągnięcia zwiększonego poziomu wydajności produkcji [Adolph et al. 2016: 8]. Chociaż popularny termin Przemysł 4.0 został po raz pierwszy wprowadzony w Niemczech, gdzie użyto go do nazwania przyszłościowego projektu przedstawionego przez niemiecki rząd federalny w 2011 r., kilka równoważnych

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej, Instytut Architektury i Planowania Przestrzennego. ORCID 0000-0002-1826-574X.

koncepcji zostało opracowanych w innych krajach pod innymi nazwami, np. „Smart Factory” oraz „Factories of the Future” w Europie czy „Industrial Internet” w USA. Podstawową cechą wspólną tych projektów jest wykorzystanie w procesie produkcyjnym najnowszych osiągnięć z dziedzin informatyki i techniki komputerowej. Innymi słowy, Przemysł 4.0 wykorzystuje sztuczną inteligencję w celu poprawy parametrów wydajności produkcji oraz ułatwienia jej dostosowania do zmieniającego się rynku.

Trzema podstawowymi pojęciami podawanymi za istotę przemysłu czwartej generacji są wywodzące się z technologii informatycznej koncepcje systemu cyber-fizycznego (ang. *cyber-physical system*, CPS), chmury obliczeniowej (ang. *cloud computing*) oraz internetu rzeczy (ang. *Internet of Things*, IoT) [Kamble, Gunasekaran, Gawankar 2018: 408].

W swojej istocie cyber-fizyczny system produkcyjny polega na integracji elementów fizycznych (maszyny) z urządzeniami przetwarzającymi dane (komputerami) [Monostori 2014: 10]. Systemy te cechuje rozszerzona inteligencja, a także zdolność urządzeń do komunikowania się [Wittenberg 2016: 420]. Drugą istotną cechą Przemysłu 4.0 jest wykorzystywanie chmury obliczeniowej, stanowiącej zestaw usług kontrolowanych przez stronę trzecią i dostarczanych do zakładu przemysłowego ze zdalnej lokalizacji [Kamble, Gunasekaran, Gawankar 2018: 408]. Rolą tej innowacji jest wspieranie zaawansowanych procesów produkcyjnych poprzez dostarczanie technologii umożliwiających inteligentne przetwarzanie informacji [Tao et al. 2011: 1970]. Trzecim istotnym wdrożeniem najnowszych technologii informatycznych w ramach inteligentnej produkcji jest internet rzeczy, który można zdefiniować jako sieć elementów wyposażonych w elektronikę, oprogramowanie oraz łączność z internetem w celu zwiększenia efektywności produkcji [Lu, Cecil 2016: 5-8]. Komunikacja pomiędzy połączonymi urządzeniami jest wzajemna i, co ważniejsze, odbywa się bez udziału człowieka. Umożliwia to nieprzerwany przepływ informacji pomiędzy urządzeniami zaangażowanymi w proces produkcji. Fakt ten nadaje internetowi rzeczy istotne znaczenie dla dalszej ewolucji Przemysłu 4.0. Celem innowacyjnych zastosowań osiągnięć informatyki w dziedzinie produkcji przemysłowej jest uzyskanie maksymalnej wydajności przy jak najbardziej ekonomicznym wykorzystaniu zasobów, a także jak najwyższym współczynnikiem efektywności energetycznej.

Większość dotychczasowych badań dotyczących Przemysłu 4.0 skupiała się na aspektach technicznych i ekonomicznych, tworząc główny nurt badań nad tą koncepcją. Szczególnym zainteresowaniem cieszy się problematyka związana m.in. z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych w organizacji i zarządzaniu procesem produkcyjnym [Bahrin 2016: 137-143] czy też z cyberbezpieczeństwem [Yu et al. 2017: 1-12]. Niektórzy autorzy zwrócili jednak uwagę na to, że wizja przemysłu czwartej generacji wpływa na liczne aspekty życia człowieka, w tym m.in. na rynek pracy oraz ochronę środowiska. Pojawiły się w związku z tym publikacje eksplorujące nowe perspektywy badawcze, zgłębiające m.in. pytanie, w jaki sposób zwiększenie efektywności produkcji może wesprzeć osiągnięcie

zrównoważonych celów w zakresie optymalizacji wykorzystania zasobów czy ochrony środowiska [Kamble, Gunasekaran, Gawankar 2018: 408-425]. Kolejna ważna perspektywa badawcza wywodzi się z obserwacji Daniela Buhra, że wizja Przemysłu 4.0 może stać się punktem wyjścia dla innowacji społecznych, których celem byłoby umożliwienie całemu społeczeństwu czerpania korzyści z czwartej rewolucji przemysłowej [Buhr 2015: 3].

1.2. Rola człowieka w Przemysle 4.0. Relacja człowiek – maszyna

Ponieważ celem niniejszego artykułu jest przedstawienie wpływu wizji Przemysłu 4.0 na kształtowanie miejsc pracy w zakładach przemysłowych, kluczowe znaczenie ma określenie charakteru zatrudnienia. Jak przekonuje Buhr, człowiek nadal będzie odgrywał centralną rolę w inteligentnej produkcji pomimo postępującej automatyzacji, jednak zmieni się charakter jego partycypacji [Buhr 2015: 3].

Ogólnie ujmując, rola fachowców średniego szczebla ulega w przemyśle czwartej generacji dewaluacji na rzecz wysoko wykwalifikowanych i wyspecjalizowanych ekspertów o dużej elastyczności. Jednocześnie czynności wymagające niskich kwalifikacji są w dużej mierze wykonywane przez zautomatyzowane maszyny [Buhr 2015: 8-10].

Rolę człowieka w przemyśle czwartej generacji, a co za tym idzie także typologię miejsc pracy, definiuje zatem relacja człowiek – maszyna. Rozróżnić można trzy główne scenariusze tej relacji, które występują w zależności od profilu produkcji.

W pierwszym scenariuszu relacji człowiek – maszyna pogłębiająca się automatyzacja procesów produkcji prowadzi do sytuacji, w której człowiek pełni przede wszystkim funkcje kierownicze i nadzorcze. Informacji o niezbędnych do podjęcia czynnościach dostarczają systemy cyber-fizyczne składające się z maszyn i komputerów. W scenariuszu zautomatyzowanej produkcji obserwuje się zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych i wyspecjalizowanych pracowników, których rola najczęściej polega na instalacji, modyfikacji, zmianie ustawień i konserwacji systemów cyber-fizycznych [Buhr 2015: 8-10]. Jednocześnie oferta miejsc pracy dla pracowników średniego szczebla jest ograniczona, podczas gdy celem automatyzacji są fabryki bez ludzi [Kurz 2014]. Co więcej, w produkcji opartej na automatyzacji na ogół nie ceni się kreatywności pracowników.

Przeciwnym do automatyzacji scenariuszem relacji człowiek – maszyna jest specjalizacja. W tym przypadku pracownicy używają systemów cyber-fizycznych, zaś komputeryzacja stanowi narzędzie wspomagające proces podejmowania decyzji [Buhr 2015: 8-10]. Dominująca rola spoczywa na wykwalifikowanym personelu, składającym się zarówno z wysoko wykwalifikowanych i wyspecjalizowanych pracowników, jak i średnio wykwalifikowanych robotników [Kurz 2014]. Interakcja pomiędzy ludźmi a systemami cyber-fizycznymi w tym scenariuszu ma na celu uwolnienie tych pierwszych od stresujących i nieatrakcyjnych zajęć [Kurz 2014].

Trzecim scenariuszem relacji człowiek – maszyna w Przemysle 4.0 jest wariant hybrydowy. Fundamentalną cechą hybrydowego systemu produkcji stanowi zbieżność równoległych procesów wytwarzania. Celem takiego działania jest wzmocnienie korzyści płynących z inteligentnej produkcji, w tym głównie osiągnięcie jak najlepszej wydajności przy optymalnym wykorzystaniu energii i zasobów [Zhu et al. 2013: 596-615]. Ważnym aspektem włączenia dwóch lub więcej procesów w jednym łańcuchu produkcji hybrydowej jest to, że procesy te – równoległe lub następujące po sobie – mogą zachodzić w różnych lokalizacjach [Chu et al. 2016: 209-222]. Początkowo celem rozdzielenia odrębnych procesów było podniesienie jakości oraz efektywności [Chu et al. 2016: 209-222].

Produkcja hybrydowa łączy zarówno ludzi, jak i przedmioty w sieci, która wykorzystuje interaktywne i kooperacyjne technologie do monitorowania i kontrolowania procesu produkcyjnego [Buhr 2015: 8-10.; Sadrfaridpour, Wang 2018: 1178-1192]. W takich systemach wymagania stawiane pracownikom są większe, ponieważ muszą być bardziej elastyczni i przyjmować różne role, w zależności od bieżącej sytuacji. Można zatem powiedzieć, że hybrydowy system organizacyjny w sposób elastyczny łączy kreatywność, która do tej pory pozostaje cechą typowo ludzką, z innymi umiejętnościami wymaganymi od pracowników. Można antycypować, że połączenie to przełoży się na mniej wyraźny podział na to, co uważane jest za kreatywne lub zwykłe miejsce pracy. Ponieważ pracownicy wykonują różne zadania, niektóre związane ze sterowaniem i monitorowaniem procesów, a inne wymagające aktywnego i kreatywnego rozwiązywania problemów, ich środowisko pracy będzie odpowiadać obu rodzajom aktywności. Ciekawym przykładem miejsca pracy łączącego kreatywne myślenie z różnorodnymi umiejętnościami technicznymi jest prototypowanie i analizowanie informacji zwrotnych z testów. Można postawić hipotezę, że wieloaspektowość takiego miejsca pracy, jak i wszelkich innych zawodów wykorzystujących wszechstronne umiejętności pracowników znajdzie swoje odzwierciedlenie w kompleksowym, wielozadaniowym charakterze środowiska pracy.

1.3. Struktura personelu

System organizacji zasobów ludzkich w zakładach przemysłowych czwartej generacji może być zróżnicowany pod kątem hierarchii, od organizacji roju po spolaryzowaną [Hirsch-Kreinsen 2014]. System organizacji roju charakteryzuje się dużą elastycznością kadry, która współpracuje w luźno sformułowanej sieci. Struktura pracy nie jest hierarchiczna, a pracownicy są równie aktywni i wykwalifikowani [Hirsch-Kreinsen 2014]. W przeciwieństwie do systemu rojowego spolaryzowana organizacja opiera się na zróżnicowaniu zadań i umiejętności. Różne grupy pracowników mają różne kompetencje i obowiązki. W spolaryzowanym systemie organizacji można wyczuć hierarchię w strukturze personelu. Wymagany

jest także odmienny zakres kwalifikacji, z czego niektóre wymagania są nowe. Dotyczy to w szczególności pracowników szczebla kierowniczego, gdyż nowe miejsca pracy tworzone w inteligentnych fabrykach wymagają wysoko wykwalifikowanej kadry, której kompetencje znacznie wykraczają poza dotychczasowy standard. Pracownicy na poziomie nadzorczym, oprócz bycia wyspecjalizowanymi ekspertami i inżynierami, będą musieli być bardziej elastyczni i kreatywni w rozwiązywaniu bieżących problemów związanych z zarządzaniem produkcją [Hirsch-Kreinsen 2014: 4]. Systemy roju i spolaryzowane to dwie skrajne formy organizacji pracy w inteligentnych fabrykach, podczas gdy rozwiązanie faktycznie zastosowane w konkretnym przypadku może być mieszanką tych dwóch modeli w różnych proporcjach [Buhr 2015: 9].

1.4. Określenie celu badań na tle stanu wiedzy

Jak przedstawiono we wstępie, charakter miejsc pracy człowieka w Przemysle 4.0 wykazuje istotne zróżnicowanie w zależności od jego relacji z systemami cyberfizycznymi. Jednocześnie ważnym aspektem jest struktura organizacyjna personelu, kształtująca wzajemne relacje pomiędzy zatrudnionymi. Charakter wykonywanych przez pracowników czynności oraz stawiane przed nimi wyzwania stanowią istotny kontekst psychologiczny dla architekta mierzącego się z zadaniem zaprojektowania fabryki czwartej generacji.

Celem prezentowanych w niniejszym artykule badań było przeanalizowanie oraz opisanie, w jaki sposób typologia miejsc pracy człowieka w Przemysle 4.0 przekłada się na cechy funkcjonalno-przestrzenne zakładów przemysłowych. Zakres badań został podzielony i uporządkowany według skali opracowywanych zagadnień. W skali urbanistycznej, po pierwsze, celem badań była odpowiedź na pytanie, jakie znaczenie będą odgrywały fabryki w mieście przyszłości. Ważnym elementem w tym zakresie okazało się oszacowanie potencjału kreatywnych miejsc pracy, związanych z różnymi gałęziami przemysłowymi, w stymulowaniu poprawy jakości przestrzeni miejskich. W skali budowli, następnie, celem badań była antycypacja trendów w zakresie kształtowania architektury fabryk przyszłości. Uwaga skoncentrowana została nie tylko na zewnętrznej formie obiektów przemysłowych, ale przede wszystkim na miejscach pracy. Badania miały na celu odpowiedzieć na pytanie, jakie kreatywne miejsca pracy występują w gałęziach Przemysłu 4.0 oraz jakie są, lub będą, ich cechy funkcjonalno-przestrzenne. Innymi słowy, jak wyglądałoby będzie środowisko pracy człowieka w fabryce przyszłości?

Przeprowadzone badania zostały zaplanowane w celu uzupełnienia istniejącej dyskusji na temat Przemysłu 4.0 o to, jak koncepcja ta wpływa na definicję i typologię przestrzenną miejsc pracy, koncentrując się na środowiskach, które mają inspirować kreatywność człowieka. Nowością w dyskusji jest podjęcie tematyki fabryki przyszłości z punktu widzenia architekta oraz próba odpowiedzi na pytanie o to, co się

zmieni w projektowaniu fabryki w związku z rozwojem idei Przemysłu 4.0. Co więcej, jak należy kształcić młodych projektantów, aby poradzili sobie z takim wyzwaniem? To ostatnie pytanie określa cel dydaktyczny zadania badawczego.

2. METODOLOGIA BADAŃ

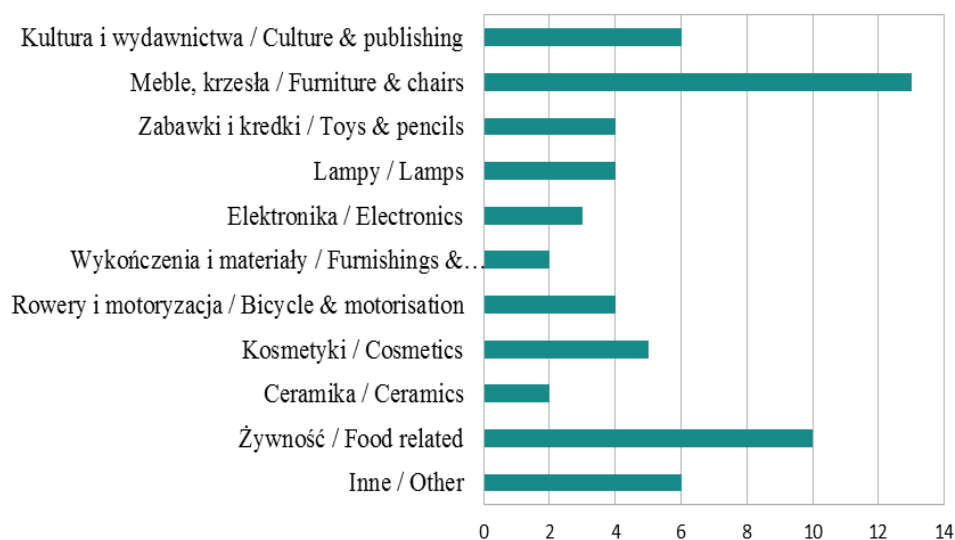
Biorąc pod uwagę aplikacyjny charakter założonych celów, a w szczególności ich aspekt projektowy i edukacyjny, dobrana została metoda badań przez projektowanie (ang. *research-by-design*). Jest to metoda empiryczna stosowana w dziedzinie architektury jako podejście integrujące badania naukowe i dydaktykę. W realizacji badań wykorzystany został potencjał projektowy oraz kreatywność studentów Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej. Zaangażowanie studentów w prace badawcze wykorzystuje ich zdolności jako młodych projektantów do postrzegania przyszłościowych trendów w projektowaniu.

Zadaniem studentów było szczegółowe przeanalizowanie procesu produkcyjnego wybranej branży przemysłowej, jego weryfikacja w kontekście idei przemysłu czwartej generacji i wynikających z niej zmian, a następnie samodzielne opracowanie programu funkcjonalnego zakładu. Dopiero w ten sposób oszacowany program oparty na studiach przypadków oraz zmodyfikowany pod kątem następujących obecnie zmian w procesie produkcji był podstawą dalszego opracowania. Ważnym aspektem pracy była analiza powiązań funkcjonalnych oraz ewentualnych punktów konfliktowych, a także charakter pracy zatrudnionych ludzi oraz zasady ich przemieszczania się na obszarze zakładu.

Opracowane w trakcie badań projekty koncepcyjne zakładów przemysłowych czwartej generacji były opracowane przez studentów IV roku architektury w ramach ćwiczeń z przedmiotu Projektowanie Architektoniczne Miejsc Pracy. W sumie zgromadzono 138 projektów. Badania uzupełnione zostały analizą literaturową oraz studiami przypadków.

3. REZULTAT BADAŃ

Spośród 138 prac projektowych opracowanych przez studentów na przedmiocie Projektowanie Architektoniczne Miejsc Pracy w czasie trwania niniejszego tematu badawczego mniej niż połowa odnosi się realnie do założeń Przemysłu 4.0. Jest to w sumie 58 projektów koncepcyjnych zakładów przemysłowych. Redukcja ta spowodowana jest faktem, że nie wszyscy autorzy zdecydowali się wybrać przemysł czwartej generacji jako temat ich pracy semestralnej.



Rys. 1. Rozbicie zebranych projektów zakładów przemysłowych czwartej generacji według branż [opracowanie własne]

Opracowane przez studentów projekty koncepcyjne fabryk czwartej generacji obejmują różne gałęzie przemysłu (zob. rys. 1), co świadczy o szerokim oddziaływaniu wizji Przemysłu 4.0 na procesy wytwarzania. Dzięki różnorodności branż zebrany materiał badawczy reprezentuje odmienne modele relacji człowiek – maszyna oraz organizacji personelu. Jest to podstawą do omówienia wpływu koncepcji Przemysłu 4.0 na projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych.

4. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

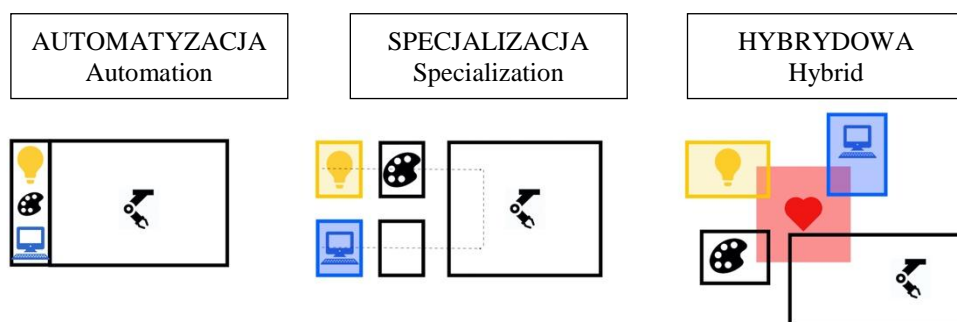
Uzyskane wyniki badań wskazują na wielopłaszczyznowy wpływ koncepcji Przemysłu 4.0 na cechy funkcjonalno-przestrzenne zakładów przemysłowych czwartej generacji. Można omówić je w odniesieniu do poszczególnych zagadnień scharakteryzowanych we wstępie jako ważne elementy składowe wizji Przemysłu 4.0, a jednocześnie również w kontekście procesu podejmowania decyzji projektowych. Poszczególne etapy tego procesu znajdują odzwierciedlenie w konkretnych cechach funkcjonalnych i przestrzennych zakładów przemysłowych.

4.1. Wpływ relacji człowiek – maszyna

W efekcie badań ustalono, że scenariusz relacji człowiek – maszyna wpływa na różne aspekty architektury fabryki, mieszczące się w odmiennych ramach zagadnień oraz innych zakresach skali. Do najistotniejszych następstw wizji Przemysłu 4.0 w projektowaniu architektonicznym zakładów przemysłowych należą zasady kształtowania bryły obiektu, uwzględniające jej podział na strefy lub części i zróżnicowane w zależności od scenariusza relacji człowiek – maszyna (zob. rys. 2). Inne ważne następstwa zaobserwować można w zakresie typologii miejsc pracy człowieka, z uwzględnieniem występowania kreatywnych miejsc pracy oraz w zmianach dotyczących estetyki wnętrza i wykończenia fasad [Pieczara 2020c: 59].

4.1.1. Bryła obiektu

W kwestii kształtowania bryły obiektu zaobserwowano, że wariant automatyzacji cechuje wyraźny podział na przestrzeń dla ludzi oraz park maszynowy, co stanowi zauważalne podobieństwo do dzisiejszych modeli nowoczesnej fabryki. Opracowane w ramach prowadzonych badań przez projektowanie koncepcje zautomatyzowanych zakładów przemysłowych przyjmowały najczęściej formę pojedynczej bryły o dużej kubaturze i podzielonej na dwie odmienne pod względem rozwiązań architektonicznych części: biuro i halę produkcyjną. Część biurowa wyróżnia się na ogół bardziej reprezentacyjnymi rozwiązaniami architektonicznymi oraz doбором materiałów wykończeniowych o wyższej jakości i estetyce. Strefa mieszcząca park maszynowy natomiast jest na ogół przytłaczająco większa, zaś zastosowane rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe bardziej ekonomiczne.



Rys. 2. Graficzne przedstawienie wpływu scenariusza relacji człowiek – maszyna na bryłę zakładu oraz na dystrybucję stref funkcjonalnych (układy przykładowe)
[opracowanie własne]

Scenariusz specjalizacji różni się od automatyzacji pod wieloma względami, w tym także w zakresie kształtowania bryły. Zaobserwować można zaakcentowany podział na sektory odpowiadające poszczególnym etapom produkcji. Bardzo często stanowią one oddzielne budynki, które mogą być połączone zadaszonymi łącznikami. Kompozycja bryły zakładu przyjmuje nierzadko cechy układu urbanistycznego, którego poszczególne kwartały stanowią kolejne sektory łańcucha produkcji.

Zakłady przyjmujące hybrydowy scenariusz produkcji często cechuje bryła rozczłonkowana, złożona z nakładających się na siebie obiektów. Kompozycja ma przy tym wyraźnie zaznaczony środek ciężenia. Stanowi on „serce” zakładu, mieszczące na ogół części wspólne dla personelu, takie jak stołówka czy przestrzenie socjalne i rekreacyjne. Co ciekawe, to na tym fragmencie zakładu koncentruje się najczęściej uwaga projektanta w zakresie poszukiwania i absorbowania inspiracji. W poprzedzających dwóch scenariuszach były to przestrzenie biurowe i reprezentacyjne, natomiast w wariantcie hybrydowym zaobserwować można przesunięcie centrum uwagi na pomieszczenia dla pracowników. Wyjaśnienia tej zmiany można doszukiwać się w typologii miejsc pracy oferowanej według trzech różnych scenariuszy.

4.1.2. Typologia miejsc pracy człowieka

W scenariuszu pełnej automatyzacji produkcji, który docelowo dąży do całkowitego wykluczenia człowieka z procesu wytwarzania, park maszynowy rzadko zawiera stacjonarne miejsca pracy człowieka, jako że stała obecność pracowników w tej strefie nie jest na ogół potrzebna. Role przypisywane człowiekowi w procesie automatyzacji można określić jako wsparcie procesów produkcyjnych, obejmujące np. funkcje nadzorczy, dostawcy czy konserwatora, odpowiedzialnego za utrzymanie systemu oraz interwencje w nagłych wypadkach. Natomiast to połączone w sieć systemy cyber-fizyczne monitorują i kontrolują proces produkcyjny, informując pracowników o przypadku niezbędnej interwencji.

Zautomatyzowany scenariusz produkcji przekłada się zatem na brak permanentnych miejsc pracy albo na bardzo ograniczoną ich liczbę na obszarze parku maszynowego. Niemniej występują tam pewne stałe miejsca pracy, służące do wykonywania czynności pobocznych, które muszą znajdować się w bezpośredniej bliskości hali maszyn. Ich typologia różni się w zależności od profilu produkcji. Do najbardziej popularnych przykładów należą funkcje kontroli jakości, pakowania, załadunku lub rozładunku, a także kontroli produkcji. Funkcje te umieszczane są najczęściej w satelitarnie zlokalizowanych pomieszczeniach, przyklejonych do ścian zewnętrznych hali maszyn [Pieczara 2020c: 48-50].

Większą dywersyfikację miejsc pracy można zaobserwować w systemie produkcyjnym opartym na specjalizacji. Bardziej złożona typologia miejsc pracy w tym scenariuszu wynika z daleko idącego zróżnicowania zadań, jakie przypisuje się

pracownikom. System oparty na specjalizacji funkcjonuje już obecnie, a wizja Przemysłu 4.0 stworzy warunki jego dalszego rozwoju, zmierzając do jeszcze bardziej czytelnego zróżnicowania miejsc pracy, połączonego z definicją stref przypisanych do konkretnego etapu produkcji i określonej grupy pracowników.

Kluczem do rozróżnienia stref o odmiennym przeznaczeniu, a co za tym idzie o różnych cechach funkcjonalnych, jest fakt, że każdy etap produkcji wymaga odrębnych kwalifikacji. Wykonują je także inne zespoły pracowników. Na przykład etap ręcznego dekorowania w fabryce porcelany wymaga rzadkich umiejętności oraz specjalnie ukształtowanych miejsc pracy, przypominających pracownię malarską. Inny przykład, działy marketingu i sprzedaży, które bazują na wyspecjalizowanych pracownikach z branży ekonomicznej, wymagają przestrzeni typowo biurowych. Podsumowując, typologia miejsc pracy w wariacie specjalizacji wynika z aktualnie istniejących modeli, jednakże zauważalne jest dążenie do jeszcze większej polaryzacji [Pieczara 2020c: 51-55].

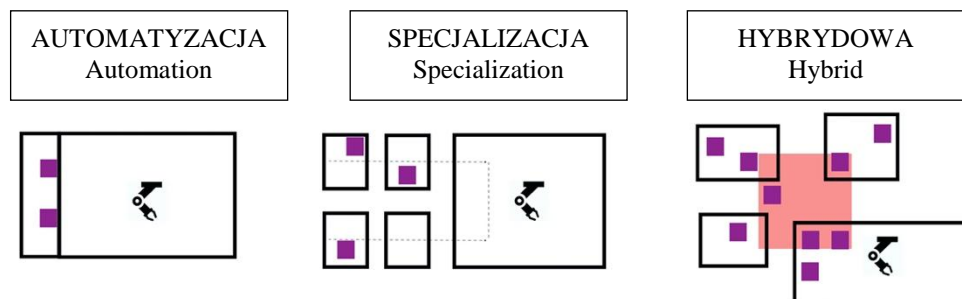
Odmienny od dwóch poprzednich hybrydowy scenariusz relacji człowiek – maszyna stwarza największe pole do innowacji w zakresie miejsc pracy człowieka. Typową cechą hybrydowego systemu organizacji w produkcji jest to, że pracownicy mogą zmieniać role, jakie odgrywają w procesie produkcyjnym. Na przykład projektant może przejąć zadania wykonawcze na pewnych etapach produkcji, m.in. podczas pracy nad prototypami, testowania produktu lub ulepszania go zgodnie z informacjami zwrotnymi otrzymanymi w wyniku testów. Ten sam pracownik może zatem pracować w różnych środowiskach: na komputerze, ręcznie lub przy maszynie. Hybrydowy system organizacji sprawia, że większość pracowników będzie wykonywała w całym procesie produkcyjnym pewne kreatywne zadania, co ma duży wpływ na cechy przestrzenne i funkcjonalne projektu architektonicznego [Pieczara 2020a: 042027-1-042027-10; 2020c: 56-58].

4.1.3. Występowanie kreatywnych miejsc pracy

Jak wspomniano, w produkcji opartej na automatyzacji na ogół nie ceni się kreatywności pracowników. Kreatywne miejsca pracy występują rzadko i są najczęściej związane z konceptualizacją produktu bądź też marketingiem. Znajduje to głównie zastosowanie w sytuacji, gdy wszystkie etapy procesu mieszczą się w jednej lokalizacji, jak w wielu przypadkach branży innowacyjnych czy start-upów. Kreatywne miejsca pracy mieszczą się zazwyczaj w części biurowej obiektu i różnią się głównie aranżacją wnętrza, w tym elementami wyposażenia. Jako przykład kreatywnego miejsca pracy w zautomatyzowanym przemyśle podać można przestrzenie konceptualizacji nowych produktów lub ich znaczących ulepszeń. Są to zadania wykonywane przez człowieka, jako że kreatywność pozostaje cechą ludzką, do tej pory niezastąpioną przez komputer. W projektowaniu pomieszczeń o tym przeznaczeniu zauważalne jest dążenie do stworzenia inspirującego środowiska pracy,

bardziej przypominającego dzisiejsze obiekty biurowe czy użyteczności publicznej niż współczesny zakład przemysłowy.

Ponieważ scenariusz specjalizacji oferuje więcej możliwości uczestnictwa człowieka w procesie produkcyjnym, i to w zróżnicowanym charakterze, zawiera także większe zróżnicowanie kreatywnych miejsc pracy. Zaliczają się do nich rozmaite czynności, które należą do różnych etapów procesu produkcji – od tworzenia koncepcji produktu, poprzez etap jego projektowania, prototypowania, testowania czy ręcznego wykańczania, po rozwiązywanie problemów, optymalizację produkcji czy marketing. Można w efekcie zaobserwować, że fabryki wykorzystujące model specjalizacji zawierają kreatywne miejsca pracy o najbardziej zróżnicowanym charakterze. Ponadto, występują one w odmiennych strefach fabryki, gdzie odbywają się różne etapy procesu wytwarzania. Co do zasady są one użytkowane przez różne grupy pracowników, co wynika ze ścisłego powiązania pomiędzy kompetencjami danej grupy a przypisanym jej zadaniom w procesie. Na przykład kreatywne miejsca pracy w fabryce ceramiki dekoracyjnej obejmować będą etap konceptualizacji produktu oraz jego prototypowania, ale również dział ręcznego zdobienia, który znajduje się na końcu całego procesu wytwarzania. Do kreatywnych miejsc pracy zaliczymy również niektóre funkcje biurowe, np. działy marketingu czy promocji, które istnieją poza samym cyklem wytwórczym, ale stanowią jego ważne uzupełnienie.



Rys. 3. Graficzne przedstawienie występowania kreatywnych miejsc pracy na schematycznych planach zakładów przemysłowych czwartej generacji (układy przykładowe)
[opracowanie własne]

Jak już zauważono, hybrydowy scenariusz relacji człowiek – maszyna stanowił największe wyzwanie pod względem projektowania miejsc pracy z uwagi na to, że zatrudnieni w nim pracownicy mają szersze kompetencje i mogą pełnić w procesie wytwórczym odmienne funkcje. W zależności od potrzeby mogą wykonywać prace manualne, obsługiwać czy regulować systemy cyber-fizyczne, jak również uczestniczyć w konceptualizacji czy ulepszaniu produktu. Różnorodność obowiązków pełnio-

nych przez te same osoby znajduje odzwierciedlenie we wprowadzeniu tymczasowych miejsc pracy, które są użytkowane w sposób przechodni przez inne osoby podczas wykonywania czynności związanych z konkretnym zadaniem. W scenariuszu hybrydowym pojawiają się także przestrzenie wielofunkcyjne, które pracownicy adoptują do akurat pełnionych zajęć. Przykładem mogą być pomieszczenia warsztatowe służące jednym razem do stworzenia koncepcji nowego produktu, innym zaś do wykonania jego prototypu i prezentacji, a wreszcie również do przanalizowania wyników z testów, ulepszenia czy też do finalizacji procesu produkcji w postaci ręcznego wykończenia.

4.1.4. Estetyka architektury i wnętrz

Kreatywne miejsca pracy stanowią nowość w architekturze zakładów przemysłowych. Ich pojawienie się w programie funkcjonalnym okazuje się nie tyle trudnością dla młodych architektów, ile ciekawostką pobudzającą ich wyobraźnię. Badania przez projektowanie z udziałem studentów wykazały, że kreatywne miejsca pracy w fabrykach czwartej generacji stanowią niezrównaną okazję do innowacji projektowych. Pierwszym wyraźnie widocznym przejawem zmian w podejściu architekta do projektowania miejsc pracy w fabryce jest dążenie do kształtowania środowiska pracy człowieka w sposób inspirujący kreatywność pracownika. Kluczowe znaczenie w tym względzie ma estetyka rozwiązań architektoniczno-materiałowych. Warto zwrócić uwagę, że nacisk na jakość estetyczną dotyczy całej fabryki i nie ogranicza się do przestrzeni biurowych, jak miało to miejsce w zakładach trzeciej generacji. Wiąże się to bezpośrednio z redefinicją zakresu kompetencji pracowników, od których wymaga się w Przemysle 4.0 zdywersyfikowanych umiejętności oraz elastyczności. Zwiększone kwalifikacje pracowników fabryki czwartej generacji skłaniają projektantów do zniesienia rozróżnienia na pracowników biurowych i produkcyjnych. W rezultacie zauważyć można tendencję do podnoszenia jakości przestrzeni pracy oraz pomieszczeń socjalnych, w tym m.in. stołówek czy miejsc odpoczynku.

Nacisk na jakość estetyczną architektury zakładów przemysłowych czwartej generacji ma również cele brandingowe. Idea wykorzystania wysoce zaawansowanej technologii produkcji do budowania wizerunku firmy przekłada się na marketingowe podejście do projektowania, które nierzadko wspierane jest przez inwestora. Trend ten znajduje odzwierciedlenie w bardziej wyrafinowanej niż zwykle kompozycji elewacji, a także w zastosowaniu materiałów wykończeniowych o ponadprzeciętnej jakości w porównaniu z istniejącymi wzorcami architektonicznymi zakładów produkcyjnych.

Interesującym wariantem brandingowego podejścia do projektowania fabryki jest architektura inspirowana produktem. Cechą charakterystyczną tego podejścia jest czerpanie inspiracji z wyglądu zewnętrznego produktu lub ze szczegółów technologicznych procesu wytwarzania [Pieczara 2020b: 75-88]. Jednocześnie szeroko

rozważanym aspektem jest interakcja projektowanego obiektu z zastanym otoczeniem. W tym względzie celem architekta jest na ogół zaproponowanie interesującej i atrakcyjnej wizualnie formy, która umożliwiłaby osiągnięcie pożądanego efektu różnorodności wpisanej w kontekst. Środki wyrazu, jakie zazwyczaj stosuje się w implementacji takiego zamierzenia, obejmują łączenie współczesnych trendów architektonicznych, zarówno w kwestii estetyki, jak i doboru materiałów, z inspiracją odnoszącą się do przeznaczenia funkcjonalnego obiektu. To ostatnie można osiągnąć poprzez przezroczystość obudowy budynku, ukazując jego wnętrze, ale także przez odniesienie się w architekturze do charakterystycznych cech produktu (np. do jego kształtu, materiału, typowego koloru, procesu produkcji lub metody montażu).

4.2. System organizacji personelu a przestrzenie wspólne

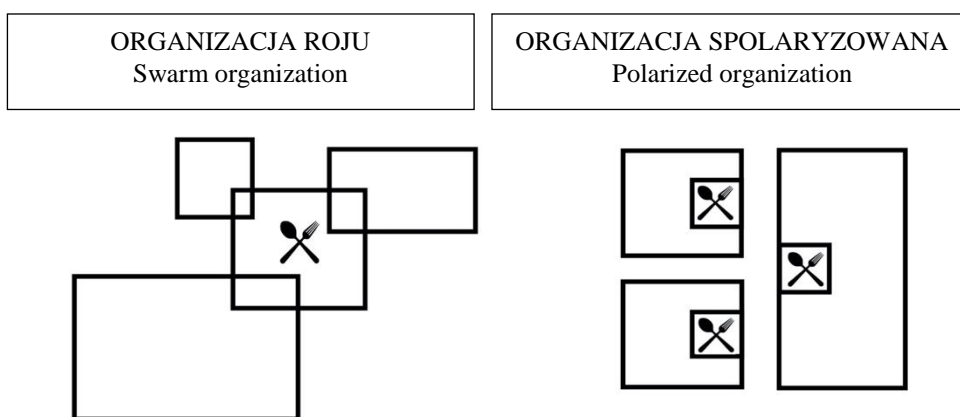
Wpływ wizji Przemysłu 4.0 na projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych wyraża się również poprzez oferowany zestaw funkcji dodatkowych, w tym m.in. pomieszczeń socjalnych i rekreacyjnych dla pracowników. Badania wykazały, że ich typologia oraz lokalizacja na planie fabryki zależą od przyjętego schematu organizacji personelu [Pieczara 2020d: 042028-1-042028-11].

System organizacji roju, mniej popularny do tej pory, opiera się na bardziej kolektywnym sposobie pracy, z elastyczną strukturą personelu, który jest generalnie równie wykwalifikowany i posiada podobne kompetencje [Hirsch-Kreinsen 2014]. Dziewięć przykładowych projektów opracowanych w ramach badań wykorzystało ten system organizacji pracy, na ogół w powiązaniu z hybrydowym modelem relacji człowiek – maszyna. Reprezentują one różnorodne gałęzie przemysłu związane z rzemiosłem (np. produkcja drewnianych zabawek i krzeseł), zaawansowaną elektroniką (np. drukarki 3D i zakłady produkujące drony) oraz przemysłami kreatywnymi i kulturalnymi (np. wydawniczymi). Duża różnorodność branż, jak na zaledwie dziewięć przykładów, świadczy o tym, że model organizacji rojowej jest trendem rozwijającym się i znajduje zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, które obecnie bazują na modelu spolaryzowanym. Organizacja roju kładzie również nacisk na egalitarne traktowanie pracowników, co odsłania nowe perspektywy dla innowacji społecznej, na co wskazywał Buhr [2015: 9].

W zakresie umiejscowienia oraz typologii funkcji dodatkowych, w projektach wykorzystujących organizację roju dominuje koncepcja wspólnych przestrzeni socjalnych i rekreacyjnych dla całej załogi fabryki. Podkreśla to egalitarne podejście do pracowników (zob. rys. 4). Lokalizacja funkcji dodatkowych na planie fabryki jest nie zawsze centralna, jednakże wylania się w odniesieniu do nich pojęcie „serca” fabryki. W jednej z przykładowych prac studenckich centralne położenie kantyny zostało wykorzystane do zilustrowania narastającego egalitarnego trendu w urządzaniu zaplecza socjalnego dla pracowników fabryk [Pieczara

2020d: 042028-1-042028-11]. Trend ten ma na celu integrację pracowników. Ponadto, badania ponownie wskazały na rosnące znaczenie estetyki aranżacji wnętrz oraz zróżnicowanie dostępnych form rekreacji. Jeśli chodzi o funkcjonalną typologię zaplecza socjalnego, opracowane w ramach przeprowadzonych badań projekty o rojowej organizacji personelu wykorzystują model stołówki z pełnym zapleczem gastronomicznym. Rozwiązanie to odpowiada typowi III przewidzianemu przez obowiązujące przepisy BHP [Dz.U. 2003].

Spolaryzowany model organizacji personelu, który przeważa obecnie pod względem liczby zastosowań, wykazuje większe podobieństwo do współczesnych standardów projektowania zakładów przemysłowych. Model ten zakłada znaczącą dywersyfikację kompetencji i odpowiedzialności personelu [Hirsch-Kreinsen 2014], co znajduje odzwierciedlenie w zaprojektowaniu większej liczby węzłów socjalnych i rekreacyjnych. Zaprojektowano je z myślą o konkretnych grupach pracowników, a ich umiejscowienie na planie oraz rozmiar odpowiadają lokalizacji oraz liczbie miejsc pracy danej grupy (zob. rys. 4). W większości omawianych projektów badawczych przewidziano jedną dużą stołówkę dla najliczniejszej grupy pracowników, zwykle personelu fizycznego etapu produkcji oraz jeden lub kilka mniejszych węzłów socjalnych przeznaczonych dla bardziej ograniczonych grup pracowników biurowych. Węzły te znajdują się w rozproszonych miejscach na planie fabryki i mogą mieć różne typy i rozmiary. Uwagę zwraca ich „domowe” wyposażenie i częste połączenie z funkcją rekreacyjną. Pod względem typologii funkcjonalnej konfiguracja jednej dużej i dodatkowej małej jadalni nawiązuje odpowiednio do typu III oraz I lokali gastronomicznych wynikających z obowiązujących przepisów BHP [Dz.U. 2003].



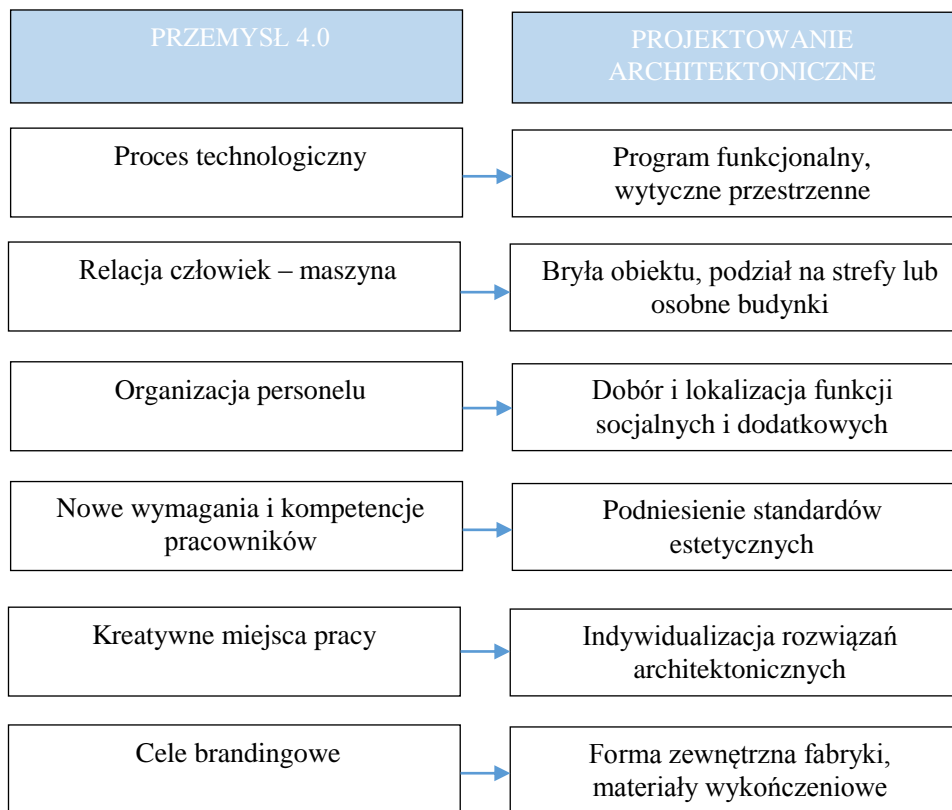
Rys. 4. Graficzne przedstawienie umiejscowienia węzłów socjalnych i rekreacyjnych na planie zakładu w organizacji rojowej i spolaryzowanej personelu [opracowanie własne]

5. PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki badań znajdują zastosowanie w praktyce projektowej oraz w dydaktyce. Identyfikacja cech funkcjonalno-przestrzennych charakteryzujących trzy podstawowe typologie fabryki czwartej generacji przekłada się na wytyczne służące do opracowania nowych modelowych rozwiązań fabryk czy też do aktualizacji tych istniejących. Obok znanych nam dobrze wyspecjalizowanych miejsc pracy oraz coraz bardziej powszechnej automatyzacji produkcji pojawia się także wariant hybrydowy. Stanowi on największe wyzwanie dla projektanta, ponieważ występują w nim miejsca pracy zmienne, przeznaczone dla wszechstronnie wykwalifikowanych pracowników, którzy mogą wykonywać różne zadania w zależności od bieżącej potrzeby. Zastosowanie znajdują tutaj wnioski uzyskane w rezultacie przeprowadzonych badań. Dzięki nim stwierdzono, że takie miejsca pracy cechować będzie różnorodność układu i umeblowania, zmienność funkcjonalna, a także estetyka zbliżona do estetyki współczesnych obiektów biurowych czy usługowych. Estetyka architektury oraz wnętrz może być tutaj wykorzystana jako środek indukcji kreatywności. Wiemy również, że kreatywne miejsca pracy w Przemysle 4.0 są projektowane indywidualnie, „szyte na miarę” oraz że poprzedza je dokładna analiza procesu wytwarzania ze szczególnym uwzględnieniem roli człowieka. Można powiedzieć, że projektowanie kreatywnych miejsc pracy w Przemysle 4.0 wymaga twórczego podejścia projektanta, które zainspirować może indywidualnie wykonana analiza procesu technologicznego. Daje to duże pole do innowacji w zakresie kształtowania środowiska pracy, a ponadto sprawia, że w porównaniu do sytuacji obecnej praca architekta zyskuje większe znaczenie w planowaniu zakładów przemysłowych czwartej generacji (zob. rys. 5).

Aplikacja osiągnięć badawczych w projektowaniu łączy się ściśle z osiągnięciami na polu dydaktycznym. Badania uwypukliły fakt, że w procesie kształcenia młodych architektów należy kłaść nacisk na umiejętności analityczne. Analogicznie do analizy urbanistycznej szczegółowa analiza całego procesu technologicznego zwiększa szanse na wykonanie dobrego projektu zakładu przemysłowego. Współuczestnicząc w zrealizowanych badaniach przez projektowanie, młodzi architekci, studenci, przekonali się, że dotychczasowe modele fabryki wymagają rewizji. Utarte wzorce, nawet te zamieszczone w podręcznikach, mogą tracić ważność i dlatego szczegółowa analiza funkcjonalna jest koniecznym elementem koncepcji architektonicznej.

Podsumowując, w projektowaniu zakładu przemysłowego czwartej generacji, zarówno w praktyce, jak i na zajęciach dydaktycznych, nie wystarczy już zapewnić wystarczającej liczby metrów kwadratowych powierzchni użytkowej. Architekt musi prześledzić krok po kroku cały proces wytwarzania produktu, określić odpowiednią typologię miejsc pracy i w ten sposób dostosować środowisko pracy do potrzeb, uwzględniając nowe rodzaje kreatywnych miejsc pracy. Takie zadania realizowane są w ramach Projektowania Architektonicznego Miejsc Pracy na Wydziale Architektury Politechniki Poznańskiej.



Rys. 5. Schemat przedstawiający wpływ wizji Przemysłu 4.0 na projektowanie architektoniczne zakładów przemysłowych czwartej generacji [opracowanie własne]

LITERATURA

- Adolph L. et al., 2019, *German Standardization Roadmap: Industry 4.0. Version 2*, https://sci40.com/files/assets_sci40.com/pdf/german-standardization-roadmap-industry-4-0-version-2-data.pdf (dostęp: 16.12.2019).
- Bahrin M.A.K., Othman M.F., Azli N.H.N., Talib M.F., 2016, *Industry 4.0: a review on industrial automation and robotic*, "Jurnal Teknologi", Vol. 78, p. 137-143.
- Buhr D., 2015, *Social Innovation Policy for Industry 4.0*, Friedrich-Ebert-Stiftung, Berlin, <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/11479.pdf> (dostęp: 12.01.2022).
- Chu W.S., Kim M., Jang K., Song J., Rodrigue H., Chun D., Cho Y.T., 2016, *From Design for Manufacturing (DFM) to Manufacturing for Design (MFD) via Hybrid Manufacturing and Smart Factory: A Review and Perspective of Paradigm Shift*, "International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology", Vol. 3 No. 2, p. 209-222, <https://ur.booksc.eu/book/52966188/cb9487> (dostęp: 12.01.2022).

- Dz.U. 2003 nr 169, poz. 1650, Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dz.U. 2019 poz. 1065, Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Hirsch-Kreinsen H., 2014, *Welche Auswirkungen hat "Industrie 4.0" auf die Arbeitswelt?*, Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn.
- Kamble S.S., Gunasekaran A., Gawankar S.A., 2018, *Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives*, "Process Safety and Environmental Protection", Vol. 117, p. 408-425.
- Kurz C., 2014, *Mensch, Maschine und die Zukunft der Industriearbeit*, referat na konferencji Fachkonferenz Münchner Kreis, Maschinen entscheiden – vom Cognitive Computing zu autonomen, Munich 12.11.2014.
- Lu Y., Cecil J., 2016, *An IoT (IoT)-based collaborative framework for advanced manufacturing*, "International Journal of Advanced Manufacturing Technology", Vol. 84, p. 1141-1152, <https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-015-7772-0> (dostęp: 16.12.2019).
- Monostori L., 2014, *Cyber-physical production systems: Roots, expectations and R&D challenges*, w: *Variety Management in Manufacturing. Proceedings of the 47th CIRP Conference on Manufacturing Systems*, "Procedia CIRP", Vol. 17, p. 9-13.
- Neufert E., Neufert P., 2012, *Architect's Data*, Fourth edition, Wiley-Blackwell, London.
- Pieczara M., 2020a, *Architecture of a hybrid manufacturing plant: conceptual design issues*, "IOP Conference Series: Materials Science and Engineering", Vol. 960, p. 042027-1-042027-10, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757899X/960/4/042027> (dostęp: 19.01.2022).
- Pieczara M., 2020b, *Factory building inspired by a product – a seek for the truth or a lie?*, w: *Defining the architectural space – the truth and lie of architecture*, ed. T. Kozłowski, Oficyna Wydawnicza ATUT – Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe, Wrocław, p. 75-88.
- Pieczara M., 2020c, *Perspectives on the design of creative workplaces in Industry 4.0: a new theme in architects' education*, "The International Journal of Design Education", Vol. 15, Iss. 2, p. 41-64, <https://cgscholar.com/bookstore/works/design-of-creative-workplaces-in-industry-40> (dostęp: 19.01.2022).
- Pieczara M., 2020d, *Typology of canteen facilities in modern manufacturing plants*, "IOP Conference Series: Materials Science and Engineering", Vol. 960, p. 042028-1-042028-11, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757899X/960/4/042028> (dostęp: 19.01.2022).
- Sadrifaridpour B., Wang Y., 2018, *Collaborative Assembly in Hybrid Manufacturing Cells: An Integrated Framework for Human-Robot Interaction*, "IEEE Transactions on Automation Science and Engineering", Vol. 15, Issue 3, p. 1178-1192, DOI: 10.1109/TASE.2017.2748386.
- Tao F., Zhang L., Venkatesh V.C., Luo Y., Cheng Y., 2011, *Cloud Manufacturing: A New Service-Oriented Manufacturing Model*, "Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B Journal of Engineering Manufacture", November 2011, p. 1969-1976, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0954405411405575> (dostęp: 16.12.2019).

- Wittenberg C., 2016, *Human-CPS Interaction – requirements and human-machine interaction methods for the Industry 4.0*, “IFAC (International Federation of Automatic Control) PapersOnLine”, Vol. 49, p. 420-425.
- Yu Z., Ouyang J., Li S., Peng X., 2017, *Formal modeling and control of cyber-physical manufacturing systems*, “Advances in Mechanical Engineering”, Vol. 9 (10), p. 1-12, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1687814017725472> (dostęp: 16.12.2019).
- Zhu Z., Dhokia V.G., Nassehi A. Newman, 2013, S.T. *A Review of Hybrid Manufacturing Processes–State of the Art and Future Perspectives*, “International Journal of Computer Integrated Manufacturing”, Vol. 26 (7), p. 596-615, <https://doi.org/10.1080/0951192X.2012.749530>.

CREATIVE WORKPLACES IN INDUSTRY 4.0

Summary

This paper aims to identify the most influential trends in the design of creative workplaces in the fourth-generation industry. The scope of research covered several design aspects, ranging from location issues to detailed functional solutions of the factory and details of the architectural design. Due to its applicable nature, the research-by-design method was combined with didactic classes. The research results showed the multifaceted influence of Industry 4.0 concept on the architectural design of industrial plants. The new factory models' most important functional and spatial features were characterized in relation to the work organization scenario. The research results also highlighted the critical importance of analytical skills in architectural design, translating into applying conclusions in practice and the didactic field.

Keywords: workplace, architectural design, Industry 4.0

Katarzyna PIETRZAK*

HISTORICAL TECHNICAL EQUIPMENT OF RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS. ELECTRIC PASSENGER ELEVATORS ON THE POLISH TERRITORY FROM THE 19th TO THE HALF OF THE 20th CENTURY

Passenger elevators (lifts) have become an indispensable part of building equipment in modern construction. Recognizing the gap in knowledge about the history of the development of lifting devices in Polish territory at the turn of the 19th and 20th centuries, the author undertook a scientific research project. The study involved three main stages: archival queries, inventory trips across Poland to prepare a catalog, and analysis of the information gathered. This article is a project results summary and an attempt to answer some fundamental questions about the development of vertical transportation in the Polish construction industry.

Keywords: passenger elevator, historical elevators, technical heritage, elevators history, lifts history, technical equipment, technical supervision

1. INTRODUCTION

Historical electric passenger elevators are a particular group of technical heritage we all have the opportunity to interact with daily. They are technical equipment for urban construction, whether office, commercial, hotel, or residential. As a machine for vertically transporting people, they have become an integral part of multi-story buildings. Being material products of human activity, they are a source of knowledge about the broader social culture, helping to understand the ideas and motivations of the particular community to which their creators belong [Barański 2007: 21-23]. They document the level of technical culture, knowledge at the time of their creation, and the needs they satisfied, both individual and collective. Their preservation and recognition play an essential role in forming social, ideological, and artistic consciousness and maintaining the continuity of cultural development, including technical culture.

* Poznan University of Technology, Faculty of Civil and Transport Engineering, Institute of Combustion Engines and Powertrains. ORCID: 0000-0001-9633-4782.

Recognizing the gap in the state of knowledge about the history of the development of lifting devices in Poland, the author undertook research as part of the implementation of a scientific research project entitled: "Development of lifting devices on the Polish territory from 19th to the half of the 20th century" (Nr UMO-2019/33/N/HS3/01662). This research aimed to identify as accurately as possible the presently preserved lifting devices in the Polish lands at the turn of the 19th and 20th centuries. Due to the extensiveness of the topic and the lack of previous scientific studies devoted to this issue, the study group of devices was limited to passenger and passenger-freight electric elevators. The time frame adopted for the research is 1880-1945. The starting date tied to the presentation of the first lifting platform dedicated to vertically transporting people, equipped with an electric drive, during the Mannheim exhibition. On the other hand, the end of World War II and the beginning of the country's reconstruction after war damage is the closing caesura for the period under study. According to Władysław Prusakowski and Tadeusz Todtleben, for repairing existing elevators after 1945, old parts often pulled from the rubble were used, rebuilt, and completed [Prusakowski, Todtleben 2011: 26-28]. The nationalization of the elevator manufacturing factories after 1949 marks the beginning of another chapter in the history of the Polish elevator industry.

The research involved three main stages: archival queries, inventory trips across Poland with the preparation of a catalog, and analysis of the information gathered. This article summarizes the results obtained in the course of this project.

2. LITERATURE AND ARCHIVAL SOURCES ANALYSIS

Analysis of the available literature has shown that the history of the development of the construction of lifting devices in Poland is still an issue that is not explored. Bolesław Orłowski's publications about the history of common and Polish technology do not include issues concerning the elevator industry [Orłowski 1963; Orłowski 2008; Orłowski 2010]. This issue is also not addressed in other books popularizing the history of technology [e.g. Kopczyński 2009; Michalik, Kisilowski (eds.) 1992], while in textbooks and thematic encyclopedias, there are only short references [Troskoleński (ed.) 1973; Raabe 1939; Kwaśniewski 2004].

The only attempt to comprehensively capture the history of elevator development in Poland from the beginning of the 20th century to the 1990s was a 50-pages popular science book written by Władysław Prusakowski and Tadeusz Todtleben [Prusakowski, Todtleben 2011]. The beginnings of Polish technical supervision were approximated in an album jubilee publication entitled *100 lat polskiego dozoru technicznego 1911-2011* [Piasecki, Stefanowicz (eds.) 2011]. These publications were a starting point for further research. However, the information they contained required verification due to the lack of indication of sources.

Better recognized, however, is the history of the development of the elevator industry in the United States, Germany, France and Austria. It is a valuable comparative material. The first studies about this topic were published by such industrial companies as the American Otis company and the German Maschinenfabrik Carl Flohr. These publications were meant to prove the long-standing tradition and extraordinary role of these manufacturers in the history of the elevator industry, as Andreas Bernard wrote more extensively about in his book [Bernard 2014: 5-10]. The author has presented the history of passenger lifts in the United States and Europe (here, especially in Germany, Austria and France). In his considerations, he analyzes how their invention influenced changes in the formation of architecture and urban planning of cities and how the public perception of this invention changed. Lee E. Grey took a different approach in his book [Gray 2002], presenting the history of the development of passenger elevators through the evolution of their design. These publications provide an essential point of reference for considering Poland's elevator industry development.

Archival searches were carried out at branches of the State Archives in Gdynia, Lodz, Katowice, Cracow, Poznan, Warsaw, and Wroclaw. The author searched for documents related to the activities of the Prussian *Dampfkessel-Überwachungs-Vereins*, Polish Boiler Inspection Association and documentation on passenger elevators. These were correspondence, printed annual reports, and statutes forming residual archival assemblages that do not comprehensively represent the activities of these associations. During this research, the complete list of elevators registered in the city was found only in the Cracow National Archives collection. In Poznań, the residual inventories of elevators survived, but they do not fully present the stock of equipment under supervision.

In addition to archival sources from state archives, digitized technical journals published up to 1945 from the collections of Polish and international digital libraries were used to write this article. Information was obtained from archived issues of the German-language magazines "Elektrotechnische Zeitschrift" and "Deutsche Bauzeitung" from the collections of the Internet Archive. Materials found in selected issues of the weekly magazine devoted to issues of technology and industry "Przeгляд Techniczny" from the collections of the Digital Library of the Warsaw University of Technology and the Jagiellonian Digital Library were processed. In addition, information was used from articles and advertising materials of selected issues of the monthly magazine "Architektura i Budownictwo" and "Architekt. Miesięcznik poświęcony Architektury, Budownictwu i Przemysłowi Art." from the collection of the Digital Library of the Warsaw University of Technology.

3. THE ORIGINS OF ELECTRIC PASSENGER ELEVATORS IN THE UNITED STATES AND EUROPE

While in the United States, passenger lifts became standard equipment in multi-family residential buildings at the furthest in the 1880s, they were a rarity in Europe until the 1870s. Interest in this means of transportation only increased when an electric motor replaced the hydraulic drive. Werner von Siemens was the first to propose this solution when Siemens & Halske presented a man lift powered by an electric motor at an exhibition in Mannheim in 1880 [von Siemens 1880]. Europe's first electric passenger elevator with modern rope drive, built by Siemens-Halske and Freissler, opened in early August 1890 in Salzburg [Payer 2017].

A more efficient alternative to the enclosed multi-person internally controlled cabin lift was the cyclic elevator (the so-called "paternoster"¹). The prototype of this device was designed in 1866 by architect and civil engineer Peter Ellis and patented by him a year later (U.K. Patent No. 1845, granted January 5, 1867) [Gray 2014a]. The device was installed in the Oriel Chambers building in Liverpool in 1869. According to Lee Gray, Ellis was one of the first to propose using elevators in office buildings [Gray 2014b]. Previously, the technology had been limited to hotels and industrial and commercial buildings. Subsequently, English engineer Frederick Hart undertook work on improving the paternoster design. In 1878 he obtained a patent for improving the operation of the circular elevator (U.K. Patent No. 81, Improvements in Elevators, granted July 5, 1878) [Gray 2012]. According to Hart's patent, production of equipment began by J & E Hall of Dartford, England, under the name Hart's Cyclic Elevator. Paternoster-type elevators were famous in the first half of the 20th century because they could carry more passengers than regular elevators. They were more common in continental Europe than in Britain, especially in public buildings [Bottomley 2014]. Germany's first paternoster passenger elevator was built in 1886 by the English company Waygood & Cie. for Hamburg's famous Dovenhof office building. As early as 1887, the German company Wimmel & Landgraf of Hamburg began producing lifting devices of this type, and in 1896 the well-known elevators company Carl Flohr of Berlin also expanded production to include a paternoster system [APP sygn. 4360].

¹ The name paternoster comes from the first two words of the Lord's Prayer in Latin ("Our Father") and was originally applied to the device because the paternoster elevator cars move in a loop and are thus similar to the rosary beads used to help recite the prayer.

4. BEGININGS OF THE USE OF ELECTRIC PASSENGER ELEVATORS IN THE POLISH TERRITORY

The beginnings of the use of electric passenger lifts and, more broadly, the development of the elevator industry in Poland date back to the partition period, the First World War, and then the interwar period. On the one hand, it resulted in a strong influence of the partitioning powers (especially the selection of German or Austrian companies producing devices). On the other hand, it was a period of changes in thinking about the development of technology caused by the industrial revolution. An engineering career has ceased to be a kind of extravagance, becoming something within the norm [Orłowski 2008: 106-123]. Archival and literature research had not answered when the first electric passenger elevator was installed on the Polish territory. However, based on the information collected, it can be said with certainty that these devices were used within the borders of present-day Poland in the late 1890s. An electrically driven passenger lift manufactured by the German company Carl Flohr (Berlin) was installed in the former Landeshaus der Provinz Silesia in Breslau in 1897 (Fig. 1).



Fig. 1. Electric passenger elevator in former Landeshaus der Provinz Silesia in Breslau (now the headquarters of the Supreme Technical Organization) from 1897, manufactured by Carl Flohr Berlin company (photo by K. Pietrzak)

The same company equipped the building of the “Rossya” Insurance Company in Warsaw, completed in 1899, with electric elevators [„Architekt” 1901: 101-104]. This fact was noted in an architectural and construction magazine so briefly that it can be assumed that these devices were well known in the community and were no longer a novelty to readers. The record of active elevators taken around 1900 for Poznań shows that at least one passenger elevator in a residential building (Breitestrasse 15, today’s Wielka Street) was permitted in 1899, and three more in 1900, including two passenger elevators at the Bazar Hotel [APP sygn. 4360]. With the latter, it was clearly noted that they were electric lifts.

Because of the ever-increasing number of devices, the decision was made to introduce technical supervision for these devices to ensure their safe operation. In 1903-1908, control for electric elevators in the German Empire (former Kingdom of Prussia) was entrusted to the association of engineers, the *Dampfkessel-Überwachungs-Vereins* (the Association for the Supervision of Boilers) [APP sygn. 9373]. The registration and supervision of Kraków’s elevators were handled, according to a 1916 Magistrate’s decree, by the Installation and Mechanical Branch of the Building Department of the Magistrate of the City of Cracow (during the partition period in the Austro-Hungarian Empire) [ANK sygn. Kr 7519]. In Warsaw (during the partition period in the province of the Russian Empire), the Boiler Supervision Association, which also had electrical installations as part of its scope of activity, had been operating since January 7, 1911 [Piasecki, Stefanowicz (eds.) 2011].

5. OCCURRENCE OF ELECTRIC PASSENGER ELEVATORS IN THE CONTEXT OF PARTITIONED TERRITORIES

The archival materials collected did not make it possible to determine precisely how the number of installed and operational passenger lifts in the Polish lands changed in subsequent years. A valuable source of information in this regard are the reports of the *Dampfkessel-Überwachungs-Verein* for the years 1908-1915 [APP sygn. 9373; APP sygn. 5518; APP sygn. 477; APB sygn. 8345]. Those materials show that in the Province of Poznań alone, the number of elevators requiring inspection increased from 281 to 480 devices during those years. The Installation and Mechanical Branch of the Building Department of the Magistrate of the City of Cracow registered 459 devices in Cracow alone between 1917 and 1943 [ANK sygn. MZB 5]. The oldest electric passenger lifts listed there date from 1908-1910. Information on the number of installed devices is also a marketing element for elevator companies. When sending the investor an offer with a cost estimate for the construction of a lift, sometimes include an illustrated catalog and a list of completed investments. The Carl Flohr company from Berlin installed 427 elevators in Warsaw and Łódź between 1912 and 1927 [APŁ sygn. 1757]. The author's research showed that to this day, interwar period equipment

from this manufacturer survives not only in Łódź and Warsaw, but also in Poznań, Opole, Katowice and Wrocław. The Vienna-based Wertheim company, in a similar list sent in 1927 to Łódź Electrical Society S.A., lists 284 devices in Cracow, Lviv, Łódź and Warsaw, among others. Inventories conducted during the research revealed a significant number of surviving passenger elevators manufactured by four manufacturers based in Vienna. Wertheim and Stefan Sowitsch were the two leading companies, and the somewhat less popular A. Freissler and Hans Füglistner (equipment preserved primarily in Cracow, Katowice, Łódź and Cieszyn). The Italian company "Stiegler", the Breslau-based Maschinenfabrik J. Schammel Breslau (preserved equipment in Poznań and Bytom), C. Herrm, Findeisen Chemnitz-Gablenz (Poznań and Olaszyn), and Hirschberger Maschinenfabrik F. und A. Theuser (device in Moszna Castle) also had their representative offices and completed investments on Polish territory. Among the preserved equipment from the interwar period appear the devices of the first Polish elevator company "ROMAN GRONIEWSKI SPÓŁKA AKCYJNA Jedyna Specjalna Fabryka Dźwigów w Polsce, Warsaw" (ROMAN GRONIEWSKI joint-stock company, The Only Special Elevator Factory in Poland, Warsaw). Besides, machines produced by manufacturers such as Otis and the Carl Flohr mentioned above, Stefan Sowitsch, Wertheim, and J. Schammel continued to be installed.

Based on the questionnaire, archival, and literature research mentioned in the introduction, a map of the occurrence of passenger and passenger-freight electric-driven elevators in Poland from 1880-1945 was prepared. Then the approximate course of the partition borders within the modern territory of the country was plotted on the map of Poland prepared in this way (Fig. 2).

The cited list shows that a considerable number of passenger and passenger-freight electric lifts (according to the current state of knowledge) were installed in the territory of the former Prussian partition (146 devices). On the territory of the former Russian partition, 96 devices are known, and on the territory of the Austrian partition – 85. These figures take into account devices whose addresses are known and verifiable locally. The statistics cited from archival documents suggest a much higher number of devices installed by elevator companies and under supervision. However, they do not allow a clear indication of a particular device's location or address. Therefore, the numbers and distribution shown on the map (Fig. 2) cannot be considered the final number of elevators installed between 1880 and 1945. Instead, they should be continuously updated, along with further processing of archival materials and information obtained during inventory trips, even after the completion of the research financed by the NCN research grant.

Based on the data taken, however, some regularities in the territorial distribution of devices can be noted. On the territory of the former Prussia and Prussian partition in larger cities such as Bydgoszcz, Gdynia, Katowice, Poznań, or Wrocław, the number of recorded historical elevators ranges from 10 to 34 devices. More than 40 objects are single devices installed in smaller towns. In the case of the former Russian partition, electric lifts were installed primarily in large cities: Warsaw and Łódź. In addition,

single facilities in Kalisz and Lublin. In the former Austrian annexation area, the situation is similar, with most of the devices installed in Krakow, while single ones in Bielsko-Biala, Istebna, Krynica-Zdrój, and Przemyśl.

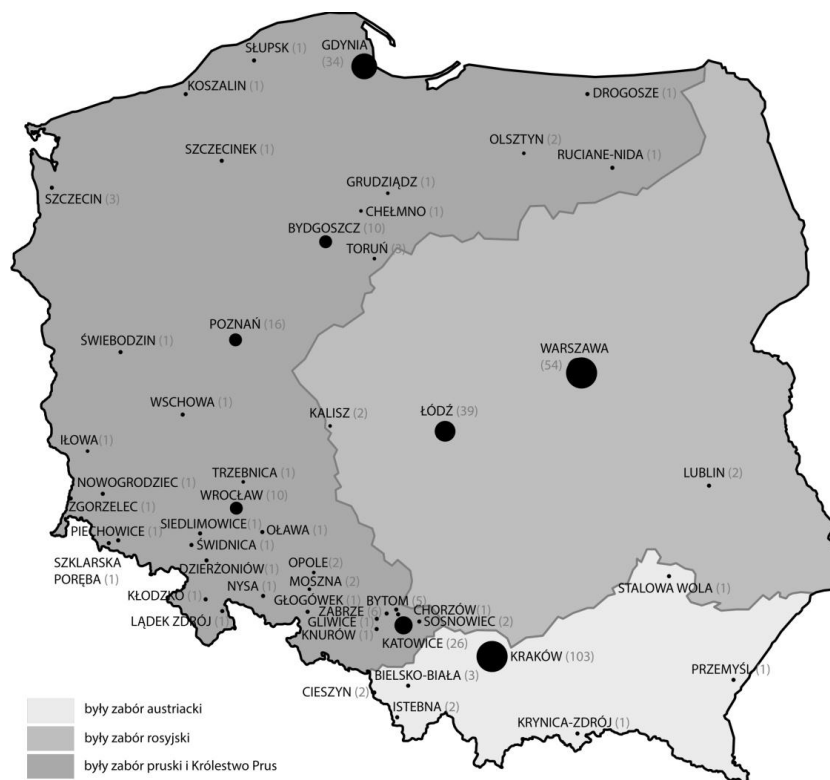


Fig. 2. The occurrence of electric passenger and passenger-freight elevators in Poland (within the modern territory of the country) from 1880-1945, taking into account the course of the partition borders. Based on data obtained from questionnaire surveys, archival and literature searches (by K. Pietrzak)

At this research stage, no unequivocal conclusions can still be drawn. The proportion of well-known preserved historical lifting devices in smaller and larger cities may be due to the different degrees of recognition of the state of preservation by the offices. We cannot exclude the possibility that there are numerous preserved devices about which the author and the offices approached with the questionnaire survey do not have information at this stage.

However, having the data obtained from archival records – lists of devices installed by individual companies and “records of lifts” for the city of Cracow – a probationary hypothesis can be made. According to the author, electric passenger and passenger-freight lifts in the Prussia and Prussian partition were known and installed with great

interest in the whole area (both significant and small cities). Such a situation may indicate a high public interest in modern technology in the area at the turn of the 20th century.

In the case of the Austrian partition, the area studied (bounded by today's Polish borders) is much smaller. However, inventories of installed devices in the other cities of the partition found as a result of archival searches prove that these devices were also installed in smaller cities. It can therefore be assumed that technical awareness was similar in this area.

The situation was different in the Russian partition area. The information gathered shows that electric passenger and freight-passenger lifts were installed mainly in Warsaw and Łódź. In smaller cities, they are exceptions.

6. ELECTRIC PASSENGER LIFTS IN THE POLISH TERRITORY IN THE INTERWAR PERIOD

After Poland regained its independence, various pre-war, often already obsolete technical regulations – Austrian, German or Russian – were still in force in various country districts [Stowarzyszenie Elektryków Polskich 1932]. In 1921 the Stowarzyszenie Dozoru Kotłów (Polish Boiler Supervision Association) was established with two main branches in Poznań and Warsaw, and the Law on Steam Boiler Supervision was passed [Dz. U. R. P. No. 50, poz. 303]. Also, the Polish Electrotechnical Committee began working on new regulations and standards for the safety of electric passenger elevator usage. In 1932, the Ministry of Public Works issued Polish standards for the construction and operation of lifts PN/R-600 [BN sygn. DŹS XIA 1d; Biblioteka Śląska sygn. 4260 III]. In 1939 the Association of Polish Electrical Engineers published the Guidelines for the Cooperation of Architects and Electricians in the Construction of Electrical Equipment in Buildings [Stowarzyszenie Elektryków Polskich 1939].

By the end of the 1920s, the notion that the tallest residential building not equipped with elevators could be five-story houses began to penetrate the technical consciousness [Toruń 1929: 314-318]. At the same time, by the early 1930s, passenger lifts were slowly becoming a necessary device in residential buildings above four stories. The advantage of these devices was to help avoid fatigue and save residents' time, as well as economically, bridging the price gap between apartments on each floor. At that time, the price of a simple cabin 4-person elevator with a brick shaft was approximately 4% of the construction value of a 4-story residential building with three apartments on each floor. By then, it was a modern traction drive lifts with a drive sheave [Brach 1932: 260-263]. As Eugeniusz Raabe explains in the first Polish elevator manual, freight and passenger traction drive elevators are devices whose suspension ropes, together with a weight at one end and a counterweight at the other, are thrown over a disc with

grooves and actuated by friction in these grooves [Raabe 1939: 9]. This design made it possible to improve safety by suspending the cabin from more ropes than a cable drum, whose length increases with the number of ropes (so a maximum of 2 ropes were used there). Using a drive sheave also eliminates the danger of the rope coming loose due to a sudden cabin stop. As the drive sheave continues to rotate, slippage occurs, and thus the cable is not put into motion [Raabe 1939: 70-73]. In the case of such a construction, the engine room was most often located above the shaft. The elevator cost was reduced thanks to the smaller dead load and lowered the need for ropes and the number of pulleys. At that time, all residents could operate the lift independently thanks to the already used button controls in rental housing. The somewhat outdated crank controls, approved for use only by a specially trained operator, were installed in banks, office buildings, and public buildings, where 6- and 10-person elevators were needed. They were thus cheaper and simpler to build [Brach 1932: 264]. The passenger lift cars in the 1930s were usually made of oak, walnut, or mahogany wood and mounted on an iron frame. They were equipped with upholstered benches (fixed or folding, reclining).

Based on the introduction to the first Polish elevator handbook, passenger lifts were no longer a luxury that day but rather a necessity of life [Raabe 1939: 3-4]. However, analyzing the available literature on the issue, it was found that social and workers' housing estates built in the early 20th century and 1920s, due to lowering construction costs and thus lower standards, were devoid of lifting devices. With all this in mind, the author suggests that passenger elevators retained the character of a "luxury good" in the interwar period.

7. DEVELOPMENT OF THE POLISH ELEVATORS INDUSTRY IN THE INTERWAR PERIOD

The end of the 1920s and the 1930s was a significant development of the Polish elevator industry. There were two leading manufacturers in Poland then: Bracia Jenike (Jenike Brothers) and Roman Groniowski. In 1928, the Articles of Incorporation of the company „Bracia Jenike, Fabryka Dźwigów, Spółka Akcyjna” based in Warsaw, was approved [BN sygn. DŻS XIVA 1f,]. Their letterhead presented thumbnails of the reverses and obverses of three awards, which the Jenike Brothers Company most likely won. These were the “State Gold Medal. 1929”, “Grand Gold Medal P.W.K. Poznań 1929”, and the gold medal in Liège 1930 [Archiwum Państwowe w Przemysłu sygn. 464]. It is known from advertisements in technical magazines that this company was involved in producing both passenger and freight elevators with manual, electric, and hydraulic drives. These advertisements sometimes included graphics depicting typical devices or those that might interest the customer most. For example, an advertisement for the Jenike Brothers company from 1934 (Fig. 3) is a source of information about

the construction solutions used. It depicts a simple wooden car with glazing, moving in the middle of a staircase with a distinctly modernist design.

BRACIA JENIKE
FABRYKA DŹWIGÓW
SPÓŁKA AKCYJNA
WARSZAWA
ZARZĄD: AL. JEROZOLIMSKIE 20
 Tel. 2-20-00 i 629-64. Adres telegr. „Brajenike-Warszawa“



**DŹWIGI
 OSOBOWE
 I TOWAROWE.**
DŹWIGNIKI
 wszelkich typów, ręczne, elektryczne, transmisyjne i hydrauliczne.
ŁAŃCUCHY.
NAROŻNIKI
 do muru.
LISTWY
 do stopni.
DOSTAWA
ZE SKŁADU.
 Firma odznaczona wieloma medalami złotymi.

Fig. 3. The advertisement of the „Bracia Jenike, Fabryka Dźwigów, Spółka Akcyjna” company („Architektura i Budownictwo” 1934, z. 8)

One of the most important roles was played in Poland by the company founded by Roman Groniowski in 1902. From its inception until 1933, it produced elevators of the “Flohr” system [Prusakowski, Todtleben 2011: 19-25]. Since 1935 it had already advertised in trade magazines as „ROMAN GRONIEWSKI SPÓŁKA AKCYJNA Jedyna Specjalna Fabryka Dźwigów w Polsce, Warszawa” (ROMAN GRONIEWSKI JOINT STOCK COMPANY, The Only Special Factory of Elevators in Poland, from: „Architektura i Budownictwo” 1935, z. 3-4). Kazimierz Groniowski, representing Roman Groniowski's company, patented six inventions improving the lifting devices produced by the company during this decade. The first patent he obtained in 1931 was a Mechanical steering device for elevators [Groniowski 1931]. As he argues in the patent description, the existing push-button mechanical control systems allowed travel to any floor in the upward direction. The passenger could only descend to the lowest stop when choosing the downward direction. According to the invention, the mechanical controller device allows driving to any stop in both directions. It relies on the fact that the buttons of intermediate stops are connected automatically with one of two electromagnets, switching the direction of rotation of the motor. In 1932, Kazimierz

Groniowski received a patent for an instrument protecting three-phase electric circuits [Groniowski 1932]. His next invention, a button assembly for an electric elevator, simplified the entire control system (patent granted in 1935) [Groniowski 1935a]. Separate relays for all the buttons in the assembly to maintain the control circuit when a finger was removed from the button became unnecessary. This invention reduced the number of cables and production costs. One of the most important innovations, from the point of view of safety in the use of passenger lifts, patented by Kazimierz Groniowski in 1935, was the locking device for the lift (Fig. 4) [Groniowski 1935b]. This mechanism solved the problem of opening the shaft door not only when the car was at the stop but also while it was passing through the stop.

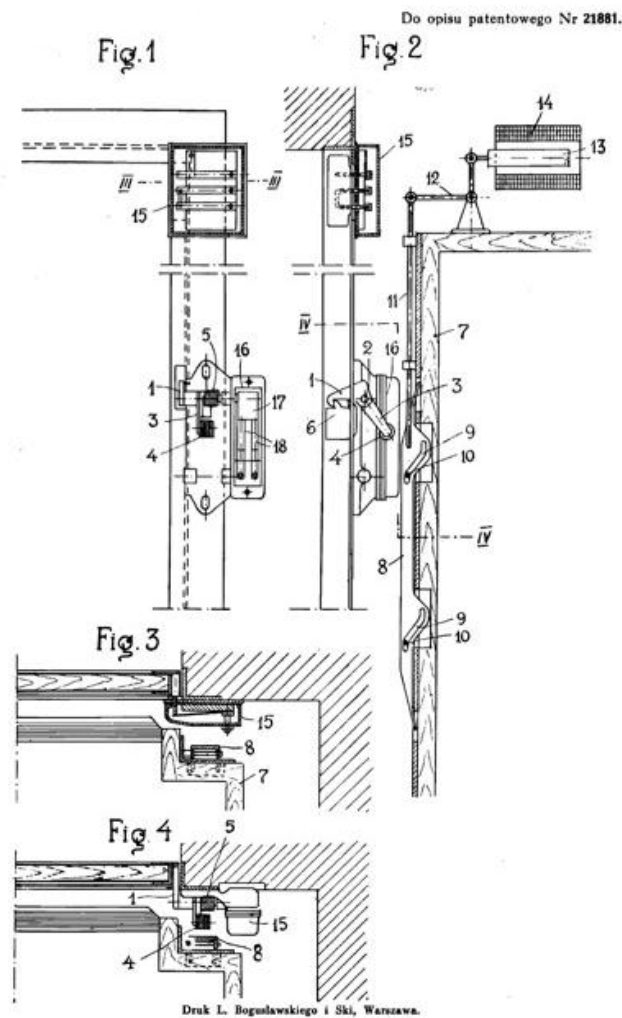


Fig. 4. The locking device technical drawing for the lift from the Patent No 21881 by Kazimierz Groniowski [Groniowski 1935b]

In 1936, Groniowski developed his earlier invention, obtaining a patent for a self-adjusting device for adjusting the direction of rotation of an electric elevator motor with push-button control [Groniowski 1936a]. The last patent he obtained, also in 1936, was for an electromagnetic brake (Fig. 5) [Groniowski 1936b]. It is worth noting here that this invention was included in the first Polish elevators handbook by Eugeniusz Raabe as a “Groniowski system brake”.

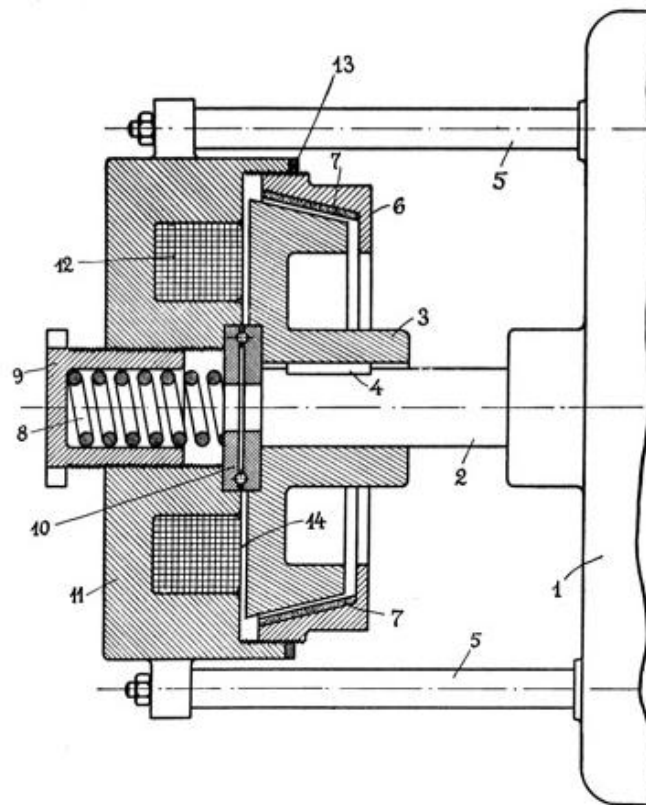


Fig. 5. The electromagnetic brake technical drawing for the lift from the Patent No 23479 by Kazimierz Groniowski [Groniowski 1936b]

8. IMPACT OF THE ELEVATORS ON CHANGES IN THE FUNCTIONAL AND SPATIAL LAYOUT OF BUILDINGS

In the studies analyzed, architectural researchers generally focused on the economic history of the cities, the change in population, the impact of the incorporation of neighboring communities into city boundaries, and the form and architectural design of the buildings. The building's technical equipment issue was primarily mentioned when

describing specific buildings or was completely ignored. Only scholars of Wrocław's trading and department stores from the 1920s paid attention to the consequences of the introduction of passenger lifts into these buildings, which were the cost-effectiveness of using the higher floors, which were already easily accessible as a result.

In the second half of the 19th century, the architecture of residential buildings changed essentially. Until then, a building was generally a self-contained, simple unit with at most one or two stories above ground. In large European cities, it was replaced by five- and six-story tenements, which over time changed (expanded and diversified) the traditional image of the house. Beyond these most visible changes, the interior of the building became more and more crisscrossed, filled with a network of pipes, cables, and shafts. Central heating, sewage systems, intercoms, passenger lifts (initially hydraulically powered), and, somewhat later, electricity were introduced. The creators of the first multi-story buildings in New York and Chicago pointed out that a passenger elevator was essential for further increasing the height of buildings above a certain number of floors [Bernard 2014: 13-14].

The pace and extent of the progressive mechanization of life were different in America and Europe, as the example of elevators attests. In the 1860s, passenger elevators were already standard in the United States East Coast large hotels. By the late 1880s, they were widely used in all multi-story residential and commercial buildings. In Europe, this means of transportation was adopted much later. In the 1860s, it remained almost unknown, and until the late 1980s, it was a relatively rare building element. The increase in interest in vertical transportation of people inside a building came when, in the 1890s, hydraulic elevators were replaced by devices powered by an electric motor [Bernard 2014: 16-17].

In addition to the speed of its spread, the location of passenger elevators inside a building was also different. Since the 1870s in the United States, all multi-story buildings' core, the backbone, and the main element of vertical communication were the elevator shafts [Bernard 2014: 17]. In comparison, at the beginning of the 20th century in German public buildings, communication between floors was still mainly by stairs, and elevators were treated as an additional element [Dümmler 1907: 687-688]. Passenger lifts installed in the middle of open staircases, characteristic of late 19th and early 20th-century residential buildings in Paris and Vienna, basically disappeared in the United States with the end of the 19th century [Bernard 2014: 17].

On the one hand, the disappearance of the passenger elevator behind brick walls was a response to devastating fires in which freestanding elevator shafts, wooden cabs, and sometimes guides contributed to the rapid spread of fire. On the other hand, it was a response to deadly accidents where passengers leaned out of unenclosed cabs and collided with construction elements. Therefore, engineering literature on the construction of passenger lifts between 1870 and 1900 constantly focused on how to improve safety and separate the shaft. Issued in 1893 in the German Empire, the first set of regulations governing the construction of elevators for the city of Berlin and its suburbs

mandated the enclosure of the space in which the car moves with solid walls. Exemptions were allowed for lifts installed in stairwells, provided the shaft was enclosed with wire mesh with a maximum opening size of 0.4 inches (1 cm) [Bernard 2014: 38-39].

Based on the author's field inventories, it can be concluded that passenger elevators installed in the middle of open staircases were still in favor in Poland at the beginning of the second decade of the 20th century. Devices of this type have been inventoried in Bydgoszcz, Krakow, Lodz, Poznan and Przemyśl. Most of them have openwork shafts filled with wire mesh to prevent access to the shaft, indicating that similar legal (building, technical) regulations were in force as in Berlin (mentioned above).

With the introduction of elevators for vertical transportation of people inside buildings, there was an ordering of the vertical arrangement of buildings by stabilizing floor categories, eliminating confusing half floors, and introducing repetitive floor plans. On the other hand, facilitating access to upper floors, to which one no longer had to climb stairs, led to significant changes in the hierarchical structure of hotel, residential and commercial buildings. Before, the price for a hotel room decreased with height, so the cheapest rooms were on the top floors and the same in rental townhouse apartments [Bernard 2014: 65-72]. In commercial houses, the higher floors were previously unprofitable [Kirschke, Kirschke Schlimme 2020]. Thanks to the installation of elevators, the higher floors became more prestigious. Alfred Wiener pays special attention to elevators, which in the "last 15 years" have become extremely important to all buildings [Wiener 1912: 84-85].

In Poland, electric lifts became almost standard equipment in apartment buildings as late as after the 1930s. Local laws in some cities (e.g., Gdynia) imposed an obligation to install passenger lifts in buildings higher than four floors [Dąbrowski 1936]. However, the social and workers' housing estates built in the early 20th century and 1920s, due to lowering construction costs and thus lower standards, were devoid of lifting devices. Based on this research, the author considers that elevators maintained the character of a "luxury good" even in the interwar period in Poland. So far, the inventories allow us to assume that passenger lifts were already installed mostly in brick shafts (fire protection and security aspects). In the case of equipment located in the middle of the stairwell, it was observed that there was at least partial protective covering in the form of wire mesh in sensitive areas (in the case of active equipment, contemporary additionally thickened).

A significant number of electric passenger lifts in Gdynia, Lodz, Krakow, Katowice, and Warsaw, which have survived to the present day (or have been removed in the last ten years), are or were furnishings of big-city tenements built in the 1930s. In the case of Gdynia, this was a pivotal period for developing this promoting modernity of a port city with high political and propaganda significance. Katowice, Krakow, and Lodz became provincial cities after 1918, and Warsaw became the capital, significantly raising their importance. In addition, the broad autonomy granted to the Silesian province and a strongly developed economy and industry contributed to the intensification of the construction movement in Katowice in the 1920s and 1930s. This city

played the pioneering role at the beginning of Polish high-rise buildings, erected using a welded and riveted steel skeleton, with electric elevators providing communication.

Poznań is an enigma in this context. During the partition and interwar period, this city was the capital of Poznan province, which importance was strengthened by the 1929 General National Exhibition organization. Despite this, no luxurious big-city modernist tenements were built here, probably because the priority for the new Polish city authorities was to provide housing for the poorest and middle-class residents, which in the run-up to the war was provided by private building initiatives [Ruciński 1929]. Wealthier residents in the 1920s ensured an adequate standard for themselves by buying luxury townhouses and villas from Germans leaving the city. Private modernist tenement houses began to be built on the undeveloped sites after 1930. They were mostly plain, with finishes indicative of average standards [Jakimowicz 2005: 102]. Therefore, the number of passenger lifts installed in Poznań in the interwar period was negligible.

9. SUMMARY

The research confirmed the author's conjecture that the electric passenger elevators installed in apartment buildings at the turn of the 19th century in the area of present-day Poland were luxury equipment. While in the United States, they led to a change in architectural design (the elevator shaft was the core of the building), in Poland, as in Germany, they were an addition to the main communication element, the staircase.

At the end of the 19th century, the drive was realized with drum drive, and the lift shafts were most often located in the middle of the staircase (openwork with mesh protection or completely open), less often with solid brick walls. Cars were made of wooden, frame, and panel construction, rectangular in plan, rarely polygonal (in the case of unusual shaft and staircase sizes). The exception is one passenger lift with a decoratively designed metal cabin, preserved in Grudziadz.

For elevators installed in the interwar period, the drum drive has already been replaced by a traction drive. These are primarily wooden cars moving in masonry lift shafts, with a few exceptions of openwork construction in the middle of the staircase. The change was driven by a desire to increase user safety, reduce the risk of accidents and limit the spread of fires inside buildings.

Regional differences were found mainly in the manufacturers more frequently chosen in the areas, which was probably related to the borders of the partitions. In Cracow, the most preserved elevators are those of the Viennese companies Wertheim and Stefan Sowitsch and a few devices of the less popular manufacturers A. Freissler and Hans Füglistner. In Poznan, Wroclaw and Olsztyn, there are devices of German manufacture by companies such as Carl Flohr Maschinenfabrik Berlin, J. Schammel Breslau or C. Herrm. Findeisen Chemnitz-Gablenz. Because of the demonstration of Polish

architecture and technology capabilities in Gdynia, most of the lifts installed were produced by the first Polish factory, Roman Groniowski. At the same time, most of the lifts preserved in Katowice were manufactured by the Viennese companies Wertheim and Stefan Sowitsch. Data collected so far shows no clear regional division regarding manufacturers, especially in the interwar period.

Much of the information obtained results from analysis of data collected during inventory trips. Historical passenger elevators treated as material documents of history were a source of information for the author on a par with archival materials and available literature. This research shows how important it is for the recognition of the history of technology to thoroughly study and inventory the surviving resources of monuments of engineering art specific to the discipline under study. The product of the research is also the first catalog of preserved historical passenger elevators in Poland, containing 112 recorded lifts and 30 locations of non-preserved devices confirmed by conservators.

Funding

This article summarizes the results of the author's research conducted within the framework of the project entitled "Development of lifting devices on the Polish territory from 19th to the half of the 20th century", funded by the National Science Center (scientific research grant, contract number UMO-2019/33/N/HS3/01662, scientific supervisor: Prof. Krzysztof Wiślocki).

LITERATURE

- Barański J., 2007, *Świat rzeczy. Zarys antropologiczny*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Bernard A., 2014, *Lifted. A cultural history of the elevator*, New York University Press, New York–London.
- Bottomley M., 2014, *Modernising a Paternoster*, in: *Proceedings of the 4th Symposium on Lift and Escalator Technologies*, The University of Northampton, Northampton, s.29-38.
- Brach I., 1932, *Dźwigi osobowe w domach mieszkalnych*, „Architektura i Budownictwo”, z. 8, s. 260-263.
- Dąbrowski S.K., 1936, *Architektura Gdyni*, „Architektura i Budownictwo”, z. 5, s. 146-154.
- Dümler K., 1907, *Treppenhäuser und Fahrstühle*, „Zentralblatt der Bauverwaltung”, December 28.
- Gmach Tow. Ubezpieczeń „Rossya” w Warszawie*, 1901, „Architekt. Miesięcznik Poświęcony Architekturze, Budownictwu i Przemysłowi Art”, nr 7, s. 101-104.
- Gray L.E., 2002, *From Ascending rooms to express elevators: A history of the passenger elevator in the 19th century*, Elevator World Inc., Mobile.
- Gray L.E., 2012, *Hart's Cyclic Elevator, Part I*, <https://elevatorworld.com/article/harts-cyclic-elevator-part-i/> (access: 18.06.2022).

- Gray L.E., 2014a, *The Gradatory Elevator, Part One*, <https://elevatorworld.com/article/the-gradatory-elevator-part-one/> (access: 18.06.2022).
- Gray L.E., 2014b, *The Gradatory Elevator, Part Two*, <https://elevatorworld.com/article/the-gradatory-elevator-part-two/> (access: 18.06.2022).
- Jakimowicz T. (red.), 2005, *Architektura i urbanistyka Poznania w XX wieku*, Wydawnictwo Miejskie, Poznań.
- Kirschke K., Kirschke P., Schlimme H., 2020, *Wrocławskie domy handlowe i towarowe z lat dwudziestych*, w: *Wieżowce Wrocławia 1919-1932*, red. J. Ilkosza, B. Sörtkuhl, Muzeum Architektury we Wrocławiu, Wrocław, s. 113-135.
- Kopczyński M., 2009, *Ludzie i technika. Szkice z dziejów cywilizacji przemysłowej*, Oficyna Wydawnicza „Mówią Wieki”, Warszawa.
- Kwaśniewski J., 2004, *Dźwigi osobowe i towarowe*, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.
- Michalik M., Kisilowski J. (red.), 1992, *Kronika techniki*, Kronika, Warszawa.
- Orłowski B., 2008, *Historia techniki polskiej*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji PIB, Radom.
- Orłowski B., 1963, *Tysiąc lat polskiej techniki*, Nasza Księgarnia, Warszawa.
- Orłowski B., 2010, *Powszechna historia techniki*, Oficyna Wydawnicza „Mówią Wieki”, Warszawa.
- Payer P., 2017, *Stadt und Aufzug. Zur Frühgeschichte der vertikalen Fortbewegung in Wien, 1869–1914*, „Wiener Geschichtsblätter”, Heft 1, p. 1-20.
- Piasecki B., Stefanowicz W. (red.), 2011, *100 lat polskiego dozoru technicznego 1911-2011*, Urząd Dozoru Technicznego, Warszawa.
- Prusakowski W., Todtleben T., 2011, *Sto lat przemysłu dźwigowego*, Wydawnictwo EWIT, Radom.
- Raabe E., 1939, *Dźwigi osobowe i towarowe*, Wydawnictwa Techniczne Ministerstwa Komunikacji, Warszawa.
- Ruciński K., 1929, *Rzut oka na budownictwo miejskie w Poznaniu*, „Architektura i Budownictwo”, z. 6, s. 199-231.
- Stowarzyszenie Elektryków Polskich, 1932, *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego, wydanie 2-gie, zmienione*, Warszawa.
- Stowarzyszenie Elektryków Polskich, 1939, *Wskazówki współpracy architekta i elektryka przy wykonywaniu urządzeń elektrycznych w budynkach*, Warszawa, s. 78-89.
- Toruń L., 1929, *Budownictwo mieszkaniowe na zachodzie*, „Architektura i Budownictwo”, z. 8, s. 314-318.
- Troskoleński A.T. (red.), 1973, *Mała Encyklopedia Techniki*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Wiener A., 1912, *Das Warenhaus, Kauf-, Geschäfts-, Büro-Haus*, Verlag von Ernst Wasmuth, Berlin, p. 84-85.

ARCHIVAL SOURCES

Archiwum Narodowe w Krakowie (ANK), Akta miasta Krakowa, sygn. Kr 7519, Wyciągi osobowe i ciężarowe – regulacja i wymogi techniczne dotyczące wind osobowych i towarowych.

- Archiwum Narodowe w Krakowie (ANK), Akta miasta Krakowa, sygn. MZB 5, *Akta byłego Zarządu Miejskiego w Krakowie*, Ewidencja wyciągów.
- Archiwum Państwowe w Bydgoszczy [APB], Rejencja w Bydgoszczy, sygn. 8345, *Akten gen. Vereine zur Überwachung von Dampfkesseln*.
- Archiwum Państwowe w Łodzi [hereafter: APŁ], Łódzkie Towarzystwo Elektryczne Spółka Akcyjna, sygn. 1757, *Winda towarowo-osobowa*.
- Archiwum Państwowe w Poznaniu [APP], Akta Miasta Poznania, sygn. 4360, *Acta betreffend Fahrstühlespecialia*.
- APP, Prezydium Policji w Poznaniu, sygn. 9373, *A. betr. von Dampfkessel Verein zur Überwachung von Dampfkessel*.
- APP, Prezydium Policji w Poznaniu, sygn. 5518, *Anlage und Revision der Dampfkessel*.
- APP, Starostwo Powiatowe w Poznaniu, sygn. 477, *Nadzór nad kotłami parowymi*.
- Archiwum Państwowe w Przemyślu, Małopolskie Towarzystwo Cukrownicze „Przeworsk” Spółka Akcyjna w Przeworsku, sygn. 464, *Bracia Jenike Fabryka Dźwigów S.A. Warszawa*.
- Biblioteka Narodowa [BN], Magazyn Druków Ulotnych, sygn. DŹS XIA 1d, *PKN Polski Komitet Normalizacyjny, Cennik norm PN obowiązujący od dnia 1 listopada 1935 r. Warszawa, 1935*.
- BN, Magazyn Druków Ulotnych, sygn. DŹS XIVA 1f, *Statut spółki akcyjnej pod firmą: „Bracia Jenike, Fabryka Dźwigów, Spółka Akcyjna”*.
- Biblioteka Śląska, sygn. 4260 III, *Sprawozdanie Stowarzyszenia Dozoru Kotłów Parowych Katowice za rok 1932*.
- Groniowski K.S., 1931, *Mechaniczne urządzenie sterowe do dźwigów*, Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej [UPRP]. Patent nr 14179, zatwierdzony 16.07.1931.
- Groniowski K.S., 1932, *Przyrząd zabezpieczający elektryczne obwody trójfazowe*, UPRP. Patent nr 17497, zatwierdzony 18.11.1932.
- Groniowski K.S., 1935a, *Zespół przyciskowy do dźwigu elektrycznego*, UPRP. Patent nr 21334, zatwierdzony 10.04.1935.
- Groniowski K.S., 1935b, *Urządzenie ryglujące do dźwigu*, UPRP. Patent nr 21881, zatwierdzony 19.08.1935.
- Groniowski K.S., 1936a, *Samoczynny przyrząd do nastawiania kierunku obrotu elektrycznego silnika dźwigu ze sterem przyciskowym*, UPRP. Patent nr 22684, zatwierdzony 17.01.1936.
- Groniowski K.S., 1936b, *Hamulec elektromagnetyczny*, UPRP. Patent nr 23479, zatwierdzony 8.07.1936.
- Ustawa z dnia 31 maja 1921 r. o nadzorze nad kotłami parowymi, oraz Ustawa z dnia 6 grudnia 1921 r. w sprawie zmiany brzmienia art. 2 ustawy z dnia 31 maja 1921 r. o nadzorze nad kotłami parowymi (Dz. U. R. P. № 50, poz. 303).

**HISTORYCZNE WYPOSAŻENIE TECHNICZNE BUDYNKÓW
MIESZKALNYCH I UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ. ELEKTRYCZNE DŹWIGI
OSOBOWE NA ZIEMIACH POLSKICH OD 1899 R. DO KOŃCA LAT 30. XX W.**

Streszczenie

Dźwigi osobowe (windy) stały się we współczesnym budownictwie nieodzownym elementem wyposażenia budynków. Dążąc do wypełnienia luki w aktualnym stanie wiedzy na temat historii rozwoju konstrukcji dźwigowych w Polsce na przełomie XIX i XX w., autorka podjęła się realizacji projektu naukowo-badawczego. Badania obejmowały trzy główne etapy: kwerendy archiwalne, wyjazdy inwentaryzacyjne na terenie Polski w celu opracowania katalogu oraz analiza zebranych informacji. Artykuł ten stanowi podsumowanie wyników badań oraz próbę odpowiedzi na zasadnicze pytania dotyczące rozwoju transportu pionowego w polskim budownictwie.

Słowa kluczowe: dźwigi osobowe, zabytkowe dźwigi, dziedzictwo techniki, historia urządzeń dźwigowych, historia wind, wyposażenie techniczne, dozór techniczny

Dominika POLUK*

ARCHITEKTURA WĘTRZ JAKO ODPOWIEDŹ NA POTRZEBY SENIORÓW – WZORCOWE MIESZKANIE SENIORA JAKO WYTYCZNA PROJEKTOWA KSZTAŁTOWANIA PROGRAMU FUNKCJONALNEGO MIESZKANIA PRZEZNACZONEGO DLA OSÓB STARSZYCH

Ze względu na postępujące zjawisko starzenia się społeczeństwa na świecie coraz większą popularność zyskują rozwiązania z zakresu tzw. budownictwa senioralnego. W swoim głównym założeniu skupiają się one na potrzebach i środowisku życia seniorów. Mówiąc o osobach starszych, należy zaznaczyć, że nie ma jednej, ustalonej granicy wieku określającej takie osoby. Często ze względu na długi okres przeżywania starości, stopień oraz sposób użytkowania przez nich przestrzeni ich potrzeby ulegają znacznym zmianom. Dlatego też przestrzeń, w jakiej spędzają czas, nie może być jednakowa i odgórnie zdefiniowana, lecz powinna jak najlepiej odpowiadać zdywersyfikowanym potrzebom jej użytkowników. Artykuł ma na celu analizę stosowanych w Polsce form kształtowania przestrzeni wewnętrznej mieszkań przeznaczonych dla osób starszych w zależności od stopnia ich niezależności bądź wymaganej pomocy. Porównane zostaną realizacje powstałe w ramach inicjatywy „Wzorcowe Mieszkanie Seniora” oraz inwestycji senioralnych Atlantis Senior w Opolu. Wyznaczone zostaną kluczowe elementy takiej przestrzeni oraz rozwiązania, które powinny być brane pod uwagę podczas tworzenia założeń funkcjonalno-przestrzennych powstałych z myślą o osobach starszych.

Słowa kluczowe: budownictwo senioralne, mieszkalnictwo, program funkcjonalny, osoby starsze

1. WPROWADZENIE

Zjawisko starzenia się to obecnie jedna z najbardziej zauważalnych i dotkliwych cech naszej populacji. Wraz ze zmianami ekonomicznymi, klimatycznymi i technologicznymi świat zmienia się pod względem demograficznym. Dzięki roz-

* Szkoła Doktorska Politechniki Krakowskiej, <https://orcid.org/0000-0002-9561-2151>.

wojowi sektora medycznego, coraz większej wiedzy i popularyzacji dostępności do opieki medycznej obecnie zauważyć można tendencję wydłużania się średniej długości życia oraz malejący wskaźnik urodzeń, co prowadzi do widocznych zmian w piramidzie wieku populacji. W przewidywaniach na 2100 r. odsetek osób starszych w krajach europejskich osiągnie ponad 30%, przy jednoczesnym zmniejszeniu się liczby ludności o ok. 40 milionów [Eurostat 2019].

Nie ma jednej, ustalonej granicy wiekowej, którą można przyjąć w celu scharakteryzowania grupy społecznej, jaką stanowią osoby starsze. Najczęściej jako granicę przyjmuje się wiek emerytalny, ponieważ to właśnie wtedy dochodzi do zmian w sposobie, a także niejednokrotnie poziomie życia. Ze względu na wspomniane już zjawisko stopniowego wydłużania się średniej długości życia, zwiększania się ogólnego poziomu świadomości zdrowotnej oraz aktywności społecznej osób starszych należy zauważyć, że coraz więcej czasu osoby te będą przeżywać charakteryzowane jako „seniorzy”. Jest to czas, w którym dochodzi do wielu zmian w życiu codziennym – oprócz wspomnianego sposobu i poziomu życia często dochodzi fakt przemian psychicznych, fizycznych i ogólnej mobilności takiej osoby. Dlatego też w literaturze przedmiotu przyjmuje się podział na podgrupy wiekowe, dzięki którym można precyzyjniej scharakteryzować profil osoby starszej oraz określić jej problemy i potrzeby. Najczęściej wyróżnianym podziałem jest zastosowanie wyróżnienia trzech podgrup wiekowych:

- starość wczesna (osoby między 60. a 74. rokiem życia),
- starość pośrednia (osoby między 75. a 89. rokiem życia),
- starość późna (osoby powyżej 90. roku życia).

Wymienione podziały i podgrupy wiekowe ukazują, jak bardzo grupa osób starszych jest zróżnicowana, w związku z tym nie może być ona objęta jednym, odgórnym, standardem badań, rozważań czy działań. Należy podjąć kroki wielopłaszczyznowe, oparte na skonkretyzowanych opiniach i potrzebach osób bezpośrednio zainteresowanych, tj. seniorów, których głos i obecny wkład w przestrzeń architektoniczno-urbanistyczną jest niezbędny, aby stworzyć nie tylko środowisko bezpieczne i zaadaptowane do ich własnych potrzeb, ale także potrzeb nas wszystkich w niedalekiej przyszłości.

Obecnie jednak środowisko zdaje się nie być wystarczająco gotowe na przyjęcie tak dużej liczby osób starszych oraz zapewnienie im bezpiecznej i dostosowanej przestrzeni. W wielu krajach brakuje działań związanych z tzw. **budownictwem senioralnym** lub są one w bardzo początkowym stadium, przez co osoby starsze muszą na co dzień zmagać się z wieloma barierami nie tylko ekonomicznymi, zdrowotnymi i społecznymi, ale także architektonicznymi [Dudek-Mańkowska 2017: 27-35]. Coraz więcej mówi się o projektowaniu bez barier, lecz nie trzeba szukać daleko, aby zauważyć brak dostosowania podstawowych rozwiązań do osób z ograniczeniami ruchowymi, osób słabowidzących czy po prostu starszych, które muszą przedostać się w przestrzeni osiedla z punktu A do punktu B. Takich problemów pojawi się mnóstwo i będą to bariery nie tylko w obrębie osiedla czy dzielnicy miasta, lecz w samym wnętrzu mieszkania osoby starszej.



Rys. 1. Obecne problemy i możliwe skutki braku dostosowania przestrzeni i społeczeństwa do zjawiska starzenia się populacji [oprac. D. Poluk]

2. CEL, ZAKRES, METODA

W artykule, oprócz przedstawienia podstawowych form mieszkalnictwa senioralnego, autorka dokonuje analizy wybranych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych wewnątrz mieszkań dla osób starszych i zamieszkałych przez nie w Polsce na podstawie realizacji projektu „Wzorcowe Mieszkanie Seniora oraz wynikowej inwestycji senioralnej Atlantis Senior w Opolu”. Następnie określa wnioski oraz charakteryzuje podstawowe wytyczne projektowe, które powinny być brane pod uwagę podczas projektowania inwestycji z zakresu budownictwa senioralnego.

Celem artykułu jest analiza formy i sposobu kształtowania wewnątrz mieszkań przeznaczonych dla osób starszych, na przykładzie projektów aranżacyjnych i wykonanych realizacji na polskim rynku nieruchomości. Wybrane rozwiązania cechuje różnorodność zastosowanych metod dostosowania przestrzeni mieszkania do osób starszych, a każda z nich odpowiada w konkretny sposób na podstawowe potrzeby tej grupy użytkowników. Wszystkie wyróżnione elementy charakteryzują się wysoką jakością, praktycznością, adekwatnością sposobu ich zastosowania oraz poziomą odpowiedzi na potrzeby osób starszych. Metoda badań w ramach niniejszego artykułu polega na analizie literatury, wybranych pozycji internetowych oraz opublikowanych projektów realizacyjnych na terenie Polski. Równoległe z analizą wybranych rozwiązań autorka, w ramach porównania z przykładami ujętymi w tekście, przedstawia rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne wewnątrz mieszkań przeznaczo-

nych dla osób starszych zaproponowane w opracowywanej przez siebie pracy magisterskiej¹.

Realizacje te prezentują nowatorskie podejście oraz są pionierskimi inwestycjami z zakresu aranżacji mieszkań senioralnych w Polsce, co stanowi o ich reprezentatywności. Inwestycje te zlokalizowane są na osiedlu w Bielanach, w Warszawie oraz w Opolu. Wzorcowe Mieszkanie Seniora zostało przekazane do użytku w 2016 r., natomiast opolska inwestycja firmy Atlantis Senior rozpoczęła etap sprzedaży mieszkań w 2020 r.

3. MIESZKALNICTWO OSÓB STARSZYCH

3.1. Formy mieszkalnictwa senioralnego

Ze względu na zróżnicowany poziom rozwoju w zakresie kulturowym i społecznym poszczególnych krajów czy regionów można zauważyć, jak odmienne jest podejście oraz zakorzenienie pojęcia tradycyjnej rodziny w danym systemie społecznym. W niektórych krajach – szczególnie widoczne jest to w krajach Europy Środkowej i Wschodniej – więzi rodzinne są silnie kultywowane, spopularyzowany jest wielopokoleniowy charakter mieszkalnictwa. Z kolei w krajach Ameryki Północnej rodziny wielokrotnie są rozproszone, dzieci opuszczają dom rodzinny w celach edukacyjnych, charakterystyczna jest również częsta zmiana zamieszkania członków rodziny ze względów zarobkowych. Więzy rodzinne i wyznawane wartości w danej kulturze są o tyle istotne, iż mają także przełożenie na charakter występującej w danym regionie architektury mieszkalnej. Ludzie przyzwyczajeni do częstych przeprowadzek nie widzą przeciwwskazań do zmiany miejsca zamieszkania również na starość, dlatego też w wielu regionach świata działania w ramach budownictwa senioralnego opierają się na tworzeniu całych miast senioralnych i osiedli (przykład stanowią wielkopowierzchniowe osiedla senioralne w Stanach Zjednoczonych) czy też wspólnot mieszkalnych (kraje skandynawskie). Natomiast w kraju, który w swojej kulturze ma głęboko zakorzenione pojęcie rodziny, np. w Niemczech, taki model przestrzenny nie będzie aż tak popularny, a osoby starsze częściej zamieszkiwać będą ze swoimi dziećmi, wnukami, tworząc tzw. domy międzypokoleniowe.

Aby bardziej precyzyjnie nakreślić podział funkcjonalno-przestrzenny inwestycji dla osób starszych, można posłużyć się podziałem określonym przez M. Magdziak [2009], która określa sześć podstawowych typów mieszkalnictwa senioralnego:

- wielofunkcyjne zespoły urbanistyczne,
- wspólnoty mieszkaniowe, zespoły mieszkalne, co-housing,

¹ Praca magisterska obroniona w roku 2020 na Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej pt. *Koncepcja Architektoniczno-Urbanistyczna Wertykalnych Ogródów Senioralnych w Valletcie*.

- mieszkania niezależne,
- państwowe domy opieki społecznej,
- pielęgniacyjne domy spokojnej starości,
- szpitalne oddziały geriatryczne.

W zależności od sytuacji zdrowotnej, gospodarczej czy społecznej każdy może, przynajmniej w teorii powinien móc, wybrać, w jakim środowisku i społeczeństwie spędzać będzie swoje emerytalne lata. Każdy z wymienionych typów mieszkalnictwa cechuje się innymi założeniami, jednak wspólną ideą łączącą wszystkie rozwiązania jest fakt maksymalnego dostosowania i odpowiedzi na potrzeby seniorów. Ośrodki te, dzięki swojej infrastrukturze, pomagają w łatwiejszej adaptacji w nowej sytuacji, jaką może stać się postępująca utrata aktywności psychofizycznej mieszkańców, umożliwiając dostęp do fachowej pomocy bez konieczności długich podróży czy nawet zmiany miejsca zamieszkania i/lub standardu życia.

3.2. Sytuacja mieszkaniowa polskich seniorów

Jednym z popularniejszych rozwiązań, na jakie decydują się osoby starsze w Polsce, jest pozostawanie w swoim dotychczasowym miejscu zamieszkania, tzw. Ageing in place [Dudek-Mańkowska 2017]. M. Niezabitowski [2014] stwierdza, że wynika to z faktu bardzo dużego przywiązania do miejsca oraz niechęci do zależności od osób trzecich. Seniorzy dużą wagę przykładają do środowiska, które znają, w którym znają sąsiadów czy pracowników sklepu. Równocześnie nie wykazują oni chęci do zmiany miejsca zamieszkania, co wynika m.in. ze strachu przed nową przestrzenią i społecznością. Często niechęć do zmian jest tak duża, że osoby starsze wolą mieszkać w miejscu niedostosowanym do ich potrzeb, z licznymi barierami, lecz w znanym środowisku, niż przeprowadzić się do mieszkania wygodnego, w przyjaznej, bezpiecznej, ale nieznannej okolicy.

Polscy seniorzy bardzo cenią sobie aktywność i samodzielność, nie chcą być zależni od osób trzecich ani sprawiać kłopotu bliskim. Dlatego też często, mimo pogarszającego się stanu zdrowia, decydują się na mieszkanie samemu i np. częściową pomoc wykwalifikowanej kadry pielęgniarskiej [Groeger, Szczerek 2015].

Mimo że osoby starsze decydują się na pozostanie w swoich mieszkaniach tak długo, jak to możliwe, z czasem może się okazać, iż konieczne będzie dostosowanie wnętrza mieszkania do zmieniających się potrzeb i możliwości funkcyjnych danego użytkownika. Często zmiany te mogą być bardzo kosztowne lub niemożliwe ze względu na układ mieszkania czy konstrukcję budynku. Wtedy osoba starsza zmuszona jest do zmiany miejsca zamieszkania, co wiązać się może z wieloma problemami logistycznymi, kosztami, a przede wszystkim zmianami psychicznymi – w szybkim czasie osoba ze znanego sobie środowiska i mieszkania zmuszona jest do rozpoczęcia życia w obcej przestrzeni i społeczności. Pojawić się może wtedy narastające uczucie strachu, dyskomfortu, braku samodzielności i zagubienia.

Oczywiście w zależności od tego, gdzie osoba starsza będzie się przeprowadzać, uczucia te przybrać mogą inny charakter czy stopień nasilenia, jednak często zmianom tym towarzyszą negatywne uczucia, wzmagane złą opinią, jaką w naszym kraju mają ośrodki spokojnej starości (w głównej mierze kojarzące się z odrzuceniem, zapomnieniem, śmiercią).

Ze względu na to, jak ważny element w życiu polskich seniorów stanowi ich najbliższe otoczenie i wspólnota sąsiedzka, nie dziwi fakt, że w Polsce małą popularnością cieszą się wspomniane rozwiązania stosowane w krajach zachodnich – osiedla senioralne i wspólnoty mieszkalne, co-housing.

Badania dotyczące sytuacji seniorów w Polsce są ciągle rozwijane, przeprowadzono także wiele badań na temat sytuacji społecznej i gospodarczej polskich emerytów decydujących się na pozostanie w dotychczasowym miejscu zamieszkania. Badania potwierdziły wspomnianą niechęć do zmiany miejsca zamieszkania, mimo dużych braków infrastrukturalnych osiedla oraz braku rozwiązań ułatwiających codzienne korzystanie z mieszkania przez te osoby. Biorąc pod uwagę duże polskie miasta – Warszawę, Kraków, Poznań, Szczecin – należy zauważyć, że duża część społeczności senioralnej mieszka w blokach z lat 70. i 80., niejednokrotnie wprowadziła się tam w momencie, gdy bloki te były budowane [Iwański, Rataj, Cieśla 2019]. Obecnie bloki te nie są już w tak dobrej kondycji jak 40 lat temu – czas nie jest tutaj łaskawy, prefabrykowane budownictwo wielkiej płyty po latach wykazuje liczne uchybienia, błędy projektowe, brak ciągłości w izolacjach czy po prostu brak określonej wytrzymałości przestarzałych już materiałów. Często też budynki te nie są dostosowane do użytkowania przez osoby starsze i trudno znaleźć sposób, aby to usprawnić czy zmienić – mają wysokie stopnie, przestarzałe instalacje, ciężkie okna i drzwi, wąskie przejścia, rozdzielone toalety i łazienki, nie mają windy. Oprócz wykluczenia architektonicznego, często widoczne jest także wykluczenie technologiczne – osoby starsze nie chcą bądź nie mają możliwości obsługi urządzeń elektrycznych, podłączenia do internetu, przez co w kolejny sposób stają się pomijani przez rozwijające się społeczeństwo [Jancz, Trojanek 2020]. Większości badanych osób wykazane różnice nie zdają się bardzo przeszkadzać, ponieważ istotniejszy jest dla nich czynny udział w aktywnym tworzeniu wspólnoty oraz podtrzymywanie więzi międzyludzkich.

Należy pamiętać także, iż w trakcie życia nasze potrzeby mieszkaniowe również się zmieniają – pierwsze mieszkanie najczęściej jest większe, przeznaczone dla rodziny, wraz z upływem czasu dzieci wyprowadzają się z domu rodzinnego, wobec tego tak duża przestrzeń nie jest już potrzebna. Wyniki przeprowadzanych badań wśród polskich seniorów wykazały, że znaczna ich część obecnie mieszka sama bądź ze współmałżonkiem w mieszkaniach dużych lub bardzo dużych, co generuje dodatkowe, niepotrzebne koszty utrzymania mieszkania, na co często osoby starsze po prostu nie stać [Iwański, Rataj, Cieśla 2019]. Dlatego też duża część seniorów, mimo przywiązania do swojego wcześniejszego miejsca zamieszkania, decyduje się na zmianę mieszkania, wybierając mniejsze lokale, odpowiadające ich obecnym potrzebom w zakresie metrażu, lokalizacji, a także uniwersalnej

aranżacji bez barier. Niestety, polski rynek nieruchomości zdaje się dopiero rozważać słuszność tego typu inwestycji, realizacji dostosowanych do zróżnicowanych potrzeb seniorów jest obecnie bardzo mało lub są nie dość dobrze promowane, aby szersze grono ludzi mogło się o nich dowiedzieć.

3.3. Program funkcjonalny mieszkania przeznaczonego dla seniorów

Obecnie polski rynek nieruchomości nie jest wystarczająco rozwinięty, aby zaproponować seniorom wygodne i dostosowane do ich potrzeb inwestycje. Warto zastanowić się, jakimi krokami oraz względnie małym nakładem finansowym można sprawić, aby mieszkanie użytkowane przez osoby starsze odpowiadało w pełni ich codziennym potrzebom. Aby móc lepiej dobrać metody pracy i planowane działania, należy wziąć pod uwagę dynamicznie zmieniającą się sylwetkę osoby starszej oraz różnice, jakie zachodzą w poziomie jej aktywności i rodzaju potrzeb w zależności od przedziału wiekowego, w jakim akurat się znajduje.

Wskazane we wcześniejszej części artykułu podgrupy wiekowe klasyfikujące seniorów pozwalają na sumaryczne wytworzenie trzech zasadniczych grup osób starszych:

- osób samodzielnych (najczęściej będą to osoby w wieku starości początkowej i przejściowej, 60.-74. r.ż.),
- osób częściowo potrzebujących pomocy, np. w zrobieniu zakupów, posprzątanju mieszkania, czy kilkugodzinnej opiece w ciągu dnia (osoby klasyfikowane w wieku starości zaawansowanej i ograniczonej sprawności, 75.-84. r.ż.),
- osoby wymagające stałej opieki osób trzecich (w wieku starości niedołączonej, tj. po 84. r.ż.).

Oczywiście ramy stworzonej klasyfikacji nie są sztywne, a każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie – możemy spotkać seniora w wieku 90 lat, który biega maratony, a także 60-latkę, który wymaga całodobowej pomocy, jednak na potrzeby niniejszego artykułu rozwiązania architektoniczne porównane zostaną dla określonych ram.

Mieszkania przeznaczone dla każdej z trzech wyróżnionych grup mogą mieć wiele cech wspólnych. Wyróżniać je może natomiast rozwiązanie kwestii aranżacji mieszkania, w zależności od tego, czy z osobą starszą zamieszkiwać będzie także ktoś inny – współmałżonek, członek rodziny, znajomy, osoba obca. W każdym przypadku mieszkanie to będzie podobnie dostosowane, lecz rozwiązania aranżacyjne będą od siebie odbiegać. Oczywiście jest, że jeśli osoba starsza decyduje się na pozostanie w swoim miejscu zamieszkania, a potrzebuje całodobowej wykwalifikowanej opieki medycznej, do podstawowego wyposażenia mieszkania dołączą elementy aparatury medycznej, które na potrzeby artykułu nie będą dokładniej omawiane ze względu na znaczną różnorodność i obszerność tematyki geriatrycznej pomocy medycznej.

Nawet jeśli osoba starsza dotychczas nie wymagała pomocy osób trzecich, warto wcześniej podjąć konkretne kroki, aby umożliwić jej pozostanie niezależną, nawet jeśli jej stan fizyczny czy psychiczny w późniejszych latach będzie się pogarszał.

Mieszkanie przeznaczone dla osób starszych powinno niwelować wiele ograniczeń, z jakimi często muszą mierzyć się osoby starsze. Są to przede wszystkim:

- ograniczenia motoryki: problemy z poruszaniem się, wstawaniem, siadaniem, ograniczony zasięg ruchu ramion, problemy z chwytem,
- ograniczenia sensoryki: słabszy wzrok, słuch, zaburzenia równowagi czy odczucia komfortu cieplnego, a także zaburzenia orientacji,
- ograniczenia odpornościowe: wzrasta wrażliwość na czynniki atmosferyczne, zanieczyszczenie powietrza.

Podstawowymi cechami, jakimi powinno charakteryzować się mieszkanie senioralne, są: bezpieczeństwo, wygoda oraz łatwość utrzymania.

Bezpieczeństwo użytkownika mieszkania zapewnione może zostać przez likwidację progów oraz wszelkich nierówności podłogi i posadzki w obrębie pomieszczeń. Wykończenie podłóg powinno być wykonane z materiałów antypoślizgowych i antyścieralnych, aby zminimalizować ryzyko upadku oraz ułatwić sprząkanie. Pokoje powinny być oświetlone równomiernie, światłem niekontrastowym, a ich ściany powinny być w łagodnych jasnych kolorach. Przejścia i pokoje powinny zapewniać szerokości dostosowane do poruszania się za pomocą chodzika czy na wózku. Dobrym rozwiązaniem jest także montaż uchwyty pomocniczych wzdłuż przejść oraz w łazience. Meble wielkogabarytowe (szafy, komody, łóżko, regały) powinny być zamontowane w sposób uniemożliwiający ich przypadkowe przewrócenie, np. w chwili upadku osoby. Rodzaj materiałów wykończeniowych mieszkania powinien być możliwie trudnopalny, antyalergiczny, odporny na uszkodzenia lub ograniczający obrażenia (np. szkło bezpieczne, obłe krawędzie ścian uniemożliwiające obtarcie). Mieszkanie bezpieczne to także wyposażenie w elementy przyzywania pomocy, czujniki dymu, przyciski alarmowe, dodatkowo zalecane są urządzenia monitorujące stan użytkownika mieszkania czy przypominające o konieczności zażycia leków. Ważne jest również takie aranżowanie mieszkania, aby pomoc osób z zewnątrz w razie wypadku była jak najłatwiejsza – szerokie drzwi, brak zamkniętych drzwi wewnętrznych itp. [Cieśla, Cieśla 2018b]

Wygoda użytkownika odnosi się w tym wypadku przede wszystkim do zapewnienia łatwego dostępu do wszystkich elementów wyposażenia mieszkania. Przejścia i korytarze powinny być na tyle szerokie, aby umożliwić przejazd wózka inwalidzkiego, mogą zostać także wyposażone w pochwyty pomocnicze. Klamki i uchwyty w obrębie mieszkania powinny uniemożliwiać swoim kształtem zahaczenie ubranie czy częścią ciała, co skutkować może upadkiem. Gniazdka, włączniki światła powinny odróżniać się kolorem od ścian i być zamontowane na niższej niż standardowa wysokość, tak aby możliwe było ich dotknięcie przez osobę w pozycji siedzącej. Meble ruchome w mieszkaniu (fotele, krzesła, komody) muszą być na tyle stabilne, aby minimalizować ryzyko upadku użytkownika. Powierzchnie w pomieszczeniach powinny być w miarę możliwości wolne od dywanów, chyba że są

one zabezpieczone w sposób uniemożliwiający zahaczenie o odwinięty róg. Mieszkanie powinno być wyposażone w dużą ilość miejsca do przechowywania, tak aby przestrzeń pokoi była wolna od luźno stojących przedmiotów, jednocześnie dostęp do miejsca przechowywania powinien być wygodny – zabudowa kuchenna w postaci szuflad i mechanicznie sterowanych szafek nadblatowych ułatwi obsługę osobie z pozycji siedzącej czy z ograniczeniami ruchowymi. Ruchome drążki w szafach również pozwolą na łatwiejszą obsługę i wygodę przechowywania. Jeśli mieszkanie użytkuje osoba na wózku, należy pamiętać o dostosowaniu przestrzeni w taki sposób, aby łatwo można było podjechać do blatu kuchennego, stołu czy urządzeń w łazience, tj. brak zabudowy szafkowej pod zlewem i umywalką, stosowanie uchwytów pomocniczych w łazience, niski stół itp. Wygoda użytkowania to nie tylko wygodne meble i szerokie korytarze, ale także zapewnienie odpowiedniego komfortu termicznego i akustycznego. Ze względu na dużą wrażliwość osób starszych na zmiany atmosferyczne i hałas mieszkanie powinno zapewniać możliwość przewietrzania, regulacji temperatury, wilgotności powietrza, barwy i intensywności światła oraz być odpowiednio wyciszone akustycznie (stolarka okiennodrzwiowa, izolacja akustyczna przegród pionowych i poziomych).

Łatwość w utrzymaniu i użytkowaniu mieszkania odnosi się przede wszystkim do jakości stosowanych instalacji, braku konieczności ich wymiany oraz w miarę możliwości intuicyjnej i bezpiecznej obsługi. Należy pamiętać o wykorzystaniu powierzchni łatwozmywalnych, niechłonnych – sprawdzą się w tym wypadku powierzchnie ceramiczne, farby i okładziny zmywalne. W ramach pomocy w poruszaniu się po mieszkaniu osoby starszej można rozważyć stosowanie oświetlenia pomocniczego w postaci listw przypodłogowych, dzięki czemu korzystanie z mieszkania w godzinach wieczornych i nocnych jest łatwiejsze i nie powoduje konieczności włączania głównego, jasnego i rażącego oczu światła. Dobrym rozwiązaniem może okazać się także opisanie poszczególnych pomieszczeń opisami pomocniczymi w konkretnym kolorze w celu ułatwienia orientacji osobie starszej – opisy mogą dotyczyć poszczególnych pokoi czy rzeczy w danej szufladzie [Cieśla, Cieśla 2018b].

W dalszej części artykułu zostaną przedstawione i porównane kroki, które zostały podjęte w ramach projektu „Wzorcowe Mieszkanie Seniora” w celu aranżacji mieszkania dostosowanego do potrzeb osób starszych, z działaniami zaproponowanymi w opolskiej inwestycji mieszkań senioralnych Atlantis Senior. Warto zaznaczyć również, iż często ze względu na stan istniejącego mieszkania czy budynku wprowadzenie niektórych zmian może okazać się niemożliwe (np. mieszkania w starym budownictwie mają często wydzieloną toaletę i łazienkę, wąskie otwory drzwiowe i przejścia, co utrudnia, a czasem całkowicie uniemożliwia korzystanie z nich osobom na wózku inwalidzkim). Równoległe z przeprowadzoną analizą autorka przedstawi kroki, które mogą zostać podjęte podczas aranżacji mieszkań obecnie już zamieszkiwanych przez osoby starsze, które opracowała w ramach badań własnych i pracy magisterskiej w roku 2020.

4. MIESZKANIA SENIORALNE – ZAŁOŻENIA I REALIZACJE

Architekci Agnieszka i Jan P. Cieślowie samodzielnie opracowali i przeprowadzili inwestycję o nazwie „Wzorcowe Mieszkanie Seniora”. Projekt ten powstał w 2016 r. na osiedlu na warszawskich Bielanach w ramach prywatnej inicjatywy autorów i zakładał stworzenie pierwszego w Polsce Wzorcowego Mieszkania Senioralnego, które miało podkreślać kwestię braku podobnych realizacji w kraju, a także zwracać uwagę na problem mieszkaniowy seniorów. Projektowi towarzyszy hasło „u siebie mimo wieku”, które wskazuje na główny cel projektu – mimo zmieniających się problemów i potrzeb osób starszych należy umożliwić im pozostanie w swoim dotychczasowym miejscu zamieszkania tak długo, jak to możliwe. Pomysł ten został zaczerpnięty z Niemiec, gdzie podobne realizacje są bardzo popularne, a polityka z zakresu budownictwa senioralnego bardziej rozwinięta niż w naszym kraju. Cieślowie w pionierskim projekcie wyróżnili dwa zasadnicze etapy wyposażania mieszkania przeznaczonego dla osób starszych. Etap pierwszy to czas, gdy seniorzy zamieszkujący mieszkanie mają mniej niż 75 lat, a lokal jest stopniowo przygotowywany do potrzeb, które mogą pojawić się w przyszłości (np. konieczność instalacji specjalistycznych sprzętów). Drugi etap charakteryzuje lokum, w którym mieszkają osoby powyżej 75. roku życia, a mieszkanie uzupełniane jest o sprzęty przewidziane w pierwszym etapie. W projekcie tym brało udział 18 zewnętrznych firm i producentów zajmujących się na co dzień sprzętami tworzonymi z myślą o seniorach. Należy w tym miejscu zaznaczyć, iż mieszkanie stworzone w ramach tego projektu było nowe, w stanie deweloperskim, aranżowane od podstaw w ramach zmian lokatorskich na podstawie oferty przygotowanej przez dewelopera i biuro projektowe odpowiadające za projekt budowlany [Cieśla, Cieśla 2018a].

Atlantis Senior jest inwestycją deweloperską zlokalizowaną w Opolu, która powstała jako efekt współpracy opolskiego dewelopera i państwa Cieślów. Warszawska realizacja stała się bezpośrednim wzorem dla opolskiej inwestycji, a wiele zastosowanych w niej elementów zostało z sukcesem wdrożonych w projektowanych lokalach. Opracowany został projekt trzech typów mieszkań i wielowariantowych, gotowych zestawów wyposażenia takiego lokalu. Na stronie inwestycji można także znaleźć informację o współpracy z duńskimi specjalistami w dziedzinie budownictwa senioralnego. Deweloper kierował się w inwestycji zapewnieniem jak największego komfortu, prostoty użytkowania i bezpieczeństwa przestrzeni wewnętrznej mieszkania, wskutek czego powstało kilkanaście mieszkań bez barier, gotowych na przyjęcie osób starszych.

Opracowany przez autorkę projekt magisterski pt. *Koncepcja Architektoniczno-Urbanistyczna Wertykalnych Ogródów Senioralnych w Valletcie* był ideowym projektem osiedla dla osób starszych o różnym stopniu samodzielności wzdłuż południowo-wschodniego nabrzeża stolicy Malty – Valletty – i stanowił odpowiedź

na problem nasilająco się zjawiska starzenia się społeczestwa i braku inwestycji dostosowanych do osób starszych w obrebie kraju. W projekcie tym autorka przewidziała trzy zasadnicze strefy mieszkalne uzupełnione o program dodatkowy w postaci osrodków rehabilitacyjnych, stref kulturowych, gastronomicznych, sportowych, jak równiez zaproponowała nowy układ i wygląd przestrzeni wzdłuz caely inwestycji. Projekt zakładał podział osiedla na strefe dla osób samodzielnych, wymagających cześciowej opieki, oraz tych, które potrzebują całodobowej opieki wykwalifikowanej kadry medycznej. Kazdy obszar cechuje sie indywidualnym podejsciem aranzacyjnym stref funkcjonalnych – strefa przeznaczona dla osób wymagających opieki powstała poprzez adaptacje istniejących zabudowań kamienicowych, cześć przeznaczona dla osób potrzebujących tylko doraznej pomocy ma cechy charakterystyczne dla realizacji wspólnot mieszkaniowych i osiedli co-housingowych, natomiast osiedle dla osób samodzielnych stanowiła wertykalna konstrukcja modułow róznego typu i wielkosci, połaczona siecią wind i przejsć ułatwiających komunikacje w obrebie inwestycji. Kazde z ideowych rozwiązań zostało uzupełnione o wyposazenie pomagające codzienne poruszanie sie w obrebie mieszkania osobom starszym zgodnie z zasadami projektowania bez barier. Mimo ze projekt stanowił odpowiedź na problem zwiekszejącą sie liczby osób starszych na Malcie i braku dostosowania architektoniczno-urbanistycznego tego kraju do potrzeb seniorów, rozwiązania zaproponowane przez autorke mogą zostać przeniesione w inne lokalizacje ze wzgledu na uniwersalne rozwiązania zaimplementowane w kazdym z opracowywanych etapów osiedla.

4.1. Wzorcowe mieszkanie seniora

W pierwszym etapie prac poszczególne pomieszczenia mieszkania zostały przeprojektowane tak, aby usprawnie komunikacje w jego obrebie oraz umozliwiecie póznieszą adaptacje poprowadzonych instalacji i zabudowe poszczególych stref. Prace rozpoczeto od przeprojektowania oryginalnych ścian na etapie zmian lokatorskich prac budowlanych inwestycji. Pierwotnie wydzielona kuchnia została włoczona w powierzchne salonu, a nowy ksztął łazienki i sypialni umozliwił zaaranzowanie jej w taki sposób, aby wygodnie mozna z niej było korzystaecie, poruszając sie na wózku. Otwory drzwiowe przeprojektowano tak, aby miały szerokoscie w świetle min. 90 cm, a poszczególne ściany zyskały dodatkowe wzmocnienia, aby wytrzymaecie obciązenie związane z montażem specjalistycznych urzedzeń w łazience czy kuchni.

Instalacja elektryczna została przeprojektowana, tak aby gniazdka i kontakty znalazły sie na wygodnej wysokosci 85 cm. Podłogi w całym mieszkaniu są na jednym poziomie, pozbawione progów i wykończone płytkami ceramicznymi o klasie R11 i R10, które zapewniają wysoką klase antypoślizgowosci i antyścieralnosci oraz ułatwiają sprząecie mieszkania. Kolorystyka dobranego wykończenia ścian i podłóg jest jasna, neutralna, gładka. Nie jest lśniąca, wiec nie obniza komfortu uzytkowania pomieszczeń, nie pochłania światła padająco.

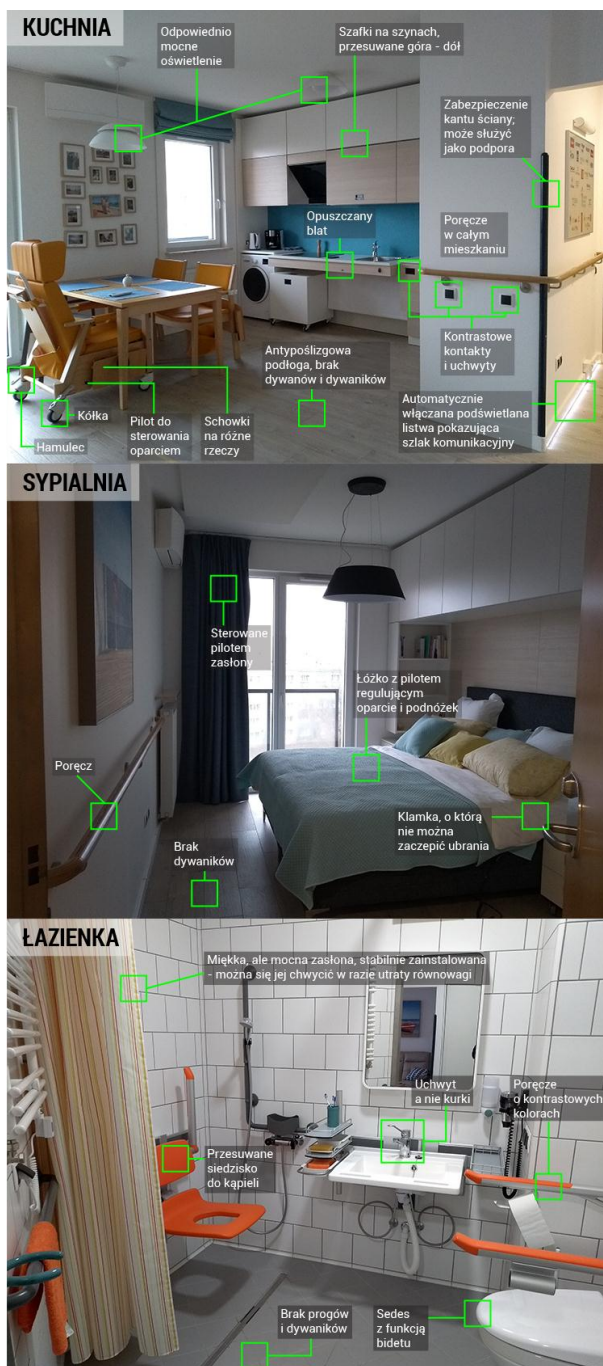
Instalacja oświetlenia w mieszkaniu została doposażona w regulację temperatury i barwy światła oraz listwy przypodłogowe, które pozwalają na łatwiejsze korzystanie z mieszkania w godzinach wieczornych. Mieszkanie zostało także wyposażone w meble w zabudowie mające pantografy i wygodne drążki obsługiwane mechanicznie, dzięki czemu może z nich korzystać osoba z pozycji siedzącej. Przedpokój został wyposażony w siedzisko, które może okazać się pomocne przy zakładaniu/ściągnięciu obuwia. Zaslony w mieszkaniu są regulowane za pomocą pilota, co ułatwia ich obsługę. W pokoju dziennym oraz sypialni zostały powieszone panele akustyczne zmniejszające pogłos i poprawiające izolację akustyczną. Wśród mebli będących wyposażeniem pokoju dziennego znajduje się wygodna kanapa – węższa i z wyższym oparciem niż standardowe kanapy, aby ułatwić wstawanie z niej. Fotel będący w salonie ma kółka z możliwością zablokowania, dzięki czemu istnieje możliwość zmiany jego położenia, ale jednocześnie zminimalizowane jest ryzyko utraty równowagi. Sypialnia i salon zostały wyposażone w instalację klimatyzacji, dodatkowo mieszkanie ma przenośny nawilżacz powietrza.

W łazience zapewniono bezprogowy prysznic, a cała łazienka ma spadek do jednego odpływu, co ułatwia odpływ wody w pomieszczeniu. Dodatkowo łazienka została wyposażona w ogrzewanie podłogowe, które oprócz podniesienia komfortu użytkowania pozwala na szybsze osuszanie powierzchni. Instalacja baterii pod prysznicem i przy umywalce jest odpowiednio zaizolowana termicznie, dzięki czemu nie powoduje oparzeń po jej dotknięciu. W łazience zdecydowano także o montażu toalety susząco-myjącej, dzięki której osoba z ograniczeniami ruchowymi nie potrzebuje asysty osób trzecich [Cieśla, Cieśla 2018a].

W drugim etapie prac pomieszczenia zostały uzupełnione o specjalistyczne wykończenie ułatwiające samodzielne korzystanie z mieszkania osobom ze znacznymi ograniczeniami motorycznymi i/lub sensorycznymi. Sypialnia zyskała łóżko z elektrycznie regulowanym położeniem materaca, w łazience zostało zamontowane siedzisko z możliwością regulacji w płaszczyznach poziomej i pionowej, dodatkowo zapewnione zostały uchwyty pomocnicze przy toalecie, prysznicu i umywalce.

W kuchni zaprojektowano szafki z podcięciem oraz podjezdny blat kuchenny. Zarówno blat, jak i szafki wiszące mają mechanizm regulujący ich wysokość, dzięki czemu może z nich korzystać osoba w pozycji siedzącej. Dolne szafki zamontowane są od wysokości 40 cm, aby wyeliminować konieczność znacznego schylania się. W całym mieszkaniu zostały zastosowane gniazdzka i włączniki w kontrastowym kolorze, które są bardziej widoczne. Dodatkowo w mieszkaniu został zamontowany elektroniczny wizjer.

Autorzy projektu podkreślają, że mieszkanie, mimo ukierunkowania szczególnie na osoby starsze, ma charakter wielopokoleniowy – jest to inwestycja w samodzielność i bezpieczeństwo bliskiej osoby, co stanowi alternatywę dla kosztownych usług opiekuńczych. Projekt rozpoczął konieczną dyskusję na polskim rynku nieruchomości, dzięki czemu stopniowo coraz więcej firm decydować się będzie na wprowadzanie tego typu rozwiązań, a seniorzy będą mogli cieszyć się funkcjonalnym i bezpiecznym środowiskiem jeszcze dłużej [Cieśla, Cieśla 2018a].



Rys. 2. Wzorcowe Mieszkanie Seniora, zaimplementowane rozwiązania [Mieszkanie 2018]

4.2. Atlantis senior

Na stronie inwestora możemy odnaleźć pięć głównych punktów, którymi kierowano się podczas projektowania mieszkań senioralnych. Są to działania: ułatwiające korzystanie z kuchni, zwiększające komfort, ułatwiające czynności pielęgnacyjne, komunikację oraz zwiększające bezpieczeństwo.

Wzorem inwestycji na warszawskich Bielanach w projektach prezentowanych mieszkań możemy znaleźć m.in. łóżka z regulowanym elektrycznie materacem i zabudowy szafkowe z regulacją wysokości drążków. Całość mieszkań wykończona jest łatwo zmywalnym parkietem w ciepłym kolorze, posadzki w mieszkaniach mają wysoką klasę antypoślizgowości, są wolne od progów, przejścia oraz otwory drzwiowe są na tyle szerokie, aby swobodnie przejechać na wózku. Gniazdka i kontakty są na wygodnych wysokościach, lecz nie wyróżniają się kolorystycznie, przez co są trudne do zlokalizowania. Mieszkania wyposażone są w pochwyty i balustrady pomocnicze w przestrzeni korytarza oraz łazienki. Dla ułatwienia poruszania się w godzinach wieczornych wzdłuż ścian zostały zamontowane lampki z czujnikami ruchu. W przedpokojach zainstalowane zostały wideodomofony, każde mieszkanie ma także urządzenia dbające o jakość powietrza i wody oraz klimatyzatory zapewniające komfort cieplny mieszkańców. Łazienki wyposażone są w szerokie prysznice typu *walk-in* z siedziskami z możliwością regulacji w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Toaleta oraz umywalka mają pomocnicze odchylane poręcze, a blat ma możliwość regulacji jego wysokości.



Rys. 3. Wnętrze mieszkania senioralnego, widok z przestrzeni salonu na sypialnię i łazienkę [Funkcjonalne 2022]



Rys. 4. Przestrzeń zabudowy kuchennej [Funkcjonalne 2022]



Rys. 5. Przestrzeń łazienki [Funkcjonalne 2022]



Rys. 6. Przestrzeń łazienki [Funkcjonalne 2022]



Rys. 7. Sypialnia z szerokim, regulowanym mechanicznie łóżkiem [Funkcjonalne 2022]



Rys. 8. Zabudowa szafkowa z regulowanymi drążkami [Funkcjonalne 2022]

Przestrzeń kuchni została wyposażona w blat o regulowanej wysokości oraz opuszczane szafki sterowane elektrycznie i wygodne szuflady. Szafki nad blatem wyposażone zostały także w oświetlenie pomocnicze. Całość zabudowy jest w jasnych kolorach, miejscowo uzupełniona o ciepłe drewno, pomieszczenia są dobrze doświetlone, pomalowane na jasne kolory, dzięki czemu mieszkanie sprawia wrażenie przytulnego i przestronnego.

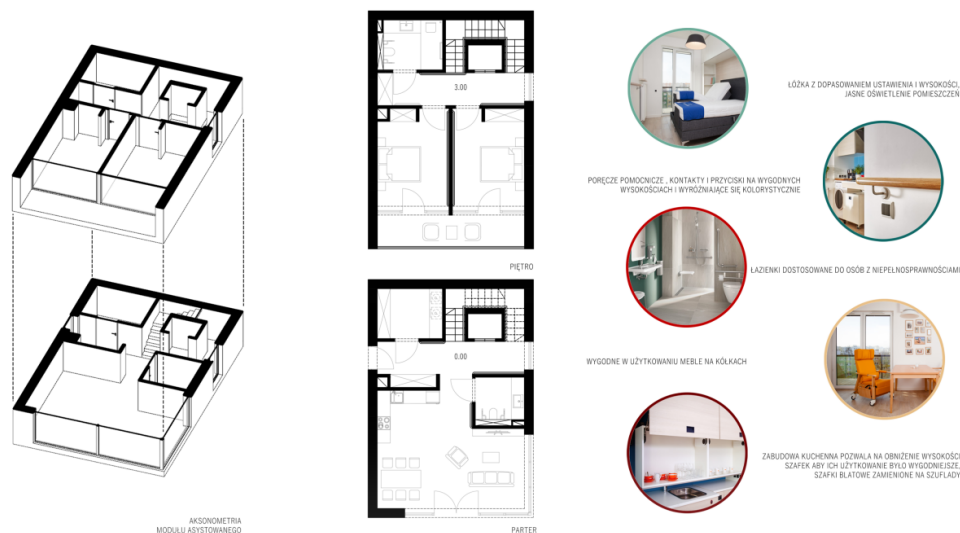
4.3. Mieszkania senioralne opracowane w ramach pracy magisterskiej *Koncepcja architektoniczno-urbanistyczna wertykalnych ogrodów senioralnych w Valetcie*

W ramach opracowywanego projektu ideowego zaplanowane zostały adaptacje istniejących kamienic do nowych potrzeb i mieszkańców oraz przygotowano projekt nowych jednostek mieszkalnych dla osób starszych. Adaptacja przeprowadzona w istniejących kamienicach pozwoliła na wygospodarowanie większej ilości przestrzeni użytkowej w mieszkaniach, a także wydzielenie dodatkowych pomieszczeń przeznaczonych dla członków rodziny bądź osób sprawujących opiekę nad osobą starszą.



Rys. 9. Koncepcje aranżacji istniejących kamienic do potrzeb nowych mieszkańców [oprac. D. Poluk]

Mieszkania zyskały wygodną klatkę schodową oraz windę, powiększone przestrzenie łazienek dostosowane do osób starszych, a także konieczne wydzielenia akustyczne i termiczne dzięki zastosowaniu przegród pionowych. Poziomy każdego z pomieszczeń zostały wyrównane, progi zlikwidowane, dzięki temu poruszanie się w obrębie mieszkania jest znacznie łatwiejsze. Nawierzchnia pomieszczeń i tarasów jest łatwo zmywalna i antypoślizgowa. Nowoprojektowane jednostki przewidziane zostały jako moduły piętrowe lub parterowe i dostosowane są metrażem do zamieszkania przez jedną osobę (moduł typu studio), dwie (moduł z oddzielną sypialnią) lub więcej (strefa nocna ma do trzech sypialni). We wszystkich mieszkaniach (z wyjątkiem studia) przestrzeń została podzielona na ogólnodostępną strefę dzienną z pomieszczeniem gospodarczym i toaletą oraz strefę nocną z sypialniami i wygodną szeroką łazienką. Mieszkania zaprojektowane zostały jako jasne i dobrze doświetlone, moduły piętrowe zostały wyposażone w wygodne schody i windę.



Rys. 10. Rozwiązanie przykładowego modułu piętrowego jednostki asystowanej, zaimplementowane rozwiązania [oprac. D. Poluk]

Wszystkie mieszkania w obrębie osiedla zostały dostosowane do potrzeb osób starszych – zamontowano balustrady i pochwyty pomocnicze w obrębie łazienek, sypialni i korytarzy. Pomieszczenia nie mają progów, a narożniki wyłożone są miękkim materiałem, aby zapobiegać obtarciom. Gniazdka i kontakty zostały zaprojektowane na wygodnych wysokościach i w kontrastowych kolorach. Zabudowa w kuchni i sypialni jest zmechanizowana, wyposażona w wygodny system szufladowy. Łazienki mają natryski o wygodnej szerokości, uzupełnione o siedziska pomocnicze i pochwyty, umywalki są podjazdowe.

4.4. Dyskusja

Wszystkie trzy projekty skupiają się na stworzeniu bezpiecznego i funkcjonalnego środowiska dla osób starszych. Przedstawione projekty ideowe oraz realizacje ukazują, że istnieje zainteresowanie rozwiązaniami z zakresu mieszkalnictwa senioralnego, jednak nie jest ono dostatecznie spopularyzowane w naszym kraju. Mieszkania te cechują: wysoka jakość zastosowanych materiałów, nowatorskie na skalę kraju podejście oraz słuszność implementacji poszczególnych rozwiązań. W doborze poszczególnych elementów i zabiegów widoczna jest dogłębnie przeprowadzona analiza potrzeb grupy docelowej. Tabela 1 przedstawia dokładne porównanie elementów i cech, które powinny mieć mieszkanie senioralne, z tymi, które faktycznie zostały wprowadzone w omawianych wnętrzach.

Tabela 1. Zestawienie porównawcze możliwych i wykorzystanych elementów aranżacji mieszkań dla osób starszych

Element w przestrzeni mieszkania senioralnego	Wzorcowe mieszkanie seniora – prywatna inicjatywa etapowej aranżacji mieszkania dostosowanego programem do potrzeb osób starszych na osiedlu w Warszawie	Atlantis senior – Inwestycja mieszkań senioralnych w Opolu powstała w ramach współpracy dewelopera z twórcami inicjatywy Wzorcowego Mieszkania Seniora	Projekt ideowy w ramach pracy magisterskiej autorki <i>Koncepcja Architektoniczno-Urbanistyczna Wertykalnych Ogrodów Senioralnych w Valletcie</i>
Likwidacja progów, nierówności posadzki między pomieszczeniami	+	+	+
Wykończenie podłóg materiałami o wysokiej klasie antypoślizgowości i antyścieralności	+	+	+
Wykończenie ścian materiałami o jasnej, gładkiej, nieślniącej powierzchni	+	+	+
Dostęp do dużej ilości światła naturalnego	+	+	+
Światło sztuczne rozłożone równomiernie, z możliwością regulacji poziomu jasności i barwy światła	+	bw	bw
Oświetlenie pomocnicze, naprowadzające, np. w formie listw przypodłogowych z czujnikami ruchu	+	+	bw
Szerokie przejścia i korytarze	+	+	+
Pochwyty pomocnicze w obrębie sypialni, przejść i korytarzy	+	+	+
Pochwyty pomocnicze w łazience	+	+	+
Mebłe wielkogabarytowe zamocowane w sposób bezpieczny uniemożliwiający przewrócenie się (meble w zabudowie)	+	+	bw
Materiały wykończeniowe trudno zapalne, antyalergiczne, odporne na uszkodzenia, ograniczające obrażenia (np. szkło bezpieczne, izolowane instalacje i sprzęty, obłe narożniki)	+	bw	+
Mieszkanie wyposażone w dodatkowe elementy alarmowe (np. wideodomofon, czujniki dymu, przyciski alarmowe, urządzenia monitorujące stan mieszkańca)	+/- (mieszkanie wyposażone w wideodomofon, brak informacji o pozostałych elementach)	+/- (mieszkanie wyposażone w wideodomofon, brak informacji o pozostałych elementach)	bw
Bezpieczne klamki i uchwyty (uniemożliwiające zahaczenie ubraniami)	+	bw	bw

Gniazdko i włącznik światła na wygodnej wysokości, najlepiej w kontrastowym kolorze	+	+/- (brak wyróżnienia kolorystycznego)	+
Stabilne meble ruchome	+	(mieszkania w stanie do aranżacji)	bw
Duża ilość miejsca do przechowywania, sterowana mechanicznie	+	+	+
Zabudowa kuchenna w postaci szuflad i ruchomych szafek nadblatowych	+	+	+
Blaty o regulowanej wysokości bądź dostosowane wysokością do potrzeb osób poruszających się na wózku	+	+	bw
Natrysk w łazience dostępny dla wózków inwalidzkich	+	+	+
Dodatkowe siedzenie pomocnicze z regulacją położenia	+	+	+
Umywalka podjazdowa bądź z regulacją wysokości	+	+	+
Łóżko z możliwością regulacji wysokości, dostępne z obu stron w celach ułatwienia dostępu	+	+	+
System zasłon sterowanych w celu regulacji dopływu światła słonecznego	+	bw	+
Zapewnienie możliwości regulacji temperatury i wilgotności w pomieszczeniach dzięki odpowiedniej instalacji lub urządzenia	+	+	bw
Zapewnienie komfortu akustycznego poprzez elementy wygłuszające (panele, odpowiednia stolarka okienna-drzwiowa, materiały przegród budowlanych)	+	bw	+

Legenda oznaczeń przyjętych w tabeli:

+ to zastosowanie poszczególnych elementów,

+/- to częściowe zastosowanie elementów,

„bw” to brak informacji odnośnie do zastosowania poszczególnych elementów.

Źródło: oprac. D. Poluk.

5. PODSUMOWANIE

Przedstawione działania i elementy wprowadzone w analizowanych inwestycjach odnoszą się do kluczowych przestrzeni w obrębie mieszkania, które należy brać pod uwagę, rozwiązując wnętrza przeznaczone dla osób starszych. Wszystkie realizacje cechuje zastosowanie powierzchni łatwo zmywalnych, antypoślizgowych oraz bezprogowych w obrębie wszystkich pomieszczeń, jak również wyko-

rzystanie jasnych, nieodbijających i niedrażniących oczy powierzchni ścian. Z dużą starannością i dbałością o bezpieczeństwo we wszystkich projektach rozwiązano przestrzeń łazienki, stosując wygodne natryski i umywalki podjazdowe, które wyposażone są w pochwyty pomocnicze i mechanizm sterujący ich położeniem. Zabudowa kuchenna też została we wszystkich projektach przewidziana w sposób gwarantujący wygodę i prostotę jej użytkowania – mieszkania wyposażono w zabudowę, regulowane blaty oraz zmechanizowane szafki nadblatowe z możliwością regulacji ich wysokości. Mieszkania są także wyposażone w pochwyty pomocnicze w obrębie sypialni i korytarza, które ułatwiają poruszanie się po mieszkaniu. Idąc za przykładem przedstawionym we Wzorcowym Mieszkaniu Seniora, mieszkania dla osób starszych powinny być wyposażone w kontrastujące kolorem gniazdka oraz włączniki świetlne, a także zapewniać odpowiedni komfort akustyczny i termiczny dzięki zastosowaniu przegród o odpowiednich właściwościach czy instalacji uzupełniających. Rozwiązaniem poprawiającym komfort użytkowy przyszłych mieszkańców jest wprowadzenie instalacji oświetleniowej z możliwością regulacji zarówno poziomu jasności, jak i temperatury światła, a także rozmieszczenie instalacji uzupełniającej w przestrzeni sypialni i korytarzy, która pomaga w poruszaniu się po mieszkaniu w godzinach wieczornych, tak jak zaproponowano w warszawskiej realizacji. Należy również zwrócić uwagę na wyposażenie, jakie znajdzie się docelowo w mieszkaniu – meble muszą zostać odpowiednio zabezpieczone, aby stanowić oparcie, a nie dodatkowe zagrożenie dla seniora. Wszystkie wskazane elementy są bezsprzecznie rozwiązaniami podnoszącymi komfort użytkowy mieszkań przeznaczonych dla osób starszych i powinno się je wprowadzać tak często, jak to możliwe. Jednocześnie nic nie stoi na przeszkodzie, aby wprowadzać rozwiązania bardziej rozbudowane, sprecyzowane, jeśli mamy informację o tym, w jaki sposób potrzeby przyszłego mieszkańca różnią się od rozwiązań proponowanych w projekcie Wzorcowego Mieszkania.

Postępujące starzenie się społeczeństwa i rosnąca liczba osób starszych w społeczeństwie mogą skutkować znacznymi zmianami w wielu sektorach życia, z którymi dotychczas wiele krajów nie miało do czynienia w tak dużym stopniu. Śledząc prognozy społeczne i demograficzne, należy już teraz rozpocząć przygotowania i wdrożyć rozwiązania, które pozwolą na stworzenie funkcjonalnej przestrzeni dla osób starszych. W Polsce obecnie tego typu inwestycji jest bardzo mało, brakuje wiedzy i spopularyzowania informacji na ten temat. Inwestycje z zakresu budownictwa senioralnego są stopniowo rozwijane, a wiedza na temat możliwości aranżacji mieszkań dla osób starszych jest z każdym rokiem coraz bardziej poszerzana. Wzorując się na krajach zachodnich, w których inwestycje tego typu są dużo bardziej zaawansowane, należy spodziewać się, że już wkrótce także w Polsce będą one powszechnie dostępne, a zainteresowanie nimi będzie wzrastać. Biorąc jako przykład inwestycję Państwa Agnieszki i Jana P. Cieślów, można przypuszczać, że coraz więcej będzie się w społeczeństwie mówić o potrzebie i sposobie rozwiązania mieszkań dla osób starszych, a projekt ich inicjatywy stanie się jedną z najważniejszych wytycznych projektowych mieszkań senioralnych. Konieczna

jest społeczna dyskusja, którą częściowo zapoczątkowali twórcy Wzorcowego Mieszkania Senioralnego, oraz sprecyzowane ogólnokrajowe działania na rzecz inwestycji ukierunkowanych na grupę seniorów w naszym społeczeństwie, ponieważ tylko tak będziemy w stanie przygotować się na zmiany demograficzne, które nadejdą.

LITERATURA

- Cieśla A., Cieśla J.P., 2018a, *Wzorcowe mieszkanie seniora, czyli jak Polacy mogą mieszkać na starość – analiza kosztów*, „Exlibris Biblioteka Gerontologii Społecznej”, nr 1-2(15), s. 43-57.
- Cieśla A., Cieśla J.P., 2018b, *Cechy bezpiecznego mieszkania seniora*, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa.
- Dudek-Mańkowska S., 2017, *Mieszkanie dla seniora – formy budownictwa senioralnego oraz stan ich rozwoju w Polsce*, „Konwersatorium Wiedzy o Mieście”, nr 2(30), s. 27-35.
- Groeger L., Szczerek A., 2015, *Mieszkalnictwo ludzi starych*, w: *Jakość życia ludzi starych – wybrane problemy*, red. A. Janiszewska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 187-211.
- Iwański R., Rataj Z., Cieśla A., 2019, *Housing Needs of Older People in Poland as Exemplified by the Warsaw, Poznań and Szczecin Urban Areas*, “Real Estate Management and Valuation”, Vol. 27, no. 2, p. 126-137.
- Jancz A., 2016, *Potrzeby mieszkaniowe osób starszych i ich opinie na temat budownictwa senioralnego*, „Studia i Prace WNEiZ US”, nr 45/1, s. 305-316.
- Jancz A., Trojanek R., 2020, *Housing Preferences of Seniors and Pre-Seniors Citizens in Poland – A Case Study*, „Sustainability”, nr 12/4599,
- Magdziak M., 2009, *Mieszkalnictwo dla osób starszych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej*, „Architecture et Artibus”, nr 1, s. 38-45.
- Niezabitowski M., 2014, *Znaczenie miejsca zamieszkania w życiu ludzi starszych. Aspekty teoretyczne i empiryczne*, „Problemy Polityki Społecznej, Studia i Dyskusje”, nr 24(1), s. 81-101.
- Pytel S., 2014, *Osiedla mieszkaniowe dla seniorów w przestrzeni miast*, „Prace Komisji i Krajobrazu Kulturowego”, nr 25, s. 155-165.

Źródła internetowe

- Ageing and health*, 2022, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (dostęp: 10.07.2022).
- Funkcjonalne rozwiązania*, 2022, <https://atlantis-senior.pl/funkcjonalne-rozwiazania/> (dostęp: 26.07.2022).
- Healthy life years statistics*, 2022, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Healthy_life_years_statistics (dostęp: 15.07.2022).
- <https://www.morizon.pl/blog/mieszkanie-dla-starszej-osoby-jak-je-urzadzic/> (dostęp: 25.07.2022).

- Jak dostosować mieszkanie do potrzeb osoby starszej?*, 2022, <https://fundacja.petra-senior.pl/jak-dostosowac-mieszkanie-do-potrzeb-osoby-starszej/> (dostęp: 27.07.2022).
- Jak powinno wyglądać mieszkanie dla seniora?*, 2020, <https://gethome.pl/blog/jak-zaprojektowac-mieszkanie-dla-seniora/> (dostęp: 25.07.2022).
- Kalita A., 2017, *Everything You Should Know About Designing a Home for Aging in Place*, <https://www.architecturaldigest.com/story/aging-in-place-guide> (dostęp: 10.07.2022).
- Mazlan A., 2021, *Home for the Elderly: 9 Design Considerations*, <https://dengarden.com/safety/Home-Design-Ideas-for-Our-Old-Age> (dostęp: 15.07.2022).
- Mieszkania Atlantis Senior Już w Sprzedaży*, 2020, <https://atlantisdeveloper.pl/mieszkania-atlantis-senior-juz-w-sprzedazy-galeria> (dostęp: 26.07.2022).
- Mieszkanie dla seniora – jak powinno wyglądać?*, 2021, <https://tur-nieruchomosci.pl/blog/mieszkanie-dla-seniora-jak-powinno-wygladac/> (dostęp: 25.07.2022).
- Mieszkanie przyjazne dla seniora*, 2018, <https://zdrowie.pap.pl/senior/mieszkanie-przyjazne-dla-seniora> (dostęp: 20.07.2022).
- Mimo wieku, mieszkanie modelowe*, <http://mimowieku.pl> (dostęp: 26.07.2022).
- Population structure and ageing*, 2022, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing (dostęp: 26.06.2022).

**INTERIOR DESIGN AS THE RESPONSE TO THE NEEDS OF SENIORS –
SAMPLE SENIOR HOUSE AS A GUIDELINE PROJECT FOR THE
DEVELOPMENT OF THE FUNCTIONAL PROGRAMME HOUSE
FOR ELDERLY**

Summary

Due to the increasing aging of the world population, solutions in the field of so-called senior housing are becoming more and more popular. They focus mainly on the needs and living environment of seniors. There is no age limit for older people, as the degree and way in which they use space and their needs change. Therefore, the space in which they spend their time cannot be defined uniformly and from above, but should respond as closely as possible to the diversified needs of users. The aim of this article is to analyse the forms of interior design applied in Poland in relation to the level of independence and support required. The projects developed under the “Sample Senior Housing” initiative and the senior investments of Atlantis Senior Developer in Opole are compared. It identifies the key elements of such a space and the solutions that should be taken into account when developing functional and spatial assumptions for older people.

Keywords: senior housing, community, functional program, elderly

Agnieszka POREBSKA*, Diana PRZYBYSZ*, Julia POTACZEK*

ROLA I-LABU W PROCESIE EDUKACJI I INTEGRACJI MŁODZIEŻY LICEALNEJ

Zmieniające się standardy nauczania oraz podejście do nauki zarówno wśród uczniów, jak i nauczycieli sprawia, że konieczne jest wprowadzenie nowych rozwiązań. Aby pobudzić kreatywność i wspomóc proces przyswajania wiedzy, zaczęto projektować przestrzenie dostosowane do potrzeb młodych ludzi, nazwane Laboratoriami Innowacji i-Lab. Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie wspomnianego zagadnienia, pokazanie celowości jego zastosowania oraz korzyści z tego wynikających. Wzięto pod uwagę elementy i-Labów, które wspomagają integrację i edukację młodzieży. Na podstawie badań przeprowadzonych wśród licealistów i analizy krytycznej istniejących i-Labów stworzony został projekt aranżacji poddasza V Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie. Przedstawione w tekście aspekty należy brać pod uwagę podczas tworzenia podobnych miejsc nie tylko w sektorze edukacji, ale również w dziedzinie biznesu, w celu uzyskania jak najlepszych efektów rozwoju.

Słowa kluczowe: i-Lab, kreatywność, edukacja, projekt, młodzież

1. WPROWADZENIE

Laboratorium Innowacji (i-Lab) to inspirująca przestrzeń przeznaczona pracy zespołowej, zaprojektowana tak, aby pobudzać twórcze myślenie, a także rozwiązywanie problemów. To miejsce pełne innowacyjnych rozwiązań stymulujących kreatywność, inteligentnych technologii oraz technik facylitacji. Praca w przestrzeni i-Labów opiera się na wpływie otoczenia (w kontekście fizycznym – przestrzeni oraz psychologicznym – atmosfery) zarówno na jednostkę, jak i grupę, a także uwzględnia metody pracy z grupą i wykorzystanie dostępnego sprzętu technicznego. Celem laboratoriów jest wspieranie procesu edukacyjnego uczestników poprzez pobudzanie kreatywności, łatwiejszy dostęp do informacji oraz poszerzanie horyzontów. W ostatnich latach ukazało się wiele badań dotyczących wpływu prze-

* Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Architektury, Katedra Kształtowania Środowiska Mieszkaniowego.

strzeni, otoczenia i kontekstu na funkcjonowanie człowieka, które wykazały, że pozytywny wpływ na proces twórczy mają: współpraca kilku osób, nastrój jednostek zaangażowanych w ten proces oraz oderwanie się od rozwiązywanych problemów. Amerykański badacz David D. Thornburg w książce *Ogniska cyberprzestrzeni* wyodrębnił pewne przestrzenie, które powinny istnieć obok siebie, aby umożliwić efektywną naukę. Owe przestrzenie – „ogniska” – powstały na skutek rozmyślań autora nad pierwotnymi procesami uczenia się, którymi podlega człowiek, jak również czerpią z antropologii. Badacz postrzega rozwój technologii jako szansę dla edukacji, na stworzenie przestrzeni zachęcających do nauki i wyodrębnia następujące ogniska:

- Wodopój (ang. *watering hole*) jako miejsce spotkań (osób, ale i poglądów). Stąd czerpiemy energię, inspiracje i pomysły. To miejsce, w którym możemy być zarówno uczniem, jak i nauczycielem.
- Jaskinia (ang. *cave*) miejsce bezpiecznego odpoczynku, wyciszenia, wycofania, w którym przebywamy, gdy chcemy się zastanowić, odetchnąć, побыć chwilę samemu z własnymi myślami.
- Ognisko (ang. *campfire*) przestrzeń do wspólnej pracy, rozmowy, wymiany opinii oraz informacji.

Metafory z idei Thornburga są bezpośrednio związane z życiem, które jest miejscem zastosowania wiedzy. Później do listy dodano jeszcze dwie metafory: laboratorium jako miejsce eksperymentów i prób oraz szczyt góry, w którym dzielimy się swoją wiedzą. Biorąc pod uwagę tę koncepcję, dochodzimy do wniosku, że przestrzeń do nauki w placówkach edukacyjnych, sposób jej kształtowania odgrywa zasadniczą rolę w procesie edukacji i nie powinna być ograniczana tylko do sal lekcyjnych. Obiecującym rozwiązaniem jest więc tworzenie laboratoriów innowacji w szkołach, na uczelniach, jak również w miejscach pracy.

2. CEL, ZAKRES I METODA BADAŃ

Celem badań jest ocena elementów i-Labów, które sprzyjają edukacji i integracji młodzieży licealnej. Zakres obejmuje studia literatury ze Szkocji, Chin, Anglii oraz Polski od 1999 r. do dziś oraz badania przeprowadzone wśród uczniów najlepszej szkoły ponadpodstawowej w Krakowie – V Liceum Ogólnokształcącego im. Augusta Witkowskiego w kwietniu 2022. Metodą badań była analiza krytyczna literatury, badania in-situ, wywiady z uczniami i dyrekcją liceum oraz materiały fotograficzne.

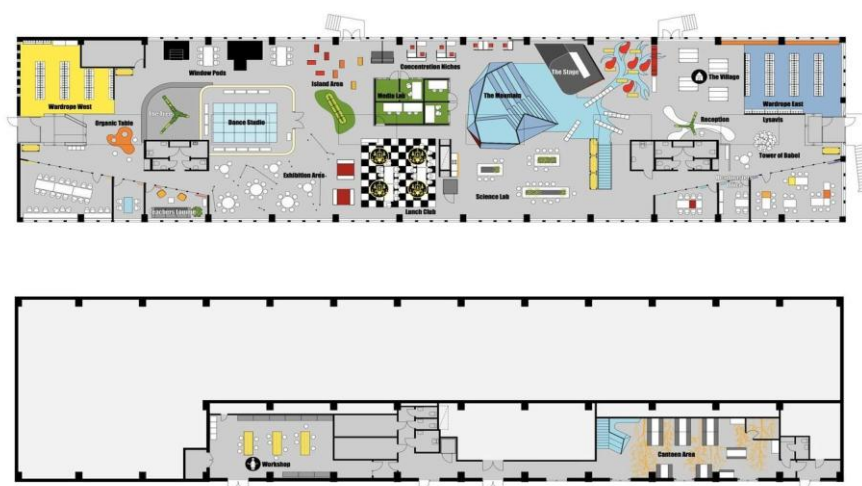
3. I-LAB – PRZESTRZEŃ KREATYWNA

Innowacyjne projekty szkół powstały w Szkocji, gdzie organizacja Vittra wprowadziła w 30 placówkach przestrzenie bez tradycyjnych sal czy klas lekcyjnych. Opierając się na kategoriach stworzonych przez Thornburga, postawiono na indy-

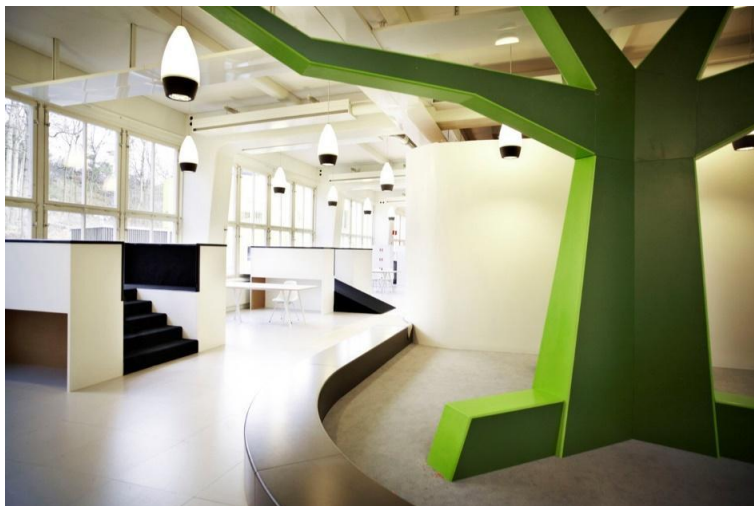
widualne podejście do uczniów i ich rozwoju oraz sprzyjającą nauce przestrzeń. Firma Rosan Bosch Ltd. zaprojektowała wnętrze szkoły, wykorzystując podziały przestrzenne i niestandardowe rozwiązania, takie jak: gigantyczna góra lodowa służąca jako kino, platforma i przestrzeń do relaksu. Ponadto elastyczne laboratoria umożliwiają praktyczną pracę z projektami. Projekt wnętrza dostosowany jest do aktywnej pracy Vittry z mediami cyfrowymi i zdigitalizowanej dydaktyki, w której laptopy dla uczniów są ich istotnym narzędziem nauki na co dzień.



Rys. 1. Przestrzeń rekreacji w Vittra Telefonplan [Archdaily 2022a]

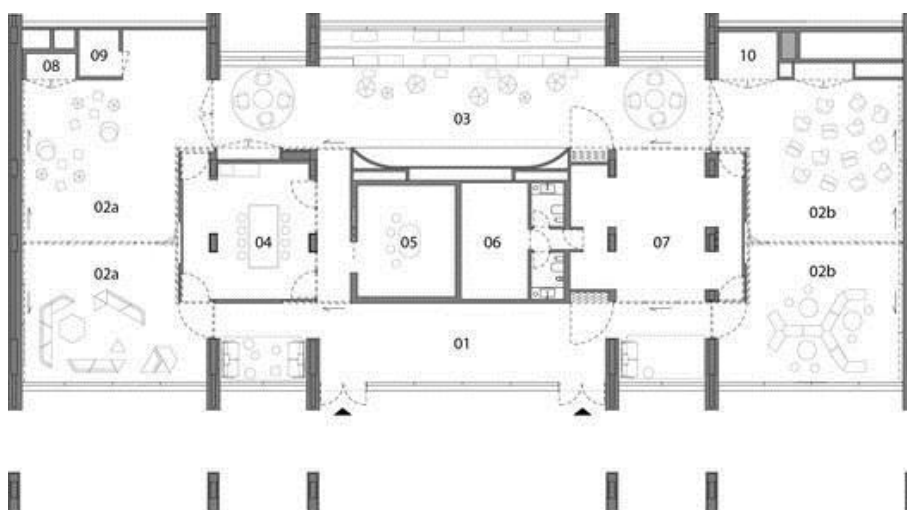


Rys. 2. Rzut aranżacji wnętrza Vittra Telefonplan [Archdaily 2022b]



Rys. 3. Drzewo – element aranżacji wnętrza Vittra Telefonplan [Archdaily 2022c]

Jednym z przykładów i-Labu przeznaczonego dla ludzi pracujących jest Innovation Lab, zaprojektowany przez biuro AIM Architecture i zrealizowane w Huizhou w Chinach. Przestrzeń ma powierzchnię ok. 700 m² i została zrealizowana w 2018 r. na zlecenie China Resources Group. Miejsce powstało w celu przeprowadzania szkoleń, rozwoju oraz współpracy prowadzącej do wymiany nowymi informacjami, perspektywami i sposobem myślenia.



Rys. 4. Rzut aranżacji wnętrza Innovation Lab [ArchDaily 2022a]

Laboratorium Innowacji to odważne połączenie pomysłów i technologii. W projekcie konieczne były płynność i elastyczność, przestrzeń ma się „poruszać” wraz z pracującymi w niej ludźmi. Wiele przegród umożliwia różnorodne aktywności grupowe oraz przeprowadzanie niedużych warsztatów. Materiały są dobrane tak, żeby odzwierciedlić nawarstwianie się przyszłych treści i programów. Miękką tkanina kontrastuje z twardym aluminium i ekranowanymi bokami. Oświetlenie osadzone jest w liniowym suficie akustycznym, który w połączeniu z podłogą akustyczną i doskonałymi szczelnymi drzwiami zapewnia chwile refleksji i ciszy. Przestrzeń jest wizualizacją kreatywności i innowacji, które podążają za otwartym umysłem oraz myślącymi przyszłościowo. Duże ekrany dotykowe i ruchome białe tablice na otaczających ścianach zwiększają możliwości kreatywnej pracy. Różne style, również miękkich mebli, pomagają w warsztatach, wspólnej pracy lub nieformalnych spotkaniach. Wnętrza są w różnych kolorach, dzięki czemu odwiedzający mogą swobodnie korzystać z przestrzeni.

Miejsce zostało zaprojektowane tak, żeby wspomagało działania użytkowników. Wszystkie elementy, jak światło, materiały, układ i meble, tworzą wnętrze, które zdaje się pracować z ludźmi.



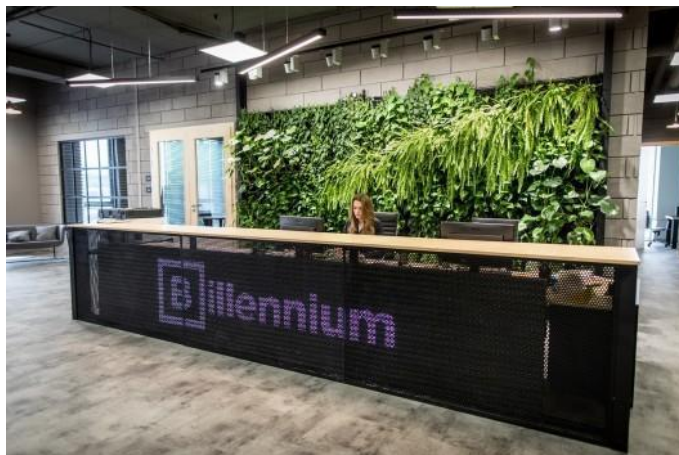
Rys. 5. Zdjęcie wnętrza Innovation Lab [ArchDaily 2022b]



Rys. 6. Zdjęcie wnętrza Innovation Lab [ArchDaily 2022c]



Rys. 7. Zdjęcie przestrzeni konferencyjnej Innovation Lab [ArchDaily 2022d]



Rys. 8. Recepcja firmy Billennium [Nowy Marketing 2022a]



Rys. 9. Sala konferencyjna/gabinet [Nowy Marketing 2022b]

W Polsce również pojawia się coraz więcej laboratoriów innowacji, nie tylko w szkołach, ale również w biurach. Przykładem jest nowoczesna przestrzeń firmy Billennium. Organizacja podkreśla, że najistotniejsi są dla niej ludzie, a co za tym idzie – pracownicy. Dlatego i-Lab pełni tam znaczącą funkcję. Jest to obszerne pomieszczenie, o surowym, betonowym wykończeniu. Pracownicy spędzają swoje godziny pracy oraz przerwy przy przygotowanych stołach, siedziskach czy na hamakach. Przestrzeń wypełnia również znacząca ilość zieleni – roślin doniczkowych o różnej wielkości. To „open space”, które nie tylko ułatwia wygodną pracę, ale również przyczynia się do rozwijania kontaktów międzyludzkich. Jeśli ktoś jednak woli mieć więcej prywatności, to w sąsiedztwie sali znajdują się mniejsze obiekty –

gabinety, a także wyciszone budki. Billennium zainwestowało w nowoczesne rozwiązania dla wnętrz biurowych, co znacznie ułatwia procesy kreatywności i rozwoju pracowników.



Rys. 10. I-Lab/ „Open Space” [Nowy Marketing 2022c]

4. BADANIA DOTYCZĄCE PRZESTRZENI I-LABÓW

W celu uzyskania jak najlepszych wyników procesu projektowego należy przeprowadzić badania pod kątem wymagań i potrzeb przyszłych użytkowników. W ramach projektu i-labu przeprowadzone zostały badania wśród uczniów V Liceum Ogólnokształcącego im. Augusta Witkowskiego w Krakowie. Wskazali oni, jakie mają potrzeby i wymagania dotyczące planowanej przestrzeni w takiej placówce, jaką jest szkoła. Skupili się głównie na przedstawieniu miejsca, którego brakuje w ich liceum.

Jednym z aspektów wymienionych przez uczniów w badaniu był brak spokojnej i cichej przestrzeni. Młodzieży brakowało miejsca, w którym mogłyby się zrelaksować w trakcie długiej przerwy lub okienka z dala od zgiełku panującego na korytarzach szkolnych. Nastolatkom chcieli mieć miejsce, w którym mogłyby dokończyć zadanie domowe, powtórzyć materiał przed klasówką lub po prostu w spokoju sobie odpocząć i np. coś zjeść, wygodnie usiąść lub nawet się położyć. Ich potrzebą była też przestrzeń do wspólnych spotkań kółek naukowych lub samorządu szkolnego, która byłaby oddzielona i bardziej prywatna. W takiej salce mogłyby znajdować się: projektor, stoły, które łatwo przestawić, trochę krzeseł i głośniki.

W 2014 r. w Manchesterze zostały przeprowadzone badania na temat sal, które sprzyjają procesowi edukacji, a które przeszkadzają. Władze Manchesteru zleciły badania Peterowi Barrettowi, profesorowi architektury na Uniwersytecie Salforda. Były to największe badania tego typu na świecie. Profesor w swoim raporcie *Clever Classroom* wyróżnił 10 cech sprzyjających procesom edukacyjnym. Najważniejsze z nich to: naturalność, „elastyczność” przestrzeni, uważne dobieranie kolorów oraz indywidualizm. Przez naturalność profesor ma na myśli światło dzienne, odpowiednią temperaturę oraz naturalne kolory.

Podsumowując przytoczone wyniki badań nad potrzebami uczniów, można stwierdzić, że przestrzenią idealną dla tej grupy użytkowników byłoby miejsce przytulne, a równocześnie sprzyjające koncentracji. Przy projekcie takiego wnętrza należy uwzględnić osobne pomieszczenie do spotkań mniejszych grup w celu organizowania „mini-konferencji”, debat, prezentacji lub wspólnych projektów, jak i przestrzeń otwartą, wspólną, w której można oddać się indywidualnej nauce, odpoczynkowi lub cichej współpracy. Planując i-Lab, nie można zapomnieć o cechach wspomnianych w raporcie profesora Barretta. Ważne jest, żeby wnętrze spełniało odpowiednie warunki sprzyjające edukacji lub relaksowi.

5. LABORATORIUM INNOWACJI – PROJEKT ARANŻACJI PODDASZA V LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO W KRAKOWIE

Prezentowany projekt jest ilustracją wniosków płynących z badań i dotyczy aranżacji poddasza V LO w Krakowie powstałego w ramach konkursu dotyczącego tego obiektu. Koncepcja A. Porębskiej, J. Potaczek oraz D. Przybysz to: „Miejsce mające za zadanie spełniać oczekiwania uczniów pragnących rozwijać swoją wyobraźnię oraz umiejętności”. Główną ideą projektu jest stworzenie nowoczesnej i funkcjonalnej przestrzeni, która pozwoli na naukę oraz różnego rodzaju aktywności, jak i odpoczynek w przyjaznych warunkach. Z przeprowadzonych przez autorki badań dotyczących wymagań i potrzeb współczesnych uczniów w szkołach średnich na terenie Krakowa, wyciągnięto wnioski, dzięki którym pomysł aranżacji przeobraził się w szczegółowy projekt wybranej przestrzeni poddasza V Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie. Jako że poddasze jest w początkującym stadium remontowo-projektowym, możliwe było wyodrębnienie mniejszej przestrzeni, zachowując przy tym szczegółowość aranżacji. Przedstawiany projekt jest jedynie koncepcją, która być może w przyszłości zostanie w znacznym lub całkowitym stopniu poddana realizacji.

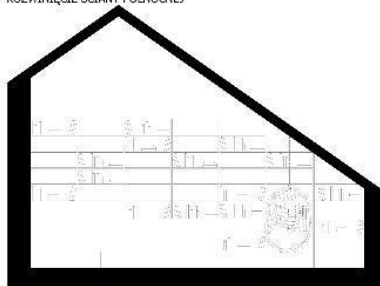
Koncepcja projektowanego obiektu to 174,5 m² powierzchni użytkowej, w tym odpowiednio: korytarz – 42,5 m², główna sala – 109 m², sala edukacyjna – 29 m². Całość umieszczono w północno-wschodniej części poddasza.



Rys. 11. Rzut projektu poddasza V LO w Krakowie
[Porębska., Potacek, Przybysz 2022]

PROJEKT PODDASZA V LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO W KRAKOWIE

ROZWINIĘCIE ŚCIANY PÓŁNOCNEJ



POLITECHNIKA KRAKOWSKA, WYDZIAŁ ARCHITEKTURY, KOŁO NAUKOWE GROW
 PROWADZĄCA KOŁO: PROF. DR HAB. INŻ. ARCH. MAGDALENA JAGIELLO-KOWALCZYK
 DIANA PRZYBYSZ, JULIA POTACZEK, AGNIESZKA PORĘBSKA, ROK AKADEMICKI 2021/22

Rys. 12. Wizualizacje projektu poddasza V LO w Krakowie
 [Porębska, Potaczek, Przybysz 2022]

Główny element projektu stanowi sala główna o wielofunkcyjnym przeznaczeniu. Jej północna część składa się z drewnianych trybun oraz przylegającego do nich regału na książki, gry planszowe i prywatne rzeczy uczniów. Trybuny o trzech stopniach, zaprojektowanych specjalnie na potrzeby tego pomieszczenia. Wystarczająco wygodne, aby móc na nich siedzieć, a także leżeć – zgodnie z własnymi upodobaniami. To część relaksacyjna, służąca jednocześnie socjalizacji. Całość dopełniono trzema rattanowymi krzesłami wiszącymi (po stronie północno-wschodniej). W części centralnej znajdują się piłkarzyki, automaty z przekąskami i napojami oraz podwieszana drabinka służąca rozciąganiu i drobnym ćwiczeniom gimnastycznym. W pomieszczeniu przewidziano również stoły przeznaczone do nauki, które sąsiadują z przeszkloną ścianą sali multimedialnej.

Do każdej sali prowadzi korytarz, który mimo braku światła dziennego został rozjaśniony jasną farbą oraz odpowiednim oświetleniem sztucznym. Nie zabrakło również stalowej konstrukcji podsufitowej, z której zwisają zielone rośliny. Południowy fragment poddasza został przeznaczony na niewielką salę edukacyjno-konferencyjną. Pomieszczenie jest przeszklone od strony północnej oraz zachodniej w celu utworzenia otwartego planu. Sala wyposażona została w długi stół konferencyjny, siedziska oraz rzutnik multimedialny. Ideą tej przestrzeni jest stworzenie nieco bardziej odosobnionego miejsca, które idealnie będzie nadawało się na spotkania kół naukowych czy zajęcia językowe.

Aranżacja została utrzymana we wspólnej kolorystyce, jednolitych materiałach takich jak: szkło, drewno sosnowe czy stal oraz w poczuciu ciepła.

6. PODSUMOWANIE

W artykule zostały zaprezentowane badania dotyczące przestrzeni i-Lab zawierające projekty i realizacje z całego świata. Są to miejsca stworzone dla ludzi różnej kategorii wiekowej, wspierające kreatywne myślenie, samorozwój oraz umiejętność pracy w grupie. Rozwiązanie to jest przyszłością edukacji ze względu na swój pozytywny wpływ na współczesną młodzież. Najważniejszym aspektem i-Labów jest możliwość swobodnego kształtowania przestrzeni i dostosowywanie jej do potrzeb użytkowników. Młodzież pozytywnie ocenia takie rozwiązania ze względu na ich funkcjonalność oraz możliwość poczucia prywatności, nawet w miejscu publicznym, jakim jest szkoła. Przestrzeń i-Labu, tak drastycznie różna od sal lekcyjnych, pozytywnie wpływa na uczniów, którzy mieli możliwość czynnego udziału w procesie tworzenia ich własnego miejsca.

Przykłady wzbogacone o projekt aranżacji poddasza V Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie stanowią odpowiedź na potrzeby i wymagania nie tylko grupy młodzieży, ale również dorosłych w różnych dziedzinach życia.

LITERATURA

- Archidaily, 2022a, *Vittra Telefonplan/Rosan Bosh*, <https://www.archdaily.com/202358/vittra-telefonplan-rosan-bosch/5004f6bd28ba0d4e8d001201-vittra-telefonplan-rosan-bosch-image> (dostęp: 25.09.2022).
- Archidaily, 2022b, *Vittra Telefonplan/Rosan Bosh*, <https://www.archdaily.com/202358/vittra-telefonplan-rosan-bosch/5004f69828ba0d4e8d0011fb-vittra-telefonplan-rosan-bosch-plans> (dostęp: 25.09.2022).
- Archidaily, 2022c, *Vittra Telefonplan/Rosan Bosh*, <https://www.archdaily.com/202358/vittra-telefonplan-rosan-bosch/5004f6b028ba0d4e8d0011ff-vittra-telefonplan-rosan-bosch-image> (dostęp: 25.09.2022).
- Barrett P., 2015, Top 10 ways to innovate the primary school classroom, Gratnells US.
- Barnett L., Barnett P., Davies F., Y. Zhang Y., 2015, *Clever Classrooms*, Summary report of the HEAD Project (Holistic Evidence and Design), Univeristy of Stalford Manchester, Manchester.
- Bosh R., *Vittra School Telefonplan* <https://rosanbosch.com/en/project/vittra-school-telefonplan> (dostęp: 25.09.2022).
- Clever Classrooms Educational design for learning. Main findings*, <https://www.clever-classroomsdesign.co.uk/reports-guidance> (dostęp: 24.09.2022).
- Koprowska D., 2014, *Laboratorium Innowacji – Przewodnik Dobrych Praktyk*, ITeE-PIB, Radom, s. 11.
- Kunaszyk R., 2021, *Ilab – laboratorium rozwoju*, <https://epale.ec.europa.eu/pl/blog/ilab-laboratorium-rozwoju> (dostęp: 24.09.2022).
- Nowy Marketing, 2022a, *Kreatywne Przestrzenie cz. 16*, https://nowymarketing.pl/i/articles/18961_530_0_1_1d82abcf58_xbillennium-lublin-03.jpg (dostęp: 25.09.2022).
- Nowy Marketing, 2022b, *Kreatywne Przestrzenie cz. 16*, https://nowymarketing.pl/i/articles/18961_530_0_1_91c75cbb19_xbillennium-warszawa-04.jpg (dostęp: 25.09.2022).
- Nowy Marketing, 2022c, *Kreatywne Przestrzenie cz. 16*, https://nowymarketing.pl/i/articles/18961_530_0_1_2878633dca_xbillennium-warszawa-03.jpg (dostęp: 25.09.2022).
- Porębska A., Potaczek J., Przybysz D., 2022, *Projekt Poddasza V Liceum Ogólnokształcącego w Krakowie*, Politechnika Krakowska, Wydział Architektury, Koło Naukowe GROW, Kraków.
- Thornburg D., 1999, *Campfires in Cyberspace*, Starsong Publications [b.m.w.].

THE ROLE OF I-LAB IN THE PROCESS OF EDUCATION AND INTEGRATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS**Summary**

Changing teaching standards and the approach to learning both among students and teachers make it necessary to introduce new solutions. In order to stimulate creativity and support the process of acquiring knowledge, spaces adapted to the needs of young people were designed, called Innovation Laboratories – i-Lab. This article aims to introduce the above-mentioned issue, show the purposefulness of its application and the benefits resulting from it.

Elements of i-Labs that support the integration and education of young people were taken into account. On the basis of research conducted among high school students and a critical analysis of the existing i-Labs, a project was created to arrange the attic of the 5th Secondary School in Krakow. The aspects presented in the article should be taken into account when creating similar places not only in the education sector, but also in the field of business, in order to obtain the best possible development results.

Keywords: i-Lab, creativity, design, education, youth

Sławomir ROSOLSKI*, Michał RUTKOWSKI**, Jakub WÓJTOWICZ***

BUDYNEK WYDZIAŁU ARCHITEKTURY I WYDZIAŁU INŻYNIERII ZARZĄDZANIA JAKO WSTĘP DO ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU KAMPUSU „WARTA” POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ

Niniejszy artykuł porusza tematykę wzajemnej korelacji funkcji oraz formy współczesnej architektury z uwarunkowaniami i potencjałem energetycznym nowoczesnych technologii wyposażenia budynku. W pracy przedstawiono wstęp do dalszych interdyscyplinarnych badań mających na celu określenie potencjału budynku Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania jako obiektu wspierającego pracę energetyczną całego kampusu Politechniki Poznańskiej zlokalizowanego bezpośrednio przy rzece Warta w Poznaniu.

Słowa kluczowe: budynek niemal zeroenergetyczny, odnawialne źródła energii, architektura zrównoważona, charakterystyka energetyczna, techniczne wyposażenie budynku, struktura budynku

1. WPROWADZENIE

Od zarania dziejów stale aktualnym tematem rozważań projektantów oraz krytyków architektury jest odnalezienie idealnej metodyki twórczej pozwalającej na scalenie wszelkich cech niezbędnych definicji budynku idealnego. Zaczynając od klasycznych trzech reguł Witruwiusza – „firmitatis, utilitatis, venustatis” (trwałość, użyteczność, piękno) – a kończąc na bliższych współczesności tezach takich jak „Form follows function” (forma wynika z funkcji), ponadczasowość wygłaszanych poglądów poddawana była ciągłej próbie poprzez zmieniające się warunki życia, oczekiwania użytkowników czy rozwijające się technologie. Aktualne wymaganie

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa, <https://orcid.org/0000-0001-9529-0423>.

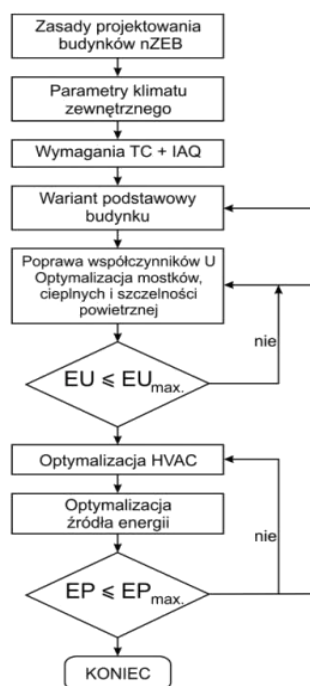
** Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa, <https://orcid.org/0000-0002-5867-7036>.

*** Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa, <https://orcid.org/0000-0001-9649-652X>.

stawiane architekturze – nadanie wysokiego priorytetu efektywności energetycznej oraz myśleniu zrównoważonemu – po raz kolejny dodaje nowe spojrzenie do rozmów o poszukiwaniu perfekcji, podtrzymując temat rozważań stale aktualnym. Wykreowane wraz z postępem technologii oraz świadomości ekologicznej pojęcie zeroenergetyczności architektury stało się wyzwaniem zarówno dla zapewnienia funkcjonalności użytkownika, jak i estetyki formy projektowanych przestrzeni.

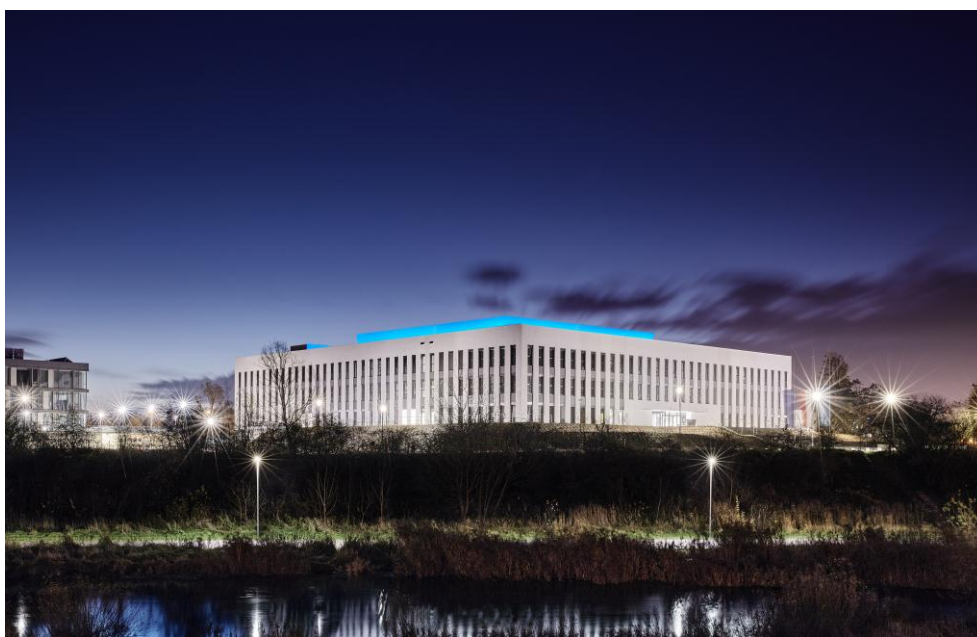
Budynek Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania jest wspólną odpowiedzią na próbę poszukiwania idealnego balansu między funkcją, formą oraz wymogami energetycznymi stawianymi przed architekturą w XXI w. Łącząc ze sobą nadaną mu funkcję edukacyjną z możliwościami wprowadzenia efektywnych systemów technicznego wyposażenia, ukazuje formę, której wygląd oparto na prostych, lecz ponadczasowych zabiegach kompozycyjnych, jednocześnie kontrolując estetykę oraz sprawność działania budynku.

2. BUDYNEK NIEMAL ZEROENERGETYCZNY – DEFINICJA POJĘCIA / KONTEKST WAWIZ



Rys. 1. Algorytm projektowania budynków niemal zeroenergetycznych
[prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak]

Pojęcie budynku niemal zeroenergetycznego pojawiło się w wydanej 19 maja 2010 r. dyrektywie Unii Europejskiej (2010/31/EU) mającej na celu zobowiązanie państw członkowskich do poprawy parametrów nowopowstających obiektów architektury w celu ograniczenia emisji CO₂ oraz negatywnego wpływu całości cyklu życia budynków na środowisko. Przedstawiona w dyrektywie definicja określa wymogi stawiane parametrom charakterystyki energetycznej, określanej na podstawie obliczonej teoretycznie lub faktycznie zużytej energii związanej z typowym użytkowaniem budynku. Ograniczona do minimum ilość energii potrzebnej dla funkcjonowania obiektu powinna w wysokim stopniu pochodzić z odnawialnych źródeł zlokalizowanych bezpośrednio na miejscu lub w pobliżu budynku. Wymogi stawiane przed projektami niemal zeroenergetycznymi zakładają również spełnienie odpowiednich wartości szeregu parametrów takich, jak np. bardzo dobra izolacyjność termiczna określana współczynnikiem przenikania ciepła U dla przegród, szczelność obudowy budynku czy odpowiednia zwartość struktury określana ilorazem A/Ve.

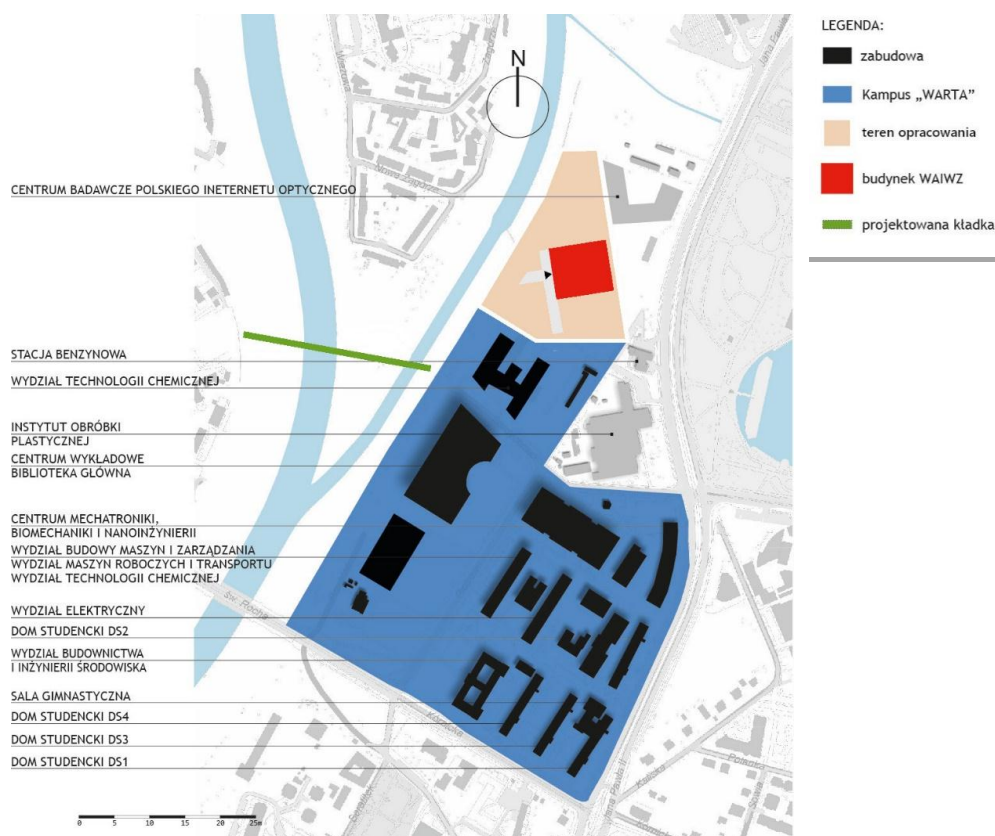


Rys. 2. Budynek Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania – widok od strony rzeki Warta [Tomasz Lis]

3. LOKALIZACJA

Budynek Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania zlokalizowany jest wraz z całym kampusem Politechniki Poznańskiej „Warta” w ścisłym centrum Poznania. Będąc najdalej wysuniętym na północ budynkiem uczelni, swo-

ją orientacją i położeniem otwiera całe założenie urbanistyczne na przebiegającą wzdłuż jego zachodniej krawędzi rzekę Wartę. Bazując na wytycznych zawartych w zapisach Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu, optymalnie wykorzystuje wyznaczony kwartał zabudowy, dostosowując swoją prostą formę do istniejącego układu urbanistycznego.

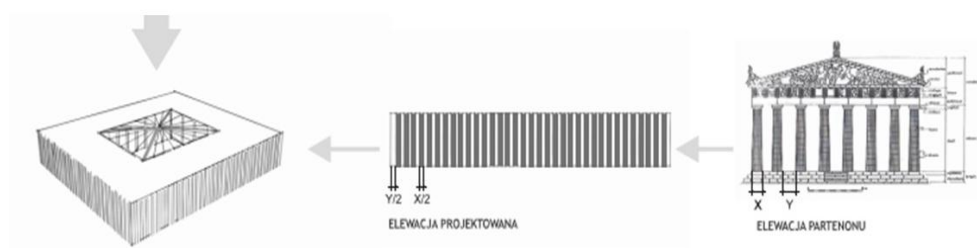


Rys. 3. Lokalizacja budynku WAWIZ w kampusie „Warta” Politechniki Poznańskiej [APPSRA – Autorska Pracownia Projektowa Sławomir Rosolski Architekt]

4. FUNKCJA I FORMA

Bazując na warunkach lokalizacyjnych oraz wymaganiach stawianych przez funkcję budynku, wykreowano prostą formę opartą na rzucie prostokąta. Kubiczny kształt, którego proporcje inspirowane były klasycznymi podziałami Partenonu, pozwolił na wpisanie budynku w zastaną przestrzeń oraz zapewnienie ponadczasowych walorów estetycznych i kompozycyjnych elewacji. Głównym elementem

czterokondygnacyjnych fasad budynku jest prosty układ stolarki okiennej oparty o pionowe podziały oraz powtarzający się rytm. Podstawą wewnętrznych podziałów budynku stała się funkcja rozwiązana w oparciu o strukturę organizacyjną istniejących wydziałów: Architektury oraz Inżynierii Zarządzania. Wychodząc od symetrii układu mającej na celu połączenie dwóch jednostek edukacyjnych, przyjęto powierzchnie i liczby pomieszczeń odpowiadające zapotrzebowaniu oraz liczbie docelowych użytkowników – studentów oraz pracowników wydziałów.



Rys. 4. Poszukiwanie formy budynku – inspiracja Partenonem [APPSRA]



Rys. 5. Zdjęcie budynku WAWIZ [Tomasz Lis]

Poza funkcją oraz kontekstem przestrzennym i uwarunkowaniami planistycznymi kolejnym czynnikiem warunkującym formę budynku była konieczność wprowadzenia do projektu elementów wyposażenia technicznego. Instalacje takie jak stropy grzewczo-chłodzące czy przewody wentylacji mechanicznej rozprowadzone pod powierzchnią stropu bezpośrednio wpłynęły na obecny wygląd budynku, definiu-

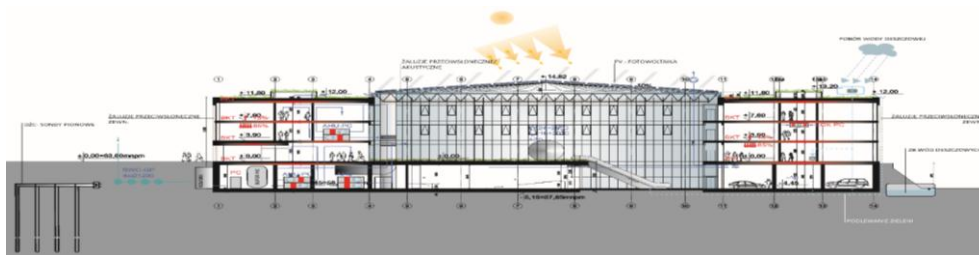
jąc wysokość poszczególnych kondygnacji, a co za tym idzie – określając docelowe proporcje elewacji. Elementy kubaturowe wspomnianych systemów, takie jak pompy ciepła czy rekuperatory, wymagały z kolei ukrycia oraz zapewnienia wygodnej przestrzeni służącej pracom serwisowym. Wprowadzony w centralnej części budynku dziedziniec stał się przestrzenią spajającą. Dając możliwość interakcji zarówno studentom, jak i pracownikom dwóch niezależnych wydziałów, przyjął formę „sali wykładowej” in situ, prezentującej elementy technicznego wyposażenia oraz konstrukcji budynku w sposób dostępny dla młodych adeptów architektury, kształcących się w otaczających go salach. Kontynuując myśl poszukiwania bryły pozwalającej na świadomą kontrolę widoczności elementów technicznego wyposażenia, postanowiono również o podwyższeniu atyki w celu osiągnięcia spójności wizualnej zewnętrznego wyglądu budynku poprzez ukrycie umieszczonych na dachu paneli fotowoltaicznych (rys. 6). Umieszczone nad atrium zadaszenie stanowi podkonstrukcję dla instalacji fotowoltaicznej, swoim kształtem optymalizując jednocześnie nasłonecznienie paneli oraz nagrzewanie i doświetlenie wnętrza budynku.



Rys. 6. Instalacja fotowoltaiczna zainstalowana na dachu budynku WAWIZ ukryta za atyką [APPSRA]

5. STRUKTURA BUDYNKU I TECHNICZNE WYPOSAŻENIE BUDYNKU

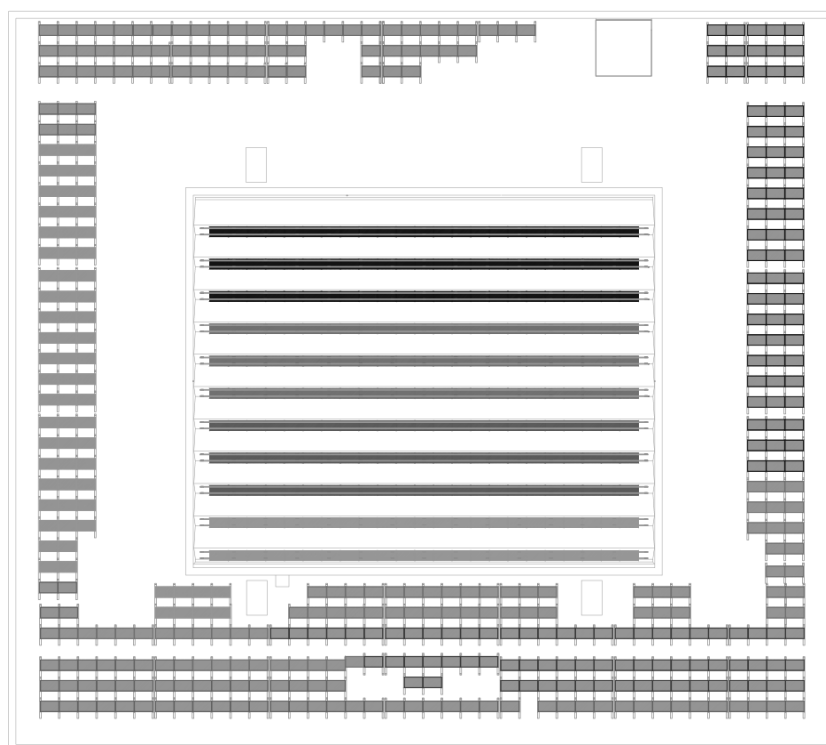
W celu osiągnięcia standardu niemal zeroenergetycznego budynek musiał zostać zaprojektowany tak, aby jego forma i systemy pozwoliły na jak największy odzysk energii. Posadowienie wykonano na płycie fundamentowej wspartej na 1121 palach o głębokości 8-15 m, a ściany i stropy wzniesiono w konstrukcji żelbetowej, pozwalającej na akumulację ciepłą. Obudowa zewnętrzna zapewnia minimalizację strat ciepła poprzez zastosowanie grubej warstwy styropianu na elewacji oraz PIR-u w miejscach występowania potencjalnych mostków termicznych.



Rys. 7. Schemat koncepcyjny technologii budynku WAWIZ (2015 r.) [prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak, dr inż. Michał Szymański, dr inż. Radosław Górzeński]

W budynkach pasywnych i nZEB należy stosować odpowiednie rozwiązania konstrukcyjne, tak by współczynnik Ψ wynosił mniej niż 0,01 W/(mK). W praktyce oznacza to bardzo staranne zaprojektowanie i wykonanie połączeń różnych komponentów budowlanych przegród [Szczechowiak 2008a: 22-26].

Niezwykle istotnym parametrem jest także szczelność budynku, która wyniosła dla omawianego budynku $n_{50} \leq 0,14$ h.



Rys. 8. Rzut dachu z rozmieszczeniem ogniw fotowoltaicznych [APPSRA]

Budynek wyposażony jest w: instalację fotowoltaiczną składającą się na 666 paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu o łącznej mocy 199,8 kWp, elektryczną instalacją oświetleniową – oświetlenie ogólne, oświetlenie zewnętrzne o mocy nieprzekraczającej 850 W, oświetlenie ewakuacyjne, instalacje gniazd wtykowych, instalacja odgromowa, uziemienia), słaboprądowe (nagłośnienie, monitoring TV, okablowania strukturalnego, kontroli dostępu, AKPiA) oraz sanitarne (instalacja grzewcza co/pompy ciepła, instalacja wodno-kanalizacyjna, wentylacji mechanicznej, węzeł cieplny).

Zastosowano kontrolowaną zdecentralizowaną wentylację mechaniczną, która zapewnia wymaganą wymianę powietrza w budynku, z odzyskiem ciepła o sprawności temperaturowej powyżej 75%. Instalacja składa się z 22 szt. rekuperatorów, połączonych z gruntowym wymiennikiem ciepła o łącznej średniorocznej sprawności na poziomie 6%. Jest to system czterech kanałów o średnicy 1200 mm i długości 65,50 m, zapewniających wstępne naturalne ogrzewanie powietrza zimą oraz ochładzanie powietrza latem. Systemy HVAC zapewniają utrzymanie komfortu cieplnego, jakości powietrza i bezpieczeństwa użytkowników, a przepływ powietrza przewidziany jest na wartość 48 000 m³/h.

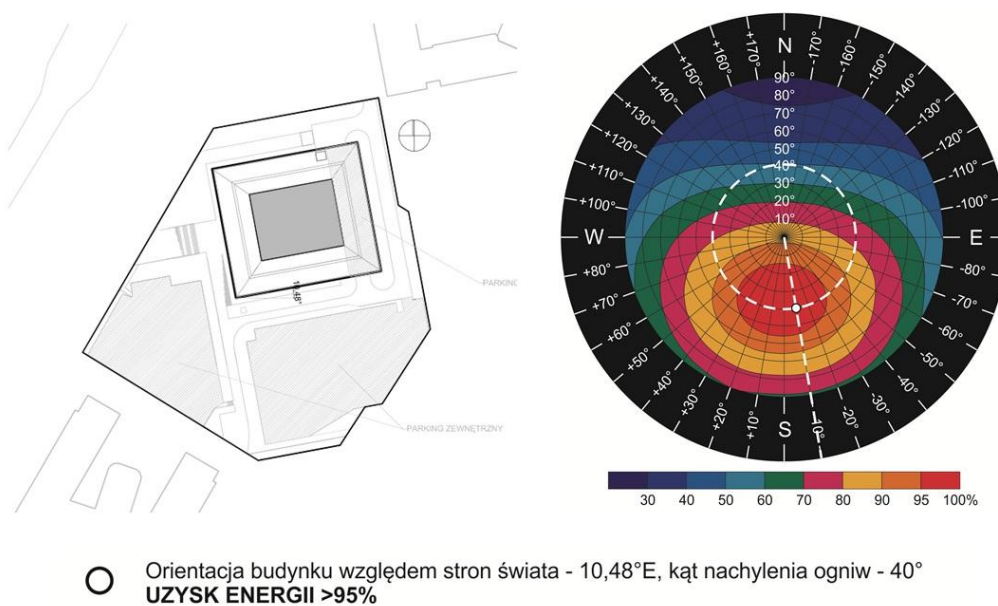
Stropy aktywne termicznie stanowią podstawowy układ stabilizacji cieplnej budynku w zimie i w lecie (zintegrowany układ grzewczo/chłodniczy). Ich znaczna pojemność cieplna pozwala na zmagazynowanie ciepła / chłodu i tym samym zniwelowanie szczytowych obciążeń chwilowych (tłumienie wahań temperatury w pomieszczeniach dzięki korekcie temperatury rdzenia betonowego stropu i wykorzystaniu pojemności cieplnej masy betonu). Układami wspomagającymi stropy aktywne termicznie są układy wentylacyjne. Zasilanie stropów odbywa się przez trzy pompy ciepła zintegrowane z dwudziestoma sześcioma głębinowymi sondami posadowionymi na głębokości 150 m [Szczechowiak 2008b].

6. KORELACJA FORMY I TECHNICZNEGO WYPOSAŻENIA BUDYNKU

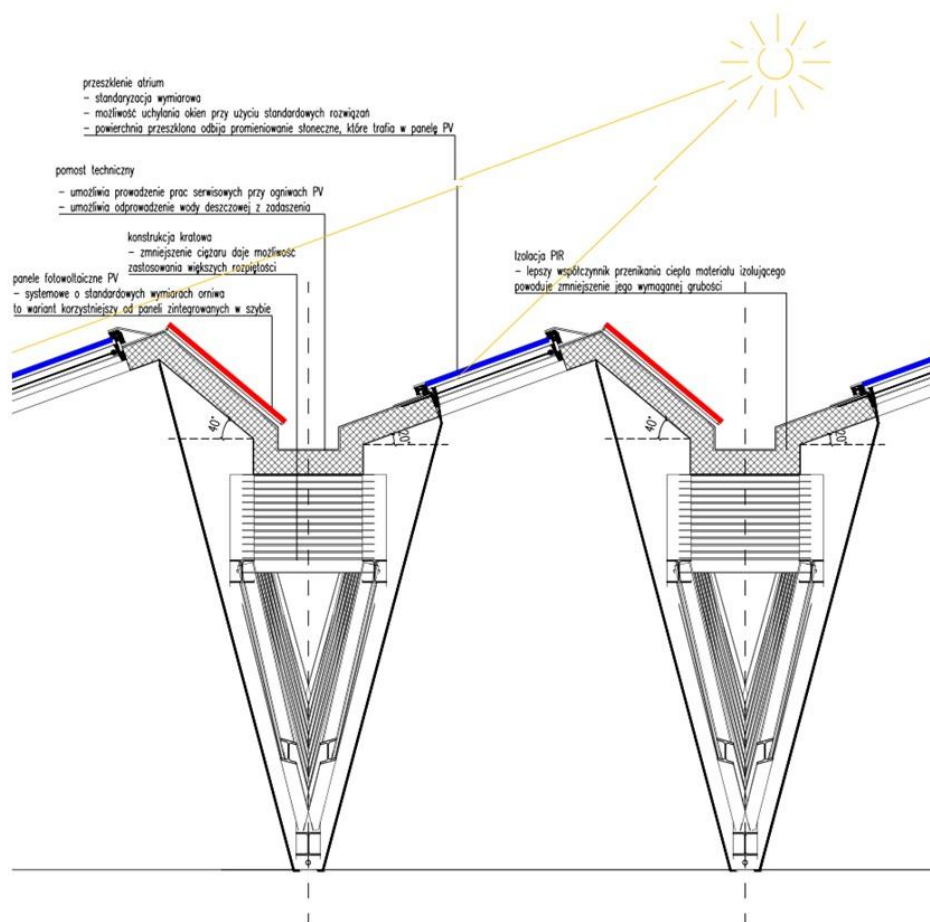
Idealnym przykładem korelacji pomiędzy formą architektury a technicznym wyposażeniem budynku jest wpływ orientacji i kształtowania budynku na instalację ogniw fotowoltaicznych.

Budynek zlokalizowano na ortogonalnej siatce kwartałów obróconej względem stron świata o kąt 10,48°E, wynikającej z uchwalonego Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego [UCHWAŁA 2007] i jego zmiany [UCHWAŁA 2020]. Układ ten determinował dalsze kształtowanie formy dachu i rozmieszczenia ogniw fotowoltaicznych. Zgodnie z diagramem (rys. 9) należało ustalić optymalny kąt nachylenia ogniw, pozwalający na maksymalizację uzysku energii. Najlepszym z nich okazał się kąt ok. 40°, znajdujący się w centrum czerwonego pola, oznaczającego zakres uzysku na poziomie 95-100%. Więcej o wykorzystaniu energii uzyskanej z ogniw

fotowoltaicznych budynku napisano w artykule Cieśli i in. [Cieśla et al. 2021], dotyczącym elektromobilności. Znając kąt nachylenia ogni, można było przystąpić do kształtowania formy przekrycia. Centralne atrium o powierzchni blisko 1200 m², pełniące funkcję wielofunkcyjnej przestrzeni, wymagało przekrycia w celu zapewnienia izolacyjności termicznej i szczelności powietrznej. Do tego celu posłużono się wiązarami kratowymi rozpiętymi wzdłuż dłuższego boku prostokąta. Takie oparcie belek pozwoliło skierować ogniwa fotowoltaiczne w stronę południową pod ustalonym wcześniej kątem 40°. Północna ekspozycja ma swoje podwójne znaczenie. Ustalając kąt połaci na ok. 20°, zapewniamy, że światło wpadające do atrium jest głównie światłem rozproszonym. Pozwala to na zachowanie optimum temperaturowego i nieprzeegrzanie przestrzeni, a przy tym dostateczne doświetlenie tak obszernej przestrzeni. Ponadto taki kształt pozwala na nieprzysłanianie ogniwa fotowoltaicznych. Przy tak określonych parametrach powstała podkonstrukcja ogniwa fotowoltaicznych, przypominająca dach szedowy. Całość opasana jest attyką, ukrywającą kształt szedów. Podświetlenie na niebiesko nadało charakter budynkowi (rys. 2), podkreśliło funkcję, nawiązując do kolorystyki stosowanej przez Politechnikę Poznańską.



Rys. 9. Wpływ orientacji budynku i kąta nachylenia ogniw PV na procentowy uzysk energii [„Zeszyt Fachowy – Energetyka Słoneczna, Viessmann” 2008]

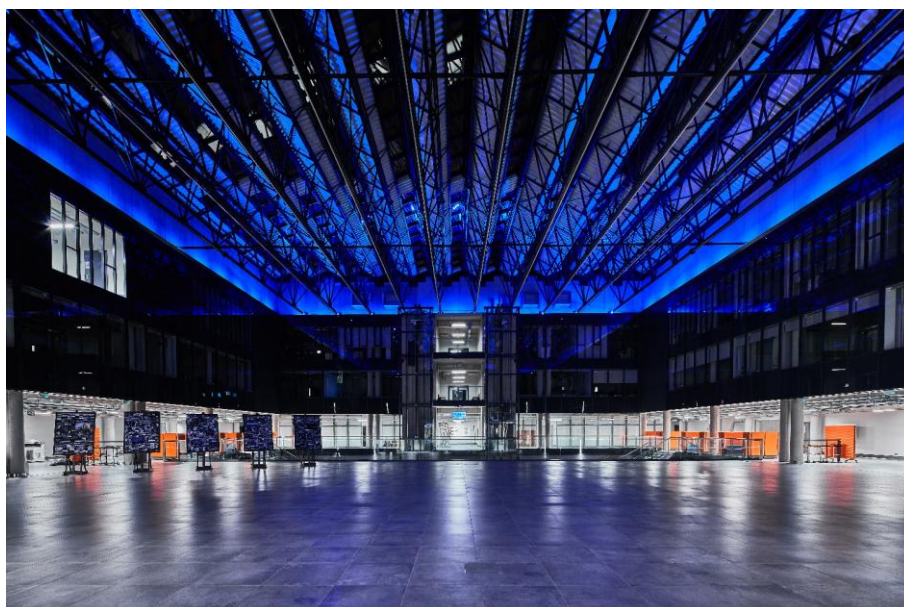


Rys. 10. Sposób kształtowania podkonstrukcji ogniw fotowoltaicznych nad atrium budynku WAWIZ [APPSRA]

Na niższej części dachu zlokalizowano pozostałe ogniwa fotowoltaiczne, które także osłonięto wysoką attyką, a wszelkie urządzenia, które musiały znaleźć się na dachu, ograniczono do minimum w celu zachowania porządku. Ostatecznie architekt zwrócił uwagę na kształt często pomijanej piątej elewacji obiektu, czyli połąci dachowej.



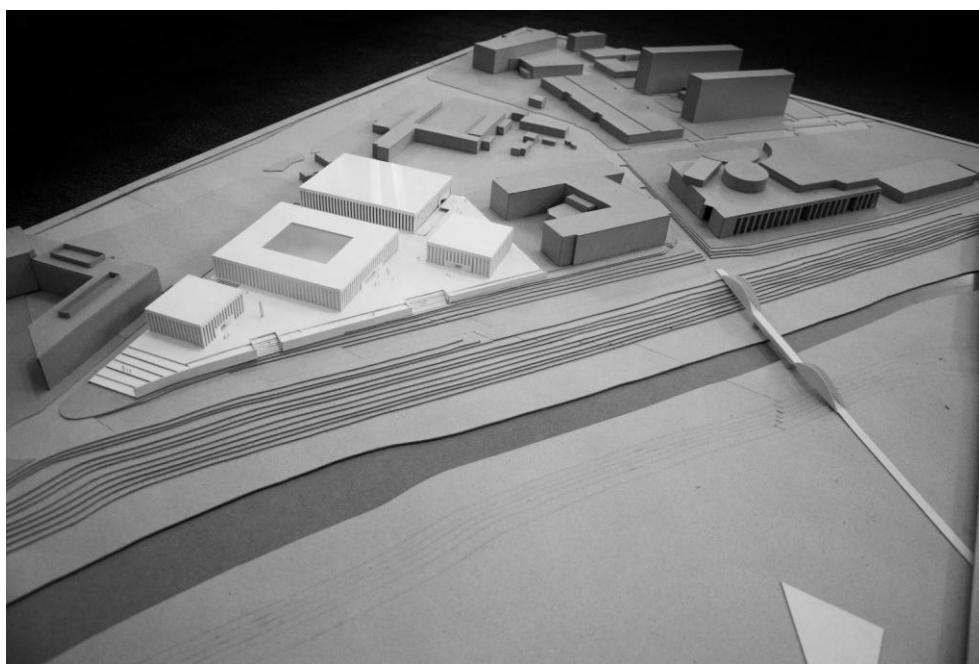
Rys. 11. Zdjęcie kampusu z lotu ptaka – widok na piątą elewację budynku WAWIZ [Zasoby Politechniki Poznańskiej, Dział Promocji]



Rys. 12. Zdjęcie wnętrza budynku WAWIZ. Widoczna podkonstrukcja ogniw fotowoltaicznych [Mariusz Lis]

7. PODSUMOWANIE

Przedstawiony w artykule budynek Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania jest przykładem architektury ukazującym jedną z wielu możliwości rozwiązywania problemu łączenia wymagań funkcjonalnych, estetycznych oraz technologicznych w nowoprojektowanych obiektach. Biorąc pod uwagę zaawansowanie instalacji technicznego wyposażenia budynku, koniecznym elementem już podczas wstępnego procesu projektowego była adaptacja form i kubatury wykorzystywanych urządzeń oraz elementów instalacji. Spełnienie założeń mających na celu połączenie wysokiej estetyki z funkcjonalnością oraz sprawnością energetyczną budynku osiągnięte zostało poprzez zastosowanie klasycznych i ponadczasowych rozwiązań kompozycyjnych. Ograniczenie skomplikowania układu wewnętrznego oraz podziałów elewacji skutkowało jednoczesnym uproszczeniem rozprowadzenia sieci instalacji technologicznych. Dzięki temu możliwe stało się wybiórcze zarządzanie ekspozycją elementów wyposażenia, co pozwoliło nadać budynkowi dodatkowe walory edukacyjne.



Rys. 13. Zdjęcie makiety przedstawiające rozwój kampusu [APPSRA]

I.p.	Wyszczególnienie	Zużycie EK wg WT2021	Zużycie EK wg projektu	Zużycie EK wg pomiarów
1	Ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, ciepła woda [kWh/(m ² a)]	50	8,06	8,90
2	Oświetlenie wbudowane [kWh/(m ² a)]	8,3	12,66	3,70
3	Razem [kWh/(m ² a)]	58,3	20,72	12,60
4	Zużycie pozostałe [kWh/(m ² a)]			
5	Suma całkowita [kWh/(m ² a)]			
6	Produkcja własna PV [kWh/(m ² a)]		12,65	13,89
7	Produkcja własna PV zużyta w WAWIZ [kWh/(m ² a)]			6,59
8	Zużycie energii elektrycznej z sieci w WAWIZ [kWh/(m ² a)]			6,01
9	Emisja CO₂ [kgCO₂/(m²a)]	26,3	6,55	4,96

Rys. 14. Charakterystyka energetyczna budynku WAWIZ
[Rosolski, Szczechowiak 2021]

LITERATURA

- Błaszczynski T., Ksit B., Dyzman B., 2013, *Budownictwo zrównoważone z elementami certyfikacji energetycznej*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław.
- Cieślak W., Sz wajca F., Zawartowski J., Pietrzak K., Rosolski S., Szkarłat K., Rutkowski M., 2021, *Capabilities of Nearly Zero Energy Building (nZEB) Electricity Generation to Charge Electric Vehicle (EV) Operating in Real Driving Conditions (RDC)*, "Energies", Vol. 14, no. 22.
- Laskowski L., 2008, *Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Monsa, 2010, *Low tech architecture*, Instituto Monsa de Ediciones, Barcelona.
- Monsa, 2012, *Efficiency buildings. Bioclimatic architecture*, Instituto Monsa de Ediciones, Barcelona.
- Nowak H., 2012, *Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Rosolski S., 2012, *Projektowanie architektoniczne a zagadnienia odwrotne*, Exemplum, Warszawa.
- Rosolski S., 2016, *Budynek niemal zeroenergetyczny w aspekcie proekologicznych i prospołecznych uwarunkowań budownictwa zrównoważonego. Materiały konferencyjne MEA*, Poznań.
- Rosolski S., 2020, *Budynek niemal zero-energetyczny Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej w kampusie „Warta” w Poznaniu*, Sympozjum Technologiczno-Wdrożeniowe dotyczące zagadnień budownictwa niemal zero-energetycznego organizowane dla Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii, Poznań.

- Rosolski S., 2021, *Budynek niemal zero-energetyczny Wydziału Architektury i Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej w kampusie „Warta” w Poznaniu*, Kongres 3W dn. 26-27.08.2021 r.
- Rosolski S., Szczechowiak E., 2021, *Budynek edukacyjny niemal zeroenergetyczny na przykładzie Wydziału Architektury Politechniki Poznańskiej*, XVIII Konferencja Naukowo-Techniczna, Wałcz (9-11.09.2021 r.).
- Szczechowiak E., 1995, *Nowe tendencje w ograniczaniu zużycia energii cieplnej budynków*, „Ogrzewnictwo Praktyczne”, nr 4, t. 11.
- Szczechowiak E., 2006, *Efektywność energetyczna budynków*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej. Budownictwo Łądowe”, nr 58, s. 25-44.
- Szczechowiak E., 2008a, *Budynki energooszczędne i pasywne*, „Czysta Energia”, nr 3, s. 22-26.
- Szczechowiak E., 2008b, *Zmiany w budownictwie w aspekcie zrównoważonego rozwoju*, 54. Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Łądowej i Wodnej PAN i Komitetu Nauki PZiTb, Białystok–Krynica, 21-26 września 2008, „Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej”.
- Szczechowiak E., 2013, *IV Forum Budownictwa Energooszczędnego i pasywnego*, Budma, Poznań.
- Szczechowiak E., Mróz T., 1993, *Komfort klimatyczny a projektowanie architektoniczne*, Międzynarodowe Seminarium Naukowe nt. Urbanistyczne Instrumenty Promocji Inwestycji, Rokosowo.
- UCHWAŁA NR XXIV/216/V/2007 RADY MIASTA POZNANIA z dnia 23 października 2007 r. w sprawie uchwalenia *miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Kampus Politechniki Poznańskiej w paśmie Warta” w Poznaniu*.
- UCHWAŁA NR XXIII/428/VIII/2020 RADY MIASTA POZNANIA z dnia 25 lutego 2020 r. w sprawie *miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „W rejonie ulicy Berdychowo” w Poznaniu*.

BUILDING OF FACULTY ARCHITECTURE AND FACULTY OF ENGINEERING MANAGEMENT AS FIRST STEP TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF “WARTA” CAMPUS AT POZNAŃ UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Summary

This article discusses the mutual correlation of function and form of contemporary architecture with energy conditions and potential of new technologies in buildings. The article presents an introduction to further interdisciplinary research aiming at defining the potential of the building of the Faculty of Architecture and Engineering Management as a facility supporting energy performance of the whole campus of the University of Technology located directly by the Warta river in Poznań.

Keywords: nearly zero-energy building (nZEB), renewable energy sources, sustainable architecture, energy performance, technical equipment of the building, building structure

Borys SIEWCZYŃSKI*, Jan SZOT**

ANALITYCZNE ASPEKTY TECHNOLOGII BIM W PROCESIE KSZTAŁCENIA ARCHITEKTONICZNEGO. STUDIUM PRZYPADKU Z POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ

W niniejszym artykule omówiono zastosowanie analitycznych aspektów modelu BIM w edukacji architektonicznej. Modele BIM dostarczają szerokiego wachlarza analiz wydajnościowych, które coraz częściej wykorzystywane są praktycznie w projektowaniu. Świadomość powiększającej się luki pomiędzy tym, co możliwe, a obserwowanym w praktyce, codziennym użyciem oprogramowania oraz popularnym wśród studentów pojmowaniem BIM spowodowała rozszerzenie programu przedmiotu Architektura Projektowana Cyfrowo na Politechnice Poznańskiej o tematykę analityczną do nauki poszczególnych funkcji samego oprogramowania do modelowania BIM. W artykule przedstawiono analizę wpływu zastosowanej metody nauczania na poziom merytoryczny prac studenckich i mierzalną jakość rozwiązań projektowych. Zaproponowano wnioski i dalsze kierunki badań.

Słowa kluczowe: BIM, edukacja architektoniczna, architektura, zrównoważony rozwój

1. WPROWADZENIE

Kształcenie studentów na kierunku architektura powinno stanowić podstawę teoretyczną i praktyczną do uprawiania zawodu we współczesnym, zmiennym i scyfryzowanym świecie. Niezbędne jest zatem poznanie podstawowych metod projektowania, które stanowią podstawę współczesnych procesów projektowych. Za taką metodę należy uznać BIM, który kodyfikowalny prawnie i proceduralnie oraz ukształtowany w praktyce projektowej i w wymianie doświadczeń na profesjonalnej arenie międzynarodowej urasta do roli standardu w budownictwie. Definicja BIM sformu-

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa. ORCID: 0000-0003-0192-7003.

** Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa. ORCID: 0000-0003-0718-7560.

łowana przez National Institute of Building Sciences [2021] wskazuje, że metoda ta to „[...] cyfrowa reprezentacja fizycznych i funkcjonalnych cech obiektu. Jako taki służy jako wspólny zasób wiedzy dla uzyskania informacji o obiekcie, tworząc wiarygodną podstawę do podejmowania decyzji w trakcie jego cyklu życia [...]” (tłum. autorzy).

Nacisk położony na rolę informacji wskazuje, że komputerowe wspomaganie projektowania, a BIM w szczególności, postrzegać należy nie tylko jako pomoc w przygotowaniu dokumentacji technicznej, ale przede wszystkim jako sposób na lepsze zaprojektowanie obiektu. Jest to możliwe jedynie, gdy powstające struktury poddamy procesowi wielokryterialnej analizy w toku postępowania projektowego.

W realizowanych trakcie zajęć dydaktycznych postanowiono zatem wykonać szereg zadań szczegółowych: przekazanie wiadomości teoretycznych dotyczących BIM, przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności dotyczących modelowania w BIM wraz z wprowadzaniem niezbędnych informacji, wskazanie na zespołowy charakter i interdyscyplinarność procesu oraz wskazanie konieczności dokonywania analiz, sprawdzeń i korekt projektowanej struktury jako niezbędna – i być może najważniejsza – część toku działań. Jednym z najważniejszych wiadomości, jeśli chodzi o część praktyczną zajęć, jest wyrugowanie mylnego przekonania, że opanowanie techniki BIM polega wyłącznie na umiejętności modelowania trójwymiarowego. Jest to powszechny błąd, prowadzący do mylnego przekonania, że narzędzia BIM są jedynie bardziej skomplikowanym narzędziem kreślarskim CAD wyposażonym w funkcje nieco bardziej intuicyjnego, „budowlanego” modelowania 3D. W przedstawianych poniżej ćwiczeniach praktycznych na przykładzie konkretnych zadań analitycznych ukazywane są możliwości i potencjał BIM jako narzędzia wspierającego myślenie koncepcyjne przy wykorzystaniu zasobu informacji zgromadzonego w parametrycznej bazie danych modelu BIM. W wyniku wykonanych zadań student powinien przekonać się, że stosując metodykę BIM z zastosowaniem dostępnych narzędzi analitycznych, uzyskuje się mierzalnie lepszy efekt projektowy, a dzięki holistycznemu, interdyscyplinarnemu charakterowi modelu uzyskać można satysfakcjonujący, zoptymalizowany rezultat w kontekście różnych aspektów estetycznego, technicznego, ekonomicznego czy ekologicznego w projektowaniu. W dalszej części tekstu zawarto ogólne odniesienie do problematyki technologii BIM w edukacji, a także przedstawiono wybrane działania oraz analizę skutków ich wybranego zakresu dotyczącego zagadnień analitycznych.

2. BIM W EDUKACJI

Dyskusja na temat formy wdrażania technologii BIM w edukacji jest żywa i trwa od przeszło dekady. Wśród źródeł można znaleźć wytyczne sugerujące wprowadzenie BIM-u zarówno w formie osobnych kursów, jak i poprzez integrację z istnieją-

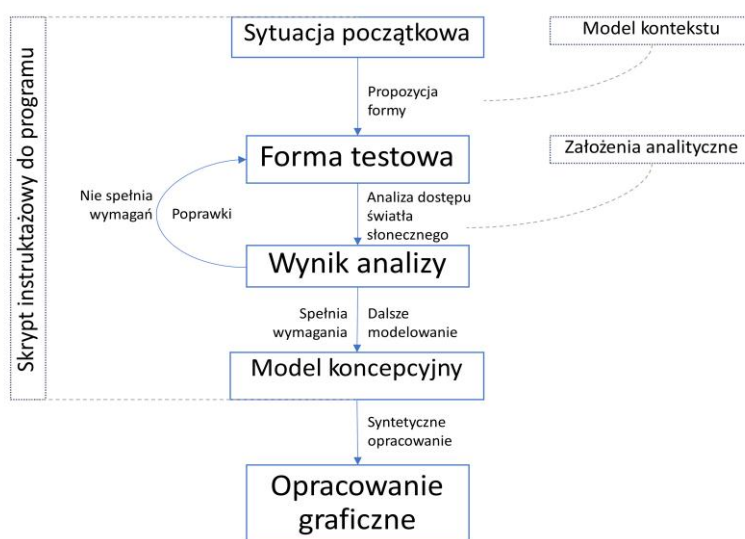
cymi przedmiotami [Pikas 2012; Suwal Jävājā, Salin 2014]. Zwraca się też uwagę na konieczność integracji horyzontalnej i wertykalnej [Suwal, Jävājā, Salin 2014]. Niezaprzeczalny jest natomiast fakt, że taka implementacja jest konieczna i niesie za sobą znaczny potencjał projektowy, w tym możliwości kontrolowania projektowanego obiektu [Elsheikh et al. 2021]. Wskazuje się też czynnik ludzki jako największą przeszkodę w aktualizacji programów nauczania [Dobelis 2015]. Zdaniem autorów słuszne podejście do wdrażania BIM polega na sukcesywnej implementacji technik i metodyki [Pikas 2012] zamiast przeprowadzania jedynie kursów obsługi narzędzie w ramach zajęć. Mając na uwadze szerokie spektrum możliwości, jakie niesie za sobą BIM, szczególnie w warstwie analitycznej, autorzy uznają za słuszne traktowanie narzędzi cyfrowych jedynie jako demonstratorów dla poruszanej problematyki. Nie oznacza to oczywiście, że kwestia umiejętności obsługi narzędzia jest pomijalna, jednak nie powinna być najwyższym priorytetem, szczególnie że w obszarze podstawowych narzędzi i komponentów większość programów zdaje się tożsama. Cenniejsze z punktu widzenia edukacji i rozwoju zdaje się wprowadzanie zróżnicowanych zagadnień i problematyki związanej z technologią BIM.

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Opisane za chwilę zadanie projektowe jest częścią programu kształcenia studentów architektury na Politechnice Poznańskiej wprowadzającego przyszłych projektantów w zagadnienia związane z komputerowym wspomaganie projektowania. Zakłada on dwustopniowe, praktyczne wprowadzenie do technologii BIM w projektowaniu architektonicznym. Pierwszy, poprzedzający omawiany moduł skupia się na kwestiach podstawowych związanych z nauczaniem poprawnych praktyk modelowania BIM, pracy z informacją oraz opracowaniach graficznych. Drugi, będący przedmiotem niniejszego opracowania podejmuje kwestie analityczne mogące mieć bezpośredni wpływ na proces projektowy, rozszerzając zakres informacji geometrycznych o warstwę dyskretną związaną z dwukierunkowymi relacjami projektowanego budynku i jego otoczenia, co w rezultacie ma prowadzić do bardziej świadomych i celniejszych decyzji twórczych.

Jako narzędzie wykorzystywane w ramach modułu wybrano program Autodesk Revit 2020 wzbogacony o dodatek Insight. Narzędzie to zostało wybrane ze względu na szerokie możliwości związane z modelowaniem bryłowym oraz opcję osadzania komponentów budynku na bryłach koncepcyjnych, co zdaniem autorów jest rozwiązaniem wyjątkowo skutecznym w przypadku pracy nad bryłą budynku. Wtyczka Insight dostarcza z kolei pakietu analiz światła słonecznego i radiacji słonecznej stanowiących podstawę do działań analitycznych realizowanych w ramach modułu.

Wykonując zadanie, studenci kierowali się ściśle określoną, odgórnie narzuconą metodą działań przedstawioną na rys. 1. Pierwszym istotnym krokiem było zaproponowanie bryły budynku we wcześniej przygotowanym, gotowym kontekście przestrzennym. Obszar roboczy był narzucony odgórnie przez prowadzącego. Kluczowe tutaj było wpasowanie się skalą w otaczającą zabudowę oraz odpowiednia jej kontynuacja. Istotne było też wypełnienie bryłą co najmniej 75% powierzchni wspomnianego terenu przeznaczonego pod projekt. Kolejny etap stanowiło wykonanie analizy dostępu światła słonecznego w pomieszczeniach budynków sąsiednich dla zaproponowanego wariantu bryły.



Rys. 1. Schemat operacyjny realizacji działania [Jan Szot]

Założenia analityczne prezentowały się w sposób następujący. Typ analizy został określony jako Solar Access, badający dostęp światła słonecznego dla zdefiniowanych pomieszczeń. Istotnymi parametrami analizy były data przeprowadzenia próby (21 września – równonoc jesienna), godziny przeprowadzenia próby (06:00-18:00), próg minimalnego czasu naświetlania określony przez Polskie Warunki Techniczne i wynoszący trzy godziny. Ostatnim parametrem była wysokość płaszczyzny analitycznej, na którą rzutowane są promienie wektorowego słońca. Wysokość ta została ustalona na 36 cali, czyli średnią wysokość parapetu. Istotne było odpowiednie umiejscowienie płaszczyzny, tak aby mogła ona wykryć wszystkie promienie wpadające do danego pomieszczenia. Domyślna wysokość położenia płaszczyzny wynosiła 1 cal, co generowało możliwość sytuacji, w której promień światła wpada do pomieszczenia i w rezultacie doświetla je, a nie trafia w płaszczyznę analityczną, więc

fakt ten nie zostaje wykazany w wynikach analizy. Skutkuje to zniekształceniem rezultatów i pogorszeniem wiarygodności.

Po przeliczeniu analizy następował proces generowania jej graficznych rezultatów. Dodatkowo studenci otrzymywali zbiorczą informację, jaki procent pomieszczeń pozytywnie przeszedł przez analizę, tj. procent pomieszczeń oświetlonych przez minimum trzy godziny we wskazanym dniu. Graficzna prezentacja wyników analizy pozwoliła na zdiagnozowanie miejsc problematycznych, wymagających korekty projektowanej bryły celem zwiększenia dostępu do światła w pomieszczeniach niedoświetlonych. Wraz ze wsparciem trajektorii słońca ukazującej rozkład cienia o danej porze dnia i roku poprawnie zinterpretowane wyniki analizy stanowiły podstawę dla zmian wprowadzanych w bryle w celu redukcji jej negatywnego wpływu na otoczenie.

Modyfikacje formy mające na celu poprawienie wyników analiz miały z założenia brać pod uwagę aspekt zachowania pierwotnego charakteru proponowanej bryły. Balans pomiędzy wydajnością bryły a jej spójnym charakterem zgodnym z pierwotnymi założeniami miał stanowić największe wyzwanie i trudność w pracy. Po wprowadzeniu poprawek analiza była przeliczana ponownie, co zamyka podstawowy cykl operacyjny testujący kolejne iteracje zmian.

Istotne było określenie iteracji finalnej (czy patrząc od strony wyników analizy: maksymalnego procentu poprawnie doświetlonych pomieszczeń). Aby wskazać punkt dążeń, należało przede wszystkim wziąć pod uwagę balans pomiędzy dwoma aspektami projektu kluczowymi dla tego ćwiczenia – wydajnością oraz jakością przestrzenną. Przytoczono tutaj w formie szkicowej zależność pomiędzy wartością projektu, jakością przestrzenną proponowanego rozwiązania oraz wydajnością, co w tym przypadku określało się procentem poprawnie doświetlonych pomieszczeń. Zależność została określona tak:

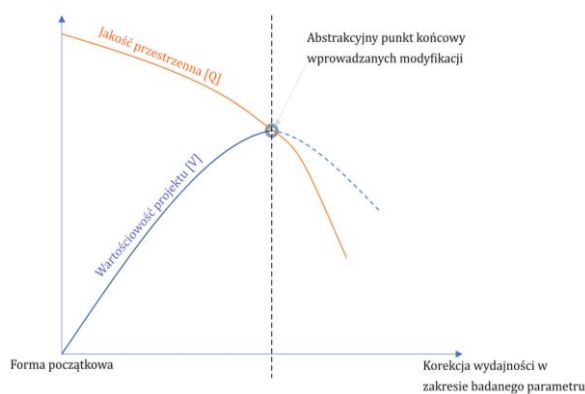
$$V_p = p \cdot Q$$

W równaniu V_p to wartość przestrzenno-wydajnościowa projektu, p stanowi parametr wydajnościowy, czyli redukcję zacienienia, a Q oznacza jakość przestrzenną.

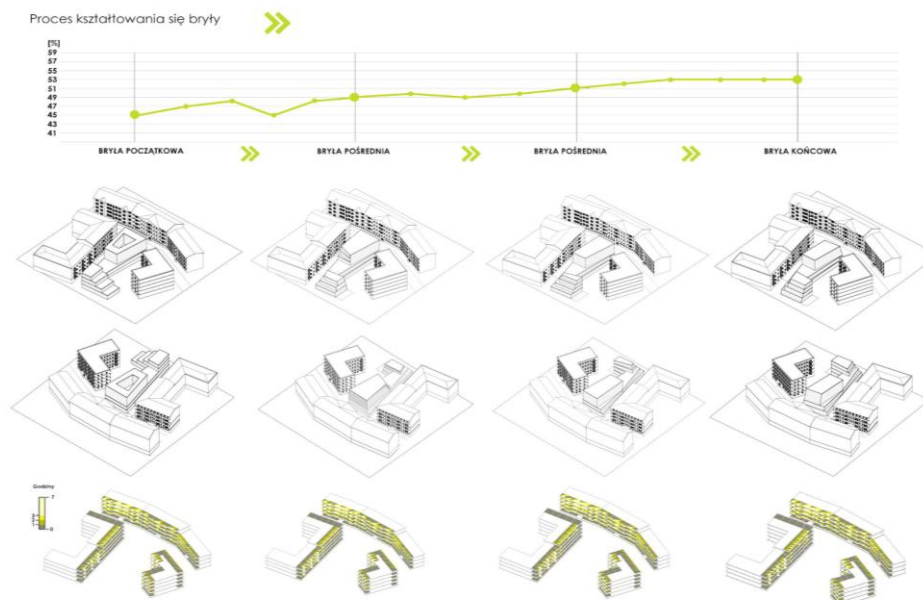
Wraz z postępowaniem kolejnych iteracji oraz – w domyśle – poprawą wydajności przestrzennej bryły następował stopniowy spadek jakości przestrzennej. Było to wynikiem stosowania redukcji bryły jako głównej metody modyfikacji. Po wprowadzeniu pewnej ilości iteracji zmian zyski wynikające z redukcji zacienienia nie balansowały strat w jakości przestrzennej. Głównym celem działań mających na celu modyfikację bryły było empiryczne i intuicyjne odnalezienie momentu, w którym balans pomiędzy jakością przestrzenną a wydajnością zostanie zachowany w sposób najlepszy. Wymagało to niejednokrotnie ponownej analizy poprzednich iteracji i określenie, czy ten punkt nie został już przekroczony.

Po osiągnięciu wyniku zadowalającego zarówno w kwestii jakości przestrzennej, jak i wydajnościowej kolejnym krokiem było dodanie szczegółów do budynku – uproszczona koncepcja elewacji, komunikacja pionowa, a także elementy posado-

wienia budynku. Ostatnim krok stanowiło wykonanie opracowania graficznego zawierającego elementy takie jak wprowadzenie do zagadnienia i opis zadania, część analityczną ze wskazaniem zmiany parametru zacienienia oraz iteracji końcowej, opracowanie architektoniczne w postaci wybranych widoków modelu i wizualizacji oraz podsumowanie prac wraz z wnioskami z przeprowadzonych prób.



Rys. 2. Koncepcja punktu finalnej iteracji [Jan Szot]



Rys. 3. Przykładowe opracowanie etapu rozwoju bryły z udziałem analiz [Weronika Wodras, stud. WA PP]

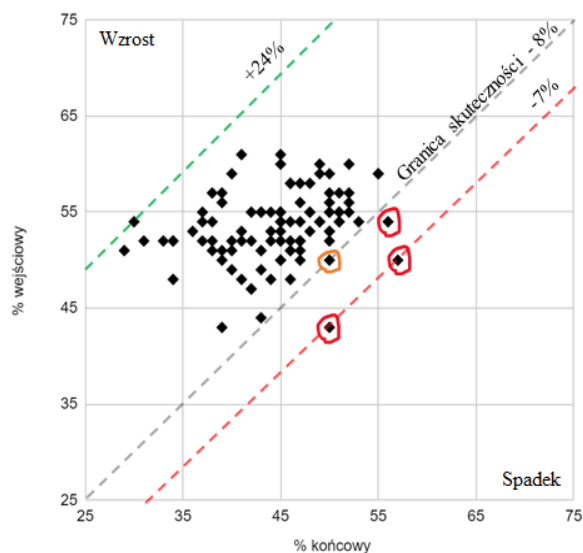
W dalszej części opracowania zostanie przedstawiona charakterystyka powstałych prac, zarówno ilościowa, jak i jakościowa, pokazująca metodologię formowania bryły, zmianę w wydajności proponowanych rozwiązań oraz metody działania.



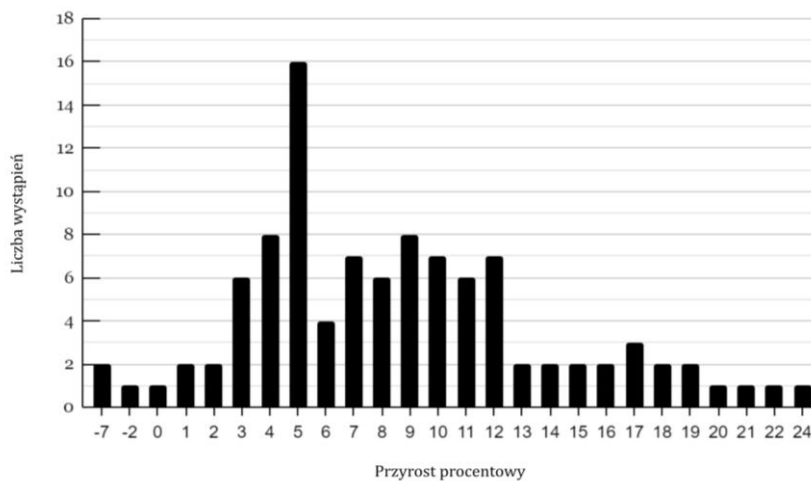
Rys. 4. Wizualizacja jednej z zaprojektowanych brył [Paulina, Otto stud. WAPP]

W terminie oddania projektu zostało oddanych 105 prac kwalifikujących się do zaliczenia. W zakres oddania wchodziło opracowanie graficzne zawierające informacje na temat przeprowadzonych prac oraz model jako forma gwarancji rzetelności informacji przedstawionych na planszach. Analiza prac skupiła się w pierwszej kolejności na ilościowym i jakościowym zestawieniu postępu w ilości poprawnie doświetlonych pomieszczeń po wprowadzeniu docelowej ilości modyfikacji. Jedynie 2,86% prac wykazało pogorszenie się sytuacji w budynkach sąsiednich, 0,95% nie wykazało żadnej zmiany, a 96,12% zawierało poprawę sytuacji. Stanowi to w znacznym stopniu o skuteczności zastosowanej metody kształtowania bryły. Średni inicjalny procent pomieszczeń z pożądanym dostępem do światła wynosił 44,69%. Uśredniona docelowa wartość tego współczynnika wynosiła 53,41% przy średnim wzroście 8,72%. Rysunek 5 przedstawia relację wartości inicjalnych oraz docelowych z uwzględnieniem wartości granicznych.

Progres zawierał się w przedziale od -7% do 24%, a najczęściej uzyskiwana zmiana wynosiła od 5 do 15%, a więc przyrost większości prac zlokalizowany był w środku przedziału.



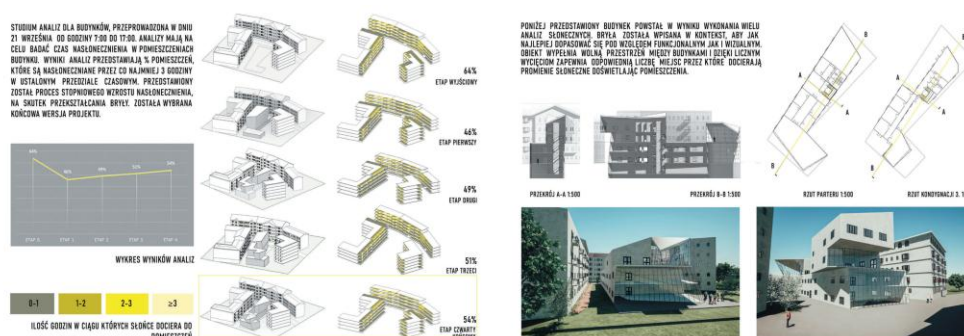
Rys. 5. Relacja odsetka poprawnie oświetlonych pomieszczeń dla bryły wstępnej i finalnej [Jan Szot]



Rys. 6. Ilościowe zestawienie wartości procentowych progresu w poprawie dostępu do światła słonecznego pomieszczeń po modyfikacji bryły [Jan Szot]

Główną metodą modyfikacji bryły była jej redukcja odnosząca się bezpośrednio do dystrybucji światła wskazywanej przez wektorowe słońce programu Revit. Zdarzały się przypadki, gdzie brak możliwości racjonalnego zaproponowanej bryły

skutkował koniecznością przedstawienia zupełnie nowej formy budynku. Jeżeli chodzi o zdiagnozowaną metodologię pracy, można było zauważyć podejście „blokowe” polegające na znacznym wypełnieniu przestrzeni roboczej kubaturą, a następnie jej redukcji lub wprowadzeniu autorskiego rozwiązania już na wstępie, a następnie próbie zachowania jej charakteru przy wprowadzaniu kolejnych modyfikacji (również głównie poprzez redukcję), co z punktu widzenia sztuki projektowej było działaniem najbardziej wartościowym.



Rys. 6. Fragmenty wybranego opracowania [Aleksandra Gruszczyńska, stud. WAPP]

4. PODSUMOWANIE – WNIOSKI I DYSKUSJA

Analiza rezultatów zastosowania omawianej metody nie pozostawia wątpliwości, iż w objętym badaniem obszarze efektywności niesie ona za sobą pozytywne skutki projektowe. Środowisko BIM wzbogacone o narzędzia analityczno-wizualizacyjne takie jak wektorowa trajektoria słońca czy analizy światła słonecznego pozwala w szybki sposób obserwować i analizować dystrybucję światła dziennego zarówno w wybranym punkcie w czasie możliwym do określenia, w przypadku zastosowanych narzędzi, z dokładnością do 15 minut, jak i w zadanych przedziałach czasowych. Graficzna reprezentacja rezultatów analiz pozwala szybko zdiagnozować punkty i obszary przestrzenne wymagające korekty, a narzędzia modelowe charakteryzujące się niskodestruktywnym przepływem pracy pozwalają na sprawne wprowadzanie modyfikacji formalnych.

Aspektem, nad którym należałoby podjąć dodatkową pracę, jest wprowadzenie wymagań kubaturowych jako jakościowego wyznacznika prezentowanej formy. Wynika to przede wszystkim z charakteru wprowadzanych zmian formalnych opartych w przeważającej większości na redukcji bryły, co kłóci się z dogmatycznym charakterem projektowania przestrzeni mogącej pomieścić zadany program funkcjonalny. Autorzy przewidują wprowadzenie stałego czynnika kubatury w celu

bardziej przemyślanych działań projektowych poprzez uzmysłowienie złożoności problematyki tworzenia kompozycji urbanistycznych i architektonicznych. Autorzy widzą też zasadność wprowadzenia rzeczywistych lokalizacji jako tematów projektowych i stosownych dla tej lokalizacji zapisów warunków technicznych, aby bardziej osadzić zadanie projektowe w realiach przestrzennych.

Autorzy widzą również potencjał aplikacji zastosowanych metod w zadaniach projektowych poświęconych urbanistyce obejmujących szerszy zakres przestrzenny z wyłączeniem opracowania architektonicznego. Zastosowanie metod analitycznych badających nie tylko dostępność światła, ale również roczną dystrybucję energii słonecznej pozwoli na redukcję przegrzewania się budynków już na etapie kreowania koncepcji urbanistycznej. Ponadto analizy wskazujące prześwietlenie obszarów wewnątrz budynku mogą być cenną wytyczną przy projektowaniu układów funkcjonalnych oraz fasad. Aby jednak wzbogacać edukację architektoniczną o opisywane metody, konieczne jest wsparcie dydaktyczne nie tylko dla studentów, lecz również dla nauczycieli, aby poprzez świadomość zakresu możliwości danej metody mogli formować swoje oczekiwania wobec uczestników zajęć.

Metodyka BIM oraz idący za nią potencjał analityczny są zjawiskami rozwijającymi się w sposób niezwykle dynamiczny. Dodatkowo wprowadzanie elementów sztucznej inteligencji nie pozostawia wątpliwości, że nie wystarczy, aby architekci XXI w. mieli umiejętności jedynie w zakresie tworzenia trójwymiarowych form w przestrzeni wirtualnej. Konieczne jest, aby w procesie edukacji architektonicznej wprowadzać więcej metod analitycznych, gdyż nadmierna stagnacja technologiczna w edukacji pogłębiać będzie lukę pomiędzy możliwościami technicznymi a programem nauczania, co w rezultacie prowadzić może do sytuacji, w której umiejętności i wiedza technologiczna absolwentów rozbiegać się będą z rzeczywistymi możliwościami. Należy jednak pamiętać, że architektura, nawet ta projektowana cyfrowo, powinna być skierowana w pierwszej kolejności na człowieka, a w szczególności na jego skalę i potrzeby.

LITERATURA

- De Luca F., 2020, *A Case Study of Teaching Method and Students' Learning Experience in Integrating Urban Design and Performance Simulations for Climate Conscious Design*, "Estonia; Acta Architecturae Naturalis", vol. 6, p. 44-63.
- Deutsch R., 2011, *BIM and integrated design, Strategies for architectural practice*, Wiley and Sons Ins, Hoboken, New Jersey.
- Dobelis M., 2015, *BIM education in Riga Technical University*, w: E. Timinskas, *Proceedings of 13th International Conference on Engineering Graphics BALTGRAF*, Vilnius, Lithuania 25-26.06.2015, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius.
- Elsheikh A., Baza T., Dabi G.M. Dereje L., 2021, *Energy Analysis of Building Structures Using BIM: a Review*, "System Technologies", vol. 1. p. 77-81.
- Fit for BIM*, <http://fit4bim.eu> (dostęp: 12.06.2021).

- Garber R., 2014, *BIM Design, Realising the Creative Potential of Building Information Modeling*, Wiley and Sons Ins, Hoboken, New Jersey.
- Kaszniak D., Magiera J., Wierzowiecki P., 2018, *BIM w praktyce. Standardy, wdrożenie, case study*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kensek K.M., Noble D.E., 2014, *Building Information Modelling. BIM in Current and Future Practice*, Wiley and Sons Ins, Hoboken, New Jersey.
- National Institute of Building Sciences, *National BIM Standard*, <https://www.nationalbim-standard.org/> (dostęp: 12.06.2021).
- Pikas E., 2012, *Evaluation of University-Level BIM Education in Construction Engineering and Management*, dyplom magisterski, Tallin University of Technology.
- Siewczyńska M., 2019, *Zagadnienie wdrażania technologii BIM w edukacji i w praktyce*, w: A. Danielewska, M. Maciąg, *Nowoczesne technologie XXI w. – przegląd, trendy i badania*, Tygiel, Lublin, s. 156-170.
- Suwall S. Jävājā P., Salin, J., 2014, *BIM Education: Implementing and Reviewing "OpenBIM" – BIM for Teachers*, w: R. Issa, I. Flood, *Computing in Civil And Building Engineering Proceedings of the 2014 International Conference on Computing in Civil and Building Engineering*, Orlando, Florida, 23-25.06.2014, doi: 10.1061/9780784413616.fm.
- The American Institute of Architects, California Council, *Integrated Project Delivery: A Guide*, http://info.aia.org/siteobjects/files/ipd_guide_2007.pdf (dostęp: 20.03.2020).
- Tomana A., 2015, *BIM, Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzi*, self-publishing, Kraków.

ANALYTICAL ASPECTS OF BIM MODELS IN ARCHITECTURAL TRAINING. CASE STUDY FROM POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Summary

The following paper discusses the application of analytical aspects of the BIM model in architectural education. BIM models provide a vast range of performative analyses that are used more and more often. Awareness of the extending the gap between what is possible and utility and what is taught caused an extension of curriculum. Digitally Designed Architecture on Poznan University of Technology introducing analytical topics in addition to teaching particular functions of BIM modeling software itself. Digital workshop of future architects contains the capability of digitalizing and testing ideas in a virtual environment to provide a better architecture that is designed digitally not just digitalized.

Keywords: BIM, architectural education, architecture, sustainable development

Karolina SOBCZYŃSKA*, Natalia MAKSYMOWICZ MRÓZ**

WPLYW KLIMATU NA KULTURĘ – TRADYCYJNE DRZWI W CHACIE GÓRALSKIEJ, ROZWÓJ, FUNKCJA, KONSTRUKCJA I ZNACZENIE SYMBOLICZNE

We wszystkich stylach architektonicznych akcentowano wejścia do budynków. Drzwi wejściowe oddzielają świat zewnętrzny od wewnętrznego i jednocześnie stanowią łącznik pomiędzy nimi. W wielu kulturach drzwi do obiektu są elementem, nie tylko użytkowym, ale niosącym informacje i znaczenia. Szczególnie w architekturze wernakularnej, gdzie klimat i przyroda jako świat zewnętrzny determinuje przeżycie mieszkańców, drzwi prowadzące do wnętrza domu traktuje się z uważnością artysty świadomego, że są niejako elementem pomiędzy *sacrum* a *profanum*. Dlatego najczęściej na drzwiach umieszcza się symbole mające zapewnić domownikom ochronę, szczęście, płodność i dostatek. Drzwi podhalańskiego domu są jak książka, z której można wyczytać o zdeterminowanych klimacie warunkach życia, stosunku Górali do przyrody, rodziny i dobytku. Można wyciągnąć wnioski na temat systemu wartości ludności, której styl życia nieznacznie się zmieniał przez kilka stuleci.

Słowa kluczowe: drzwi drewniane, architektura wernakularna, klimat, symbolika, tradycja, Podhale

1. WPROWADZENIE. DRZWI W ARCHITEKTURZE – FUNKCJE UŻYTKOWE I INNE ZNACZENIA

Bryły budynków, ogrodzenia terenu mają drzwi i bramy, które są elementami łączącymi zupełnie różne przestrzenie. Stąd formę wejścia do budynku i drzwi zawsze w jakiś sposób akcentowano, traktując je jako bardzo ważny element nie tylko w sensie użytkowym, ale i ideologicznym. Drzwi oddzielają świat zewnętrzny

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa.

** Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk Społecznych, Instytut Socjologii.

ny od wewnętrznego i jednocześnie stanowią łącznik pomiędzy nimi. Drzwi do świątyni oddzielają przestrzeń *sacrum* i *profanum*, stanowią przejście z jednej przestrzeni do drugiej, ze świata codziennego do duchowego. W architekturze sakralnej przejście to wiąże się z pewnymi rytuałami, np. w kościele katolickim po przekroczeniu drzwi wierni wykonują znak krzyża, mężczyźni zdejmują nakrycie głowy. W wielu kulturach po wejściu do domu wykonuje się pewne rytuały, np. zdjęcie obuwia czy nakrycia głowy. Ogólnie przyjętym zwyczajem było, że Górale¹ zawsze po przekroczeniu progu domu zdejmowali z głowy kapelusz [Maksymowicz Mróz 2019]. Portale i drzwi do obiektów sakralnych były bogato zdobione od starożytności aż do dzisiaj. Greckie Propyleje to przecież budowla bramna, egipskie pylony, romańskie i gotyckie portale z rzeźbami figuralnymi, barokowe fasady z silnie akcentującymi gzymsami, pilastrami i obramieniami wejść, kolumnady i tympanony w epoce klasycyzmu, secesyjne rzeźby postaci ludzkich itp. – wszystkie te elementy architektoniczne zaznaczały przejście, wejście jako miejsce o szczególnym znaczeniu. Również w architekturze wernakularnej w różnych kulturach i zakątkach świata ludzie intuicyjnie podkreślali drzwi do domów jako miejsce ważne, o znaczeniu symbolicznym, magicznym, energetycznym. Do dziś na drzwiach umieszcza się ornamenty o znaczeniu ochronnym, ale też zapewniające domownikom dostatek, płodność i pomyślność. Na przykład w Bhutanie nad drzwiami do domów umieszcza się symbole szczęścia i płodności w postaci ornamentów i rzeźb przedstawiających fallusy [Sobczyńska 2008]. Szczegółowe wytyczne, jak kształtować formę wejścia, jego elementy i zdobienia, można znaleźć w sztuce organizowania przestrzeni feng shui. Tak więc drzwi nie są tylko użytkowym elementem budynku. Szczególnie architektura sakralna i wernakularna pokazuje, że drzwi są czymś więcej i niosą wiele znaczeń.

2. CEL PRACY I METODY BADAWCZE

Obecnie w kulturze europejskiej, w krajach rozwiniętych przy projektowaniu współczesnej architektury mieszkalnej nie bierze się pod uwagę kwestii związanych z przetrwaniem, przeżyciem, ponieważ nie ma takiego zagrożenia. W krajach biedniejszych, ale również tam, gdzie panuje surowy klimat, społeczności umieszczają na swoich domach symbole ochronne i zapewniające dostatek. Autorki zwracają uwagę, że w wielu regionach świata kwestia przeżycia, m.in. do kolejnego okresu wegetacyjnego, jest zależna od warunków klimatycznych i stąd społeczności te szukały ochrony w religii i magii. W wielu kulturach dom jest schronieniem nie tylko w sensie fizycznym, ale też emocjonalnym i duchowym, dlatego jego

¹ W artykule używamy nazwy własnej Góral, członek grupy etnograficznej, w przeciwieństwie do nazwy pospolitej góral, jako rdzenny mieszkaniec gór.

architektura i detal kształtowane są w oparciu o symbole magiczne. Celem pracy jest zwrócenie uwagi, że w rejonach świata, gdzie przetrwanie człowieka determinował niesprzyjający klimat, szeroko stosowano symbole magiczne, jak np. w architekturze podhalańskiej w Polsce. Społeczności te otaczały się symbolami ochronnymi i zapewniającymi dostatek zarówno wewnątrz domu, jak i w jego zewnętrznej formie. Jako że drzwi do domu są przejściem z niebezpiecznego świata zewnętrznego do bezpiecznego świata rodziny, to na nich umieszczano najwięcej symboli.

W pracy zastosowano następujące metody badawcze: literatura przedmiotu, badania *in situ*, badania własne w terenie.

3. PODHALAŃSKA ARCHITEKTURA WERNAKULARNA

3.1. Podhalańska architektura wernakularna – wprowadzenie

Wernakularna (tradycyjna) [Rytel 2015] architektura podhalańska wyrosła z przekazywanej z pokolenia na pokolenie wiedzy architektonicznej osiedlających się od XIII w. na Podhalu Górali [Adamczyk 1991]. Styl ten dominował w architekturze Podhala do XIX stulecia, do momentu rozkwitu stylu zakopiańskiego promowanego przez Stanisława Witkiewicza [Kwiatkowski 2019]. Nowy styl, zwany również Witkiewiczowskim, ignorował względy ekonomiczne, nie przywiązywał aż tak wielkiej wagi do czynników klimatycznych (np. łączono połacie dachów, co sprawiało, że gonty w tych miejscach trzeba było często wymieniać z powodu gnicia), ale za to opierał się na nowym czynniku, tzw. turystycznym, który w przeciwieństwie do czynników wewnętrznych pojawił się dopiero w XIX w. Góralskie budownictwo wernakularne wykształciło interesujące formy budynków drewnianych, charakterystyczne rozwiązania konstrukcyjne podyktowane miejscowymi warunkami klimatycznymi, a nawet lokalnymi zwyczajami. Wyróżnikami regionalnymi są: forma budynku i ukształtowanie jego bryły, materiał budowlany, konstrukcja ścian, stropów i dachu, rodzaj pokrycia dachowego, zdobnictwo, rozplanowanie pomieszczeń i wyposażenie wnętrz [Tłoczek 1985].

3.2. Wpływ klimatu na formę i rozwój podhalańskiej architektury

Na kierunek rozwoju architektury podhalańskiej obejmujący: wygląd, funkcję, zdobnictwo i charakter drewnianych budynków wpłynęły głównie czynniki klimatyczne regionu. Na wykorzystywany w budownictwie materiał miały wpływ takie warunki środowiska, jak porośnięte gęsto lasami świerkowymi zbocza gór, a wpływ czynników klimatycznych określił najbardziej ergonomiczną bryłę budynku i jego wewnętrzny układ pomieszczeń. Krajobraz architektoniczny był zdeterminowany

budową domów stawianych frontową ścianą do południa, niezależnie od ukształtowania terenu czy sieci dróg. Pomimo takiej różnorodności domy góralskie dobrze komponowały się z otaczającym górskim krajobrazem.



Rys. 1. Charakterystyczny krajobraz architektoniczny Podhala. Szalas pasterski wkomponowany w panoramę Tatr, Hala Gąsienicowa, 2019 [fot. N. Maksymowicz Mróz]

Pomimo bardzo silnej determinanty klimatycznej, podyktowanej względami ekonomicznymi, których Górale nie mogli bagatelizować, gdyż przez izolację terenu i długie zimy Podhale należało do jednego z najbiedniejszych regionów, góralscy budarze będący jednocześnie architektami stworzyli styl podziwiany przez wykształconych specjalistów [Żychoń 1991]. Ich stosunek do tradycyjnej architektury góralskiej obrazują słowa napisane przez Witkiewicza: „Myśmy znaleźli górala w pysznej, ozdobionej chacie, otoczonego artyzmem, który przezierał z każdego sprzętu, każdego szczegółu pospolitego użytku. Jego chałupa była skarbnicą kultury dawnej, przechowywanej przez ten lud, kultury, która wprawdzie żyła, ale nie rozwijała się wskutek nieruchomości warunków ludowego życia. Była ona skazana na konanie, na zanik i zdawała się czekać ocalenia, wołać o ratunek. Uratowaliśmy ją. Chata góralska wydała z siebie typ wyższego budownictwa, wytworny sprzęt i ornamentyka stały się źródłem rozwoju wielkiego ruchu artystycznego” [Witkiewicz 1906: 26].

Wymowa tego tekstu jest pełna egzaltacji i uniesienia, ale właśnie ta forma jest najbardziej charakterystyczna dla tamtej epoki. Witkiewicz w swych sądach nie był odosobniony, a pogląd na temat staropolskich walorów góralskiej chałupy opierał na przekonujących jak na tamte czasy założeniach, że Zakopane jako enklawa osłonięta od południa łańcuchem Tatr, trudno dostępna od północy mogła przechować wiele elementów staropolskiej kultury. Śledząc kierunki, skąd przybywali osadnicy, trudno się zgodzić z tą hipotezą, natomiast izolacja tego regionu kulturowego z pewnością wpłynęła na zachowanie jego oryginalnego stylu przez kilka wieków.

Piękno formy architektonicznej wyrażało się głównie w prostych kształtach i proporcjach, a przede wszystkim w zastosowanym materiale budowlanym [Białas 1991]. Podstawowym materiałem ze względu na swą dostępność było drewno, głównie świerkowe, czasem tylko jodłowe. Były to najlepsze rodzaje drewna do budowy ze względu na zawarte w swoich strukturach substancje smoliste [Matlakowski 1892]. Najpopularniejszym narzędziem służącym do obróbki drewna była siekiera zwana *rąbanicą*. Używano jej przy wyrębie lasu, w budowie domów i wykonywaniu różnego rodzaju sprzętów domowych, a nawet zdobień. Jeden z zakopiańskich budarzy mówił: „Nolepse norzędzie, to była rąbanica. Tą rąbanicą to syćko zrobił: chałupę, dźwierze, ławe i złób lo bydła. Nawet i kołyskę tyz zrobił tą rąbanicą” [Białas 1991].

4. TRADYCYJNE DRZWI GÓRALSKIE – FUNKCJA, KONSTRUKCJA, FORMA I SYMBOLIKA

W różnych kulturach i zakątkach świata w architekturze, szczególnie wernakularnej, drzwi mają bardzo ważne znaczenie, nie tylko użytkowe, ale i symboliczne. Dotyczy to również architektury podhalańskiej, gdzie cechy użytkowe i kultowe zdeterminowały konstrukcję, formę i zdobnictwo drzwi.

4.1. Tradycyjne drzwi w chałupie góralskiej – konstrukcja

Drzwi konstruowano z dwóch warstw desek krzyżujących się, które były zbijane kutymi długimi gwoździami, wywijanymi z drugiej strony. Kształt desek i wzór deskowania w obu warstwach drzwi był tak dobrany, żeby jak najlepiej współpracowały ze sobą pod względem statyki. Łączone ze sobą elementy drzwi miały tworzyć konstrukcję sztywną, czyli trójkąt. Drzwi takie były mocne, nie opadały i nie wypaczały się [Białas 1991]. Gotowe do montażu drzwi były ostatnim elementem, którym budarz zamykał przestrzeń domu. Zaletą tego ograniczenia związku z bryłą budynku było to, że drzwi można było wystawiać i zmieniać na inne. W późniejszym okresie były wstawiane w licowej płaszczyźnie ściany, a z czasem wsunięte w głąb sieni [Matlakowski 1892]. Strona południowa dawała najwięcej ciepła i światła dziennego, dlatego podhalańskie domy zwrócone były frontem na południe [Białas 1991]. Z tych samych względów termicznych, w tradycyjnej architekturze góralskiej drzwi i okna były małe w stosunku do bryły budynku. Pomimo że same drzwi miały niewielkie rozmiary i nie wypełniały całego otworu między licowymi węglami, to robiły wrażenie potężnych, gdyż często wykonywano je z najszerzych bali [Matlakowski 1892].



Rys. 2. Wejście do chałupy podhalańskiej Gąsieniców-Sobczaków. Droga Do Rojów 6, Zakopane, 2019 [fot. i stylizacja N. Maksymowicz Mróz]

W zależności od warunków atmosferycznych i zmieniających się pór roku drewniany budynek kurczy się lub rozszerza nawet o kilkanaście centymetrów (pomiar w kalenicy budynku parterowego). Aby odrzwia oraz okna w postaci słupów wiązanych nie wypadły ze ściany, pozostawiano nad gniazdami fartuszki, inaczej uszy. Są to obłapy wykonane w płazie, w której znajduje się gniazdo na odrzwia lub okno. Kształt fartuszków jest tak dobrany, by mogły dobrze spełniać swoje zadanie. Elementy te dodatkowo podnoszą estetykę budynku [Białas 1991]. Podhalańskie drzwi mają również unikalny charakter: odrzwia wzmocnione są *psami*, a na skrzydle lub nad nim umieszczano kołki. Wzory i ilość kołków zależały od osobistych upodobań mieszkańców, czasem ich ilość dorównywała 62 sztukom [Białas 1991].

Progi domów budowano z okrągłaka długości mieszczącej się między dwoma węglami lub ociosanego bala. Wysoki próg zabezpieczał przed wsypywaniem się śniegu do wnętrza budynku, a latem zapobiegał wychodzeniu małych dzieci na zewnątrz domu. Próg podobnie jak inne elementy domu objęty był sferą magiczną, a jednym

z przesądów było, aby nie rąbać drewna na progu, żeby się *gadzina* chałupy nie trzymała. Zakaz ten podobnie jak i inne przesady miał ukrytą funkcję i w tym przypadku faktycznie zapobiegał niszczeniu się progu [Maksymowicz-Maciata 2015].

4.2. Forma i zdobnictwo drzwi góralskich – znaczenie symboliczne

W zestawieniu z bryłą budynku, w której dominuje kompozycja złożona z przecinających się pod ostrymi kątami linii, drzwi wyróżniają się formą okrągłego łuku. Powstaje wrażenie odrębnego, wyróżniającego się elementu, wstawionego między dwa zręby ścian. Na tle gładkich, szerokich bali – głównych elementów konstrukcji zrębowej, masywne drzwi, zbudowane z wielu elementów i bogato ozdobione kołkami, ornamentami, otoczone sterczącymi ze ścian końcami belek sprawiają wrażenie magicznego przejścia do innego świata. Według Witkiewicza drzwi były jakby wejściem do świątyni, przedstawiał je obrazowo i symbolicznie: „Na tle czarnych ścian chaty świecą one, jak mosiężna spinka na piersiach zasmolonego juhasa” [Witkiewicz 1891: 19].

Pozornie odległy związek klimatu i czasu, był jedną z podstawowych determinant, które wpływały na rozwój kultury Górali podhalańskich. Powiązanie górskiego klimatu z czasem oddają słowa: „Lud tatrzański zasypywany od świata śniegami, odgrodzony turniami, miał czas tworzyć i tworzył, a ślady tej twórczości zostawił na całym swoim otoczeniu” [Gloger 1907: 115]. Drzwi (i sosrąb) były tym elementem, któremu artyści góralscy poświęcali najwięcej swojej uwagi [Maksymowicz-Maciata 2015]. Częstym motywem wynikającym z konstrukcji drzwi i funkcji estetyczno-magicznej było wschodzące słońce. Motyw ten pojawiał się zarówno w ścianach szczytowych chałup, jak i w samych drzwiach. Ilość słońca w ciągu roku determinowała przeżycie Górala i jego rodziny, to, czy dotrąją do kolejnego okresu wegetacyjnego, dlatego motyw ten pojawiał się najczęściej. Ornamenty o znaczeniu magicznym, kultowym i ochronnym miały związek z przyrodą i klimatem, które miały największy wpływ na życie Górali.

Kolejnym bardzo popularnym motywem ozdobnym była rozeta, zwana także gwiazdą heksapetalną, która m.in. nawiązywała do kultu słońca. Ten element zdobniczy pełnił pierwotnie funkcje magiczno-ochronne strzegące dom i jego domowników przed złymi mocami. Rozeta swoją formą przypomina stylizowany kwiat o sześciu symetrycznie rozmieszczonych płatkach, wpisany w okrąg. W budownictwie drewnianym rozeta umieszczana była na nadprożu i/lub sosrębie, czyli najważniejszych elementach domu – drzwi broniły wejścia do domu, a sosrąb ochraniał domowników wewnątrz budynku. Zwyczaj rzeźbienia magicznych symboli należy zaliczyć do całej gamy obrzędów związanych z budową domostw nie tylko na Podhalu, ale również w kulturach góralskich łuku Karpat poprzez Bieszczady, Ukrainę aż do Rumunii. Symbolem słońca równie popularnym co rozeta był krzyżyk niespodziany, czyli swastyka (antyczny symbol słońca) również rzeźbiona

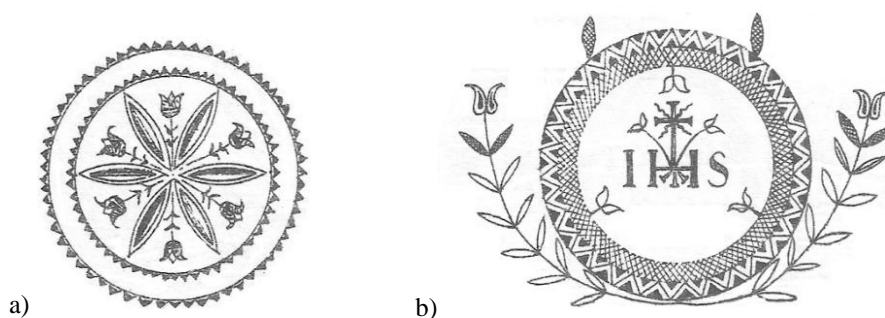
na drzwiach wejściowych. Czytając opis klimatu Podhala, łatwo zrozumieć, dlaczego tak ważnym symbolem w zdobnictwie była rozeta, która przedstawiała to, czego Góralom brakowało najbardziej: ciepła i światła słonecznego.

„Słońce jest rodzicem i dobrodziejem górala; na tych wysoczyznach podobnych, gdzie pół roku hulają wichry, piorą *'siekawice'* gradu z deszczem, zacinają *'śnieżnice'* (deszcz ze śniegiem), gdzie mżą *'siqpwice'* całymi dniami i tygodniami, gdzie dokucza *'pluta'*, gdzie wyją wiatry halne, zasypują głębokie śniegi, gdzie chmury spowijają w gąszcz nie przejrzany człowieka i jego siedziby – słońce jest radością, jest źródłem życia, jest błogosławieństwem; jego wiosenne promienie rozkuwają ziemię i człowieka z zimowej niewoli, wywodzą dobytek i dzieci z *puku* i kwasu dymnej i zadusznej izby na ożywcze powietrze [...]” [Matlakowski 1892: 15].

Rozeta otoczona promieniami, z powielonym motywem heksagonalnym jest popularnym wzorem umieszczanym na drzwiach od strony zewnętrznej. Charakterystyczne wgłębienia wykonane siekierą lub nożem „kozikiem” dają wrażenie trójwymiarowości.



Rys. 3. Wzory rozet geometrycznych, umieszczanych na drzwiach, sosrębach, meblach i narzędziach [oprac. N. Maksymowicz Mróz na podstawie szkiców Matlakowskiego]



Rys. 4. a) Rozeta sześciopromienna, fitomorficzna z motywami kwiatowymi, otoczona podwójnymi promieniami, b) rozeta z fitomorficzna, z umieszczonym wewnątrz symbolem religii chrześcijańskiej [oprac. N. Maksymowicz Mróz na podst. szkiców Matlakowskiego]

Budownictwo góralskie jest przeważnie geometryczne, złożone z prostych i krzywych linii. Również w ornamentyce przeważały motywy geometryczne, które odznaczały się wyczuciem symetrii i proporcji, świadczące o wysokim kunszcie ludowych artystów. Znacznie rzadziej stosowano motywy o charakterze fitomorficznym. Pojawiały się też rozety z motywami roślinnymi z umieszczonym w centrum symbolem religii chrześcijańskiej. Wzory te mogły zacząć się pojawiać od 1847 r., kiedy erygowano pierwszą parafię na Skalnym Podhalu (Zakopane).

4.3. Cechy użytkowe drzwi, rozwiązanie problemu bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo domownikom zapewniło specyficzne zastosowanie formy i konstrukcji drzwi. Kwestię zawiasów Górale rozwiązyali poprzez wbudowanie w drzwi słupa, który był połączony konstrukcyjnie z elementami poziomymi. Zarówno drzwi wewnętrzne, jak i zewnętrzne zawsze otwierały się do wewnątrz. Zabezpieczało to dom przed włamaniem, gdyż drzwi nie można było wyważyć od zewnątrz [Białas 1991]. Ilość kołków w drzwiach była zróżnicowana, a materiałem, z którego je wykonano, było drewno jesionu [Matlakowski 1892]. Oczywiście jest, że ze względów konstrukcyjnych taka ilość kołków nie była potrzebna, ale Górale używali ich do ozdobienia drzwi.



Rys. 5. Górna część futryny, ozdobiona kołkami, ułożonymi we wzory na *psach* i łączeniu desek. Zakopane, 2019 [N. Maksymowicz Mróz]

Kołki w poszczególnych chatkach różniły się między sobą sposobem cięcia, wielkością, kształtem, ale również układem położenia, stanowiąc element zdobniczy, który podnosił estetykę wejścia do budynku. Co interesujące, kołki w odrzwiach spełniały czasem funkcję zamka na szyfr. Przed wejściem do chałupy niepożąda-

nych gości strzegł zamek – w tym przypadku była to ślepa zawora, czyli drewniana, ząbkowana zasuwka otwierana i zamykana przy pomocy specjalnego klucza zapadkowego. Często zamek ten nie miał jednak klucza, a ślepa zaworę otwierał jeden z kołków w odrzwiach. Tylko wtajemniczeni domownicy wiedzieli, którym kołkiem, w którą stronę i ile razy należy kręcić, aby otworzyć drzwi. Przy tak dużej ilości kołków rozszyfrowanie systemu nie było łatwe [Białas 1991]. Wzór nabijanych na drzwiach czasem nawet w dwóch rzędach kołków okalał łuk lub tworzył wrażenie promieni słonecznych umieszczonych na skrzydle drzwi, co nawiązywało do najważniejszego w życiu Górala życiodajnego słońca.

5. PODSUMOWANIE

Analizując wygląd, konstrukcję i funkcję drzwi podhalańskich, można stwierdzić, że drzwi podhalańskie wyrażają świadomość i stosunek Górala do światów *sacrum* i *profanum*; do świata wewnętrznego, rodzinnego i świata zewnętrznego, pełnego niebezpieczeństw; świata ciepłego i takiego, w którym człowiekowi ciężko jest przeżyć. Ta świadomość Górali widoczna jest w ilości poświęconej pracy na budowę drzwi, w dbałości o każdy najmniejszy szczegół, w bardzo skomplikowanej konstrukcji. Symbole magiczne umieszczane na kluczowych elementach domu oddają stan ducha ludności, która przez całe życie zmagająca się z nieprzyjawnymi warunkami klimatu górskiego, balansując na krawędzi życia i śmierci.

LITERATURA

- Adamczyk M., 1991, *Zakopane – wieś*, w: *Zakopane – czterysta lat dziejów*, red. R. Dutkova, Krajowa Agencja Wydawnicza, Kraków.
- Białas W., 1991, *Budarka*, w: *Zakopane – czterysta lat dziejów*, red. R. Dutkova, Krajowa Agencja Wydawnicza, Kraków.
- Głoger Z., 1907, *Budownictwo drzewne i wyroby z drzewa w dawnej Polsce*, Warszawa.
- Kwiatkowski K., 2019, *Contemporaneity – Zakopane-ness – the heritage of Zakopane. The Zakopane style in the space of the confrontation of national styles Stanisław Witkiewicz's Zakopane style and its differentia specifica*, "Technical Transactions", Vol. 12, p. 53-62.
- Maksymowicz-Maciata N., 2015, *Gazda czy pon? Portret górali podhalańskich na przełomie XX i XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Maksymowicz Mróz N., 2019, *Góralskie pnioki. Tradycyjne więzi rodowe i ich wpływ na współczesną kulturę Podhala*, Instytut im. Oskara Kolberga, Poznań.
- Matlakowski W., 1892, *Budownictwo ludowe na Podhalu*, Akademia Umiejętności, Kraków.

- Rytel G., 2015, *Wernakularna, czyli jaka? Uwagi semantyczne na marginesie tematu konferencji*, „Budownictwo i Architektura”, nr 14(3).
- Sobczyńska K., 2008, *Ciągłość tradycji w architekturze Bhutanu wyrazem ochrony tożsamości narodowej*, „Zeszyt Naukowy Politechniki Poznańskiej”, nr 13.
- Tłoczek I., 1985, *Dom mieszkalny na wsi polskiej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Tondos B., 1999, *Zapomniana sztuka góralska oraz materiały do terminologicznego słownika budownictwa i zdobnictwa*, Oficyna Podhalańska. Kraków–Kielce.
- Witkiewicz S., 1891, *Na przełęczy. Wrażenia i obrazy z Tatr*, Gebethne Wolff, Warszawa.
- Witkiewicz S., 1906, *Po latach*, brak wydawnictwa, Warszawa.
- Żychoń S., 1991, *Rozwój przestrzenny i budownictwo. w: Zakopane – czterysta lat dziejów*, red. R. Dutkova, Krajowa Agencja Wydawnicza, Kraków.

THE INFLUENCE OF CLIMATE ON CULTURE – TRADITIONAL DOORS IN A HIGHLAND HOUSE, DEVELOPMENT, FUNCTION, CONSTRUCTION AND SYMBOLIC MEANING

Summary

The wooden vernacular architecture of Podhale reflects the climate and nature that determine the survival of the inhabitants. The door leading to the interior of the house shows the artist's sensitivity aware that they are an element between the *sacrum* and the *profanum*. That is why, most often, symbols are placed on the door to ensure protection, happiness, fertility and prosperity for the household members. The door of the Podhale house is like a book from which you can read about the living conditions, the attitude of the Highlanders to nature, family and property. Conclusions can be drawn about the value system of a population whose lifestyle has been almost unchanged for several centuries. This inner awareness of the Highlanders is visible in the amount of work devoted to building the door, in the attention to every smallest detail, in a very complicated structure. Magic symbols reflect the state of mind of the inhabitants who have struggled with the harsh conditions of the mountain climate throughout their lives, balancing on the brink of life and death.

Keywords: wooden doors, vernacular architecture, climate, tradition, Podhale

Katarzyna SŁUCHOCKA*

OBIEKT ARCHITEKTONICZNY – DZIEŁO SZTUKI W KONTEKŚCIE PROCESÓW POSTRZEGANIA

Wybór spostrzeżeń według zastanych, określonych warunków kształtowania form architektonicznych odnosi się do sfery doznań zmysłowych, krystalizując cel, jakim jest wykazanie skuteczności zależności i związków zachodzących między pozyskiwanymi danymi oraz ich wpływem na kształt przestrzeni architektonicznych. W badaniach podjęto próbę skonstruowania ciągu logicznego, wskazującego rozwiązanie podjętego problemu, jakim ostatecznie jest optymalizacja procesu kształtowania architektury i jej jakości. Odniesienia do wybranych, modelowych form architektonicznych, reprezentowanych konkretnymi artykulacjami plastycznymi (zapis fotograficzny) i opatrzone skonkretyzowaną formą komentarza słownego stanowią także czynniki służące optymalizacji kategoryzacji przestrzeni. Metody badawcze opierające się na analizie przedstawień modelowej wersji architektury, jej percepcyjnego odbioru oraz interpretacyjnego przedstawienia ułatwić mogą identyfikację właściwej drogi kreacji architektury, ostatecznie implikującej świadomie wybraną przestrzeń egzystencji.

Słowa kluczowe: obraz architektury, interpretacja, percepcja przestrzeni

1. WPROWADZENIE

W artykule zaprezentowano praktyczne wykorzystanie procesów percepcji obserwatora, wrażliwości na otaczający kontekst i interpretacyjnych inklinacji, które wzajemnie przenikając w strefy oddziaływania, zwiększają możliwości postrzegania oraz odbioru przestrzeni, wraz z zastanymi w niej obiektami, formami, zjawiskami. Badania „Obiekt architektoniczny – dzieło sztuki w kontekście procesów postrzegania” w głównej mierze skupiały się na poszukiwaniach związków sztuk pięknych i projektowych. Poszczególne wyniki procesu badawczego publikowane

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury Wnętrz i Wzornictwa Przemysłowego. ORCID: 0000-0002-0492-2761.

były w autorskich artykułach naukowych, rozdziałach w monografiach, publikacjach monograficznych oraz wygłaszanych referatach. Prezentacja efektów pracy odbywała się także w postaci organizacji autorskich wystaw i pokazów multimedialnych oraz udziału w wystawach zbiorowych, zwiększając grono zainteresowanych i popularyzując przyjętą metodę badawczą.

W psychologii poznawczej wzrok ma istotną rolę w badaniu obrazów, nadając sens wyrażaniu zaobserwowanej rzeczywistości. W procesie percepcji wizualnej umysł konstytuuje analogiczny obraz zewnątrz i poprzez bodźce eksteroceptywne, jako informacje neuronalne, wzbudza wizję przedmiotu, zjawiska czy sytuacji.

W ramach codzienności obejmowane wzrokiem obrazy, przetwarzane przez każdego z nas indywidualnie, budują otaczającą nas rzeczywistość, a dodatkowo wzbogacone o słowny komentarz poszerzają pole percepcji poznawczej, dając możliwości pełniejszej percepcji danej formy przestrzennej. Pojmowanie świata, w którym to właśnie obrazy stanowią jej budulec, zdaje się być oczywiste.

W monografii *Forma, obraz, słowo. Architektura / idea / sztuka* [Słuchocka 2021] zwracam uwagę na możliwości pogłębiania wrażliwości i wyobraźni oraz poszerzanie pola percepcji przez naprowadzanie na ścieżki wiodące do kolejnych interpretacji, także przy wykorzystaniu interpretacji słownej – komentarz poetycki. Obraz, w tym przypadku fotograficzny rejestr przestrzeni architektonicznych, staje się bramą do pojawiających się w toku procesów poznawczych, skojarzeń i budowanych nowych znaczeń obserwowanej przestrzeni, sytuacji czy zjawiska. Jest wyrazem poszukiwania związków między obszarami czystej sztuki, sztuk projektowych oraz słownych komentarzy poetyckich, mających stanowić dopełnienie sensualnego odbioru przestrzeni architektonicznej.

1.1. Cel i metody badań

Celem prowadzonych badań było wskazanie możliwości komplementarnego wykorzystywania wieloznaczności bodźców oraz ich interpretacyjnego odbioru w procesach poznawczych związanych z formą i przestrzenią architektoniczną. Pogłębiona percepcja architektury z uwzględnieniem dodatkowych elementów, gdzie oprócz obserwacji, analizy i interpretacji rozpatrywana jest także analiza interpretacji słownej, implikują kolejne zestawy danych niezbędnych do rzeczowej oceny przestrzeni architektonicznych.

Metody badawcze oparto na obserwacji, analizie porównawczej wybranych form architektonicznych, jej percepcyjnego odbioru oraz analizie charakteru interpretacyjnego zapisu fotograficzno-słownego, konstrukcji logicznej w powiązaniu z heurystycznym sposobem podejścia do zagadnienia. W procesie badawczym skupiono się także na publikacji autorskich zapisów architektury (fotografia), wzbogaconej o poetycki komentarz, graficznie dopełniający poszczególne kompozycje. Publikacje wyników badań odbywały się przykładowo w trakcie indywidualnej

wystawy „Covid city – malarstwo i multimedia”, która miała miejsce 6.06.2021 r. w Galerii u Jezuitów w Poznaniu w trakcie Międzynarodowej Konferencji „Definiowanie Przestrzeni Architektonicznej” w dniach 19-20.11.2021 w Kotłowni na Politechnice Krakowskiej (prezentacja multimedialna), video mappingu prezentowanego na elewacji frontowej Wielospecjalistycznego Szpitala Miejskiego im. Józefa Strusia w Poznaniu w nocy z 30.06.2021 na 1.07.2021. Ten video mapping stanowił jednocześnie wyraz podziękowań dla pracowników szpitala za trud walki z pandemią COVID-19.

2. FORMA, OBRAZ, SŁOWO

Odkrywanie prawd o architekturze jest przedmiotem dyskursu łączącego interdyscyplinarne obszary badawcze, dla których obiekt architektoniczny żyje w wielu różnych postaciach. Traktowany bywa jako mierzalna i realna budowla, towarzysząca nam na co dzień, czy poruszająca świat estetyki forma, wydawałoby się bez funkcji. Stanowi główny temat w zestawach rodzących się idei, odnajdywanych w postaci szkiców koncepcyjnych, malarstwa, rysunku, służących potrzebom komercjalizacji, trudnych do rozróżnienia od realnych wizualizacji cyfrowych. Architekturę znajdujemy w produkcjach filmowych, gdzie gra rolę tła bądź bohatera sztuki. Faktycznie jest rzeźbą wyposażoną w funkcje. Kreowana przez projektantów z zamiarem zaspokajania potrzeb komfortu, bezpieczeństwa i estetyki, niejednokrotnie przekraczając granice konwencji, wypełnia obowiązek użyteczności, stanowiąc niewyczerpane źródło doznań sensorycznych.

By przestrzeń architektoniczna mogła zaspokoić potrzeby użytkownika-odbiorcy, niezbędne jest jej dobre rozpoznanie. Uważne przyglądanie się i badanie przyczyn oraz skutków możliwości jej poznawania to przyczynek do otwierania kolejnych, nowych ścieżek percepcji architektury, stanowiących niezwykle istotny element ugruntowujący opinię, że kreacja architektury oparta jest na uczuciach i rozumie. Obraz architektury jest bowiem powiązaniem zmysłów i wiedzy, tak jak rzeczywistość postrzegana jest zmysłami, a rozumiana przy udziale umysłu. Interpretację przestrzennych kontekstów codzienności uściślają relacje wynikające z poziomu zmysłowości i przekazu zawartego w obrazie architektury, który każdy z nas nieco inaczej inaczej odbiera i pojmuje.

Obraz, jako najważniejszy rodzaj komunikacji, przekazując emocje, wartości i idee, dotrzeć może do szerokiego kręgu odbiorców, uruchamiając pozawerbalny kontakt i kierując na konkretny tor rozpoznawania. „Prawdziwe obrazy nie są działaniami obok rzeczywistości i bez następstw, ale ingerencjami, wglądami, interpretacjami” [Boehm 2006: 106]. Dana kompozycja plastyczna wyrażana w medium malarstwa, rysunku, fotografii, jakość elementów składowych, światłocien, rzeźba powierzchni celnie ilustrują obserwowaną czy użytą formę. Stanowi jej wizytówkę i cha-

rakterystykę zewnętrzną. W procesie tym myślenie obrazowe, wykorzystujące wizualizacje w zachodzących procesach kojarzenia i wnioskowania, integruje informacje kodowane w dwóch kanałach: werbalnym oraz wizualnym. Zobrazowane treści wzbogacają myślenie, pogłębiają wyobraźnię, przekładając się także na rozwój zdolności do wizualizacji rzeczywistości. Postrzegany obraz staje się pełniejszy. Jean-Jacques Wunenburger w pracy *Filozofia obrazów* wskazuje: „w ujęciu filozoficznym obraz odnajduje zatem – wbrew przeciw wszystkiemu – swą jedność w specyficznym sposobie łączenia zmysłowości i sensu tego, co odeń różne, czyli tego, co poznawalne zmysłowo jako forma obecności bytu, i tego, co poznawalne rozumem jako treść czystego myślenia spekulatywnego” [Wunenburger 2011: 46]. To skłania do twierdzenia, że niezbędne do nadawania sensu rzeczywistości jest budowanie w umyśle obrazu wtórnego – symbolicznego. W procesie tym słowa odgrywają ważną rolę, świadczą o ingerencji umysłu w stan obrazu pierwotnego i można uznać, że kluczową funkcję pełni tu właśnie język. Oswaja on podmiot zrozumiałymi schematami znaczeń i treścią. Należy mieć na uwadze, że pomiędzy słowem a obrazem mogą zaistnieć rozbieżności poznawcze, generując wątpliwość związane z trafnością słowa. Mieści się to jednak w granicach błędu, podobnie jak rozbieżne mogą być wyniki interpretacji przeprowadzane przez odmiennych odbiorców-obszerników przestrzeni architektonicznych.

Forma architektoniczna odbierana w sposób obrazowy uzupełniona zostaje komentarzem słownym stanowiącym rozwinięcie charakterystyki zewnętrznej. Słowo nazywa, może zniekształcić, ubarwić, skrytykować. Może wyabstrahować z obecnego kontekstu, wyróżnić, a z pewnością wartościuje daną formę. Obraz bez możliwości nazwania poszczególnych elementów pozostaje nierozszyfrowany, do momentu, kiedy jego składowe nie zostaną włączone do sfery językowej procesu poznawczego.

Zawarte w odbiorze formy, obrazach i słowach kontrasty autorskiej interpretacji stymulują do reakcji, do dialogu, ostatecznie do reinterpretacji. Pełni ona kluczową funkcję w procesie poznawczym architektury, a odbywa się na poziomach intymności i zależy od wrażliwości, pośrednio od sposobu portretowania architektury lub jej fragmentów. Opinie wyrażane emocjonalnie potęgują charakter doświadczenia danej architektury, a wyrastająca z głębi odczuć sensualność zdaje się być bardziej wiarygodna. Wojciech Białus w publikacji *Efekt widzialności* [Białus 2013] poddaje analizie formalnej teksty, bezpośrednio dotykające konkretnych dzieł malarskich, potwierdzając zasadność łączenia różnorodnych środków wyrazu dla optymalizacji procesów poznawczych. Czesław Miłosz podejmuje się komentarzy obrazu Vittore Carpaccia „Dwie damy na tarasie” w utworze *Nie więcej*. Im dalej od klasycznie wykonanej, rzetelnej recenzji danego dzieła, tym bardziej prowokowani jesteśmy do kontemplacji dzieła i autorskich reinterpretacji. Odbiorca, który ma kontakt z dziełem prezentującym, w formie interpretacji, konkretny obiekt, bez względu na to, czy zna dany obiekt, czy nie, uczestniczy w procesie transmisji emocjonalno-figuratywnej, dokonanej przez interpretatora, który posłużył się wcześniej słowem, rysunkiem, malarstwem, lub fotografią. Taki łańcuch porównawczych analiz, łączących pola literackie z konstrukcją plastycznych przedstawień, dopełniają pola per-

cepcji i zapewniają bardziej komplementarną całość. Nie jest istotne, „co autor miał na myśli”, choć często ma to zasadniczy wpływ na nasze dalsze postępowanie, ale istota tkwi w przypisywaniu kolejnych znaczeń, wzbogacających zasób możliwości poznawczych, i stanowiących cenny instrument do pełniejszego zrozumienia tematu, formy, przestrzeni.

3. KONSTRUKCJA OBRAZ – SŁOWO

W procesie percepcji form architektonicznych, odbywającej się przy pomocy słowno-fotograficznej interpretacji danych przestrzeni architektonicznych, w dużej mierze polegamy na myśleniu obrazowym, percypując formę architektoniczną przez pryzmat kadru fotograficznego, czyli obrazu. Dodane do obrazu (fotograficzny zapis) komentarze literackie implikują powstanie konfiguracji pogłębiającej rozpoznanie danej przestrzeni.

Na rys. 1 przedstawiono pawilon dla rzymskich wykopalisk, autorstwa Petera Zumthora, znajdujący się w Chur w Szwajcarii. Graficzne ujęcie mocnej formy architektonicznej obrazuje bezpieczeństwo dla gromadzonych w przestrzeni obiektu artefaktów archeologicznych.

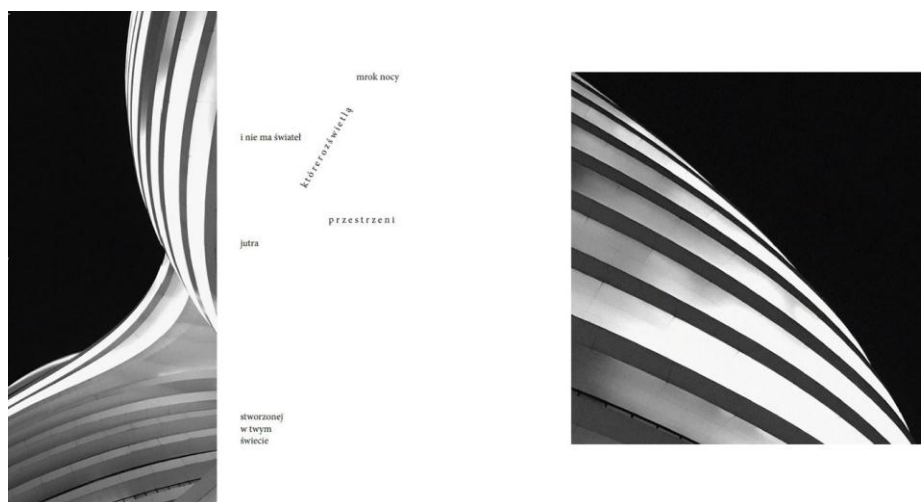


Rys. 1. Peter Zumthor, Pawilon dla rzymskich wykopalisk, Chur, Szwajcaria
[fot. K. Słuchocka]

W znacznej części są to delikatne elementy pozyskiwane w trakcie długoletnich badań i wymagają pieczołowitej opieki oraz ekspozycji. Ich subtelny, w wyrazie i symbolice, charakter prezentuje graficznie zaprojektowane zestawienie ze słowem

dopełniającym całość. Rozedrgane, pojedyncze słowa trzymane są w ryzach silnej obudowy architektonicznej. Zachodzi semantyczne przeniesienie znaczeń i poszerzenie pola percepcji dzięki połączeniu w zamierzoną kompozycję poszczególnych składowych ostatecznej wersji obrazu – kompozycji strony w monografii [Słuchocka 2021: 31].

Kolejnym przykładem zobrazowania przestrzeni architektonicznej jest Galaxy SOHO, projektu Zaha Hadid, umiejscowiona w Pekinie w Chinach (rys. 2). Architektka znana ze swoich kreatorskich poczynań, swobodnie budowanej linii form pozostawiła światu świadectwo przekraczania granic w dobrym stylu. Przestrzenie wypełnione światłem, swobodą w odsłonię interesujących zestawień formy zostały w kompozycji słowno-obrazowej domknięte swobodnie ułożonym słowem, w układzie czytania, zachowującym logikę zrozumienia.



Rys. 2. Zaha Hadid, Galaxy SOHO, Pekin, Chiny [fot. K. Słuchocka]

Próbując oddać formę architektury za pomocą graficznego układu słów, trudno dokładnie przedstawić jej charakter. Nie jesteśmy w stanie skopiować obserwowanych brył jak przy użyciu skanera. Skaner natomiast stanowić może nasz wzrok w połączeniu z transferem pozyskiwanych informacji do mózgu, gdzie odbywają się właściwe procesy poznawcze. Teoria koneksjonistów¹ głosi, że mózg człowieka to komputer interpretujący w szybkim tempie pozyskiwane, nieprecyzyjne informacje sensoryczne. Píše o tym Marcin Jażyński, posiłkując się słowami Hume'a,

¹ Koneksjonizm to dążenie do zastąpienia metafory komputerowej metaforą mózgową, bazując na stanie czynnościowym procesów, które magazynują dane na bardzo krótki czas. Koneksjoniści uważają, że wiedza wpływa na przebieg przetwarzania informacji [Wróbel 2003].

mówiącego, że „czynności umysłowe polegają na manipulowaniu materiałem empirycznym zgromadzonym w impresjach i ideach, [...] że idee, jakich zazwyczaj doświadczamy razem, zostają skojarzone w umyśle. Jeżeli pojawia się pierwsza, pociąga to za sobą wystąpienie drugiej” [Jażyński 2011: 393-406]. W tym kontekście bodźce odbierane przez mózg w procesie poznawczym, rejestrowane za pomocą zmysłów, pociągają za sobą kolejne skojarzenia, budując ich obraz w naszym umyśle. Filozofia ucieleśnionego poznania, „treść złożonych stanów i procesów umysłowych – jak reprezentacje mentalne, przekonania i rozumowania – cechujących się abstrakcyjnością, powstaje na podstawie reprezentacji percepcyjno-ruchowych i działania organizmu w realnym świecie” [Jażyński 2011: 404]. Skojarzenia przebywającego w kontekście przestrzeni, pełnej pamięci gotyku, niedomkniętego w swoim dążeniu do doskonałości (rys. 3) podkreślają wersy rozstrzelonych słów, jak porozrywane zdarzeniami historii mury katedry na południu Francji.



k a m i e ń
na kamieniu
jak wieża
s t a w i a n a
ręką dziecka
po horyzont
w y o b r a ż n i

Rys. 3. Ruiny gotyckiej katedry, południe Francji [fot. K. Słuchocka]

Triada forma, obraz, słowo (gdzie forma to architektura; obraz to fotografia, a słowo to komentarz poetycki) stanowi alternatywną drogę, której wybór może posłużyć lepszemu rozpoznawaniu przestrzeni architektonicznych. W procesie tym również siebie, jako odbiorcę czy użytkownika, poddajemy lepszemu rozpoznaniu, ucząc się swoich preferencji, potrzeb, upodobań. Prezentowane na fotografiach kadry architektonicznych form, jako wybrane przestrzenie o różnorodnym przeznaczeniu funkcjonalnym, reprezentują oddziałujące na człowieka miejsca realne. Opatrzone słowem, nastroją refleksyjnie, powodując nowe otwarcia w interpretacyjnym łańcuchu poznawczym, naprowadzając, w kompozycjach obrazowo-słownych, na często niezauważalny detal, fragment, miejsce w świecie architektury.

4. PODSUMOWANIE

Teoria Edmunda Husserla mówi, że świadomość jest zawsze intencjonalna, dlatego kierować się możemy w obszary łączenia trzech znaczeń: formy, obrazu i słowa – po to, by móc bardziej holistycznie rozpoznać architekturę. Pogłębianie świadomości w kontekście odczuwania architektury, zasadzające się na procesach wielopłaszczyznowej percepcji i cielesnym odbiorze formy architektonicznej, wspomaga obrazowe przyswajanie informacji, a uzupełnione o słowny komentarz uzupełnia i rozwija definicję architektury. Opisywanie architektury słowem jest w odbiorze zależne od interpretacji odbiorcy przekazu słownego, jak i sposobu samego zapisu. Czytelność samej fotografii, reprezentującej przestrzenie architektoniczne, uwikłane bywa w jakość używanego sprzętu fotograficznego, sam sposób wykonywania zdjęć, aury, światła, nastroju, zdolności osoby wykonującej pracę. Prezentowane w artykule kompilacje słowno-obrazowe, niezależnie od warunków zewnętrznych i złożoności sytuacyjnej, stanowią przykłady wzbogaconych obrazów, mając tym samym przełożenie na pogłębianie procesu percepcji architektury. Zestaw forma i obraz, uzupełniony przez słowo, to dowód na konieczność rozszerzania pola działania, w aspekcie rozpoznawania architektury, by skutecznie móc przełożyć nowopozyskiwane dane na proces projektowy, mający zapewnić człowiekowi lepszy komfort egzystencji.

W omawianym procesie poznawczym podmiot zainteresowania stanowić mogą także inne formy, zdarzenia czy zjawiska. Badania pt. „Obiekt architektoniczny – dzieło sztuki, w kontekście procesów postrzegania” dotyczyły jednak wybranych form architektonicznych.

LITERATURA

- Biały W., 2013, *Efekt widzialności*, Universitas, Kraków.
- Boehm G., 2006, *O obrazach i widzeniu. Antologia tekstów*, Universitas, Kraków.
- Dyckhoff T., 2018, *Epoka spektaklu, Perypetie architektury i miasta XXI wieku*, Wydawnictwo Karakter, Kraków.
- Jażyński M., 2011, *Hume, metafora mózgowa i myślenie życzeniowe*, „Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria”, r. 20, nr 4 (80).
- Norberg-Schulz Ch., 2000, *Bycie, przestrzeń, architektura*, Wydawnictwo Murator, Warszawa.
- Słuchocka K., *Forma, obraz, słowo. Architektura / idea / sztuka*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2021.
- Sudjic D., 2013, *Język rzeczy*, Wydawnictwo Karakter, Kraków.
- Wolny-Zmorzyński K., 2010, *Jaka informacja. Rzecz o percepcji fotografii dziennikarskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Wróbel S., 2003, *Spór inżynierów: koneksjonizm a klasyczna architektura umysłu. Filozofia umysłu*, „Przegląd Filozoficzno-Literacki”, nr 4 (6).

Wunenburger J-J., 2011, *Filozofia obrazów*, słowo/obraz/terytoria, Gdańsk.

Zumthor P., 2010, *Myślenie architekturą*, Wydawnictwo Karakter, Kraków.

ARCHITECTURAL FACILITY – A WORK OF ART IN THE CONTEXT OF PERCEPTIONAL

Summary

The selection of observations, in accordance with the existing, specific conditions for shaping architectural forms, refers to the sphere of sensory experiences, crystallizing the goal of showing the effectiveness of the dependence and relationship between the acquired data and their influence on the architectural shape. The research is aimed at constructing a logical sequence indicating the solution to the problem of the final optimization of the process of shaping architecture and its quality. References to selected exemplary architectural forms, represented by specific artistic articulations and provided with a specific form of a verbal comment, are also factors that help to optimize the categorization of architectural spaces. Research methods, based on the analysis of the representation of the model version of the architecture, its perceptual reception, and interpretative interpretation, may facilitate the identification of the correct way of creating architecture, ultimately consciously implying a dedicated existence space.

Keywords: image of architecture, interpretation, perception of architectural space

Joanna STEFAŃSKA*

BUDOWANIE SPÓJNEGO PRZEKAZU ARTYSTYCZNEGO W OPARCIU O WZAJEMNE ODDZIAŁYWANIE PRZESTRZENI WYSTAWIENNICZEJ I DZIAŁAŃ TWÓRCZYCH W OBSZARZE RÓŻNYCH MEDIÓW

Zintegrowany przekaz plastyczny sformułowany w obszarze różnych mediów, specyfika złożonego procesu twórczego stały się wyzwaniem dla kolejnego etapu poszukiwań związków dzieła plastycznego i przestrzeni architektonicznej. Badanie relacji hybrydycznego przekazu artystycznego z przestrzenią jego ekspozycji w ramach wystawy pt. „Zapis Przestrzeni. Metamorfozy Śladu” ujawniło nowe poziomy interpretacyjne. Realizacja wystawiennicza oparta została na fundamentalnym traktowaniu kontekstu, w jakim zapis plastyczny funkcjonuje, a idea wykorzystania pierwszoplanowej roli relacji obiektu plastycznego i otoczenia w aranżacji wystawienniczej została pogłębiona na płaszczyźnie konceptualnej i symbolicznej, zmieniając semantykę przestrzeni. Przekaz artystyczny oparty na idei poszukiwania relacji w malarstwie i w naturze, osadzony w kontekście wystawienniczym, służyć ma kreowaniu związków formalnych, znaczeniowych i symbolicznych wynikających z interakcji dzieła plastycznego i jego otoczenia.

Słowa kluczowe: architektura, dzieło plastyczne, kontekst, wystawa, relacje, malarstwo, fotografia

1. WPROWADZENIE. HYBRYDYCZNY WYMIAR PRAKTYK ARTYSTYCZNYCH

„We współczesnej sztuce istnieje przestrzeń współobecności i wzajemnego oddziaływania tradycyjnych rodzajów artystycznych (malarstwo, rzeźba, rysunek etc.) oraz cyfrowej sztuki nowych mediów. Przełamuje w ten sposób ich radykalne rozdzielanie, trwające nieprzerwanie od początków historii twórczych zastosowań

* Politechnika Poznańska, Wydział Architektury, Instytut Architektury Wnętrz i Wzornictwa Przemysłowego. ORCID: 0000-0003-0080-9072.

cyfrowych technologii w sztuce i po dziś jest podtrzymywany” [Kluszczyński 2010: 15]. „Sytuując obok siebie obrazy malarskie i instalacje interaktywne, uzyskuje się w efekcie, z jednej strony wyróżnienie odmienności występujących współcześnie w świecie sztuki, uwidocznienie panującej tam różnorodności, z drugiej strony jednak zabieg ten pozwala wydobyć także i te atrybuty aktualnego układu sztuki, które wyłaniają się w efekcie współobecności obu tych porządków: tradycyjnego i nowomediálnego. Sztuka tradycyjnych gatunków i sztuka nowych mediów oświetlają się tu wzajemnie, wnosząc do wystaw te właściwości, które je od siebie odróżniają, te, które wspólnie one między sobą tworzą, ale także i te, które je ze sobą łączą. [...] ani czystość rodzajowa, ani pielęgnowanie i eksplorowanie właściwości charakterystycznych dla wykorzystywanych mediów nie określa już obecnie tworzonych dzieł. Do rangi dominujących atrybutów współczesności urastają natomiast różnorakie postaci transgresyjności: hybrydyczność, inter- czy multimedialność. [...] Doświadczenie współczesnej sztuki staje się obecnie coraz częściej i w coraz większym stopniu obcowaniem ze strukturami heterogenicznymi, zróżnicowanymi wewnątrznie zarówno na poziomie strukturalnym, jak i materiałowym (nie mówiąc już o znaczeniowym). Transmedialność określa charakter współczesnych praktyk artystycznych, nadając wyraz zarówno poszczególnym dziełom, jak i całym systemom sztuki” [Kluszczyński 2010: 16-17]. „Rozpatrując współczesne dzieło sztuki per se należy podkreślić, że operuje ono różnymi heterogenicznymi elementami. Sztuka stała się analogiczna wobec permanentnie zmieniającego się świata, napędzanego przez technologiczne umiejętności i możliwości, świat ten wytworzony, inkoherentny, charakteryzuje współczesne dzieło sztuki jako holistyczny fenomen. [...] Tradycyjne sztuki są jedynie odpowiednio rozpoznawane poprzez obserwowanie ich wewnątrz zespołu wszystkich estetyk, zwłaszcza mediów wizualnych i praktyki. Nowe techniki reprodukcji takie jak fotografia i film, cyfrowe technologie, multimedia oraz internet zdemokratyzowały świat sztuki” (Walter Benjamin)” [Thiel 2010: 10].

2. ROLA KONTEKSTU W PERCEPCJI I ODBIORZE SZTUKI

„Postawa afirmatywna i kontestująca nastawiona na swobodę twórczą reprezentuje wyzwolenie z utartych schematów zachowania, przeciwdziała konwencjom, wprowadza alternatywne wartości w istniejące schematy myślowe. Sztuka ciągle poszukuje postępowych rozwiązań formalnych z zakresu komunikacji, włącza w obieg techniczne media, jak również kładzie akcent na innowacyjne sposoby definiowania przekazu. Pozostaje w relacji z odbiorcą nawet wówczas, kiedy nastawiona jest na subiektywne przeżycia artysty. W rozważaniach dotyczących komunikacji w sztuce zastanawiające jest, w jakich okolicznościach dzieło artystyczne stymuluje widza oraz czy sposób prezentacji dzieła, wpływa na treść komunikatu.

[...] Na początku XX w. w dość prężnie działających instytucjach dbających o wartość sztuki (muzea, szkoły artystyczne, galerie etc.) nasiliła się tendencja wyciszczania przestrzeni wystawienniczej oraz prezentacji prac w taki sposób, żeby nic nie zakłócało ich odbioru. Spełnieniem tak określonych warunków jest white cube – biała czysta przestrzeń, która w zamyśle ma całkowicie separować dzieło od jakichkolwiek kontekstów. Próba oczyszczania przestrzeni wystawowych nie zlikwidowała jednak wszystkich problemów związanych z ekspozycją, gdyż prace umieszczone w jednym wnętrzu, bez względu na zamierzenia twórców, relatywnie na siebie wpływały. [...] Zagadnienie współlistnienia prac w kontekście konkretnej przestrzeni i w ściśle określonym czasie stało się motorem zmian w konstruowaniu treści przekazu. Prace zazwyczaj traktowano jako samoistne dzieła, zawieszano je na jednej wysokości, co powodowało, że odbiorca podejmował «jednowymiarowy» sposób ich interpretacji, skupiony na istocie samego wytworu, mniej na wpływie jednej realizacji na drugą i elementach koegzystujących z dziełem, związanych z przestrzennym ich usytuowaniem. [...] Do momentu pojawienia się sztuki przestrzennej (m.in. obiekt przestrzenny, environment, instalacja) dzieło kształtowane było zgodnie z hierarchią społeczną. Inaczej kształtowano przestrzeń wystawienniczą (oświetlenie, wielkość i akustykę pomieszczenia, opisy, oprawę i kompozycję prac) w odmienny sposób podchodzono do «aury», którą tworzą konteksty miejsca, jak również twórcy i uczestnicy zdarzenia. [...] Próba sztucznego utrzymania neutralności, wynikającej z integralności jednorodnego odczytu doprowadzała do sztucznej obiektywizacji i tym samym do «narratywizowania» – udawania, że świat mówi sam za siebie” [White 2000).

Na znaczenie samego dzieła oraz na treści interpretacyjne wpływa w dużej mierze kontekst otoczenia, który problematyzuje temat „ramy” dzieła, podejmowany wielokrotnie w malarstwie XVI i XVII w. m.in. w „Zwiastowaniu” Jana van Eycka czy w „Świętej Rodzinie” Rembrandta van Rijna. Również Leonardo da Vinci w „Ostatniej Wieczerzy” konstruował przekaz w kontekście miejsca (jadalnia w klasztorze przy bazylice Santa Maria delle Grazie). Nasilenie zainteresowania otoczeniem jako czynnikiem determinującym sposób odbioru dzieł sztuki uwiadcza się w późniejszym czasie m.in. u Marcela Duchampa, który wprowadza przedmiot codziennego użytku w kontekst miejsca, tym samym nadając mu status sztuki. Również Władysław Strzemiński wspólnie z Katarzyną Kobro rozważają zagadnienia dotyczące współtworzenia kompozycji rzeźbiarskich, które uwzględniają przestrzeń. Podobne tematy podejmują inni polscy artyści i projektanci, m.in. Wojciech i Stanisław Zamecznikowie, Oskar Hansen, Bohdan Urbanowicz, Lech Tomaszewski. Stanisław Zamecznik pisze, że: „Wnętrza wystawowe stają się laboratorium dla doświadczeń. Tu można mniej szanować reguły i za to bawić się poszukiwaniem systemów. Można dochodzić do odkryć nieosiągalnych w innych dziedzinach i muzyczność przestrzeni eksploatować znacznie głębiej. Badać napięcia istniejące w przestrzeni między formami i ustawiać je w układy odbierane w czasie. Można opowiadać przestrzenią i komplikować w fascynujące bogactwa” [Zamecznik 1970: 25). „W tym rozumieniu znaczenie eksponatu/wystawianego dzieła,

bez względu na jego charakter, odczytywane jest zawsze w kontekście przestrzennym, który spaja w całość i nadaje formę przedstawieniu” [Kurak 2019: 77-81].

„Przykładem takiego działania może być praca Józefa Kaliszana pt. *Konstrukcja Malarska I*, gdzie konstruowanie rzeczywistości przy użyciu środków malarskich intensyfikuje znaczenie obecności widza w kształtowaniu się obrazu oraz ujawnia wartość drobnych, niedostrzegalnych elementów otoczenia tworzących aurę i znaczenia miejsca” [Kurak 2019: 85]. Warto przypomnieć nazwiska artystów, którzy w swoich historycznych działaniach odnieśli się do zagadnień przestrzeni w kontekście awangardowych myśli, w materialnym, mentalnym i duchowym znaczeniu. „Magdalena Abakanowicz, Jan Berdyszak, Julian Boss-Gosławski, Izabella Gustowska, Józef Kaliszan, Jerzy Kałucki, Leszek Knaflowski, Jarosław Kozłowski, Zdzisław Łosiński, Andrzej Matuszewski, Antoni Mikołajczyk, Piotr Potworowski, Joanna Przybyła, Andrzej Pukacki, Maciej Szańkowski, Waclaw Twarowski, Magdalena Więcek, Antoni Zydrón to inicjatorzy zmian dający podwaliny dla sztuki pojęciowej, społecznie zaangażowanej, projektowej, a także prekursorzy poznańskiej sztuki instalacji (*Instalatorzy*, red. M. Bieczyński, M. Kurak, Poznań 2014)” [Kurak 2019: 89].

3. WYSTAWA PT. „ZAPIS PRZESTRZENI. METAMORFOZY ŚLADU”, GALERIA SZTUKI ROZRUCH

Koncepcja wystawy oparta została na założeniu, które stanowi próbę poszukiwania relacji zapisu śladu w naturze i w medium malarstwa, służąc tworzeniu nowych kontekstów przestrzennych, tak aby powstały przestrzenie wieloznaczne, zmysłowe, ujawniające naturę materii – kruchą, ulotną, podatną na przemijanie. Działania w obszarach malarstwa, fotografii i grafiki cyfrowej nadają przestrzeni ciężar i bryłę, odsłaniając jej kształt, a przyjęta koncepcja służy zapisom śladu, nietrwałego i podatnego na zmiany, pozwalając zilustrować mechanizmy rozpadu, transformacji i destrukcji. Metamorfozy śladu stają się zatem potencjalnym środkiem wyrazu i nośnikiem treści, które na polu sztuki stanowią próbę oswojenia zjawiska przemijania. Koncepcja twórcza oparta na łączeniu wielu form wypowiedzi artystycznej w obszarze różnych mediów prowadzi w kierunku tworzenia własnej materii, takiego traktowania bytów i form materialnych, które pozwolą posługiwać się indywidualnym językiem przekazu. Złożony proces twórczy ma charakter otwarty, gdzie realizacje nie posiadają zamkniętej, sfinalizowanej formy, funkcjonując w przestrzeni jakby w zawieszeniu, w oczekiwaniu na kolejny etap przemiany. Realizacja wystawy oparta została na fundamentalnym traktowaniu kontekstu, w jakim dzieło funkcjonuje, a idea wykorzystania pierwszoplanowej roli relacji obiektu plastycznego i otoczenia w aranżacji wystawienniczej ma na celu osiągnięcie stanu niebanalnego sprzęgania obiektu sztuki z jego otoczeniem. Zestaw prac

prezentowanych na wystawie w Galerii Sztuki Rozruch zrealizowany został w obszarze praktyk artystycznych, w których występują tendencje eksponujące ich hybrydyczny wymiar oraz heterogeniczną złożoność. Wielopłaszczyznowy przekaz artystyczny oparty na idei poszukiwania relacji śladu w malarstwie i w naturze tworzy zapisy złożonych struktur ilustrujących kolejne etapy przemian. Przekaz plastyczny zorganizowany został na dwóch płaszczyznach w medium malarstwa i fotografii z użyciem graficznych technik cyfrowych. W przestrzeni wystawienniczej znalazły się również dwa obiekty – kamień i fragment pnia drzewa, które stanowią przykład zapisów śladów w naturze i służą ilustracji procesów przemian. Fotografia jest medium pozwalającym wyrażać treści związane z mechanizmem transformacji śladu zarówno w naturze, jak i w malarstwie. Obraz zapisu fotograficznego materii obiektów natury poddany został dalszym modyfikacjom.



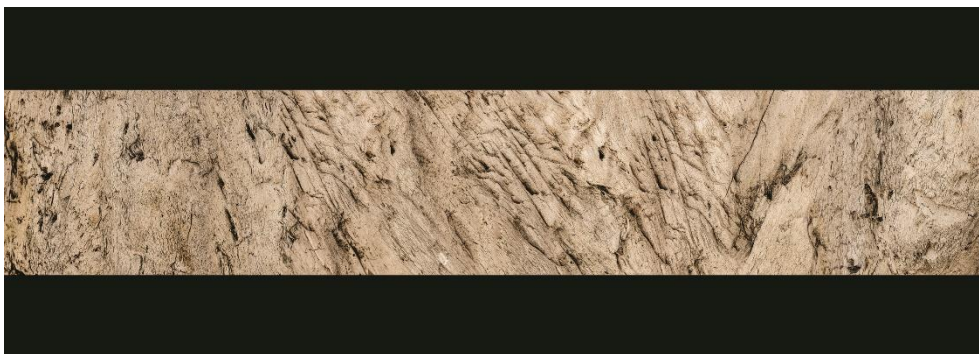
Rys. 1. Montaż graficzny zapisu malarskiego [Joanna Stefańska]



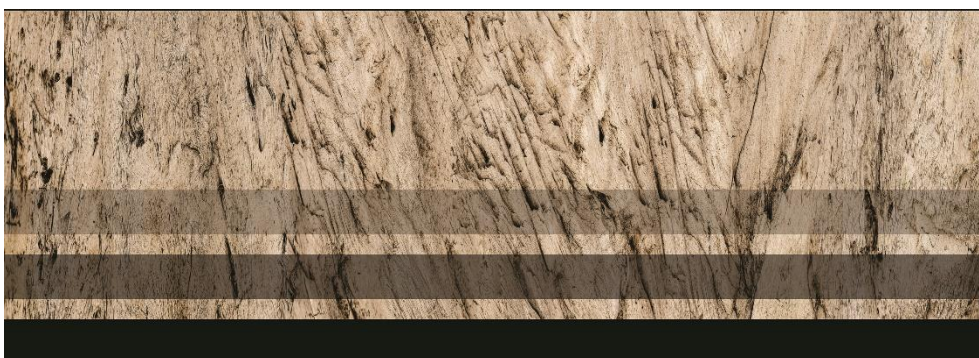
Rys. 2. Montaż graficzny zapisu malarskiego [Joanna Stefańska]



Rys. 3. Montaż fotograficzny zapisu śladu w kamieniu zmodyfikowany graficznie [Joanna Stefańska]



Rys. 4. Montaż fotograficzny struktury drewna [Joanna Stefańska]



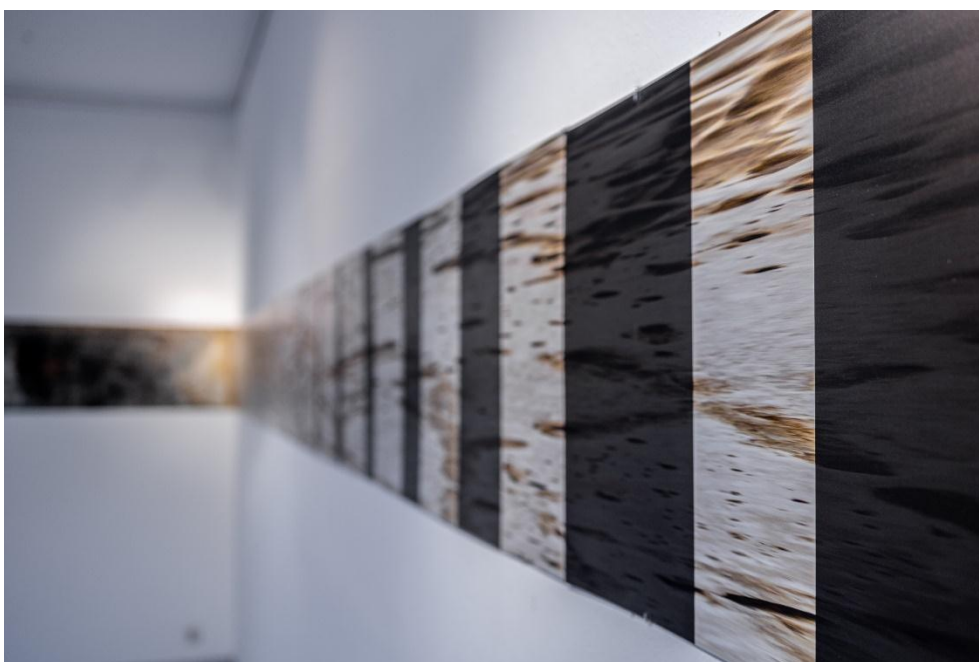
Rys. 5. Modyfikowany graficznie montaż fotograficzny struktury drewna [Joanna Stefańska]



Rys. 6. Modyfikowana graficznie multiekspozycja obrazu struktury drewna i fotograficznej reprodukcji obrazu [Joanna Stefańska]



Rys. 7. Modyfikowana graficznie multiekspozycja obrazu struktury kamienia i fotograficznej reprodukcji obrazu malarskiego [Joanna Stefańska]



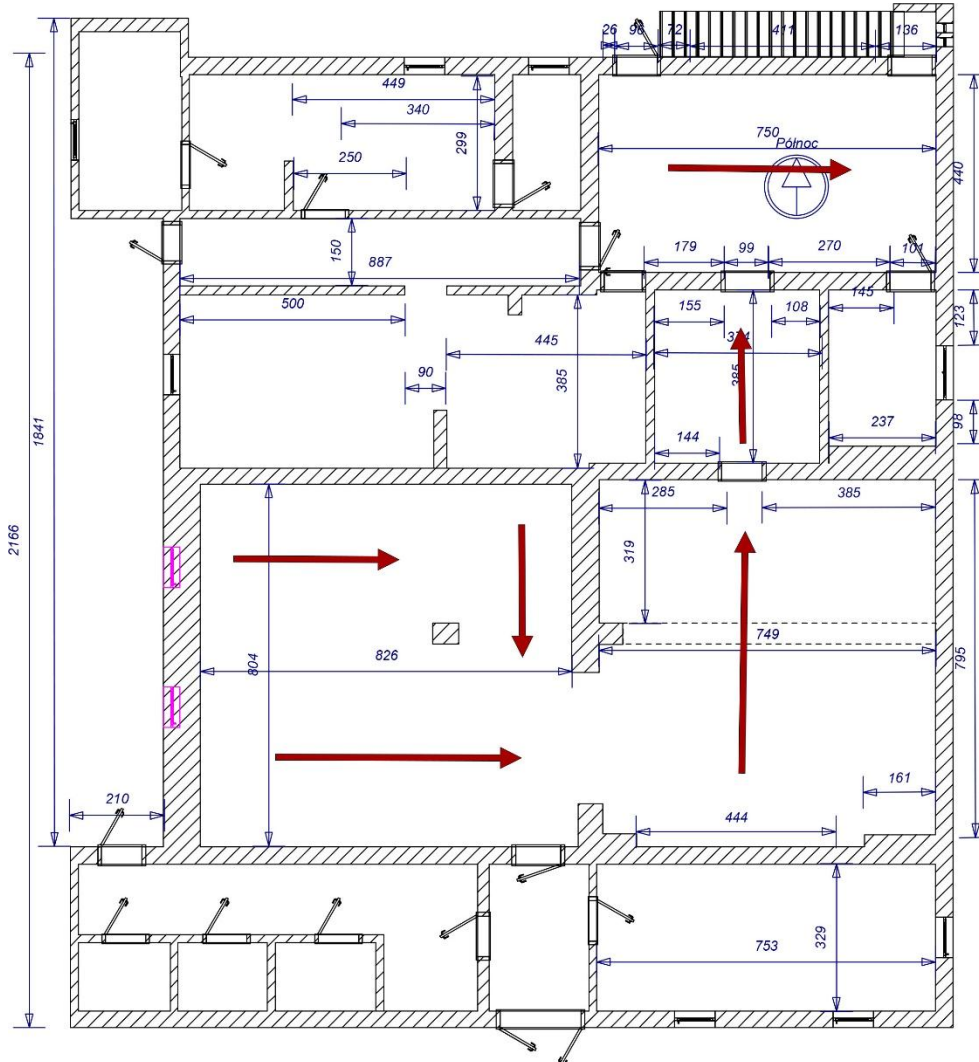
Rys. 8. Modyfikowany graficznie fotomontaż struktury kamienia [fot. Krzysztof Ślachciak]

Wykorzystanie możliwości technicznych fotografii pozwoliło stworzyć narrację opartą na relacji zapisu śladu w naturze i malarstwie. Powiększenia, powtórzenia oraz twórcza transformacja kadrów fotograficznych umożliwiły budowanie przekazu, poszerzając pole jego oddziaływania. Fotografia nie dokumentuje obiektów i zjawisk, stanowi płaszczyznę dla twórczych przekształceń i formułowania metaforycznych treści.



Rys. 9. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska, Galeria Sztuki Rozruch [fot. Krzysztof Ślachciak]

Realistyczny obraz śladu w kamieniu i drewnie ulega modyfikacji, a nałożenie fragmentu obrazu malarskiego na powiększony obraz fotograficzny struktury kamienia i drewna przez zabiegi graficzne pozwolił uzyskać zapis przestrzeni złożony ze śladów odkrytych w naturze i śladu gestu malarskiego. Warstwy przenikają się wzajemnie, mieszają, struktura i kolor nałożonych kadrów fotograficznych tworzy przestrzeń złożoną ze śladów materii obiektów i materii obrazu malarskiego. Modyfikowana graficznie fotografia ilustruje procesy transformacji, rozpadu i degradacji, a przekaz zorganizowany z użyciem mediów grafiki cyfrowej i fotografii zyskuje metaforyczny, symboliczny charakter. Transformacje obrazu fotograficznego poprzez zabiegi graficzne ilustrują mechanizm zanikania śladu. Pionowe rastry, w początkowej fazie transparentne, wygaszają stopniowo obraz przez zmiany natężenia czerni. Symulacja obrazu wielotonalnego za pomocą obrazu jednotonalnego w postaci drobnego wzoru pozwala osiągnąć wrażenie istnienia półtonów.



Rys. 10. Galeria Sztuki Rozruch, rzut wewnątrz. Schemat wskazujący kierunek ekspozycji [opracowanie własne na podstawie materiałów Galerii]

Działania twórcze w medium malarstwa i wykorzystanie dokumentacji fotograficznej 12 obrazów zrealizowanych w technice akryl na płótnie poprzedziły etap przekształceń graficznych, a komputerowy montaż reprodukcji utworzył zapisy malarskie w formie druku pigmentowego. Poddany obróbce graficznej zestaw obrazów umożliwił wydruk wielkoformatowych prac malarskich, gdzie skala uzyskanych obiektów otworzyła nowe możliwości dla aranżacji wystawienniczej. Zróżnicowane pod względem architektonicznym wnętrza Galerii Sztuki Rozruch stały się

inspiracją dla opracowania koncepcji wystawienniczej spełniającej kryteria przekazu, którego istotną cechą jest organizacja przestrzeni. Poszukiwanie kontekstu dla prezentacji prac zrealizowanych w medium malarstwa, fotografii i grafiki cyfrowej nadaje przestrzeni kształt. Prezentowane na wystawie prace w technice druku pigmentowego zostały wykonane przy użyciu różnych materiałów. Wydruk prac malarskich wykonany został na płótnie i dibondzie, prace fotograficzne oraz hybrydyczne fotografie struktur obiektów natury i obrazów malarskich wykonane zostały na papierze fotograficznym z podkładem PCV. Dobór podłoża zdeterminowany został potrzebą zachowania zasady wykorzystania klasycznych materiałów stosowanych odpowiednio w malarstwie i w fotografii. Architektura obiektu, forma przestrzeni wystawienniczej, rozkład wnętrza pozwoliły zbudować przekaz artystyczny w oparciu o uporządkowaną narrację, wskazując odbiorcy kolejne etapy ekspozycji.

Zgodnie z wielkościami charakterystycznymi dla danego wnętrza parametrami przestrzeni możliwa była właściwa aranżacja wystawy oraz poszukiwanie najlepszego kontekstu dla poszczególnych elementów składowych ekspozycji – montażu malarskich i fotograficznych oraz obiektów. Przyjęte założenia aranżacyjne umożliwiły właściwy dobór i rozmieszczenie prac, pozwalając optymalnie wykorzystać ich potencjał oraz zorganizować przestrzeń wystawienniczą.



Rys. 11. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Wydruk pigmentowy na płótnie [fot. Krzysztof Ślachciak]



Rys. 12. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Wydruk pigmentowy na płótnie, wydruk pigmentowy na dibondzie [fot. Krzysztof Ślachciak]

Swoje prace sytuuję w szczególnym kontekście odkrywania natury. To ważne ze względu na wybrzmiewające w moich realizacjach znaczenie mechanizmu transformacji śladu. Prezentowane na wystawie prace stanowią próbę odnalezienia sposobu rejestracji śladów, sposobu budowania i pozostawiania autorskiego śladu. Ślady-obrazy dopełniają się wzajemnie, ukazując moje sposoby refleksji na temat zapisu malarskiego, przedmiotu i miejsca ich ekspozycji oraz ich wzajemnej relacji. Rozrastający się montaż przestrzenny śladów odnalezionych w przedmiocie pozwala odszukać podobny mechanizm w zapisie malarskim. Rysunek śladu jest ulotny, nietrwały, a pozostawiony ślad jest kruchy, urywa się. Przedmioty fizycznie materializują przeszłość, podejmujemy próby jej odczytania, a jednak obraz jest wciąż niepełny i fragmentaryczny. Jak pisze Barbara Skarga, „Cała historia jest wszak niczym innym niż odczytywaniem śladów. Wszystko jest śladem tego, co minęło. Wszędzie mamy do czynienia ze śladami, obecność bowiem umyka” [Skarga 2004: 73]. Fotograficzny zapis materii i śladów, fragmentów rzeczywistości, pozwala na wydobywanie znaczeń, a twórcze transformacje obrazu powodują zacieranie tych znaczeń, nadając im nowy kształt i tworząc język, który stanowi punkt wyjścia do myślenia o egzystencji człowieka i wielowymiarowej naturze czasu, gdzie obiekty natury stają się nośnikami metafor. Układ i kompozycja plansz z fotograficznym zapisem śladu

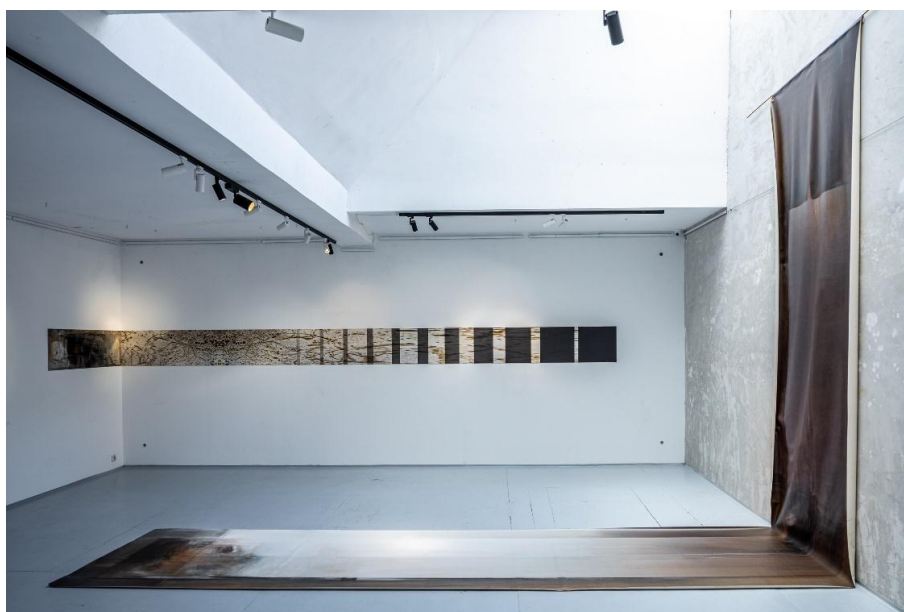
materii kamienia i struktury drewna poprzez zabiegi graficzne oraz wprowadzenie podziałów wygaszających obraz służą ilustracji pojęcia czasu, jego nieskończoności i degradującej siły. Strukturalny zapis rośnie, ulega metamorfozie, zanika, a jego ślad się gwałtownie urywa. Procesy transformacji, rozpadu i destrukcji służą mi jako potencjalny środek wyrazu. Materia obiektów i materia malarska obrazów stają się nośnikami treści na polu sztuki, służąc próbie osvajania problemu przemijania. Procesy nawarstwiania, zdejmowania materii, poszukiwania cielesnego wymiaru gestu w malarstwie i odkrywanie odniesień w naturze, w której degradacja struktur jest bardziej widoczna, pozwala na budowanie przekazu plastycznego w oparciu o relacje zapisu śladu w malarstwie i w naturze.

4. PODSUMOWANIE

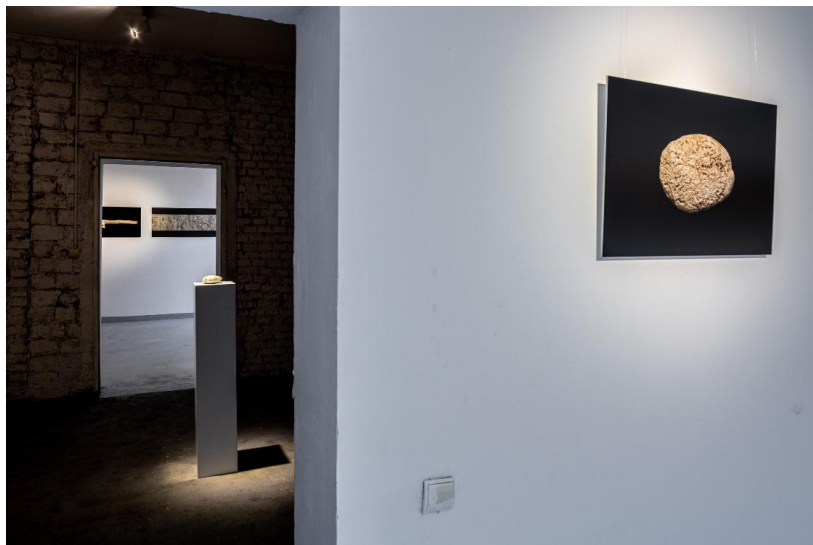
Hybrydyczny obraz przestrzeni zrealizowany w medium fotografii i malarstwa oparty na koncepcji zapisu śladu i jego prezentacja w kontekście przestrzeni wystawienniczej ma służyć kreowaniu związków formalnych, ideowych i symbolicznych wynikających z zestawienia przekazu artystycznego z architekturą. Percepcja obiektów sztuki osadzonych w przestrzeni w odpowiednim kontekście zostaje pogłębiona na płaszczyźnie konceptualnej i symbolicznej, zmieniając semantykę przestrzeni. Obiekty artystyczne osadzone w przestrzeni realnej tworzą nowy jej wymiar – przestrzeń wyobrażoną, stwarzając rzeczywistość, w której percepcja kontekstualnych działań artystycznych ujawnia nowe zakresy oddziaływania sztuki na odbiorcę. Przekaz artystyczny postrzegany jest w kontekście otoczenia, a właściwy dobór miejsca ekspozycji obiektów plastycznych zdeterminowany został parametrami poszczególnych wnętrz wystawienniczych, ich powierzchnią ekspozycyjną, wysokością wnętrza, rodzajem oświetlenia (światło naturalne – świetliki i sztuczne – system oświetleniowy) oraz rodzajem tła (kolor, faktura ścian i rodzaj ich wykończenia). Optymalne wykorzystanie przestrzeni wystawienniczej we wnętrzach, zależnie od ich cech charakterystycznych, umożliwiło spełnienie przyjętych założeń realizacyjnych opartych na pierwszoplanowym traktowaniu kontekstu otoczenia, w jakim funkcjonują obrazy i obiekty. Zróżnicowana pod względem architektonicznym przestrzeń galerii sztuki oraz odpowiedni dobór i rozmieszczenie prac umożliwiły realizację przyjętych założeń wystawienniczych, gwarantując różnorodność wariantów wpisywania elementów wystawy w odrębne pod względem architektonicznym przestrzenie. Prace zostały przygotowane pod kątem ich ekspozycji i wpisane w konkretne przestrzenie zgodnie z projektem wystawienniczym, w myśl założenia, że przestrzeń architektoniczna ma wpływ na oddziaływanie dzieł w niej prezentowanych, a poszukiwanie najlepszych rozwiązań kontekstualnych wspomaga przekaz artystyczny.



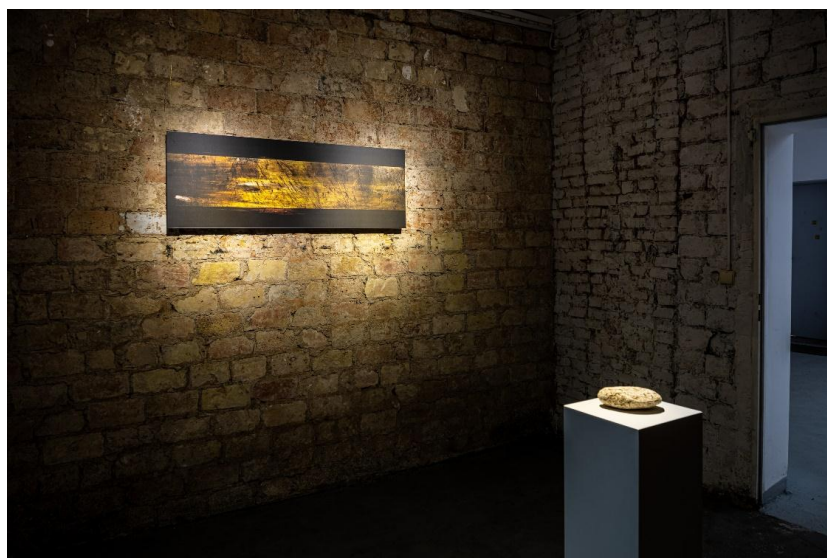
Rys. 13. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Wydruk pigmentowy zapisu malarskiego na płótnie [fot. Krzysztof Ślachciak]



Rys. 14. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska, Galeria Sztuki Rozruch. Wydruk pigmentowy zapisu malarskiego na płótnie, wydruk pigmentowy fotomontażu modyfikowanego graficznie [fot. Krzysztof Ślachciak]



Rys. 15. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Wydruk pigmentowy fotografii na PCV, obiekt, wydruki pigmentowe na PCV [fot. Krzysztof Ślachciak]



Rys. 16. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Wydruk pigmentowy modyfikowanej graficznie multiekspozycji obrazu struktury drewna i fotograficznej reprodukcji obrazu malarskiego, obiekt [fot. Krzysztof Ślachciak]



Rys. 17. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Obiekt i zestaw modyfikowanych graficznie fotografii [fot. Krzysztof Ślachciak]



Rys. 18. Fragment wystawy Zapis przestrzeni. Metamorfozy śladu, Joanna Stefańska. Galeria Sztuki Rozruch. Obiekt i zestaw modyfikowanych graficznie fotografii [fot. Krzysztof Ślachciak]

Badanie relacji przekazu artystycznego z architekturą galerii ujawniło nowe poziomy interpretacyjne w sferze konceptualnej, symbolicznej i metaforycznej. Wystawa unaoczniała proces integrowania się współczesnej formy przekazu artystycznego,

opartego na łączeniu mediów oraz przestrzeni wystawienniczej, która zapewnia odpowiedni kontekst dla prezentacji sztuki. Dzieła anektujące przestrzeń ekspozycyjną zyskują moc stwarzania u odbiorcy nowych kontekstów postrzegania i odbioru dzieła plastycznego. Realna przestrzeń architektoniczna zyskuje nowy wymiar przez obecność wykreowanej przestrzeni dzieł plastycznych, okazując się miejscem symbolicznym. Kolejny etap badań relacji dzieła plastycznego i architektury w postaci wystawy łączącej różne środki wyrazu artystycznego jest interesującym i pozytywnym wystawienniczo doświadczeniem, a wzajemne oddziaływanie przestrzeni architektonicznej i prezentowanych w niej dzieł plastycznych wpływa na percepcję i poszukiwanie nowych kodów znaczeniowych wpisanych w dzieła, które funkcjonują w konkretnym kontekście, w symbiotycznym związku z otoczeniem.

LITERATURA

- Kluszczyński R.W., 2010, *Beyond Mediations: Pochwała różnorodności*, C.K. Zamek, Poznań, s. 15-17.
- Kurak M., 2019, *Konfiguracje: „Obiekt – przestrzeń”*, wyd. UAP, Poznań, s. 77-81, 85, 89.
- Skarga B., 2004, *Ślad i Obecność* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 73.
- Thiel W.G., 2010, *Asia–Europe mediations: Contemporary Asian and European Art*, Stowarzyszenie Kontekst Sztuki, Poznań, s. 10.

BUILDING A COHERENT ARTISTIC MESSAGE BASED ON THE INTERACTION OF THE EXHIBITION SPACE AND CREATIVE ACTIVITIES IN THE FIELD OF VARIOUS MEDIA

Summary

The integrated artistic message formulated in the field of various media and the specificity of the complex creative process have become a challenge for the next stage of searching for relations between the artwork and architectural space. The study of the relationship of the hybrid artistic message with the space of its exhibition as part of the exhibition entitled “Record of space. Metamorphoses of trace” revealed new levels of interpretation. The exhibition project was based on the fundamental treatment of the context in which the artistic record functions, and the idea of using the primary role of the relationship between the artistic object and the environment in the exhibition arrangement was deepened on the semantic and symbolic levels, changing the semantics of the space. An artistic message based on the idea of searching for the relationship of a trace in painting and in nature, set in an exhibition context, is to serve the purpose of creating formal, conceptual and symbolic relationships resulting from the interaction between the artwork and the place of its exhibition.

Keywords: architecture, artwork, context, exhibition, relations, painting, photography

Ling QI*, Xinyu LONG*, Mo ZHOU**, Tianjing LI*, Minghui LI*,
Wenhui DONG*

AN OPTIMISED DESIGN METHOD IN THE HISTORIC BEIJING DASHILAN DISTRICT. A CASE STUDY OF INTERIOR DESIGN IN PUBLIC STREET BASEN ON A DIVERSE POPULATION MOBILITY

Metropolitan development involves the protection and re-development of the city. Beijing has started focusing on developing human-centred space as an ancient and modern city. *Dashilar* is a historical and cultural block located close to Beijing Central, and it belongs to a critical part of the 25 historical reserves in Beijing city. With a unique urban spatial and humanistic character, *Dashilar* has a long history of public space construction development on the needs of its residents and tourists. This paper studied the current situation and spatial features of four types of public space in *Dashilar*: street, lane, courtyard and residential houses types. This paper concludes with strategies for advanced interior design in historical public narrow street in *Dashilar* Hutongs, Beijing.

Keywords: People-oriented space, public space in historical blocks, population diversity

1. INTRODUCTION

As one of the eight ancient capital cities, Beijing is known for its long historical and cultural heritage. In particular, the intertwined Hutongs represent the old lifestyle in the ancient city of Beijing [Guo 2018]. With the rapid increase of the population, a large number of other forms of buildings have been added to the traditional

* Faculty of Architecture, Civil and Transportation Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China; e-mail: 63651106@bjut.edu.cn.

** Faculty of Architecture, Poznan University of Technology, mo.zhou@put.poznan.pl. This research was sponsored by the International Research Cooperation Talent Introduction and Cultivation Project of Beijing University of Technology (No. 2021C10) and rersrach grant No. 0111/SBAD/0410 from Poznan University of Technology.

Hutongs and Courtyards [Jia 2007]. Consequently, the public space in the Hutongs is taken by the diverse and shared living conditions. Thus, Dashilan block, one of the 25 critical historical protection areas in Beijing, has developed its unique characteristics because of its special spatial and humanistic backgrounds. However, under development, its public space has also become a concern with the diversity of the population.

The Beijing Urban Master Plan (2016-2035) includes the guidelines of “restorative construction”. It identifies the regulations relating to urban repair work to improve the quality of the environment and life quality [Nian 2009]. Additionally, people start to pay attention to the deterioration of their living environment in an ancient city. Thus, there is a need to protect the historical blocks and redevelop the public space environment of Hutongs for the improvement of living conditions.

As one of Beijing’s 33 historical and cultural inherit reserves, Darshilar retains the modern urban street styles as well as the essence of traditional ancient Beijing cultures [Zhao 2010]. Therefore, the Darshilar district faces significant problems common to other historical districts. Many experts and scholars have launched the “Dashilan Redevelopment Plan” and “Dashilan Navigating Programs” to suit people’s needs and lifestyles better. In particular, the activation of the people-oriented public space in the historical district has attracted further discussion in the Redevelopment Plan. Further, these redevelopments will provide important references for other historical districts’ development across different cities. Thus, this paper will investigate the people-oriented public space in historical blocks to offer a refresher overview and practical application of the theoretical studies of people diversity and its impact on developing a people-oriented living environment in historical blocks.

2. CASE STUDY OF DASHILAR

This paper uses the case study of the redevelopment of the Dashilan block. Its current public space environment will be analysed by studying the residents’ behaviour patterns, space needs from the visitors and tourists to propose advanced strategies for redeveloping public spaces. Additionally, the needs of diverse people will be integrated into the redevelopment, with the ultimate goal of achieving a sense of community belonging. The diverse people in this study will include the local residents, tenants, merchants, and other tourists in Dashilar, and public spaces are among streets, courtyards, Hutongs, buildings and other public spaces. Moreover, people’s various activities are to be investigated for the purpose of space activation.

2.1. Dashilar geographic information

Dashilar is located on the most prominent historical and cultural zone of the west side of Beijing Central (see Fig. 1). The total area of Dashilar is approximately 1.26 square kilometres. It is located in the central business area of the capital city. Moreover, it is one of the historic and cultural districts in ancient Beijing. Dashilar represents Beijing's historical and cultural memory with a unique street-living lifestyle and has its own special spatial and humanistic characteristics. However, it also has many living problems because of its unique living conditions.

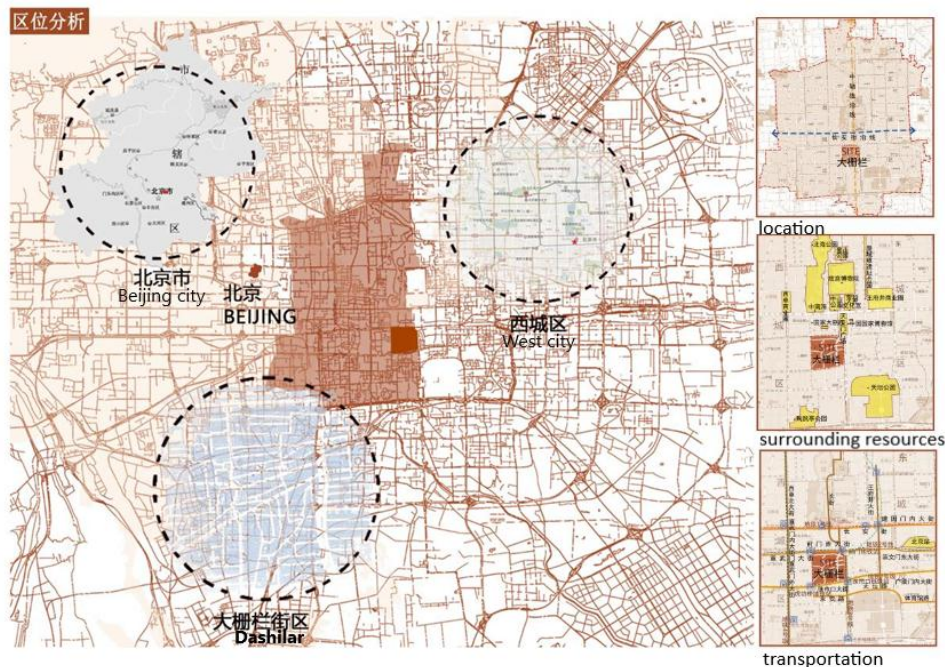


Fig. 1. Dashilar geographic information
(Image source: Author-drawn)

2.2. Public spaces at Dashilar

Although there are many rich architectural designs in Dashilar, the public spaces in the Dashilar block are unevenly distributed, poorly configured and connected. For example, many buildings are poorly maintained and need repairing, and the internal space of the residential buildings is minimal.

Dashilan Streets have a layout of a “slanted street-courtyard” with a shape of a narrow alley. They have a poor traffic environment and very limited parking spaces. There are 111 Hutongs and alleys in the block, totalling 23 kilometres in length. In addition, approximately one-third of the Hutongs have broken ends and bends. Sixty-three per cent of the Hutongs are less than 4 metres wide, which does not meet the fire escapes requirement. In particular, 45% are narrower than 3.5 metres, which do not even meet the one-way driving requirement [Xiong 2021]. However, this dense road network has great potential to create an urban living environment without fast movement requirements.

In terms of public spaces for activity purposes are very limited, and only a tiny proportion of the Dashilan block can be used for activities. There are 11 squares, including four small outdoor sports venues with fitness equipment.

The area of green space is only 1.7 hectares, which counts for 1.4% of the total street area. There are only five parks and green spaces. The existing parks have a traditional landscape with an emphasis on culture. However, with the limited individual spaces, the facilities cannot meet the growing diverse needs of the residents.

Traditional Hutongs and alleys are the main streets at Dashilar, and there are many small or micro public spaces on both sides of the Hutongs. However, currently, most of them are taken by vehicles and a few are occupied by potted plants. Therefore, the space lacks consistency and continuity with no distinctive cultural features. Moreover, the small green spaces do not form an extensive green network for maintenance.

Based upon their different styles and features, the buildings in the street are divided into six categories: cultural inherited buildings, protected buildings, improved buildings, preserved buildings, renovated buildings and refurbished buildings. Among them, cultural inherited buildings and protected and improved buildings take up 65% of the total area. There are also many protected, renovated and refurbished symbolic landmark buildings, including Zhengyi Temple, Kanye Bank, Quanyechang, Qianxiangyi, Beijing Fang, and Wudao Temple.

2.3. Humanistic characteristics

There are a large number of traditional buildings and cultural relics in Dashilar. Dashilar is famous for its unique Hutongs, highly regarded traditional commercial places and the most extensive historical and cultural Beijing flavour district. Moreover, the Dashilan streets are one of the densest areas of Hutong in the ancient city of Beijing. The famous Bada Hutongs are also located in the district.

During the Yuan Dynasty, the southwestern area of Yuandadu was adjacent to the northeastern area of Jinzhongdu. The residents’ walk created a number of inclined roads from Zhengyang Gate to Hufang Bridge. Many paved houses were built along these inclined roads, which created a foundation for the Dashilan in-

clined streets. Later during the Ming Dynasty, houses were built along Langfang-toutiao to Sitiao. Since then, the Dashilar block was expanded and the patterns of streets and alleys were established. During the Qing Dynasty, Dashilar was developed into a commercial district in Beijing and became an important import and export gateway. After the 1990s, Dashilar gradually lost its top business reputation because of its landscape deterioration, outdated buildings, limited facilities and low social and economic status. Thus, there is an urgent need to protect and renovate Dashilar in the city of Beijing.

Figure 2 shows the diverse population in Dashilar [Ren 2016]. The residents include aboriginal Beijing generations, people (visitors) coming from other cities to work in Beijing, and tourists from other cities and countries. These tourists came to Dashilar to check in on cultural and historical sites and experience the collaboration between ancient and modern cultures. In addition, Dashilar attracts many artists to Beijing Design Week. Based on the people's behavioural patterns, people can be divided into three types: local residents, tourists and visitors.



Fig. 2. Population diversity at Dashilar
(Image source Author-drawn)

Although the diversification of the population may impact the continuation of the traditional lifestyle, it brings vitality to Dashilar so that we can redevelop Dashilar from the insiders' perspectives. For example, we can analyse the behavioural patterns of the people and their activity spaces to re-organise and optimise the public spaces in an orderly manner. We developed and administered the surveys among the people, and categorised their public activities, being studying, shopping, tourism, sporting, commuting, and creation. These activities can be summarised from the perspectives of living, communication, culture and entertainment, and educational needs.

3. CURRENT PROBLEMS OF PUBLIC SPACES AT DASHILAR

From Cultural fragmentation perspective, Dashilar has rich historical and cultural resources and many valuable cultural heritages. However, except for the nationally protected units, many other cultural relics have not received their deserved social attention. Meanwhile, it isn't easy to maintain and repair cultural relics be-

cause, currently, many people live and use these places daily. Moreover, Dashilar has a history of being a busy traditional commercial area. However, many traditional businesses are being overtaken by modern businesses and are starting to wither away gradually [Wang 2022].

From Chaotic space perspective, Dashilan streets are mainly residential and commercial areas. In particular, it was found the land area of 65.5 hectares (51.0% of the total street area) is used for residential purposes. Most of the residential buildings are traditional courtyard houses. The spaces are chaotic because a) there is limited internal space in these old houses, b) the ownership of the courtyard space is very complicated, and c) many private buildings were built randomly without official approval. The chaotic space has damaged the lifestyle of the block, increasing the number of grey spaces and reducing public spaces for activities. Additionally, the narrow and tortuous Hutongs themselves make it difficult for Dashilar to be redeveloped to adapt to the traffic of cars and buses, causing significant safety concerns. This spatial disorder disrupts the continuity of public spaces and hinders social and cultural exchange activities between different communities.

From Low community energy perspective, The total resident population of Dashilar is 36,000, and the registered population is 55,000. It shows that Dashilar is a highly populated area, and the proportion of the population transfer is high. Currently, aging has become a serious issue because 32.9% of the population are elders (over 60 years old). There are also approximately 2,000 people with disabilities and more than 1,000 people live on pensions or government support. Most of the residents have low incomes and belong to socially vulnerable groups. These people did not have the enthusiasm and initiative to participate in the construction and redevelopment of the communities.

At the same time, due to historical problems left from the Collectivisation Time, the collective public space has become increasingly disordered. The boundaries between houses and spaces are unclear, and the difference between private and public spaces is confusing. Family-unit residents find conflicts in family privacy and public spaces [Li 2021].

3.1. Optimised strategies for public spaces at Dashilar

Redevelopment for Dashilar shall be integrated with the needs of the diverse groups of the population to achieve high community energy. Therefore, the strategies need to be developed based on analysis of the space needs of residents, tenants, business people and tourists in Dashilar. Strategic planning also needs to consider streets, courtyards and buildings to re-construct spaces and allow various activities that meet the needs of the diverse communities. Moreover, how people can use the space and the surrounding environments needs careful consideration to retain the local community space and reshape the traditional ancient Beijing culture.

3.2. Part-to-whole spatial publicity strategy

From Building empowerment point of view. The important buildings are analysed to redefine the function of the building space. Following the principle of preserving the original appearance of the building, local areas are repaired and maintained. Moreover, the infrastructure is improved, and the landscape is improved. Fun activities are to be designed, such as escape rooms, immersive experiences, intangible cultural heritage workshops, community-shared homestays, and experiential theatres. Distributed in the West Street District and Sanjing District, the vacated buildings are now mainly used as hotels, restaurants and offices, which have little impact on solving internal issues of the block. It is known that the definition of illegal buildings and their complicated construction background is not clear. These buildings need to be integrated and used for service purposes to effectively help more diverse groups of people in the communities (see Fig. 3).

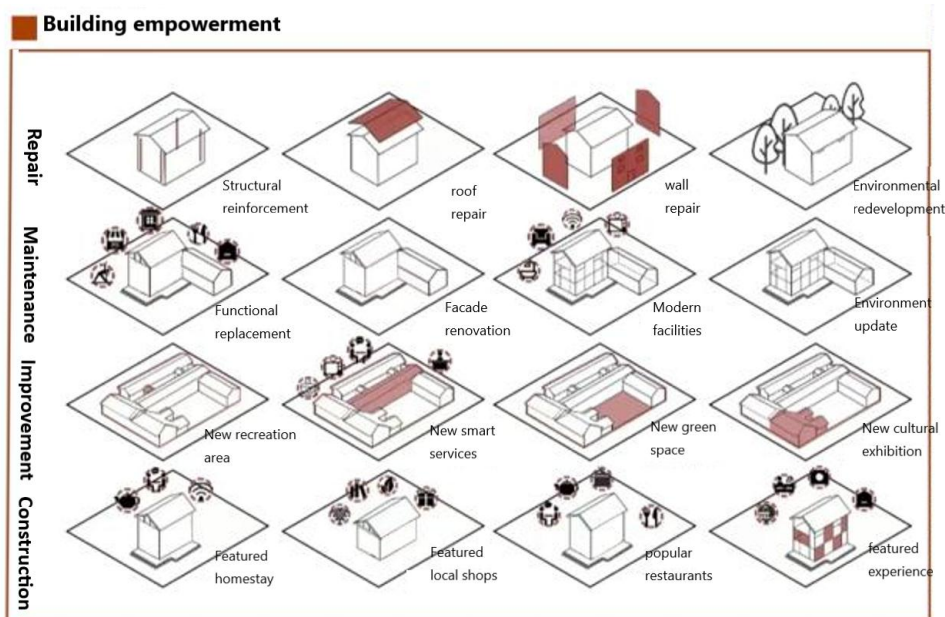


Fig. 3. Strategies for building empowerment
(Image source. Author-drawn)

- Courtyard creation

Illegal buildings are demolished; the texture of buildings is organised, and supplementary functions are created to add a small space with partial subsidence. The modern space will be introduced to the traditional space. Meanwhile, the grey space in the courtyard is revitalised to add business functions. The inner yard space is developed to create a comprehensive courtyard. The courtyard creation can meet

the needs of diverse people at different times to increase the utilisation rates of the courtyard space (see Fig. 4).

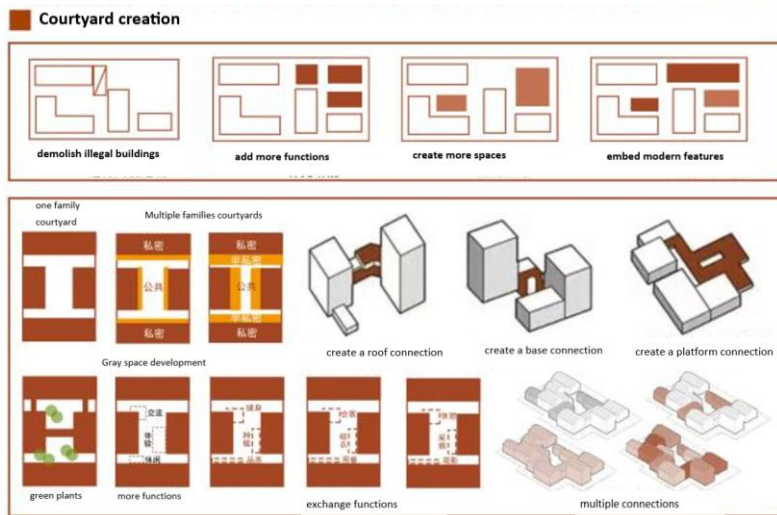


Fig. 4. Strategies for courtyard creation (Image source. Author-drawn)

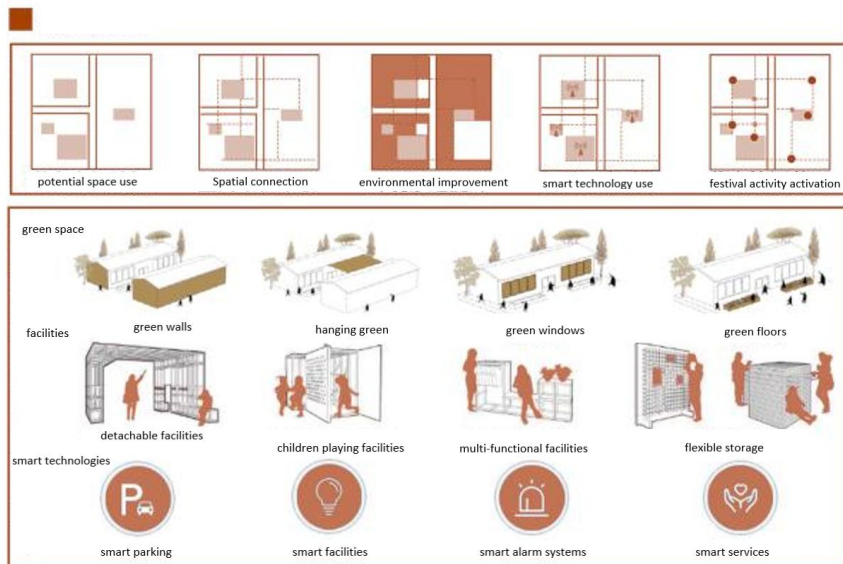


Fig. 5. Strategies for street quality improvement (Image source. Author-drawn)

- Improve street quality

Potential spaces of Hutongs are analysed to create a spatial connection inside the block. Currently, most streets are east-west, and there are few streets that are from north to south. New north-south streets are developed to create tourist routes and reorganise the street structure to achieve environmental penetration for easy navigation purposes. Additionally, more green creeping plants on the walls, hanging plants from the windows, and trees and other green plants are planted. Moreover, detachable facilities, children's activity facilities, multi-functional recreational facilities and flexible storage are to be developed to implement smart technologies. Smart parking, facilities, safety alarm systems and services are being introduced to people's daily life (see Fig. 5).

- Neighbourhood revitalisation

In order to improve the comfort, safety and accessibility of the pedestrian space, pedestrian space in the block is revitalised to connect community interaction spaces. Dynamic changes in the community spaces are achieved through activities meeting the changing characteristics of the various age groups. Dynamic and static areas are created by connecting different areas of the slow-moving spaces in Dashilar. The continuity, interpenetration and spatial integration of the block space significantly impact the block activation to meet the needs of different aged people to the greatest extent. All the functions are combined and integrated into each other to avoid any idle space and fully activate the gray space in the block (see Fig. 6).

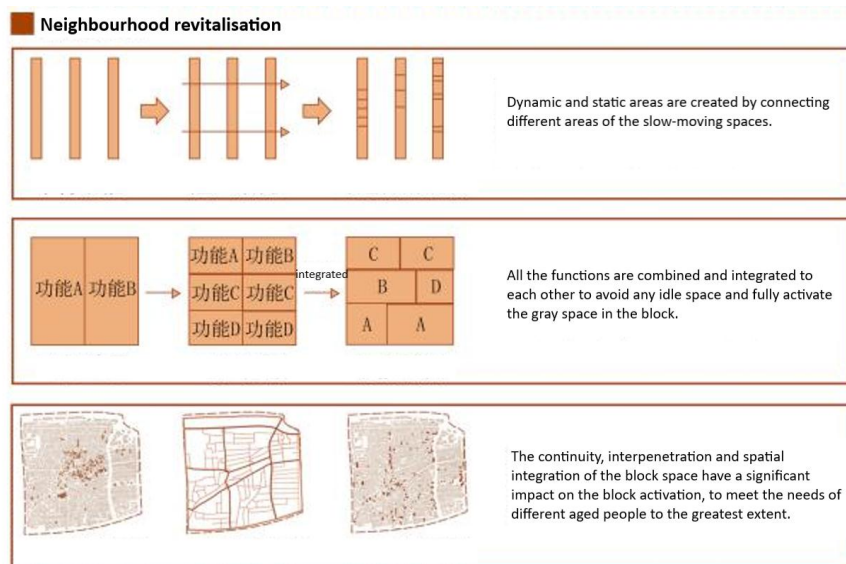


Fig. 6. Strategies for neighbourhood revitalisation
Image source. Author-drawn

3.3. Renewed Energy through using diversity strategies

The diversity strategies should include consideration of people of different ages and the changes in time, space and green landscapes. They also need to involve diverse, immersive experiences for residents, visitors and tourists. For example, different tour routes are designed, and tourists can experience the theatre experience and other designed games along the tour routes. Many cultural distinctive areas are developed in the tour routes. Mini theatres are built for tourists to visit and take pictures. These groups of people can interact with each other to share public spaces. Therefore, public spaces are designed and managed by smart digital technologies. Low-carbon dynamic testing sites, recharging sites, and other convenience facilities are being developed through smart digital technologies. Additionally, residents are involved in the maintenance and management of community facilities. By using these strategies, high energy is built and embedded into Dashilan streets (see Fig. 7).

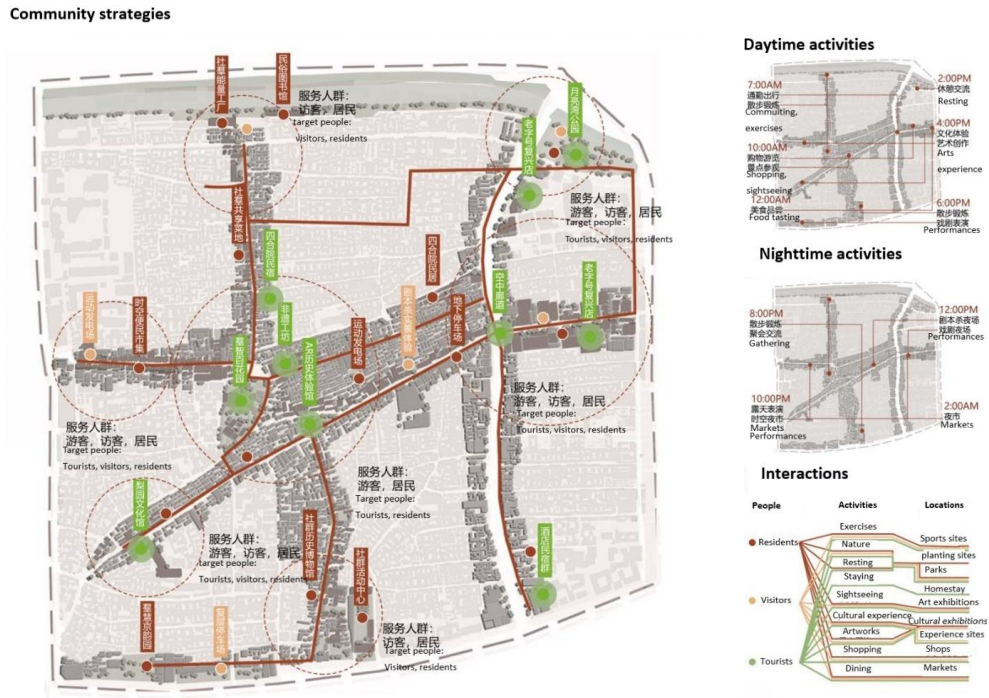


Fig. 7. Community strategies (Image source. Author-drawn)

Scene creation – Strategies of spatial exploration and cultural spirits development

A public space system is constructed involving streets, courtyards and buildings, and a public space activity network is also developed for the activity sites in Dashilar. Big crowd activities sites, such as sports activity power plants, shared vegetable sits, street corner parks, shared homestays, day and night markets, and experience sites, are developed. Buildings should have diverse functions. For example, community activity centres and multi-functional activity rooms are developed to avoid places with only a single function. Multi-level spaces, such as above-ground and underground spaces, shall be used for parking spaces and improve the use rates of small and micro spaces. In addition, immersive experiences should be created for diverse groups of people, such as residents, visitors and tourists. Events planning, such as art festivals and, traditional theatre festivals, cultural and creative festivals, shall involve all the diverse groups of people in Hutong meetings (see Fig. 8). Via these strategies, unique scenes are created to develop cultural spirits and community pride of the people who live and visit Dashilar. Moreover, cultural memory and a win-win sense of belonging will be sensed and shared by the whole community.

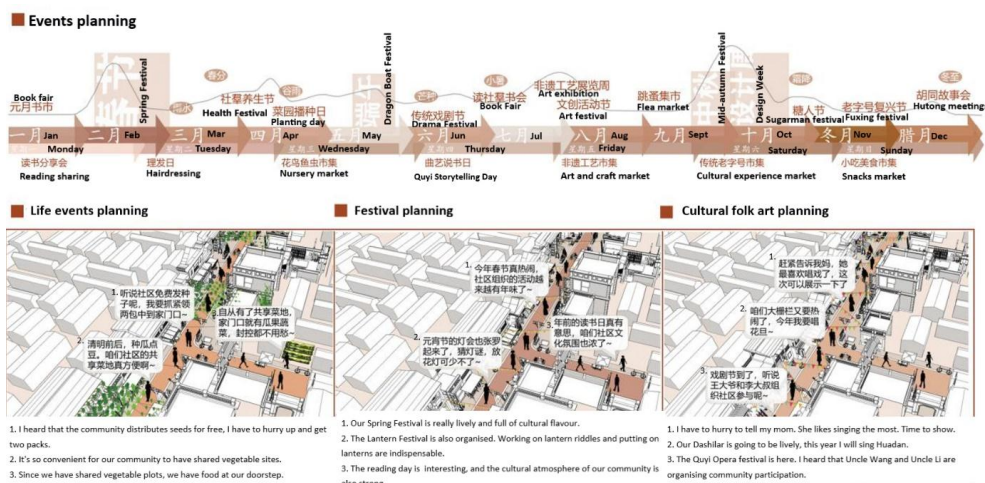


Fig. 8. Events planning
(Image source. Author-drawn)

4. CONCLUSION

The protection of redevelopment of historic and cultural districts can take a long and complicated process. The case study of Dashilar shows the renovation of public spaces needs to be carefully considered from the preliminary stages, including

surveys, to a detailed planning and designing stage. Multiple milestones are needed in the process [Jiang 2021].

This paper investigated the public space design in the redevelopment of Dashilan historic streets, focusing on the construction of public space based on the needs of its residents, tourists and visitors. The status quo of the public spaces is analysed, and the characteristics of existing spaces are studied. Based on the investigation results, optimisation strategies are developed to re-establish public spaces in Dashilan Hutongs. This paper also looks into how to create suitable public spaces to meet the financial and emotional needs of the people during the redevelopment and reconstruction stages. It was found that modern technology and pressure from the economy significantly impacted the redesign and redevelopment. Moreover, the reconstruction of historical and cultural areas can also be challenging. The empirical study conducted in this paper can provide references to researching how to redevelop the historical and cultural blocks.

LITERATURE

- Guo X., Wang C., Li H., 2018, *A brief analysis of the connection between plant landscape and regional culture in the streets and lanes of Beijing's second ring road*, "Chinese Journal of Architecture and Culture", Vol. 8, p. 124-125.
- Jia J., 2007, *Beijing Private Gardens in Yuan and Ming Dynasties*, "Chinese Journal of Central China Architecture", Vol. 4, p. 102-104.
- Jiang T., 2021, *Research on the planning method of historical blocks based on urban culture: Dashilan historical block in Beijing*, "Chinese Journal of Architecture and Culture", Vol. 8, p. 160-161.
- Li A., 2021, *Public space without the public: State and individuals in courtyard space in Dashilar, Beijing*, "Chinese Journal of Sociology", Vol. 7, p. 390-412.
- Nian Y., 2009, *Interpretation of China's Ancient Capital – Beijing*, "Chinese Journal of Today Sciences", Vol. 19, p. 132-161.
- Ren X., Xiu, L., 2016, *A Study on the Protection and Renewal of Historic Districts from the Perspective of Urban Acupuncture – A case study of Dashilan District of Beijing*, "Chinese Journal of Huazhong Architecture", Vol. 34, p. 98-104.
- Wang Y., Xu, L., Tian, L., 2022, *Beijing Qianmen Dashilar: Research on the revival and development of traditional commercial blocks based on value inheritance*, "Chinese Journal of Beijing Planning and Construction", Vol. 3, p. 60-63.
- Xiong W., Zhao Z., Ma R., Guo Y., 2021, *Closed or Open: A Brief Discussion on Traffic Development of Dashilar Historic District Combined with the Gengzi Epidemic*, "Chinese Journal of Planning and Construction in Beijing", Vol. 2, p. 100-105.
- Zhao X., 2010, *A systematic study on the protection and organic renewal of the historical residential blocks in Beijing's old city*, [D] Tsinghua University Publishing, Beijing.

**METODA OPTYMALNEGO PROJEKTOWANIA W HISTORYCZNEJ
DZIELNICY DASHILAN W PEKINIE. STUDIUM PRZYPADKU NA PODSTAWIE
PROJEKTU ULICY HANDLOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM ZRÓŻNICOWANEJ
MOBILNOŚCI SPOŁECZNEJ**

Streszczenie

Ochrona i rekonstrukcja tkanki miejskiej stanowi część naturalnego rozwoju metropolii. Pekin, będąc miastem o wieloletniej historii, a jednocześnie nowoczesnym, promuje rozwój przestrzenny nakierowany na potrzeby przebywających w nim ludzi. Dzielnica Dashilar stanowi kwartał ulic historycznych, pełniących też ważną funkcję kulturową. Co więcej, stanowi ona kluczową część 25 obszarów objętych w Pekinie ochroną konserwatorską. Dzielnica ta charakteryzuje się niepowtarzalnym układem urbanistycznym i przyciąga szeroką rzeszę odwiedzających. W Dashilar można też zauważyć długoletni proces rozwoju przestrzeni publicznej w odpowiedzi na potrzeby jej mieszkańców i turystów, stąd wiele tu obiektów o wartości historycznej. Niniejszy tekst został poświęcony badaniu obecnej sytuacji i cech charakterystycznych czterech typów przestrzeni publicznej w Dashilar: ulicy, pasa drogowego, podwórza i rodzajów zabudowy mieszkalnej. We wnioskach niniejszej pracy zawarto strategię dotyczące zaawansowanego projektowania historycznych miejsc publicznych na przykładzie wąskiej uliczki Da-shilan Hutongs w Pekinie.

Słowa kluczowe: przestrzeń zorientowana na ludzi, przestrzeń publiczna w historycznych kwartałach, różnorodność populacyjna

Wen QUAN*, Lu YING, Mo ZHOU**

RESEARCH ON THE CONSERVATION AND RENEWAL OF THE TRADITIONAL SETTLEMENTS OF DIQIANG ETHNIC GROUP IN WESTERN SICHUAN BASED ON A QUANTITATIVE FORM ANALYSIS

Focusing on the traditional settlements of Diqiang Ethnic Group in Western Sichuan, the present study analyzes the settlement forms quantitatively from three aspects: boundary pattern, plane structure, and vertical space, aiming to form a data interval describing the characteristics of the mountain settlements and presenting them in three-dimensional space. This data interval can be transformed into parameters that can be evaluated and used and can help to retain the characteristics of the settlement forms, to pin down the unchanging factors in the evolution of the settlements, to promote the conservation of the settlement forms and to explore the construction strategies consistent with the characteristics of the settlements in the process of conservation and renewal.

Keywords: quantitative form indicators, boundary pattern, plane structure, vertical space, conservation and renewal strategies

1. REVIEW OF THE STUDIES ON TRADITIONAL SETTLEMENTS OF DIQIANG IN WESTERN SICHUAN

Most scholars have studied the forms of the traditional settlements qualitatively by means of induction and classification from the anthropological and sociological perspectives. With the introduction of new methods such as GIS and space syntax, researchers in the eastern region of China has gradually turned to the mathematical analyses and quantitative researches on the forms of the traditional settlements,

* College of Architecture and Urban Planning, Chongqing Jiaotong University, China. E-mail: 18983096806@163.com.

** Faculty of Architecture, Poznan University of Technology. E-mail: Poland.mo.Zhou@put.poznan.pl.

expecting to update the research methods on the basis of theoretical experience [Wang 2013] studied the boundary pattern of traditional settlements such as Xidi and Hongcun in the east, and concluded three characteristics of the settlement boundaries: complexity, ambiguity and boundary effect [Wang 2009] converted the space composition of traditional settlements into mathematical models, which also put forward the index representing the space structure of the settlement with a multidimensional matrix diagram by looking for the relevant geometric quantitative relationship from the configuration diagram of the settlements [Mao 2019] confirmed the fractal isomorphic idea that the traditional settlements conformed to the topography and echoed the similarity and fusion of the landform in terms of their direction, form and scale based on the Box Dimension method [Yang 2015] obtained the data of the graphic characteristics of the traditional settlement boundary through the analysis of the shape index of the rural settlements in Qiongbai area, thus summarizing the graphic characteristics of the traditional settlement boundary and the factors influencing them. In particular [Yang 2015] analyzed the influences of important nodes on the settlement forms by the shape index of settlements and the demi-dimensionality of settlement space [Zhou 2019] established a quantitative index system representing the formal characteristics of the settlements three-dimensionally according to the plane space, the vertical space and the architectural chaos of the mountain settlements, so as to comprehensively describe the overall characteristics of mountain settlement forms and to form a scientific method to describe the forms of the settlements either two or three-dimensionally with quantitative indicators.

The Diqiang ethnic group in western Sichuan includes Tibetan, Qiang, Yi and other major ethnic minorities distributed in the high-altitude areas of Sichuan. In the process of development and evolution of the traditional settlement form in this area, the settlement forms tend to be stable in the process of continuous adaptation and transformation to the environment. Compared with the plains, the mountain settlements in the Diqiang region of western Sichuan rely on a more complex and diverse topography and hydrological environment, giving birth to a three-dimensional settlement space model and a multi-ethnic culture. Such settlements without standard planning show diversity and vitality. Studying the plane structure of traditional settlements quantitatively is conducive to accurately identifying the cultural features of the settlement space forms, analyzing the different types and space laws of settlement forms, and providing scientific support for the conservation of the regional cultures and cultural heritage, so as to pass down the local cultures, preserve the historical forms, and protect the connection between material space and cultural landscape.

2. QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE ETHNIC SETTLEMENT FORMS IN WESTERN SICHUAN

Combined with six batches of traditional Chinese villages in western Sichuan, the present study finds the important indicators that affect the settlement forms, and presents a quantitative analysis of the boundary pattern, the plane structure and the vertical space of the settlements. The research framework are summarized and presented in Table 1.

Table 1. The important indicators that affect the settlement forms, and presents a quantitative analysis of the boundary pattern, the plane structure and the vertical space of the settlements













Description Factor	Explanation	Quantifying Index	Definition	Significance
Plane Boundary	The area enclosed by the boundary of the outermost building of the settlement. Due to the different topography, river distribution, religious belief, etc., the settlement boundary shows irregularity, the space layouts of the settlements are at random and are determined by the geographical conditions.	Aspect ratio	The aspect ratio λ is an indicator to determine the narrowness of the settlement boundary pattern, showing the development direction of the settlement master control pattern: $\lambda=L/W$ (L is the length of the settlement boundary presented in an enclosed figure, W is the width of the boundary outer rectangle).	Through a quantitative analysis of the boundary, the type of a particular settlement can be determined and its shape characteristics can be quickly evaluated. Based on this, three types of settlement forms are quantitatively determined: linear, radial, and clustered.
		Two-dimensional shape index	When the area is the same, the degree of boundary tortuousness is judged according to the ratio of the perimeter. $S = P/p_0 = P/(1.5\lambda - \sqrt{\lambda + 1.5}) \sqrt{(\lambda/\pi)}$ (P is the actual perimeter of the boundary under a certain field of view; P0 is the perimeter of the ellipse under the same area and the same aspect ratio in the same field of view; S is the shape index under this field of view)	The boundary complexity of the settlement is judged and measured by this index, which reflects the degree of the complexity of the boundary and that of the integration of the settlement with the surrounding environment. The smaller the index is, the less complex and rough the boundary is; the larger the index is, the more complex and more tortuous the boundary is.

Table 1 – continue

Description Factor	Explanation	Quantifying Index	Definition	Significance
Plane Structure	This includes roads, nodes, areas, boundaries, signs, and so on. It describes that the settlement construction takes the initial site selection as the occurrence point, and connects the various blocks of the settlement construction with the street space as the channel axis, reflecting the development direction and mode of the settlement.	Building density	Reflecting the density of buildings in a certain area. The closer the buildings are to each other, the greater the density in the area, and the closer the correlation between the building units.	Describe the degree of congestion inside the settlement and the continuity and structural characteristics of the settlement space, the greater the building density, the stronger the sense of space and continuity.
		Box dimension	$d = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} [\log N(\epsilon) / \log \left(\frac{1}{\epsilon}\right)]$ <i>ϵ is the length of a single square, $N(\epsilon)$ is the number of small squares covered by the graph, and d is the fractional dimension value; $N(\epsilon)$ and $1/\epsilon$ the number required to cover a line segment per unit length $N(\epsilon) = 1/\epsilon$, the number required to cover a square with a unit side length $N(\epsilon) = (1/\epsilon)^2$, the number required to cover a unit of side cube $N(\epsilon) = (1/\epsilon)^3$</i>	The fractional dimensional values reflect the degree of irregularity and self-similarity of the building filling capacity and space complexity to the bottom of the settlement map. It is used to determine the degree of complexity of the building pattern spot.
Vertical Space	The quantitative expression of the topography of the settlement base site determines and limits the development scale and the trend of the mountain settlement. It is the important reasons for the formation of the settlement patterns and the characteristics of production and lifestyle	Surface roughness	The mean of all slopes in the zone after positive secing calculation is a function of slope; The geological significance is that it can express the difference between the real area of the surface and the vertical projection area; $T = 1/\cos(\text{slope} * \pi/180) = \sec(\text{slope} * \pi/180)$ in which T is the surface roughness, slope represents the calculated slope value, and sec is the sec function.	An indicator that reflects the fluctuations of the earth's surface
		Relief amplitude	The difference between the maximum elevation and the minimum elevation in the area; $R = H_{\max} - H_{\min}$ formula, where R is the undulating degree of the terrain, H_{\max} is the maximum elevation in the region, and H_{\min} is the minimum elevation value in the region	A quantitative indicator that describes the formal characteristics of the topography.

Based on this framework, the settlement forms were quantitatively studied from closed plane figure enclosed by the boundary, the spot relationship of plane figure and fluctuation degree of vertical space in the mathematical sense. Numerical results and settlement plane pattern that could describe the characteristics of settlement forms were obtained (Table 2).

Table 2. Description of the characteristics of settlement forms

No.	Name of settlement	Aspect ratio	Two-dimensional shape index	Building density	Box-counting dimension	Degree of relief	Roughness of surface	Traditional settlement plane figure
1	Changde Village	4.20	3.05	0.25	1.14	1.7220	1.0546	
2	Dabie Village	2.13	3.19	0.29	1.48	2.3435	1.0703	
3	Ganbao Tibetan Village	1.55	2.67	0.35	1.57	1.2314	1.0215	
4	Jiaru Village	3.98	2.45	0.34	1.27	1.4451	1.0337	
5	Luobo Village	1.89	2.74	0.43	1.51	1.0204	1.0121	
6	Qiwun Village	2.58	2.62	0.35	1.33	1.1749	1.0157	
7	Ranhu Village	1.17	2.86	0.24	1.21	0.6536	1.0057	
8	Sergu Tibetan Village	1.77	2.65	0.31	1.46	2.0492	1.0429	
9	Siwa Village	1.34	2.35	0.33	1.17	1.3890	1.0330	
10	Taoping Qiang Village	1.27	1.90	0.47	1.61	1.2188	1.0146	
11	Zhuwo Village	2.80	3.18	0.40	1.41	1.0869	1.0153	
12	Zhuokeji Tibetan Vill	1.49	1.98	0.40	1.50	0.7740	1.0073	

Through space interpretation of mathematical parameters in the field of architecture, which is obtained in the quantitative discussion of settlement forms, the comprehensive research and analysis of settlement space forms is completed. It can be seen that plane boundary and vertical space are factors reflecting the landscape pattern of traditional settlements and the degree of compatibility with nature. Building density and box dimension are important indicators to reflect the influences of settlement space texture and public buildings inside the settlement on internal space forms. As can be seen from the table, the description objects of external forms of settlements – plane boundary and vertical space, show great complexity. The median value of their limit aspect ratio is 1.5. If the value is larger, the settlement is clustered; if smaller, it is linear. The larger the two-dimensional shape index is, the higher the complexity and tortuousness of boundary figure are. In the analysis of space forms inside the settlement, the greater the building density is, the more space the buildings occupy. The larger the fractal box dimension is, the more chaotic the layout of architectural plane spots is and the higher the complexity of the inner space of settlement is. Through the probability distribution of building density obtained by calculation of settlement density and the normal distribution, the distribution characteristics of regional settlement buildings and the dispersion degree of settlement center can be understood.

3. THE CONSERVATION AND RENEWAL OF DIQIANG SETTLEMENTS IN WESTERN SICHUAN BASED ON A QUANTITATIVE FORM ANALYSIS

Some data indexes obtained by quantitative analysis of settlement forms are applied in the conservation and renewal of settlements, such as division of the existing traditional settlement plane type, control of conservation scope, street and lane scale, and control of density, space forms and space boundary of updated and new buildings. This can effectively ensure that the key characteristics of settlement forms are maintained in the conservation, development and construction, and that the style authenticity is achieved in the process of evolution and renewal. The application strategies of this working framework are shown in Table 1.



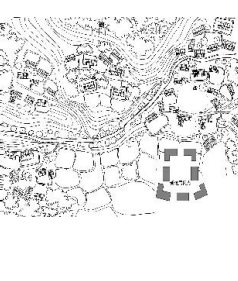
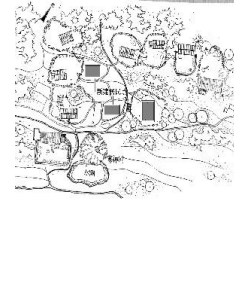
3.1. Analysis and space development strategies based on settlement form types

In the study of settlement boundary pattern the basic space form of closed plane figure formed by settlement boundary and the tortuousness and complexity of boundary are defined by aspect ratio of outer rectangle λ and two-dimensional

shape index, which reflect the characteristic existence of settlement boundary. The forms of Diqiang settlements in western Sichuan are complex and diverse, which are greatly influenced by landscape relationship and the change of cultural and folk customs, thus presenting different space shapes. Through quantitative analysis of aspect ratio of settlement boundary and two-dimensional shape index, settlement form types can be determined and the shape characteristics can be quickly evaluated. Settlement forms can further be classified into four types: radiation type of mountain plain, deep valley belt type, hillside cluster type and loose type of mountain plain (as shown in Table 3).

The conservation of landscape pattern of western Sichuan Diqiang traditional settlements includes relative positional relationship between landscape and settlements and site selection, the sight corridor between villages and surrounding landscape, and the defense system and disaster prevention system formed by combining the landscape. The two-dimensional shape index limits the size and characteristics of settlement space forms, and also shows the integration degree between settlements and surrounding environment. Landscape pattern reflects the internal and external physical space agglomeration of traditional settlements and historical towns at the macro level, including external natural environment such as mountain shape and water system, rivers and streams, as well as internal artificial environment such as contour axis and road network. In the process of conservation and renewal, it is necessary to evaluate the original natural background conditions, explore the dialogue between space pattern and macro landscape topography, and find its growth vein and mode. In the process of settlement expansion and development, the layout of new land should emphasize the coordination with the overall structure and growth logic of existing settlements. For deep valley belt type, it is advisable to develop new land in accordance with the ecological corridor, and form an integrated and naturally growing landscape space pattern.

Table 3. Diagram of development strategies of different settlement form types


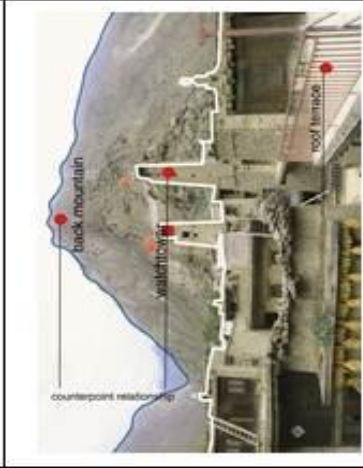
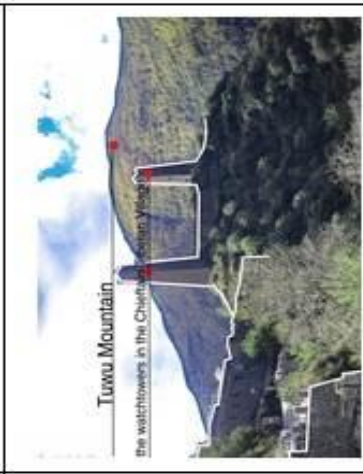
Radiation type of mountain plain	Deep valley belt type	Hillside cluster type	Loose type of mountain plain
			

For the loose type of mountain plain, it is appropriate to make use of every tiny space to distribute new houses, consistent with the old houses in style, without changing the settlement boundary to enhance its compact degree for intensive land use. For the radiation type of mountain plain, since development space is relatively ample, and villages are more likely to be expanded. The hillside cluster type is restricted by external landscape pattern and internal factors of cultural customs, and its space form is relatively intact. It is advisable to maintain the characteristics of cluster development so as to avoid the pressure on the ecological environment caused by concentrated contiguous areas.

3.2. Conservation of the space contour lines of the traditional settlements

Through the above analysis of the vertical space of the settlements, it is found that the space features of the Diqiang settlements in western Sichuan highlight the coupling relationship between the settlements and the natural topography, and the role of landmarks such as watchtowers and boulders in strengthening the space contour lines of the settlements, thus reflecting the humanistic connotation. In the conservation of the space contour lines of the settlements, the natural landscape characteristics of the mountains should be strengthened, the natural areas should be preserved in their original states, the function, scale and intensity should be strictly controlled, and the coordination between the local artificial development areas and the natural environmental protection should be emphasized. The conservation and control of architectural contour lines, including mountain lines, water borderlines and building contour lines should be strengthened, the conservation and control of mountain contour lines should be strengthened, the conservation and utilization of river water lines should be strengthened, and the architectural contour lines and natural contour landscapes with distinct layers and undulating conditions should be maintained. In the conservation of mountain lines, important mountain contour lines and commanding heights with cultural connotations should be strictly protected, as well as the mutual-view corridors among the mountains and between the mountains and the villages and towns. In the conservation of the water borderlines, the relationship between the waterfront area of the building complex and the natural water bodies should be maintained as much as possible, and important natural elements such as green plants, tidal flats and moraines in the waterfront area should be conserved. In the conservation of architectural contour lines, the commanding heights of the building complex, the space positions of important buildings in the group, and the platforms, roofs and other spaces with viewing functions in the mountain building complex should be mainly conserved (as shown in Table 4).

Table 4. Analysis of the Conservation Points of the Space Contour Lines of the Typical Traditional Diqiang Settlements

<p>Ganbao Tibetan Village</p> 	<p>Taoping Qiang Village</p> 	<p>Songgang Chieftain Tibetan Village</p> 
<p>Protect the contour line and the counterpoint relationship between the watchtower and the isolated peak; protect the steep cliffs and the vertical greening between the upper and lower villages.</p>	<p>Protect and control the counterpoint relationship between the two watchtowers and the back mountain; protect the prominent roof terraces between the watchtower groups.</p>	<p>Protect the space relationship between the two watchtowers and the Tuwu Mountain in the Chieftain Tibetan Village; protect the vertical drop between the watchtowers and the residential groups.</p>





3.3. Conservation of the Integrity and systematic ness of the space structures of the traditional settlements

The formation of the internal planar structure of the settlement is a natural evolution process from disorder to order, and it develops spontaneously to a stable structural state on the basis of the production and living needs, culture and Feng Shui concepts and other factors of the local ethnic groups. The streets and alleys, the shapes of settlement edges, the topography, the ethnic and religious culture, and the climatic conditions influence the formation of settlement planes. The box dimension reflects the self-similarity between the space layout of the building units, public places and main roadways inside the settlement and the growth of the settlement in the natural environment as a whole. The greater the building density is, the stronger the sense of space and continuity is and the stronger the structural features are.

In the historical evolution, the street and alley spaces of the traditional Diqiang settlements in western Sichuan are important factors that constitute the space framework of the settlements. Therefore, in the settlement protection, the protection of street and alley spaces helps to establish the authenticity of the space structure. The rich and diverse street and alley spaces such as hill-climbing streets and half-side streets constitute an important part of the traditional characteristics of the traditional Diqiang settlements in western Sichuan. There is a close correspondence between the trends of traditional streets and the surrounding mountains and water bodies, forming a unique cultural landscape. The conservation of streets and alleys focuses on their structures, trends, widths and the scales of buildings. The location and space of the religious buildings such as the Tu Lord Temples and Mani piles in the settlement, as well as public buildings such as watchtowers and dry bridges, reflect the historical development of the settlements and have rich cultural content. The focus of its conservation is to maintain the relative position and space field of the important buildings, and to sort out the paths to these important buildings in the villages and towns.

In the traditional settlements, the strong vitality of the public area composed of temples, Feng Shui trees and field dams lies in the mixture of its space use. Under the seemingly chaotic appearance, various functions support and supplement to each other to form a strong stability. However, in the development and construction of the traditional settlements, the requirements of the control indicators such as the fire separation distance between buildings, the high green rate, the low building density and the low plot ratio are inevitably difficult to conform to the space texture of the traditional streets. In this case, taking the quantitative index value of the traditional settlement form as the goal and the inheritance and continuation of the history and culture as the starting point, it is of great help to emphasize the continuation of the traditional texture and scale while meeting the requirements of modern space use.

Table 5. Comparison of Quantitative Data of Space Texture and forms in Taoping Qiang Village

	The Old Taoping Qiang Village	The New Taoping Qiang Village				
Planar Layout						
Space form			box dimension	surface roughness	relief amplitude	
The New Village	aspect ratio of the external rectangle: 1.72	two-dimensional shape index: 1.57	1.70	1.0224	1.1139	
The Old Village	aspect ratio of the external rectangle: 1.27	two-dimensional shape index: 1.90	1.60	1.0146	1.2188	
		building density: 0.57				
		building density: 0.47				

Due to the needs of commercial tourism development functions, the Taoping Qiang New Village adopts a large space throughout the whole ground floor, and the second and even partial third floors connect the scattered volumes to each other through the arcades and corridors to form a rich pedestrian system, corresponding to different space use and combination. The space texture simulates the row upon row of houses in the old villages and the cluster layout centered on the watchtowers, which allows the settlement space to continue. Based on the empirical calculation, the difference between the building density and the value of box dimension between the old and new Taoping Qiang Village is very small, which proves that the new village can provide similar space perception experience to the old village (as shown in Table 5).

4. CONCLUSION

The quantitative analysis of the space forms of the traditional settlements is helpful to explore the regional factors of the space structure evolution, thus providing a reference for the conservation of the space pattern and local environment. “Combing the categories, optimizing the evaluation” is the key link in the conservation and renewal of the traditional settlements. Based on the typological resolution of quantitative form analysis, this paper combs the planar characteristics of Diqiang traditional settlement forms in western Sichuan from a scientific perspective, and on this basis puts forward corresponding renewal suggestions, so as to promote the conservation of the settlement patterns and the construction strategies consistent with the type characteristics, to continue the long historical and cultural characteristics of the local area, to highlight the regional cultural characteristics, create a livable and tourist-friendly village space, and to stimulate the growth of the regional economy.

Acknowledgement

The research has been funded by the grant named Planning, Investment and Construction Dynamics of the Logistics Hubs of China Railway Express in Germany and Poland, Research Project of European Research Center of Chongqing Jiaotong University, 2022, Project NO. 2022ESC01 as well it was financed by the research on the Improvement of International Communication Ability and the Cultivation Modes of Foreign Language Talents, Key Project of the Foreign Language Teaching Research Branch of Higher Education Academy of China, 2021, Project No. 21WYJYZD12.

LITERATURE

- Jia Z., Zhou Z., 2019, *Form Classification of Traditional Mountain Settlements Based on Three-dimensional Quantification and Factor Clustering Method: Taking Miao Settlements in Southeast Guizhou as an example [J]*, "Journal of Mountain Regions", Vol. 37, p. 424-437.
- Li J., 2010, *Cultural Interpretation of Southwest Settlement Form [D]*. Chongqing University, Chongqing.
- Li X., Zhu J., Zhu Q., 2002, *Research Progress of Fractal Dimension Calculation Method [J]*, "Journal of Beijing Forestry University", Vol. 2, p. 73-80.
- Mao Y., Ge Y., Guan J., Xie H., 2020, *A Study on the Evolution Law and Motivation of Rural Settlement and Farmhouse Reconstruction – Taking the Ordinary Villages in Western Henan as an Example [J]*, "Small Town Construction", Vol. 38, p. 88-98.
- Wang K., He J., Yu D., Long F., Li X., 2013, *Research on Automatic Extraction Technics of Topographic Relief with ArcGIS Platform [J]*, "Journal of Shenyang University of Technology", Vol. 32, p. 63-67.
- Wang K., 2009, *Walking Space – Reconstruction of Changlongtang Historic Block in the Core Area of Zhuji Old City [J]*, "Urban Environment Design", Vol. 3, p. 50-57.
- Wang Z., Fan L., Chen Z., 2011, *Research on the "Ecological Habitat" Model of New Village – Taking the Villages in Jiangnan Region of China as an example [J]*, "Journal of Architecture", Vol. 4, p. 22-26.
- Yang D., Fan D., 2017, *An Analysis of the Construction Thought of Hainan Qiongbai Traditional Villages [J]*, "Huazhong Architecture", Vol. 35, p. 114-118.
- Zhang H., 2006, *A Study of the organization elements and interaction of settlement space [J]*, "Sichuan Building Materials", Vol. 5, p. 38-39.

BADANIA NA TEMAT KONSERWACJI I RENOWACJI TRADYCYJNYCH FORM OSADNICZYCH GRUPY ETNICZNEJ W ZACHODNIM SYCZUAN W OPARCIU O ICH ANALIZĘ ILOŚCIOWĄ**Streszczenie**

Zwracając szczególną uwagę na tradycyjne formy osadnicze grupy etnicznej Diqiang, niniejsza praca analizuje takie formy osadnicze z ilościowego punktu widzenia pod kątem trzech aspektów: modelowego obrysu, płaszczyzny dwuwymiarowej oraz rzutu perspektywicznego (3D). Celem badań jest zebranie danych opisujących cechy charakterystyczne osad górskich i przedstawienie ich w sposób trójwymiarowy. Taki zbiór danych będzie można przekształcić w zestaw mierzalnych parametrów, co umożliwi zachowanie cech charakterystycznych form osadniczych, a także odkrycie czynników, które pozostały niezmiennie w procesie ewolucji osad. Dodatkowo badania umożliwią promocję konserwacji form osadniczych oraz pozwolą przeanalizować strategię budowlaną, tak by w procesie konserwacji i renowacji osad można było zachować ich cechy charakterystyczne.

Słowa kluczowe: ilościowe wskaźniki form, modelowy obrys, płaszczyzna dwuwymiarowa, rzut perspektywiczny (3D), strategię konserwacji i renowacji

