



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba, 2022

XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

**WYDZIAŁU BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA**

Łódź – Szklarska Poręba
2022

Komitet organizacyjny:

dr hab. inż. Piotr Ostrowski, prof. uczelni
Prodziekan do spraw studenckich WBAIŚ PŁ

dr inż. Michał Gajdzicki
Prodziekan do spraw kształcenia WBAIŚ PŁ

mgr inż. Ewa Maćkowiak
Kierownik dziekanatu WBAIŚ PŁ

Pod patronatem:

Dziekana Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej, prof. dr. hab. inż. Dariusza Gawina

Komitet naukowy:

dr hab. inż. Robert Cichowicz, prof. uczelni
dr inż. Michał Gołdyn
dr inż. arch. Tomasz Grzelakowski
dr inż. Jakub Mischczak, prof. uczelni
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski

Redakcja:

dr inż. Michał Gołdyn

Wydawca:

Wydział Budownictwa, Architektury
i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej

ISBN 978-83-66741-88-1

Spis treści

SŁOWO WSTĘPU

dr inż. Michał Gajdzicki

Prodziekan ds. kształcenia 4

DRUGA TWARZ UCZELNI, CZYLI ANALIZA DEDYKOWANYCH PRZESTRZENI DO NAUKI NA UCZELNIACH I ICH KAMPUSACH

Bartosz Dunał, Natalia Kurek, Adam Wolski,

Koło Naukowe Studentów Architektury „KąT” 7

DZIAŁALNOŚĆ KOŁA NAUKOWEGO STUDENTÓW ARCHITEKTURY POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ „KĄT” W LATACH 2020-2022

Adam Miziołek, Aleksander Placek, Natalia Zięba

Koło Naukowe Studentów Architektury „KąT” 14

FOTOGRAFIA ANALOGOWA W DOBIE SCYFRYZOWANEGO ŚWIATA

Adam Dziąg, Kinga Owczarek, Aleksandra Błęcka, Natalia Dembińska

Studenckie Koło Naukowe „Analog” 21

BIM – UDOGODNIENIE CZY KONIECZNOŚĆ PRZY REALIZACJI PROJEKTÓW ?

Marcin Zasada, Kacper Marciniak

Studenckie Koło Naukowe „Momencik” 30

NIEPOZORNA BALSZA

Magdalena Wilczyńska, Jakub Kalina

Studenckie Koło Naukowe „Momencik” 37

DZIAŁALNOŚĆ KNSA „IX PIĘTRO” W ROKU AKADEMICKIM 2021/2022

Wiktoria Stasiak

Koło Naukowe Studentów Architektury „IX Piętro” 46

XIII EDYCJA OGÓLNOPOLSKIEGO SEMINARIUM NAUKOWEGO „ŁÓDŹ U LIKE”

Julia Piątek

Koło Naukowe Studentów Architektury „IX Piętro” 55

STAN JAKOŚCI POWIETRZA WRAZ ZE WZROSTEM WYSOKOŚCI

mgr Katarzyna Lisik

Studenckie Koło Naukowe „Wentylator” 62

SŁOWO WSTĘPU

Po dwóch latach przerwy spowodowanych pandemią, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej powrócił do tradycyjnych wyjazdowych Sympozjów Studenckich Kół Naukowych. W tym roku, XV Sympozjum odbyło się w dniach 13-16 października w ośrodku wypoczynkowym Politechniki Łódzkiej „Cis” w Szklarskiej Porębie. Wyjazdy, w trakcie których uczestnicy przedstawiają działalność swoich organizacji i prezentują osiągnięte sukcesy są już od dawna tradycją Naszego Wydziału. W miłej atmosferze, u stóp Karkonoszy, uczestnicy prowadzą wiele rozmów zacieśniających relacje oraz wymieniają się doświadczeniami, co pomaga w dalszej współpracy pomiędzy Kołami Naukowymi.

Pomimo trudnych dwóch lat, gdy zajęcia odbywały się tylko zdalnie, a kontakty w ramach Kół były mocno ograniczone, władze Wydziału z niezwykłą radością przyjęły fakt, że w tegorocznej edycji Sympozjum Studenckich Kół Naukowych udział wzięli przedstawiciele 5 Kół Naukowych oraz reprezentanci Wydziałowej Rady Samorządu.



Fot.1. Uczestnicy XV Sympozjum (fot. Jakub Miszczak)

Uczestnicy Sympozjum przedstawiali swoje referaty podczas trzech sesji. Już pierwszego dnia, późnym wieczorem wykład inauguracyjny wygłosił

dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski, przybliżając szczegóły architektury drewnianej znajdującej się w Zgierzu. Następnie Prodziekan ds. studenckich, dr hab. inż. Piotr Ostrowski, prof. uczelni zdał sprawozdanie z działalności Komisji Budżetowej, której zadaniem jest dofinansowywanie w ramach możliwości Wydziału, wszelkiej działalności studenckiej. Na koniec uczestnicy usłyszeli o wszystkich wydarzeniach organizowanych przez Wydziałową Radę Samorządu BAIŚ w ciągu ostatnich dwóch lat.

Nieodłącznym aspektem wyjazdu jest dbanie o kondycję jego uczestników. Tym razem w drugim dniu sympozjum, wszyscy wyruszyli na piesze wędrówki górkami szlakami. Wzorem lat ubiegłych, uczestnicy mieli do wyboru dwie trasy o zróżnicowanym poziomie trudności, aby każdy mógł wybrać coś dla siebie. Choć pogoda w Karkonoszach nie rozpieszczała, to i tak wszyscy wieczorem spotkali się w jednej sali, prezentując innym swoją liczbę pokonanych w tym dniu kroków oraz kontynuując wcześniej rozpoczęte rozmowy.



Fot.2. Jedna z grup na zielonym szlaku pod Śnieżnymi Kottami
(fot. Włodzimierz Witkowski)

Trzeci dzień Sympozjum należał do przedstawicieli Kół Naukowych. Zaprezentowali oni 10 referatów o zróżnicowanej tematyce, obejmującej zarówno działalność poszczególnych Kół, sprawozdania z przygotowanych wydarzeń,

jak i realizowanych tematów naukowych. Oprócz rozległej wiedzy studenci opisywali także swoje umiejętności organizacyjne, które wykorzystali przy przygotowywaniu warsztatów, czy konkursów. Przedstawiali również swoje plany na przyszłość – zarówno indywidualne jak i wspólne, w ramach swoich organizacji.

Duża aktywność i zaangażowanie Kół Studenckich świadczy o tym, że takie wyjazdowe spotkania są potrzebne, pozytywnie wpływają na funkcjonowanie i aktywność Kół Naukowych. Dzięki takim wydarzeniom coraz więcej osób angażuje się w prace na rzecz różnych organizacji, a grono osób działających w Kołach Naukowych ma szansę wrócić do stanu sprzed pandemii. Władze Wydziału oraz obecni opiekunowie naukowi Kół na długo zapamiętają nocne rozmowy ze studentami, w trakcie których Ci drudzy przekonywali, który z kierunków studiów jest ciekawszy lub bardziej wymagający.

W drodze powrotnej do Łodzi, uczestnicy Sympozjum zwiedzili jeszcze Opactwo Cystersów w Lubiążu, nazywane arcydziełem śląskiego baroku. Zespół klasztorny jest jednym z większych na świecie obiektów sakralnych.



Fot.3. Zwiedzanie Sali Książęcej w Opactwie Cystersów w Lubiążu
(fot. Michał Gajdzicki)

Niniejsza publikacja jest zbiorem referatów opracowanych przez autorów wystąpień, które odbyły się podczas XV Sympozjum Studenckich Kół Naukowych Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej.



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba, 2022

DRUGA TWARZ UCZELNI, CZYLI ANALIZA DEDYKOWANYCH PRZESTRZENI DO NAUKI NA UCZELNIACH I ICH KAMPUSACH

Bartosz Dunał, Natalia Kurek, Adam Wolski
Koło Naukowe Studentów Architektury „Kąt”

1. Wstęp

Na kampusie nie brakuje formalnych miejsc do wykonywania studenckich obowiązków, ale wraz z rozwojem i innowacjami w zakresie sposobów nauczania rośnie zapotrzebowanie na organizację bardziej spersonalizowanych miejsc, zwłaszcza w dzisiejszych czasach nakierowanych na studiowanie w grupie.

Study space'y to z języka angielskiego specjalne przestrzenie wydzielone na kampusach uczelni wyższych, które zostały zaprojektowane z myślą o zapewnieniu odpowiednich warunków do nauki lub relaksu. W ramach tych przestrzeni studenci mogą spotykać się ze sobą, pracować w grupach lub spotykać się z wykładowcami poza godzinami zajęć, by np. omówić z nimi jakieś zagadnienia.

2. Wartości nauki na kampusie

Studenci coraz częściej potrzebują spersonalizowanych miejsc pracy na uczelni, wynika to z kilku czynników. Pierwszym okazuje się być brak takiej przestrzeni we własnym zakresie prywatnym, duża część studentów mieszka w akademikach, które często nie spełniają się w roli miejsc nauki. Kolejną przyczyną jest chęć bądź też potrzeba interakcji z uczelnią podczas nauki, w programie studiów pojawia się coraz więcej projektów grupowych bądź wymagających stałego dostępu do zasobów bibliotecznych lub sprzętowych uczelni. Warto również dodać, iż podział życia na studia/prace i część prywatną może mieć pozytywny wpływ na stan zdrowia psychicznego i względne samopoczucie osoby.

3. Sposoby tworzenia przestrzeni do nauki

Study space'y powinny być zaaranżowane w specjalnie wydzielonych miejscach na uczelni, np. w osobnym pokoju lub pokoju oddzielnym przeszkleniem czy w wydzielonym aneksie.

Przestrzenie do nauki działają najlepiej wtedy, gdy są umieszczane obok głównych traktów komunikacyjnych na wydziałach lub instytutach, dzięki czemu są lepiej dostępne, ale nie powinny być wplecione w te ciągi. W ten sposób uzyskać można miejsca, które będą kompatybilne zarówno ze studentami, którzy wolą pracować w ciszy i spokoju, jak i tymi którzy muszą rozwiązać jakiś problem w grupie.

Ponadto study space'y powinny być wyposażone w rozwiązania wspomagające naukę i pracę grupową, czyli np. rzutniki, maty do cięcia, komputery.

4. Przestrzenie nauki na świecie

Dedykowane przestrzenie nauki nie są niczym odkrywczym, uczelnie na całym świecie od lat projektują swoje kampusy z myślą o studentach i ich komforcie. W zależności od danego kraju, jego kultury, rozwoju oraz budżetu znacząco różnią się one od siebie.

4.1. Uniwersytet Bocconi – Mediolan, Włochy

Projekt kampusu Uniwersytetu Bocconi z 2019 roku jest niezmiernie dobrym przykładem tworzenia formy przyjaznej studentom. Znaczna część przestrzeni parterowej nowego kampusu to właśnie study space'y. Nieraz są to zwykłe stoliki ułożone w stylu kawiarni, innym razem jest to przestrzeń wypożyczynkowa dla pojedynczej osoby.



Fot.1 Wnętrze kampusu Uniwersytetu Bocconi

4.2. Beatrice Shilling Building – Coventry, Anglia

Na terenie kampusu Uniwersytetu w Coventry wybudowany został Beatrice Shilling Building, mieści on nie tylko sale wykładowe, lecz też; studio do grania i rzeczywistości wirtualnej, specjalistyczne miejsce do druku 3D i szybkiego prototypowania, pracownię laserową, laboratoria Fizyki i Elektroniki oraz pełną gamę study spacerów. Do budynku można się dostać z starszej części kampusu poprzez zadaszony most łączący dwa budynki co z pewnością zachęca do korzystania z dóbr budynku podczas gorszej pogody. Budynek jest bardzo dobrze doświetlony zarówno poprzez okna i świetliki jak i lampy biurowe, które znajdują się przy każdym stanowisku do nauki. Znajdują się tu miejsca do nauki grupowej, ciche fotele, kanapy do relaksu i prywatne szafki.



Fot.2 Wnętrze Beatrice Shilling Building

4.3. Łódzki Uniwersytet Medyczny – Łódź, Polska

Pomimo swojej długiej historii Łódzki Uniwersytet Medyczny stara się nadążyć za innymi uczelniami i tworzy coraz więcej przestrzeni do nauki bezpośrednio na swoich uczelniach jak i w ich otoczeniu. Przykładem takich działań jest Wydział Farmaceutyczny i znajdujące się przy nim Centrum Informacyjno-Biblioteczne. Na samym wydziale znajdują się kilka, choć wciąż niewiele study space'ów, zwykle mają one charakter otwarty aczkolwiek są położone z brzegu głównego traktu pieszego i nie przeszkadzają w komunikacji na terenie obiektu. W Centrum Informacyjno-Bibliotecznym znajdują się znacznie więcej dedykowanych przestrzeni do nauki. Cały obiekt ma charakter biblioteki, pomiędzy którą usytuowano wybiórczo czy też grupowo miejsca do nauki, znaczna część z nich ma bezpośredni dostęp do komputera oraz do

regalów, które je otaczają. W budynku znajdują się również pokoje cichej nauki, które po uprzedniej rezerwacji można wykorzystywać do pracy grupowej bądź pojedynczej, są one dźwiękoszczelne i wyposażone w komputer.



Fot.3 Wnętrze Centrum Informacyjno-Bibliotecznego;
po lewej – stół grupowy, po prawej – pokój cichej nauki

5. Działania "Kąta" podjęte w ramach tworzenia przestrzeni do nauki

Według zdobytych przez nas informacji, w budynku IAU potrzeba stworzenia komfortowej przestrzeni sprzyjającej koncentracji i odpoczynkowi jest niezwykle potrzebna. Na chwilę obecną w pomieszczeniu zauważyliśmy brak miejsc siedzących przy stołach, które noszą znamiona upływu czasu oraz silnej eksploatacji. Będzie ona dawać studentom możliwość nawiązywania znajomości i zacieśniania więzi, co tym samym wpłynie pozytywnie na atmosferę panującą na uczelni. W związku z zaistniałym problemem wraz z nowym rokiem akademickim rozpoczęliśmy działania, które mają na celu odnowienie pomieszczenia ulokowanego w budynku Instytutu Architektury na siódmym piętrze. Strefa/Świetlica znana studentom pod nazwą „Czerwone Pufy”, to jedna z niewielu ogólnodostępnych sal znajdujących się w naszym budynku. Nie mniej wymaga ona odświeżenia, a także doposażenia. Po wykonaniu prac inwentaryzacyjnych oraz skonsultowaniu wspólnych pomysłów udało nam się dotrzeć do możliwych sponsorów naszego przedsięwzięcia. Jednym z nich jest firma Decoral, która zaproponowała dostarczenie odpowiedniej ilości farby do odświeżenia ścian oraz żywicy do wykończenia posadzki. Elementem wieńczącym przestrzeń, będącym jednocześnie wizytówką powstającego

study space'a będzie neon z logo KN „Kał”. Dzięki podjętym działaniom, ogólnodostępna, często uczęszczana sala zyska charakter nowoczesnego study space'a przyjaznego studentom.

Reasumując, zaplanowane zmiany mają wpłynąć korzystnie na rozwój oraz panującą atmosferę, a tym samym zachęcać do interakcji oraz wspólnej pracy nad projektami.



Fot.4 Pokój zebrań koła na siódmym piętrze



Fot.5 Wizualizacja przestrzeni na siódmym piętrze po zmianach

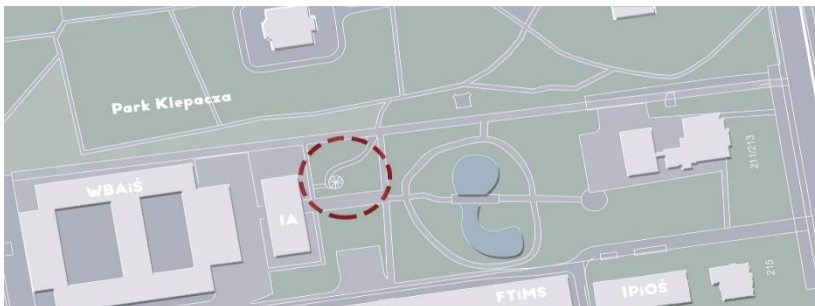
6. Przyszłe projekty

W planach SKN Kąt jest jeszcze kilka projektów czekających na realizację bądź na etapie planowania. Najbardziej wyróżniającym się z nich jest *Dome Interaction*.



Fot.6 Wizualizacja i rysunek zamysłu „Dome Interaction”

Problematyką projektu jest „Integralność i identyfikacja przestrzeni kampusów Politechniki Łódzkiej”, ma on za zadanie wyróżniać się i określać kampus, a przy tym pełnić funkcje miejsca spotkań, wspólnej nauki jak i intryguwać przechodniów. Projekt ma za zadanie być wzorcem dla innych, ma być elementem wiążącym kampusy i wydziały, ma nakreślać kierunek tworzenia szlaku i jego ciągłości pomiędzy kampusami. Konstrukcja projektu opiera się na ażurowej konstrukcji drewniano-metalowej o modułach poligonów trójkątnych wypełniających część lekkiej formy. Sama kopuła będzie przykuwała wzrok głównie studentów jak i przechodniów w parku im. Ks. Bp. Michała Klepacza, gdyż znajdować się będzie na niezagospodarowanym terenie przed Instytutem Architektury.



Fot.7 Miejsce powstania projektu „Dome Interaction”

7. Słowo na koniec

Omawiane typy przestrzeni do nauki często znajdują się na liście wydatków do pominięcia, niepotrzebnych rozwiązań, które można ominąć na etapie projektowym by ograniczyć koszty, mimo, iż są to ważne miejsca które pomagają integrować społeczności akademickie i zapewnić dobre warunki do pracy. Warto dbać i rozwijać istniejące już study space'y na terenie naszego kampusu, jak te w Bibliotece Politechniki Łódzkiej czy te znajdujące się na poszczególnych piętrach Instytutu Architektury.

8. Streszczenie

W artykule przedstawiono ideę i funkcję przestrzeni nauki, tzw. study space'ów, na kampusach uczelnianych. Opisany został problem braku takich przestrzeni w bezpośrednim otoczeniu Instytutu Architektury. Przedstawiono przykłady dobrze zrealizowanych założeń zagranicą jak i w sąsiedztwie Politechniki Łódzkiej oraz porównano je z istniejącymi założeniami na terenie Kampusu PŁ. Na końcu przedstawiono projekt rewitalizacji jednej z przestrzeni na terenie Instytutu Architektury w idei study space'ów.

9. Abstract

The article presents the idea and functionality of so called "study spaces" on college campuses. It describes the problem which is lack of such spaces in close proximity to the Institute of Architecture. Good realisations of study spaces abroad as well as in the vicinity of Politechnika Łódzka have been brought up, thoroughly analysed and compared to existing spaces in the Institute. Lastly, article describes the ongoing project of revitalization of one of many spaces in Institute with the idea of turning it into an exemplary study space.

10. Bibliografia

10.1. Autorzy zdjęć

Fot.1 – Philippe Ruault

Fot.2 – pracownia SpellerMetcalf

Fot.3 – Dominika Grzelak

Fot.4÷7 – Koło Naukowe Studentów Architektury „Kąt”

10.2. Źródła informacji

[1] <https://www.stantec.com/en/ideas/studying-the-spaces-designed-for-studying-science>

[2] <https://www.archdaily.com/975778/new-urban-campus-for-bocconi-university-sanaa>

[3] https://spellermetcalfe.com/project/beatriceshillingbuilding/?fbclid=IwAR3-us_Fqk_ZmrFp_FJuFF-Rn07U0_gyP_RJphIV7jD6vBRL-TOWdTg_q0

Opiekun naukowy:
dr inż. arch. Tomasz Grzelakowski
dr inż. arch. Joanna Borowczyk



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska
Szklarska Poręba, 2022

DZIAŁALNOŚĆ KOŁA NAUKOWEGO STUDENTÓW ARCHITEKTURY POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ „KĄT” W LATACH 2020-2022

Adam Miziołek, Aleksander Placek, Natalia Zięba
Koło Naukowe Studentów Architektury „Kąt”

1. Wstęp

1.1. Charakterystyka Koła

Studenckie Koło Naukowe „Kąt” działa od 13 lat przy Instytucie Architektury Urbanistyki Politechniki Łódzkiej oraz Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska. Członkowie koła zajmują się ożywianiem dyskusji w temacie architektury wśród studentów oraz poszerzaniem wiedzy przez spotkania ze znanymi architektami, panele dyskusyjne, warsztaty, działalność w mediach społecznościowych i plenery rysunkowo-fotograficzne.

1.2. Struktura Koła

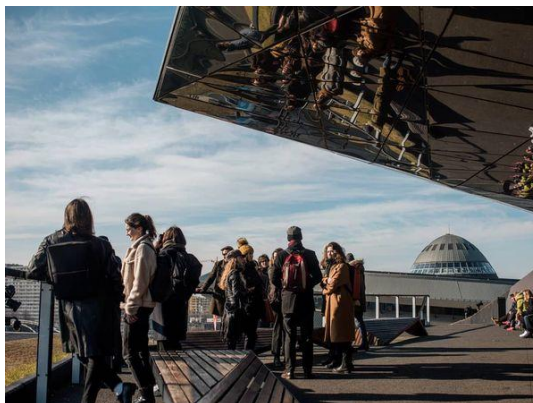
Do roku 2021 funkcję Przewodniczącego Koła pełniła Joanna Kurnyta. Nowym Przewodniczącym Koła w 2021 roku został Aleksander Placek. Funkcję Zastępców Przewodniczącego oraz Skarbników Koła pełniło w latach 2020-2022 łącznie 5 osób: Aleksander Tylman, Katarzyna Pabjan, Adam Miziołek, Natalia Zięba, Natalia Cichocka. Przed rozpoczęciem roku akademickiego 2022/2023 w Kole działały 23 osoby.

2. Działalność „Kąta”

2.1. Wyjazd studyjny do Katowic

Pod koniec semestru zimowego akademickiego roku 2019/2020 członkowie Koła zorganizowali architektoniczno-urbanistyczny wyjazd badawczy do Katowic. Głównym punktem wyprawy było oprowadzanie po siedzibie Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w Katowicach przez jej pro-

jektanta dr. inż. arch. Tomasza Koniora. Doświadczenie uzupełniło zwiedzanie powstającej wokół obiektu Strefy Kultury – nowego centrum miasta w pobliżu katowickiego „Spodka” oraz siedziby Muzeum Śląskiego. Wyjazd zakończył spacer po śródmieściu, wspólne podsumowanie i dyskusja.



Rys. 1. Członkowie Kąta podczas zwiedzania Strefy Kultury. (fot. Ada Trybuchowicz)

2.2. Wirtualny Dzień Otwarty na Politechnice Łódzkiej

W ramach szukania pandemicznych sposobów na kontynuowanie działalności Koła w niesprzyjających warunkach w 2020 roku przygotowaliśmy drzwi otwarte dla przyszłych studentów Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska pod hasłem „Od Lego do mistrza Autocada”. Współpracowaliśmy przy tym wydarzeniu z Działem Promocji Politechniki Łódzkiej, wieloma wykładowcami i władzami Wydziału BAIŚ oraz koleżankami i kolegami ze wszystkich lat studiów na kierunku architektura. Dzięki wywiadom, grafikom i postom publikowanym w mediach społecznościowych udało nam się dotrzeć i zachęcić wielu obecnych studentów do wybrania kierunku architektura i Politechniki Łódzkiej jako przyszłej Alma Mater.



Rys. 2. Baner promocyjny Wirtualnego Dnia Otwartego na PŁ.

2.3. Plener fotograficzny z elementami badawczymi w Berlinie

W 2020 roku, w ramach działalności Koła, zorganizowany został wyjazd do stolicy Niemiec. Głównym przedmiotem obserwacji i zdjęć były berlińskie, modernistyczne dzielnice mieszkaniowe wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO oraz zespoły historycznej zabudowy śródmieścia. Szczególnie zachęcające do dyskusji o współczesnej architekturze były nowe realizacje, które można było poczuć i dotknąć na żywo, takie jak siedziba muzeum rysunku architektonicznego Tchoban Foundation. Wyjazd pomógł również zintegrować zespół „Kąta” w obliczu wyzwań zdalnego nauczania i pandemicznych obostrzeń.



Rys. 3. Berlin. Sala koncertowa autorstwa K. F. Schinkla. (fot. Aleksander Tylman)



Rys. 4. Berlin. Siedziba Neues Muzeum autorstwa D. Chipperfielda. (fot. Barbara Poniatońska)

2.4. Kątem Oka

W nowej formie w 2021 roku kontynuowane były spotkania z architektami oraz ciekawymi twórcami i badaczami, które od lat organizowane są przez Koło pod nazwą „Kątem Oka”. W postaci hybrydowej zorganizowane zostały dwa pokazy filmowe: „Beuys. Sztuka to rewolucja” prezentujący życie niemieckiego artysty, teoretyka sztuki, pedagoga, aktywisty i reformatora Josepha Beuysa oraz „Marzycielki Miast” o kobietach - pionierkach: Phyllis Lambert, Blanche Lemco van Ginkel, Corneli Hahn Oberlander oraz Denise Scott Brown.

Na kanałach w serwisach YouTube oraz Spotify publikowaliśmy playlisty - inspiracje na czas izolacji od takich architektów jak Daniel Libeskind lub Jakub Szczęsny. Z powodu ograniczeń pandemicznych dyskusje na żywo rozwinęliśmy w formułę podcastów. Łącznie kilka tysięcy osób odsłuchało już

rozmów z Olgą Drendą, prof. Andrzejem Kłosakiem, Patrykiem Hardziejem, Małgorzatą Kuciewicz oraz Simonem De Iacobis. Zaktualizowana forma „Kątem Oka” pozwoliła kontynuować cel Koła, jakim jest pobudzanie ciekawości i dbałość o aktualność dyskusji studentów architektury.



Rys. 5. Plakat "Kątem Oka".

2.5. Zjazdy Młodych Urbanistów dla Klimatu

W latach 2021-2022 uczestniczyliśmy w serii zjazdów dla studentów kierunków: gospodarka przestrzenna, planowanie przestrzenne, architektura oraz wszystkich pokrewnych, zajmujących się urbanistyką. Celem spotkań było przygotowanie Karty Klimatycznej, która została zaprezentowana na podsumowaniu wydarzenia. Każdemu ze spotkań w Łodzi, Wrocławiu i Warszawie towarzyszyły warsztaty lub spacerzy badawcze, gry miejskie, panele dyskusyjne czy wizyty w muzeach albo obiektach zabytkowych. Integracja środowiska studenckiego na poziomie krajowym zaowocowała nowymi kontaktami i długimi dyskusjami. Mieliśmy również możliwość zaprezentować

swoje pomysły i dokonania jako Koło oraz zainspirować się projektami koleżanek i kolegów z wielu polskich miast.



Rys. 6. Podsumowanie Zjazdu Młodych Urbanistów w Warszawie.

2.6. Narzędziownik dla społeczności lokalnych

W 2022 roku jako Koło wzięliśmy udział w konkursie w ramach projektu „Plan Działań dla miast. Modelowa Lokalność” będącego wydarzeniem towarzyszącym 11. World Urban Forum, które miało miejsce w Katowicach. Tematem konkursu było przygotowanie i rozbudowa Narzędziownika, który przygotowywał Instytut Rozwoju Miast i Regionów. Zadaniem było opracowanie jak największej liczby, jak najbardziej różnorodnych i ciekawych haseł.

Artykuły w Narzędziowniku, oprócz praktycznego wyjaśnienia podejmowanego tematu, zawierają odnośniki do stron różnorodnych podmiotów i organizacji zajmujących się partycypacją społeczną oraz aktualności odnoszące się do procesu partycypacji społecznej, będącej pomocą i instruktażem do aktywnego uczestnictwa w życiu miejskim. Stanowi on platformę wymiany doświadczeń oraz możliwości komunikowania się pomiędzy mieszkańcami, społecznikami i aktywistami miejskimi.

Konkurs zakończyliśmy zdobywając 3. miejsce ex aequo oraz wygrywając nagrodę w wysokości 6000 zł. Rywalizacja z Kołami z całej Polski była mobilizującym i budującym wydarzeniem dla zespołu Koła. Różnorodna, interdyscyplinarna tematyka haseł pomogła poszerzyć uczestnikom pojęcie o tematach niezwiązanych bezpośrednio z architekturą, ale niezwykle ważnych w praktyce zawodowej.



Rys. 7. Podsumowanie konkursu Narzędziownia dla społeczności lokalnych.
(fot. Adam Dziąg)

3. Streszczenie

W artykule przedstawiono działalność Koła Naukowego Studentów Architektury „Kąt” w latach 2020-2022. Opisano strukturę organizacyjną oraz działalność Koła. Wyszczególniono odbyte wyjazdy badawcze, zorganizowane dyskusje, seanse filmowe, akcje promocyjne. Przedstawiono rezultaty konkursów, spotkań i warsztatów, w których członkowie Koła brali udział.

4. Abstract

The article presents the activities of Architecture Students' Association "Kąt" in the years 2020-2022. The organizational structure and activities of the organization are described. Participated research trips, organized discussions, film screenings and promotional campaigns are listed. The results of competitions, meetings and workshops in which members of the Association took part were presented.

Opiekun naukowy:
dr inż. arch. Tomasz Grzelakowski
dr inż. arch. Joanna Borowczyk



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska
Szklarska Poręba, 2022

FOTOGRAFIA ANALOGOWA W DOBIE SCYFRYZOWANEGO ŚWIATA

Adam Dziąg, Kinga Owczarek, Aleksandra Błęcka, Natalia Dembińska
Studenckie Koło Naukowe „Analog”

1. Czym się zajmujemy w ramach działalności koła naukowego?

1.1. Czym zajmujemy się w ramach działalności koła?

Koło Naukowe Analog to grupa studentów architektury, działających przy Zakładzie Projektowania Wnętrz w Pracowni Fotografii i Estetyki Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej. Pomysł na inicjatywę narodził się około 2014 roku, kiedy to studenci PŁ postanowili zacząć zgłębiać wiedzę na temat fotografii analogowej (stąd też wzięła się nazwa).¹

1.2. Działalność Koła Naukowego w roku akademickim 2020/2021

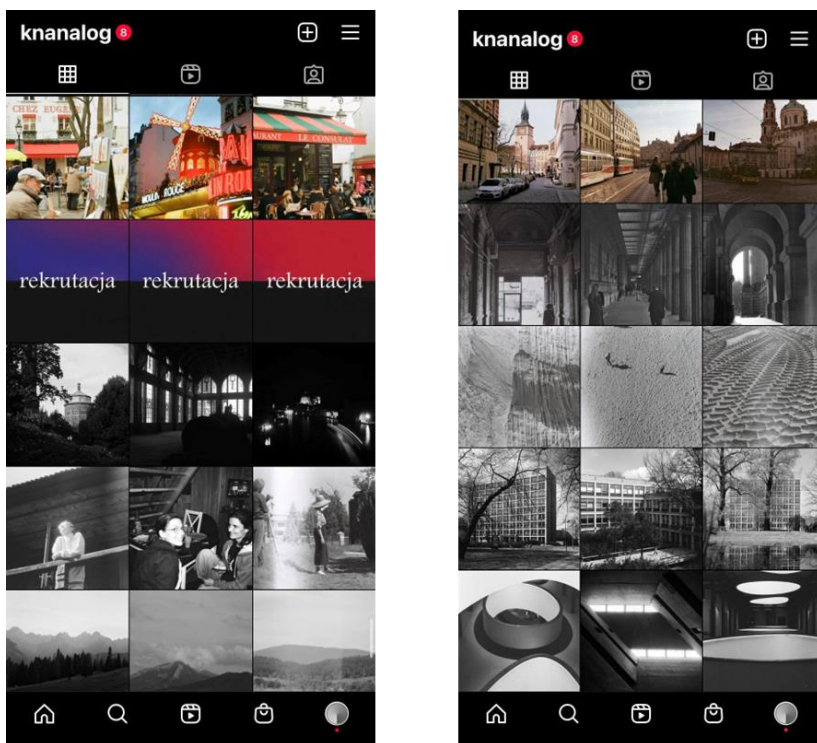
Podczas okresu trwania pandemii Koło Naukowe skupiło się głównie na promowaniu swojej działalności w social mediach. Podstawą tych działań było reaktywowanie konta na platformie Instagram, poprzez dodawanie zdjęć wykonanych w technice analogowej przez członków koła.

1.3. Działalność Koła Naukowego w roku akademickim 2021/2022

Lata 2021 i 2022 pozwoliły na wprowadzenie rewolucyjnych zmian działalności koła i dotarcie do szerszego grona odbiorców.

Pierwszym działaniem podjętym przez Koło była rekrutacja nowych członków. Wcześniejszy rozwój social media pozwolił na przekazanie niezbędnych informacji do większej ilości osób co skutkowało zyskaniem wielu nowych entuzjastów fotografii.

¹ Źródło: <https://rekrutacja.p.lodz.pl/pl/kariera-kolem-sie-toczy/kariera-kolem-sie-toczy-skn-analog>, dostęp 22.11.2022.



Rys.1. Instagram Koła Naukowego Analog

1.3.1. IDEABOX

Projekt jest finansowany ze środków budżetu zadaniowego Politechniki Łódzkiej, a jego założeniem jest poprawa warunków pracy i studiowania na uczelni – informuje Adam Owczarek, kierownik Działu Rozwoju Uczelni, który odpowiada za projekt.²

Jako Koło Naukowe zgłosiliśmy projekt pt. „PSTRYK! Popularyzacja fotografii analogowej wśród społeczności studenckiej”. Otrzymana ilość głosów dała nam wygraną stanowiącą 7000 zł. Postulatami, które postanowiliśmy zrealizować w ramach wygranej było między innymi rozwijanie pasji studentów, szerzenie wiedzy z zakresu fotografii, popularyzacja fotografii analogowej, stworzenie przyjaznej przestrzeni na terenie uczelni.

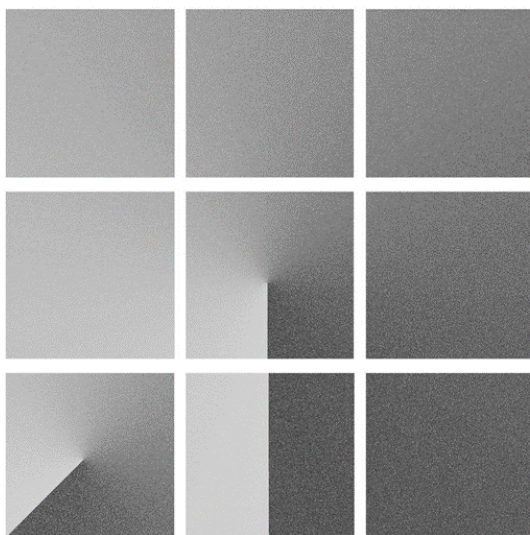
1.3.2. „Trójkąt” – wystawa o charakterze open call

Dnia 20.04.2022 zorganizowane zostało otwarcie wernisażu wystawy

² Źródło: <https://p.lodz.pl/uczelnia/aktualnosci/6-edycja-projektu-idea-box-w-pl>, dostęp 22.11.2022.

pt. „Trójkąt”. Wystawa miała charakter open call i informacje na jej temat zostały udostępnione w social media Koła Naukowego. Wystawione prace pochodziły zarówno z Polski, jak i z innych państw europejskich. W wydarzeniu udział wzięły osoby z zewnątrz, oraz osoby znane i poważane w środowisku akademickim m.in. prof. dr hab. inż. Marek Janiak, dr inż. arch. Wojciech Parada. Wystawa cieszyła się dużym zainteresowaniem i pozwoliła na dalszy rozwój Koła.

trójkąt recruitment for photo exhibition entitled triangle open call



send photos for kn analog photo exhibition
knalog@gmail.com

deadline 10.04.2022 23:59 (GMT +1)
more information ig @knalog

Rys.2. Plakat promujący wydarzenie

1.3.3. „RAZEM”

Wystawa tworzona była we współpracy z PWSFiTV w Łodzi.

Projekty fotograficzne „Nie jestem sam” i „Tożsamość miasta jako rama wspólnoty” składają się na wspólną wystawę Wydziału Organizacji

Sztuki Filmowej PWSFTviT oraz Instytutu Architektury i Urbanistyki PŁ. Studenci Szkoły Filmowej w Łodzi oraz Politechniki Łódzkiej po raz pierwszy razem prezentują swoje prace.³ Koło Naukowe miało przyjemność zaprezentować się w galerii Biblio-Art znajdującej się w gmachu głównym Biblioteki Politechniki Łódzkiej. Mieliśmy okazję wymienić się spostrzeżeniami, nawiązać nowe znajomości oraz spojrzeć na temat z innej perspektywy.



Rys 3. Plakat promujący wydarzenie

1.3.4. Dzień otwarty w ciemni

W ramach Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki zorganizowaliśmy dzień otwarty w ciemni znajdującej się na 9 piętrze Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej.

³ Źródło <https://fotofestiwal.com/2022/wystawy/razem/>, dostęp 22.11.2022

DZIEN OTWARTY W CIEMNI



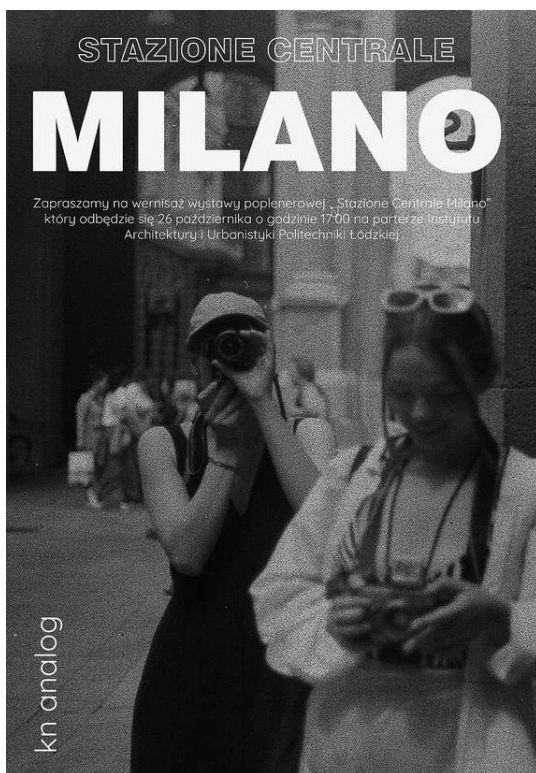
SPIĘTRO 12.05.2022

Rys 4. Plakat promujący wydarzenie

1.3.5. Plener fotograficzny w Mediolanie

Budżet uzyskany dzięki programowi IDEABOX oraz wsparciu Komisji Budżetowej pozwolił na zorganizowanie pleneru fotograficznego, który miał miejsce w Mediolanie, w dniach 21.05. - 25.05.2022. Umożliwiło nam to zobaczenie oraz sfotografowanie architektury włoskiej i uchwycenie niezwykłego klimatu jaki odnaleźć możemy we Włoszech. Pozwoliło to również na integrację członków Koła Naukowego i rozwijanie pasji poprzez wzajemną naukę.

W dniu 26.10.22 na parterze Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej odbyło się otwarcie wernisażu wystawy „Milano Stazione Centrale”. Na wystawie prezentowane były fotografie wykonane przez członków Koła. Forma prezentacji wystawy nawiązuje do naszych odczuć związanych z Mediolanem i jednocześnie kształtuje ciekawą przestrzeń dostępną dla wszystkich użytkowników budynku.



Rys 5. Plakat promujący wydarzenie

2. Fotografia jako proces

Fotografia według definicji jest zbiorem różnych technik mających na celu zarejestrowanie trwałego, pojedynczego obrazu za pomocą światła. Fotografia analogowa teoretycznie nie różni się od niej, w praktyce jednak sam proces jej powstawania jest dłuższy, co skłania nas do skupienia i pochylenia się nad kadrem, co nie jest w czasach szybkiej fotografii zbyt popularne. Ograniczenie jakim jest ilość zdjęć na jednej rolce oraz jedna czułość kliszy na światło działa pobudzająco na naszą wyobraźnię. Co więcej, zdjęcia widzimy dopiero po wykonaniu całej rolki i jej wywołaniu oraz zeskanowaniu lub wykonaniu odbitek.

Fotografia cyfrowa jest bardzo podobnym procesem, jednak w niektórych przypadkach o wiele szybszym. Zdecydowanie szybsze jest pierwsze spojrzenie na wykonane zdjęcie, możemy ocenić jego kolory, ustawienie ekspozycji oraz kadru na bieżąco, na wyświetlaczu wbudowanym w aparat. Powstałe w ten sposób zdjęcie można jednak dalej obrabiać, nadawać mu odpowiedni klimat oraz charakter. Najlepszy do tego, bo dający największą swobodę w manipulacji parametrami zdjęcia, jest zapis „RAW”, w którym znajduje

się najwięcej informacji, które możemy później wykorzystać w obróbce. Istnieje również format „JPG”, który idealnie nadaje się do wykorzystania zdjęć prosto z aparatu bez konieczności ich obrabiania.

Oba wymienione sposoby tworzenia fotografii sprowadzają się jednak do tego samego procesu – znalezienia przedmiotu/tematu naszej fotografii, następnie przemyślenia kompozycji, wyczekania odpowiedniego światła i naciśnięcia spustu migawki celem zatrzymania najczęściej ułamka sekundy z otaczającej nas rzeczywistości na zdjęciu. Fotografia jako proces znacznie uprościła dokumentację otaczającego nas świata odsuwając malarstwo do poziomu prestiżu i luksusu zamiast konieczności, o wiele bardziej skomplikowanej i długotrwałej w porównaniu do wykonania zdjęcia. Co więcej podobną drogę przeszła fotografia tradycyjna (analogowa) przy wejściu na rynek aparatów cyfrowych.

Nie zmienia to jednak sensu wykonywanych fotografii, ponieważ towarzyszący proces poza faktem przyspieszenia w czasie, nadal sprowadza się do wykonania etapów procesu wymienionego wyżej, aby powstała fotografia, która może stać się „po prostu” kolejnym zdjęciem rodzinnym lub zdjęciem z wypadu w góry, ale może również stać się kolejnym dziełem sztuki.

3. Czego fotografia może nauczyć architekta?

Fotografia może nauczyć architekta obserwacji detalu oraz rozwiązań, ponadto znacznie ułatwia pracę z otoczeniem. Przez oglądanie wykonanych fotografii możemy studiować istniejące rozwiązania oraz czerpać z nich inspirację. Najważniejszym jednak jej zastosowaniem jest dokumentacja. Podczas wykonywania inwentaryzacji zdjęcia są ogromnym ułatwieniem. Wykonanie ich znacznie ułatwia obserwację otoczenia podczas etapu projektowego.

Co więcej, zdjęcia uczą w praktyczny sposób zasad kształtowania przestrzeni, które mogą przydać się w procesie tworzenia rzutów czy elewacji. Złoty podział, trójkąt, złota proporcja, rytm to popularnie wykorzystywane w fotografii zabiegi mające zwrócić uwagę widza na dany punkt, te same zabiegi można zastosować w kształtowaniu elewacji, rzutów lub przestrzeni. Najbardziej pragmatycznie, zasady te możemy również wykorzystać przy tworzeniu ujęć wizualizacji.

Na naszym kierunku bardzo ważne jest zgłębianie wiedzy z dziedziny fotografii, ponieważ dzięki niej poznajemy podstawowe zasady kompozycji i odpowiedniego planowania przestrzeni w architekturze. Z kolei jej analogowa forma uczy nas także cierpliwości i wytrwałości w dążeniu do pożądanego rezultatu, ponieważ, w odróżnieniu od fotografii cyfrowej, mamy ograniczoną liczbę zdjęć do zrobienia. Warto zawsze przemyśleć kadr i zaplanować zadowalającą nas kompozycję. Dzięki fotografii zaczynamy dostrzegać więcej szczegółów i detali, zauważamy, jak dużą rolę odgrywa w architekturze światło.⁴

⁴ Źródło <https://rekrutacja.p.lodz.pl/pl/kariera-kolem-sie-toczy/kariera-kolem-sie-toczy-skn-analog>, dostęp 22.11.2022

4. Streszczenie

Koło Naukowe Analog zajmuje się szerzeniem popularności oraz promocją fotografii, w szczególności, tradycyjnej (analogowej).

W ostatnim roku aktywnie prowadziliśmy nasze media społecznościowe (Instagram), co poskutkowało poszerzeniem grona pasjonatów fotografii.

W roku akademickim 2021/2022 KN Analog wygrało projekt IDEABOX, dzięki zgłoszeniu akcji "PSTRYK! Popularyzacja fotografii analogowej wśród społeczności studenckiej", dzięki czemu mogliśmy zrealizować kolejne plany, takie jak wystawa o charakterze open call "Trójkąt" czy wystawa "RAZEM" stworzona przy współpracy Instytutu Architektury i Urbanistyki PŁ z Wydziałem Organizacji Sztuki Filmowej PWSFTviT. Oprócz wystaw zorganizowaliśmy dzień otwarty w ciemni, aby potencjalni nowi członkowie mogli zaznajomić się bardziej z fotografią analogową. Udało nam się również zorganizować wyjazd na plener fotograficzny do Mediolanu, z którego później powstała wystawa "Stazione Centrale Milano", możliwa do obejrzenia na parterze Instytutu Architektury i Urbanistyki PŁ.

Fotografia jest zbiorem technik mających na celu zarejestrowanie trwałego pojedynczego obrazu za pomocą światła. Proces powstawania fotografii zaczyna się długo przed jej wykonaniem. Pierwszym etapem jest określenie tematu fotografii, następnie wymyślenie lub wypatrzenie odpowiedniej kompozycji zwracającej uwagę na istotne punkty zdjęcia. Następnie należy dobrać odpowiednią ekspozycję oraz parametry, aby wykonać fotografię. Proces nie kończy się jednak na naciśnięciu spustu migawki, ale na późniejszej obróbce wykonanego kadru oraz jego publikacji za pomocą wywołanych odbitek lub publikacji elektronicznej.

Fotografia może nauczyć architekta obserwacji detalu oraz rozwiązań, ponadto znacznie ułatwia pracę przy otoczeniu. Najważniejszym jednak jej zastosowaniem jest dokumentacja. Co więcej, zdjęcia uczą w praktyczny sposób zasad kompozycji, które mogą przydać się w kształtowaniu rzutów oraz elewacji. Analogowa forma uczy nas także cierpliwości i wytrwałości w dążeniu do pożądanego rezultatu.

5. Abstract

The Analog Science Club deals with spreading the popularity of traditional photography. Last year, we actively ran our social media (Instagram), which resulted in expanding the group of photography enthusiasts. In the academic year 2021/2022, The Analog won the project called IDEABOX, thanks to the submission of the "PSTRYK! Popularyzacja fotografii analogowej wśród społeczności studenckiej", thanks to which we were able to implement further plans, such as the open call exhibition "Trójkąt" or the exhibition "RAZEM" created in cooperation with the Institute of Architecture and Urban Planning of the Lodz University of Technology and the Film Art Organization Department of the PWSFTviT. Apart from that, we organized an open day in the darkroom so that potential new members could become more familiar with analog photography. We also managed to organize a trip to Milan. Photos taken there

were used in the exhibition "Stazione Centrale Milano", which can be seen on the ground floor of the Institute of Architecture and Urban Planning.

Photography is a collection of techniques aimed at recording a permanent single image using light. The process of creating a photograph begins long before the photo is taken. The first stage is to determine the subject of the photo, then to come up with an appropriate composition that draws attention to the important points of the photo. Then you need to choose the appropriate exposure and parameters to take the photo. The process, however, does not end with pressing the shutter button, but with the subsequent processing of the taken frame and its publication by means of developed prints or electronic publication.

An architect can be taught by photography to observe details and solutions, and it also greatly facilitates working with the surroundings. However, its most important use is documentation. What's more, the photos teach in a practical way the rules of composition that can be later useful in shaping projections and elevations. The analog form also teaches us patience and perseverance in pursuit of the desired result.

Opiekun naukowy:
Iwona Bartczak
prof. dr hab. inż. Marek Janiak



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba, 2022

BIM – UDOGODNIENIE CZY KONIECZNOŚĆ PRZY REALIZACJI PROJEKTÓW ?

Marcin Zasada, Kacper Marciniak
Studenckie Koło Naukowe „Momencik”

1. Wprowadzenie

Tematem przedstawionego referatu było wykorzystanie technologii BIM w budownictwie. Obaj referenci zdobyli swoje pierwsze doświadczenie z technologią BIM podczas praktyk zawodowych i chcieli przedstawić swoje spostrzeżenia na forum ogólnym XV Sympozjum.

Podczas prezentacji i wniosków końcowych autorzy postawili sobie za cel udzielenie odpowiedzi czy w dzisiejszych czasach wykorzystanie technologii BIM jest jedynie dużym udogodnieniem czy też już koniecznością bez której zrealizowanie inwestycji byłoby niewykonalne.

1.3. Warto zaznaczyć iż, zagadnienia poruszane podczas wygłoszonego referatu nie są bezpośrednio związane z działalnością Koła Naukowego SKN Momencik natomiast mogą stanowić propozycje obszaru działalności koła w przyszłości, zważywszy na zainteresowania naukowe opiekuna dr. hab. inż. Artura Wirowskiego.

2. Prezentacja

Prezentacja została podzielona na 2 etapy, które zostały przydzielone każdemu z referentów. Kacper Marciniak przedstawił możliwe wykorzystanie technologii BIM w biurze projektowym, natomiast Marcin Zasada podczas budowy.

W pierwszej części pokazano szereg możliwości wykorzystania technologii BIM podczas etapu projektowego. Bardzo ważną i niesamowicie ułatwiającą zadanie możliwością jest automatyczna generacja rysunków z modelu 3D BIM. Pozwala to bardzo mocno oszczędzić czas ponieważ nie trzeba sporządzać tych rysunków ręcznie.

Pierwszą kluczową funkcją tych programów jest możliwość opracowania modelu konstrukcji w rzeczywistym widoku trójwymiarowym (3D), który umożliwia obserwowanie i modelowanie elementów w przestrzeni, która jest bardziej

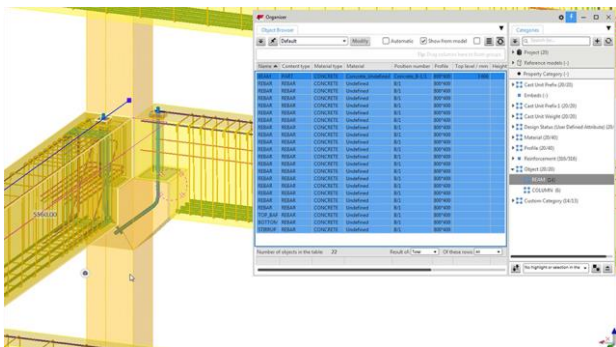
przystępna i jednoznaczna dla projektanta niżeli tworzenie modeli konstrukcji na płaszczyźnie 2D jak to wygląda powszechnie w programach typu CAD np. AutoCad, Zwcad.

Następną zaletą wykorzystania technologii BIM przy projektowaniu jest możliwość nadawania i edycji informacji danym elementom, co przekłada się na stworzenie spójnych i uporządkowanych elementów, które mają przypisane swoiste cechy. Pozwala to na efektywniejsze wykorzystanie tych informacji podczas tworzeniu dokumentacji technicznych oraz ewentualną szybką zmianę konkretnej właściwości elementu bez obawy o zaistniałe błędy, które mogą wystąpić przy klasycznym tworzeniu dokumentacji projektowej w programach typu CAD.

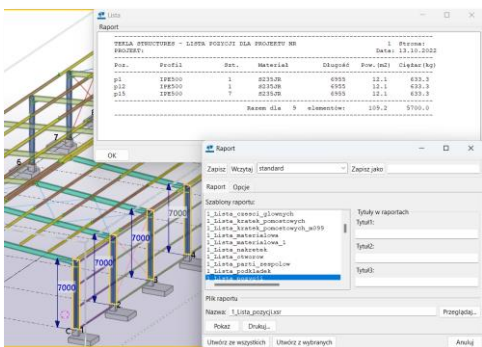
Obecne produkty wykorzystujące „BIM” umożliwiają tworzenie szczegółowych detali połączeń wraz z umieszczeniem śrub, spoin lub innych rozwiązań systemowych, dzięki czemu gotowe połączenie – detal jest w pełni edytowalne. Dodatkowo przy obróbce geometrii połączeń projektant ma możliwość oceny, czy występuje kolizja z innymi elementami oraz czy stworzone połączenie może być geometrycznie wykonane ze względów technologicznych. Nieodzowną cechą technologii BIM jest funkcja, w której program analizuje geometrię całej konstrukcji i właściwości poszczególnych elementów, a następnie nadaje unikalne numery (pozycjonuje) te elementy, które są identyczne pod względem informacji. W związku z tym projektant ma możliwość kontroli nad pojawieniem się jakichkolwiek błędów przy modelowaniu, a cały proces emisji dokumentów, zawierających cechy poszczególnych elementów staje się przystępniejszy i prostszy.



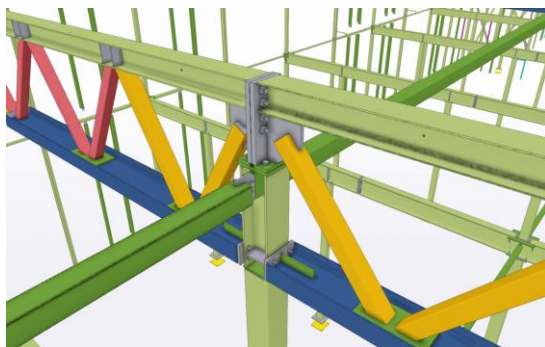
Rys. 1 Model BIM budynku



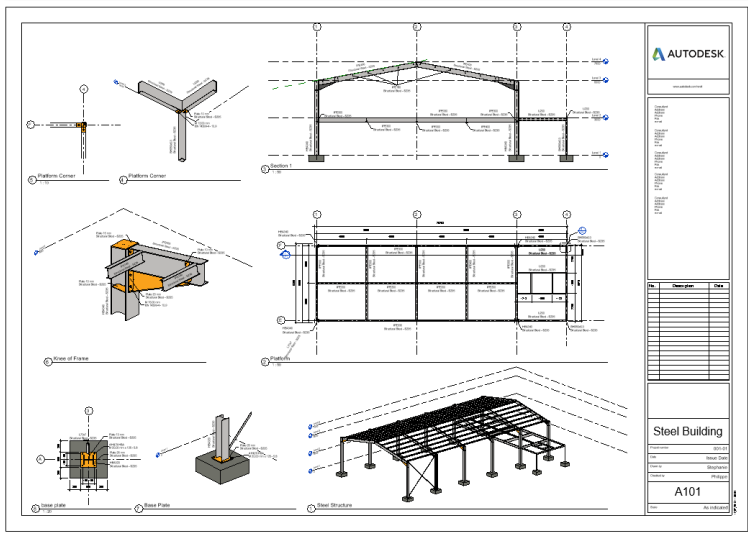
Rys. 2 Model połączenia słupowo-ryglowego



Rys. 3 Lista zestawieniowa



Rys. 4 Model połączenia stalowego



Rys. 5 Rysunki wygenerowane z modelu BIM

Technologia „BIM” umożliwia współpracę wielu projektantów, również z innych branż niż konstrukcyjna w tworzeniu całościowej dokumentacji i modelu projektowanego obiektu. Ta współpraca opiera się na dwóch sposobach. Pierwszym z nich jest możliwość współdzielenia modelu w chmurze, przez co na bieżąco są dokonywane zmiany w modelu, a ewentualne niezgodności mogą być łatwo wykryte. Drugą opcją jest możliwość generowania gotowych plików zawierających cechy danej konstrukcji takie jak geometria i właściwości, a następnie wysłanie ich do innego projektanta. Najpopularniejszy format eksportowanych plików to „IFC”, który jest kompatybilny z różnymi programami wykorzystującymi technologię „BIM”.

Programy do modelowania w BIM to m.in:

- a) Tekla Structures
- b) Autodesk Revit
- c) Autodesk Civil
- d) Autodesk Advance Steel

W kolejnej części przedstawiono podział stosowany w technologii BIM w zależności od etapu projektowania. Pokazano też kilka potencjalnych zastosowań technologii BIM podczas budowy m.in. lepsza organizacja placu budowy oraz precyzyjne wyliczenie ilości materiałów budowlanych niezbędnych do realizacji inwestycji. Wyjaśniono słuchaczom ogrom innych możliwości wykorzystania technologii BIM w całym cyklu życia danego budynku również przy jego rozbiórce i utylizacji. Mając model BIM jesteśmy w stanie lepiej zor-

ganizować cały plac budowy, zaplanować ciągi komunikacyjne, drogi poruszania się maszyn budowlanych, określić lokalizację żurawi wieżowych, a także znaleźć miejsce do składowania materiałów budowlanych.

Warto pamiętać, iż technologia BIM może być wykorzystywana nie tylko w czasie samej budowy ale także, a może przede wszystkim, po jej ukończeniu. Daje to ogromne możliwości dla późniejszych właścicieli bądź najemców do gospodarowania budynkiem oraz wszystkimi urządzeniami znajdującymi się w środku.

Następnie zapoznano uczestników Sympozjum z programem „Dalux” służącym do obsługi modelu BIM. Program jest wykorzystywany podczas budowy i posiada szereg funkcji ułatwiających prowadzenie całego procesu budowlanego. Za pomocą tego programu możemy m.in. uzyskać łatwy i szybki dostęp do wszystkich przekrojów i rzutów kondygnacji danego budynku.

3D	4D	5D	6D	7D				
model	+	czas	+	koszt	+	budownictwo zrównoważone	+	obsługa nieruchomości
<ul style="list-style-type: none"> - skan laserowy - przetworzone dane z georadaru (GPR) - model 3D - wizualizacja - animacja - spacer 3D 	<ul style="list-style-type: none"> - etapowanie projektu - wizualizacja procesu budowy (podłączenie harmonogramu prac) 	<ul style="list-style-type: none"> - eksport przedmiarów i kosztorysów - estymacja kosztów - symulacja scenariuszy przebiegu realizacji inwestycji 	<ul style="list-style-type: none"> - analizy energetyczne - symulacje zapotrzebowania na etapie projektowym 	<ul style="list-style-type: none"> - karty katalogowe - instrukcje obsługi - terminy przeglądów i konserwacji - raporty o stanie technicznym 				
korzyści	blubim building solutions	korzyści	blubim building solutions	korzyści				
<ul style="list-style-type: none"> - ułatwiona koordynacja międzybranżowa - generowanie spójnej dokumentacji projektowej - łatwość w wprowadzeniu zmian projektowych 	<ul style="list-style-type: none"> - optymalizacja planowania procesu budowy - koordynacja podmiotów realizujących budowę - łatwiejsza organizacja placu budowy 	<ul style="list-style-type: none"> - optymalizacja kosztów inwestycji - dobór optymalnych rozwiązań, materiałów i czasu realizacji projektu 	<ul style="list-style-type: none"> - zmieszane zapotrzebowanie budynku na energię - ułatwione uzyskanie certyfikacji budownictwa ekologicznego 	<ul style="list-style-type: none"> - ułatwiona wymiana oraz serwisowanie elementów eksploatacyjnych - obniżenie kosztów utrzymania - podniesienie wartości rynkowej 				

Rys. 6 Podział projektowany w technologii BIM

Program może służyć także do zgłaszania usterek zauważonych na placu budowy, a także przypisywaniu zadań do konkretnych użytkowników. W bazie danych tego programu znajdziemy wszystkie osoby które pracują w nadzorze budowy. Możemy także dołączyć osoby z zewnątrz m.in. podwykonawców i za pomocą tego właśnie programu przypisać im konkretne zadanie. Bardzo mocno ułatwia nam to komunikację i uzyskujemy dowód na zlecenie zadań poszczególnym osobom.

Warto zwrócić także uwagę, iż program pozwala także na przypisanie informacji do wszystkich konkretnych elementów konstrukcyjnych budynku, instalacji sanitarnych i elektrycznych oraz innych znajdujących się tam urządzeń. Jest to szczególnie przydatna funkcja podczas pierwszych uruchomień instalacji oraz w sytuacji zmian projektowych prowadzonych podczas budowy.



Rys. 7 Przekrój budynku w programie Dalux

3. Wnioski i dyskusja po zakończeniu prezentacji

W ocenie referentów technologia BIM jest niezbędna podczas realizacji dużych inwestycji ze względu na ich złożoność oraz koszty wszelkich możliwych błędów projektowych. Duża liczba pracowników i podwykonawców realizujących daną inwestycją budowlaną wymaga sprawnej i precyzyjnej komunikacji, która z całą pewnością będzie lepsza z użyciem technologii BIM. Coraz częściej w przypadku inwestycji publicznych jednym z wymogów, który stawia inwestor jest użycie ww. technologii do realizacji inwestycji.

Największą wadą jest oczywiście bardzo duży koszt wdrożenia technologii BIM, zwłaszcza w przypadku mniejszych inwestycji. Jednym z poruszanych wątków w dyskusji była zmiana sposobu nabywania licencji programów firmy Autodesk z licencji dożywotnich na subskrypcję roczne, co odstrasza zwłaszcza mniejsze firmy przed wdrożeniem technologii.

W przypadku mniejszych inwestycji wykorzystanie technologii BIM nie jest konieczne w ocenie autorów. Wykorzystanie tradycyjnych programów do modelowania konstrukcji powinno zaspokoić potrzeby projektantów w ich zakresie prac. Przejście na technologię BIM mogłoby w takiej sytuacji doprowadzić do wzrostu kosztów opracowania projektu nawet w przypadku krótszego czasu jego sporządzenia.

Paniści zwrócili także uwagę na możliwość wykorzystania poruszonej tematyki do późniejszego sposobu funkcjonowania koła naukowego.

4. Streszczenie

Podczas XV Sympozjum Kół Naukowych Marcin Zasada oraz Kacper Marciniak studenci 4-roku na kierunku Budownictwo przedstawili referat pt. „BIM – udogodnienie czy konieczność przy realizacji projektów” Referat powstał na podstawie pierwszych doświadczeń zawodowych związanych z technologią BIM nabytych podczas praktyk zawodowych. Referenci postawili sobie za cel odpowiedzieć na pytanie zawarte w tytule prezentacji, pokazując możliwe zastosowanie technologii BIM w budownictwie, zarówno podczas tworzenia projektu jak i procesu budowlanego, a także opisując wszelkie wady i ułomności wdrożenia tej technologii, zwłaszcza w mniejszych firmach i inwestycjach.

Referenci zaproponowali aby technologia BIM stała się jednym z obszarów działalności koła naukowego SKN Momencik w przyszłości

5. Abstract

During the 15th Symposium of Scientific groups, Marcin Zasada and Kacper Marciniak, 4th year students in the Civil Engineering course, presented a lecture entitled 'The importance of the construction industry'.

"BIM - convenience or necessity in project delivery".

The lecture was based on the first professional experience of BIM technology acquired during an apprenticeship. The referees aimed to answer the question in the title of the presentation by showing the possible application of BIM technology in construction, both during the design and construction process, as well as describing any disadvantages and drawbacks of implementing this technology, especially in smaller companies and investments.

The referees suggested that BIM technology should become one of the areas of activity of the SKN Momencik research club in the future

Źródła informacji:

- [1] BIM na budowie - WSC – <https://wsc.pl/baza-wiedzy/bim-na-budowie-2>
- [2] Co to jest technologia BIM | Modelowanie informacji o budynku | Autodesk – <https://www.autodesk.pl/solutions/bim>
- [3] PROCAD » Czym jest BIM (Building Information Modeling)? Technologia, modele, projektowanie – <https://www.procad.pl/czym-jest-bim>
- [4] <https://bimcorner.com/pl/wszystko-co-musisz-wiedziec-o-podstawach-technologiei-bim/>
- [5] Szkolenie z programu Revit przeprowadzone w maju 2022 r. przez firmę Bim.edu.pl

Opiekun naukowy:
dr hab. inż Artur Wirowski



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba, 2022

NIEPOZORNA BALSZA

Magdalena Wilczyńska, Jakub Kalina
Studenckie Koło Naukowe „Momencik”

1. Wprowadzenie

Udział w zawodach „Wybudujemy wieżę” skłonił nas do zgłębiania wiedzy na temat materiału, z którym mieliśmy do czynienia podczas wykonywania zadania konkursowego. Mowa tu o drewnie balsowym, które jak się później dowiedzieliśmy, ma szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach. Obecnie na świecie trwają badania naukowe nad tym surowcem, w celu wytworzenia nowego materiału, który w przyszłości mógłby być wykorzystywany m.in. w budownictwie.

2. Drewno balsowe

2.1. Pochodzenie i właściwości

Balsa, a właściwie ogorzałka wełnista, jest gatunkiem drewna, który można spotkać w lasach Ameryki Południowej i Środkowej, a także na Karaibach. Drzewa te rosną bardzo szybko i mogą uzyskać wysokość do 15 metrów. Charakterystyczna cecha drewna balsowego to bardzo niska gęstość wynosząca 40–180 kg/m³, zatem jest ono lekkie, miękkie, sprężyste i dość wytrzymałe.

2.2. Zastosowanie

Drewno balsowe stosowane jest do produkcji tratw, jachtów, desek surfingowych, turbin wiatrowych, spławików wędkarskich, rakiet tenisowych, protez ortopedycznych, filtrów fajek, pałeczek dyrygenckich. Wykorzystuje się je również w modelarstwie, przy konstruowaniu szybowców, samolotów, a czasem także jako izolację akustyczną w budownictwie.

3. Konkurs „Wybudujemy wieżę”

3.1. Główne informacje

Konkurs "Wybudujemy wieżę" jest wydarzeniem organizowanym od 10 lat przez Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Zadaniem konkursowym jest stworzenie wieży z drewna balsowego zgodnie ze ściśle określonymi wytycznymi, które zmieniają się w każdej edycji. Cel konkursu to zbudowanie w czasie 4 godzin konstrukcji, która przeniesie jak największe obciążenie przy jak najmniejszej masie własnej. Warunkiem uczestnictwa jest wcześniejsze stworzenie i przesłanie organizatorom projektu wieży zgodnie z wytycznymi. Podczas konkursu zawodnicy mają do dyspozycji deski, z których docinają listewki o pożądanych wymiarach. Poszczególne elementy konstrukcji mogą być łączone wyłącznie przy pomocy kleju do drewna. Konkurs nie jest przeznaczony dla uczestników indywidualnych, a jedynie dla 3-osobowych zespołów.

3.2. Tegoroczna edycja

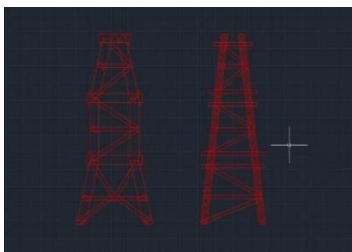
W 2022 roku konkurs „Wybudujemy wieżę” odbył się w dniach 26-27 maja. Wzięło w nim udział 9 drużyn. Tym razem budowie musiały spełnić następujące warunki:

- Wysokość całkowita 550 mm,
- Podstawa niewykraczająca poza pierścień o średnicach: wewnętrznej 200 i zewnętrznej 400 mm,
- Przewężenie wieży w połowie wysokości, aby zmieściła się w okręgu o średnicy 200 mm,
- Szczyt wieży nie większy niż okrąg o średnicy 100 mm,
- Zakaz klejenia listewek warstwowo, a odstęp między elementami o osiach podłużnych równoległych wynoszący minimum 10 mm
- Największa długość pojedynczego elementu 200 mm, natomiast szerokość 25 mm.

3.3. Nasza wieża

W zespole pod nazwą „Eiffel byłby dumny” w składzie Paulina Kaszubska, Magdalena Wilczyńska, Jakub Kalina stworzyliśmy wieżę, która ważyła około 180 g i przeniosła obciążenie około 3600 N.

Mieliśmy wiele koncepcji, natomiast finalnie zdecydowaliśmy się przesłać organizatorom projekt konstrukcji jak na Fot.1. Powstała na jego podstawie wieżę pokazano na Fot. 2.



Fot. 1. Projekt wieży



Fot. 2. Gotowa wieża

Obciążenia były przenoszone głównie przez słupy, a pozostałe elementy miały za zadanie je ze sobą złączyć i zapobiec ich wyboczeniu. Aby wieża była jak najbardziej stabilna, zdecydowaliśmy, że każdy krawężnik będzie składał się z dwóch równoległych listewek połączonych przekładkami o łącznej grubości 10 mm. Dzięki temu konstrukcja była dość sztywna, a podstawa miała większą powierzchnię, niż w przypadku gdybyśmy użyli pojedynczych elementów jako słupy. Zapewniło to przeniesienie znacznego obciążenia, natomiast nieco zwiększyło masę wieży. Nie było to jednak najgorsze rozwiązanie, jak okazało się po przeprowadzeniu badań i obliczeniu stosunku przeniesionego obciążenia do masy własnej dla każdej z powstałych podczas konkursu budowli. Nasza wieża uzyskała drugi najlepszy wynik i zapewniła nam miejsce na podium.



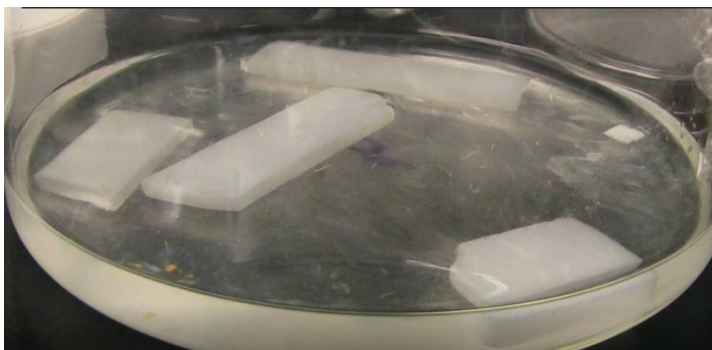
Fot. 3. Dyplom za zajęcie II miejsca



Fot. 4. Puchar za zajęcie II miejsca

4. Badania naukowe przeprowadzane nad balsą

Studenci, jako osoby dopiero poznające zagadnienia związane z budownictwem oraz chcące pracować w branży, powinny chętnie poszerzać swoją wiedzę z tej dziedziny, aby po ukończeniu studiów możliwie łatwo odnaleźć się na rynku pracy. Jedną z dostępnych dróg zdobywania informacji jest zapoznawanie się z nowymi technologiami oraz prowadzonymi badaniami naukowymi dotyczącymi innowacyjnych rozwiązań w budownictwie zarówno w Polsce, jak i na świecie. Jest to użyteczna wiedza, gdyż w niedalekiej przyszłości właśnie te rozwiązania mogą stać się powszechnie stosowane. Członkostwo w kole naukowym daje sposobność nabycia takowej wiedzy, jednak co szczególnie ważne dla studenta, przy okazji wykonywania projektów naukowych, daje motywację do poszukiwania informacji o nowinkach technicznych. Podobnie było w przypadku tworzenia wieży z balsy. Nie chcieliśmy, aby to przedsięwzięcie ograniczyło się jedynie do podzielenia balsy na mniejsze elementy i sklejenia ich ze sobą. Podczas tworzenia projektu udało nam się zgłębić tajniki wiedzy konstrukcji wieżowych, a także złączy ciesielskich.

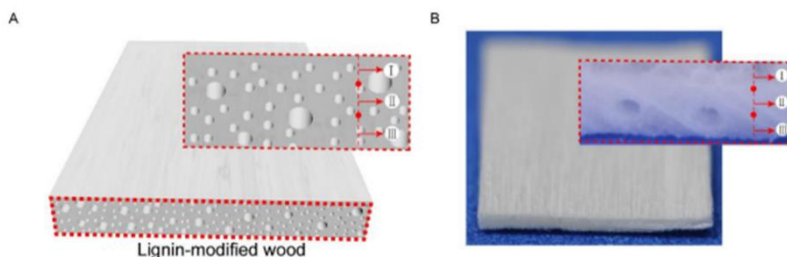


Fot. 5. Jeden z etapów procesu całkowitej delignifikacji

Dodatkowo szukaliśmy informacji odnośnie samego materiału, z jakiego budowaliśmy wieżę. W ten sposób natrafiliśmy na artykuły o intrygujących nagłówkach dotyczących przezroczystego drewna, a także do wywiadów z naukowcami zaangażowanych w projekty na uczelniach badawczych: szwedzkiego Królewskiego Instytutu Technologicznego (KTH) oraz amerykańskiego Uniwersytetu Marylandu w College Park. Jak jest oficjalnie podawane, prace badawcze nad pozabawieniem drewna koloru prowadzone są zaledwie od kilku lat, jednak naukowcy już w tej chwili mogą pochwalić się kilkoma osiągnięciami. Początkowa metoda wybarwienia drewna opierała się na całkowitym procesie delignifikacji, czyli usunięcia ligniny odpowiadającej za żółtawobrązowy kolor materiału, a następnie infiltrowaniu polimeru o odpowiednim współczynniku załamania światła do powstałej matrycy drewna. Technologia tak tworzonego materiału była jednak bardzo czasochłonna, gdyż wytworzenie jednej próbki o wymiarach zaledwie 4 na 5 cali trwała ponad 36 godzin. Do jej wytworzenia zużywano znaczne ilości substancji chemicznych takich

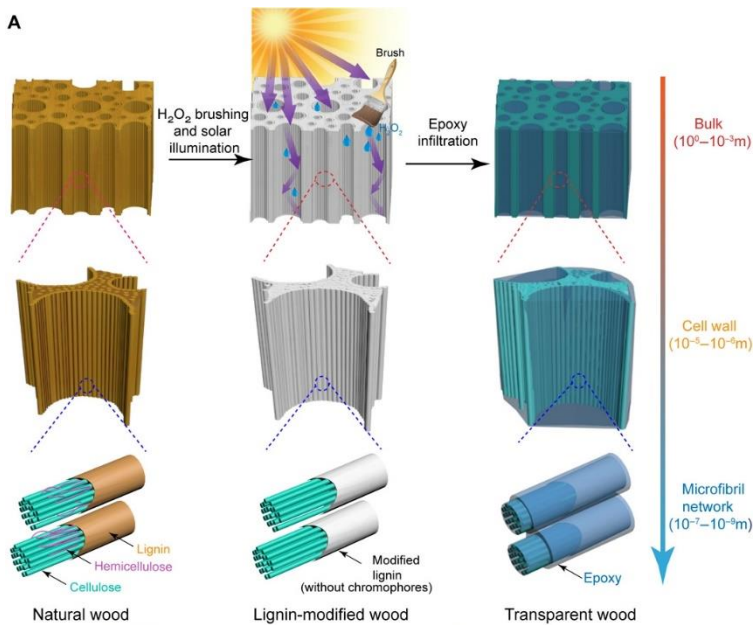
jak: siarczyny sodu, chloryn sodu, aceton oraz wodorotlenek sodu. Ponadto, poprzez całkowite usunięcie ligniny, która tworzy pewnego rodzaju szkielet drewna oraz jest jednym z czynników nadających mu wytrzymałości, próbka posiadała bardzo niską sztywność i drastycznie zmniejszoną wytrzymałość.

Dlatego w dalszym toku badań postanowiono ograniczyć wyplukiwanie ligniny i usunąć z niej jedynie grupy chromoforowe, gdyż jak się okazało – to głównie one są odpowiedzialne za właściwości pochłaniania światła w drewnie. Umożliwiła to opracowana przez naukowców tzw. metoda szczotkowania. Polega ona na mechanicznym nałożeniu na drewno nadtlenu wodoru, a następnie wystawieniu próbki na działanie światła UV. Należy zaznaczyć tutaj, iż drewno balsowe jest jednym z najbardziej optymalnych do zastosowania tej metody. Próbka powinna bowiem być wykonana z materiału o odpowiednio dużych, otwartych i gęsto rozmieszczonych porach, tak aby roztwór H_2O_2 oraz światło miały możliwość szybkiej infiltracji próbki. Zmiana metody odbarwiania próbki korzystnie wpłynęła na czas wykonywania badania – etap usuwania koloru drewna został skrócony zaledwie do godziny. Pozytywne efekty można zaobserwować również w wielkości uzyskiwanych próbek, których powierzchnie są niemal nieograniczone. Zmniejszone zostały także ilości użytych substancji chemicznych. Natomiast jedynym produktem ubocznym reakcji wykorzystywanego nadtlenu wodoru jest woda.

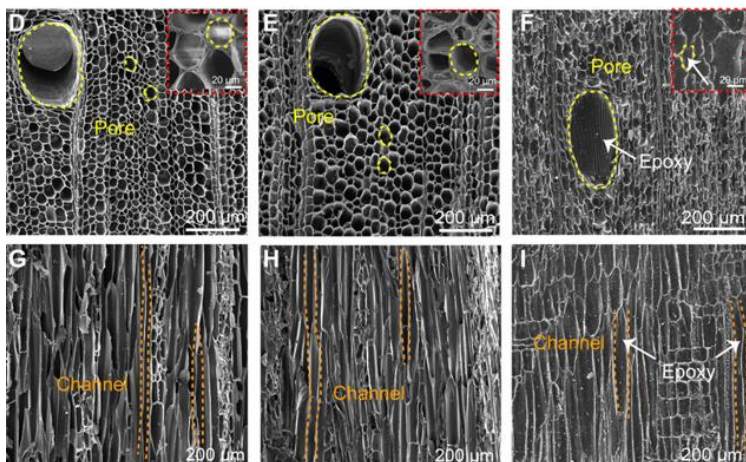


Fot. 6. Porowata budowa balsy

Obróbka świetlna nie jest jednak końcową fazą wytwarzania transparentnego drewna – próbka mimo, że większą niż w pierwszej metodzie nadal ma stosunkowo niewielką wytrzymałość – na rozciąganie jest to 20,6 MPa. Ponadto drewno straciło jedynie swoją naturalną barwę, jednak wciąż nie stało się ono przezroczyste. Przyczyną tego stanu jest silnie porowata struktura, na której występuje wielokrotne załamanie światła. W celu pozbycia się tego efektu próbkę w próżni infiltruje się żywicą epoksydową, która zapełnia pory, pomagając tłumić zjawisko rozpraszania się światła.



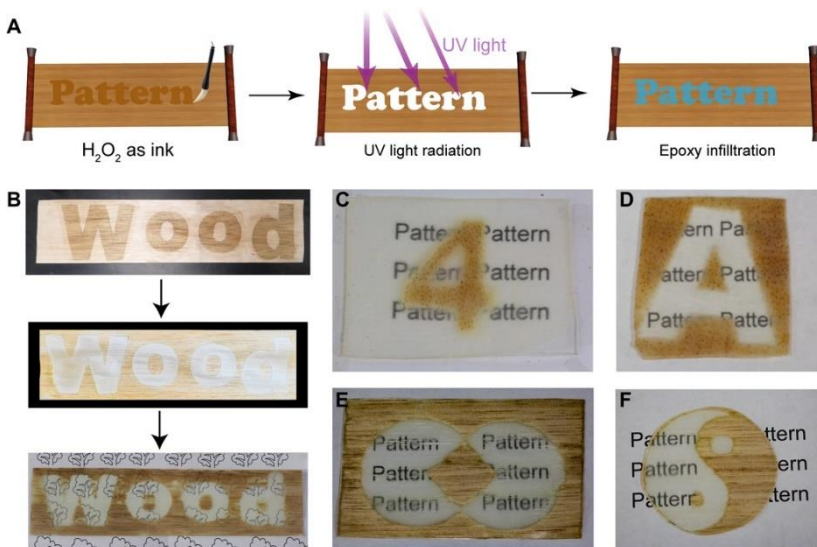
Fot. 7. Etapy w metodzie szczotkowania



Fot. 8. Obrazy z mikroskopu SEM próbek po każdym etapie met. szczotkowania

Tak przygotowane drewno wykazuje wysoką przepuszczalność optyczną na poziomie około 90% oraz wyższą wytrzymałość – po zakończeniu

procesu wytrzymałość na rozciąganie wynosi około 46,2 MPa. Warty zaobserwowania jest fakt zachowania anizotropowości drewna, szczególnie widocznej podczas oświetlania próbek za pomocą lasera, co może zostać w przyszłości wykorzystane, choćby w projektowaniu architektonicznym. Innym często podkreślanym pozytywnym aspektem tego rozwiązania jest efekt odbarwienia jedynie poszczególnych obszarów, nie zaś całości elementu, co zdecydowanie poszerza możliwości projektowania architektów wnętrz.



Fot. 9. Wzory odbarwione z drewna

Co więcej wyniki badań wskazują, że transparentne drewno w przyszłości będzie mogło zastępować zdecydowanie bardziej energochłonne szkło. Zauważmy jednak, że w obecnej formie "balsowe szkło" nie spełniałoby wszystkich wymagań stawianych obecnym szybom, więc jego użycie prawdopodobnie ograniczałoby się do powierzchni wewnętrznych i budowy mebli. Niemniej jednak z dużą ciekawością będziemy śledzić dalsze losy transparentnego drewna oraz poszukiwać kolejnych innowacji w budownictwie.

5. Streszczenie

Tematem przewodnim niniejszego tekstu jest drewno balsowe. Spotkał się z nim przy okazji uczestnictwa w konkursie „Wybudujemy wieżę”, kiedy to musieliśmy właśnie z tego materiału stworzyć jak najbardziej wytrzymałą konstrukcję. Osiągnęliśmy sukces zdobywając II miejsce. Drewno balsowe zainteresowało nas na tyle, że zaczęliśmy szukać informacji na temat wykorzystania go w budownictwie. Natrafiliśmy na artykuły odnośnie badań prowadzonych na tym materiale, w celu uzyskania przezroczystego drewna –

alternatywy dla szklanych szyb. Temat wydał nam się na tyle ciekawy, że postanowiliśmy podzielić się zdobytą wiedzą z uczestnikami sympozjum kół naukowych.

6. Abstract

The theme of this text is balsam wood. We came across it when we participated in the "Wybudujemy wieżę" competition, where we had to create the strongest possible structure out of this material. We succeeded in winning second place. Balsa wood interested us so much that we started looking for information on its use in construction. We came across articles about research being carried out on this material to obtain transparent wood - an alternative to glass panes. The topic seemed so interesting that we decided to share the knowledge we had gained with others at a symposium of scientific circles.

Literatura :

- [1] Q. Xia, C. Chen, T. Li „Solar-assisted fabrication of large-scale, patternable transparent wood” *Science Advances* (2021).
- [2] A. Turek „Nowy wynalazek naukowców: Przezroczyste drewno mocniejsze od szkła” *Business Insider* (2016)
- [3] KTH Royal Institute of Technology „Wood windows? Swedes develop transparent wood material for buildings and solar cells” *Phys.org* (2016)
- [4] J. Korgul „Przezroczyste drewno. Czy szyby w oknach przyszłości będą z drewna?” *Świat OZE* (2022)

Opiekun naukowy:
dr inż. Ewelina Kubacka



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska
Szklarska Poręba, 2022

DZIAŁALNOŚĆ KNSA „IX PIĘTRO” W ROKU AKADEMICKIM 2021/2022

Wiktorja Stasiak
Koło Naukowe Studentów Architektury „IX Piętro”

1. Podstawowe informacje

Koło Naukowe Studentów Architektury „IX Piętro” działa na wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, w Instytucie Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej od 1995 roku. Do głównych celów koła należą: zachęcanie studentów do pracy naukowej i badawczej, samorozwój, integracja osób z różnych lat oraz kierunków studiów, wymiana doświadczeń między członkami, a także ze studentami innych uczelni w Polsce oraz za granicą. Jest to realizowane poprzez organizację seminariów, warsztatów, wykładów, wystaw i konferencji o charakterze wojewódzkim, ogólnopolskim oraz międzynarodowym. Najbardziej spektakularnym przedsięwzięciem, z którym kojarzone jest koło, są „Wyprawy Naukowe Studentów Architektury PŁ w Karpaty Wschodnie – Huculszczyzna”. W ich trakcie przeprowadzane były inwentaryzacje cerkwi huculskich na Ukrainie. Dzięki tym wyprawom zgromadzona została bardzo duża ilość informacji na temat tamtejszej drewnianej architektury cerkiewnej – do tej pory zmierzonych zostało 155 obiektów (stan na grudzień 2018 r.).

Nieprzerwanie od 1995 roku opiekunem „IX Piętra” jest dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski. Natomiast od niedawna drugim opiekunem został dr inż. Wojciech Pardała, który od wielu lat był bardzo zaangażowany w działalność koła i wcześniej pełnił funkcję opiekuna pomocniczego.

W roku akademickim 2021/2022 zarząd składał się z następujących osób:

- przewodnicząca – Alicja Szczerbińska,
- wiceprzewodnicząca – Wiktorja Stasiak,
- skarbniczka – Kamila Smolińska.

Członkami było ponad 20 studentów z dwóch kierunków – architektury i planowania przestrzennego.

Pomieszczenie „IX Piętra” znajduje się, tak jak nazwa wskazuje, na 9 piętrze budynku Instytutu Architektury i Urbanistyki. Co ciekawe, budynek oficjalnie posiada 8 pięter, a fakt, że siedziba jest jeszcze wyżej może świadczyć o wysokich ambicjach oraz chęci pokonywania własnych słabości i ograniczeń przez członków.

2. Działalność w czasie pandemii COVID-19

W 2020 roku, w związku z dużą ilością zakażeń koronawirusem, zostało wprowadzone nauczanie zdalne. Duża liczba godzin spędzonych przed komputerem w czasie wykładów i ćwiczeń oraz brak możliwości bezpośrednich spotkań znacznie wpłynęły na funkcjonowanie „IX Piętra”. Na szczęście dzięki ambitnym i zaangażowanym członkom koło pozostało aktywne, nawet w czasach pandemii. Jednak dostosowanie się do obostrzeń, przekształcenie projektów z wersji stacjonarnej do wersji online oraz zachęcenie studentów do większej ilości godzin spędzonych przed komputerem wymagało kreatywności, wytrwałości oraz pracowitości.

2.1. DeeplomArch

Był to pierwszy projekt zrealizowany przez „IX Piętro” w czasie pandemii. Dodatkowo było to zupełnie nowe przedsięwzięcie, które dostosowując się do ówczesnych przepisów, musiało odbyć się w sposób zdalny. Wydarzenie okazało się dużym sukcesem, uczestniczyło w nim ponad 80 studentów oraz wykładowców Politechniki Łódzkiej. Opinie były bardzo pozytywne, dlatego ten projekt stał się cykliczny.

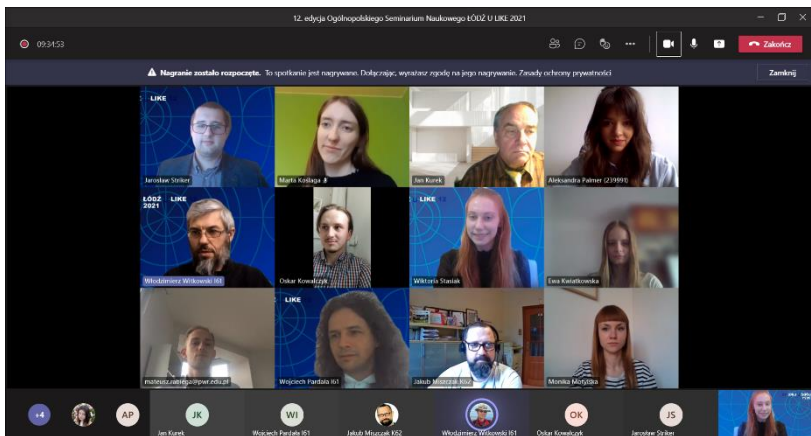


Rys. 1. Logo projektu DeeplomArch zaprojektowane przez Kamila Szczepaniaka

2.2. 12 Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury - Zobaczyć. Dotknąć. Doświadczyć. Przeżyć. Opowiedzieć.

XII odsłona Seminarium Naukowego Studentów Architektury „Łódź U Like” znacznie różniła się od poprzednich, gdyż była to pierwsza i jedyna edycja, która została zorganizowana w całości online. Wydarzenie odbyło się na platformie Microsoft Teams oraz była prowadzona transmisja na żywo. Konferencja trwała 3 dni, a w jej czasie zostało zaprezentowanych

20 referatów przez gości specjalnych, studentów oraz wykładowców. Było to ogromne wyzwanie pod względem logistycznym i technicznym, jednak dzięki dobrej organizacji pracy oraz odpowiedniemu podziałowi zadań wszystko przebiegło pomyślnie. Wystąpienia konferencyjne zostały nagrane i można je obejrzeć na kanale koła na platformie YouTube. Po wydarzeniu została wydana monografia, która posiada 277 stron. Dodatkowo została opublikowana książka abstraktów, która zawiera 53 strony.



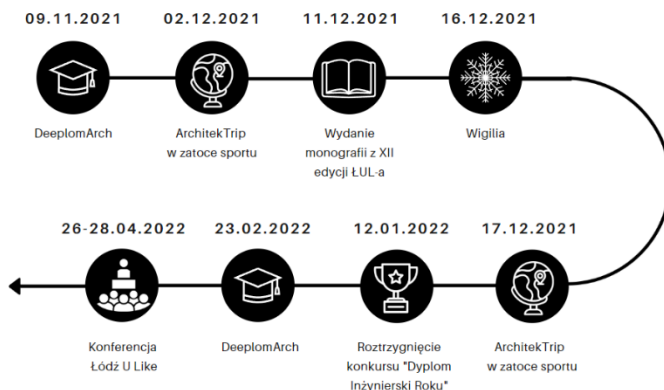
Rys. 2. Uczestnicy 12 edycji „Łódź U Like” (autorka screena: Wiktoria Stasiak)

2.3. Wykład mgr. inż. arch. Dominika Mączyńskiego

2 czerwca 2021 członkowie koła mieli przyjemność współpracować z mgr inż. arch. Dominikiem Mączyńskim - przewodniczącym Komisji Drewna PKN ICOMOS, który zaprezentował wykład o odbudowie katedry Notre Dame. Wydarzenie odbyło się zdalnie na platformie Microsoft Teams i było dostępne dla wszystkich studentów Politechniki Łódzkiej. Uczestnicy dowiedzieli się jak przebiega proces odbudowy Katedry Notre Dame w Paryżu, a także jakie zmiany zaszły od czasu pożaru.

3. Działalność w roku akademickim 2021/2022

W tym okresie „IX Piętro” działało bardzo intensywnie. Nie było ograniczone przez obostrzenia związane z pandemią, przez co projekty mogły odbywać się w sposób stacjonarny, została też wprowadzona nowa formuła – hybrydowa, która umożliwiła udział bezpośredni, a także dołączenie zdalnie. Członkowie kontynuowali cykliczne projekty, a także powstały nowe. Poniższy wykres przedstawia wszystkie działania podjęte w omawianym roku akademickim.



Rys. 3. Oś czasu przedstawiająca wydarzenia organizowane przez KNSA „IX Piętro” w roku akademickim 2021/2022 (autorka: Wiktoria Stasiak)

3.1. DeeplomArch – 3 edycja

Było to pierwsze wydarzenie w roku akademickim 2021/2022, które odbyło się 09.11.2021 roku. Projekt powstał w celu zapoznania studentów z procesem tworzenia oraz obrony pracy dyplomowej na Politechnice Łódzkiej. Dodatkowo umożliwił zaprezentowanie wyników swojej pracy inżynierom oraz magistrów przed szerszym gronem niż Komisja. Spotkanie odbyło się zdalnie, a w jego trakcie każdy z uczestników mógł zadać pytania. W tej edycji wystąpili:

- Patrycja Czubaj z pracą dyplomową „Zespół ekologicznych mikrodomów”, której promotorem był dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski. Zaprojektowała osiedle przeznaczone dla młodych rodzin, które składało się z mikro-domów. Wykorzystała minimalną przestrzeń potrzebną użytkownikom do życia oraz ekologiczne i nisko kosztowne materiały, przez co koszt projektu był znacznie mniejszy niż w przypadku standardowych domów;
- Kinga Olczyk z pracą dyplomową „Koncepcja rewitalizacji targowiska miejskiego położonego przy Hali Targowej w Piotrkowie Trybunalskim”, której promotorką była dr inż. Barbara Wycichowska. Opowiedziała o problemie zdegradowanych targowisk oraz przedstawiła projekt przekształcający takie targowisko w funkcjonalną przestrzeń;
- Jarosław Striker z pracą dyplomową „Architektura sakralna chrześcijaństwa obrządków wschodnich w Polsce – projekt cerkwi grekokatolickiej w Łodzi”, którego promotorem był dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski. Zaproponował on nowoczesną architekturę, jednak spójną z tradycją wschodniego chrześcijaństwa.

3.2. Architektrip

To nowy projekt wymyślony przez wieloletniego członka „IX Piętra” – Kamila Szczepaniaka. Polega na odwiedzaniu budynków w celu dokładnego poznania ich wnętrza - nie chodzi tylko o aspekt wizualny, a głównie o zastosowania inżynierskie. Uczestnicy mogą zobaczyć pomieszczenia, do których normalnie nie mieliby wstępu, dodatkowo przewodnik opowiada o rozwiązaniach technicznych, konstrukcyjnych i instalacyjnych.

Pierwsza edycja Architektripu miała miejsce w Zatoce Sportu 02.12.2022 roku, jednak ze względu na duże zainteresowanie studentów została przeprowadzona kolejna edycja w tym samym miejscu w dniu 17.12.2022 roku. W każdej z wycieczek wzięło udział ponad 15 studentów wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska. Podczas pierwszej edycji po obiekcie oprowadzili uczestników najlepsi eksperci w swojej dziedzinie, technolodzy: Pan Zbigniew Biątek oraz Pan Tomasz Kowalewski, a podczas drugiej edycji dyrektor Zatoki Sportu Pan mgr. inż. Witold Nykiel oraz zastępca dyrektora Zatoki Sportu Pan mgr. inż. Przemysław Solarek. Przedstawili na jakich zasadach podnosi i opuszcza się dno basenu, opowiedzieli o ciekawostkach związanych z budową obiektu oraz pokazali dokumentację architektoniczną.



Rys. 4. Uczestnicy pierwszej wycieczki do Zatoki Sportu w ramach projektu ArchitekTrip (fot. Piotr Lis)



Rys. 5. Uczestnicy drugiej wycieczki do Zatoki Sportu w ramach projektu ArchitekTrip (fot. Anastasiya Klimko)

3.3. Konkurs „Dyplom Inżynierski Roku”

Było to nowe przedsięwzięcie tworzone przez „IX Piętro” we współpracy z łódzkim oddziałem Stowarzyszenia Architektów Polskich SARP, którego rozstrzygnięcie odbyło się 12 stycznia 2022 roku, jednak przygotowania rozpoczęły się na początku roku akademickiego. Wydarzenie przeznaczone było dla studentów kierunku architektura oraz architektura wnętrz Politechniki Łódzkiej. Ideą jego powstania była mała liczba podobnych konkursów, a także chęć docenienia dyplomów, które prezentują wysoki poziom merytoryczny oraz artystyczny. Główną nagrodą był 3 miesięczny płatny staż projektowy w firmie EKSA Sp. z o.o. W konkursie wzięło udział 25 osób, a rozstrzygnięcie ze względu na pandemiczne odbyło się zdalnie. Na internetowej „gali” pojawili się: prorektor ds. studenckich, dr. hab. inż. Witold Pawłowski, władze wydziału BAIŚ – dziekan prof. dr. hab. inż. Dariusz Gawin oraz prodziekan ds. kształcenia dr. inż. Michał Gajdzicki. Pojawił się również dyrektor Instytutu Architektury i Urbanistyki, Pan prof. dr. hab. inż. arch. Marek Pabich, a także uczestnicy konkursu i członkowie „IX Piętra”.

Jury konkursowe postanowiło przyznać I nagrodę, jedno wyróżnienie I stopnia oraz trzy wyróżnienia II stopnia. I nagrodę otrzymała Pani inż. arch. Patrycja Czubaj za pracę zatytułowaną „Zespół ekologicznych mikro-domów”. Dyplom wykonany został pod opieką dr. inż. Włodzimierza Witkowskiego. Autorka pokazała mądre i dojrzałe rozwiązanie przestrzenne, wrażliwe społecznie i ciekawe intelektualnie.

Wyróżnienie I stopnia otrzymała Pani inż. arch. Karolina Pieniążek za pracę „I NIE I WIDZIALNY. Projekt budynku użyteczności publicznej oraz

koncepcja przebudowy zespołu budynków w celu komemoracji obozu prewencyjnego dla małoletnich Polaków przy ulicy Przemysłowej w Łodzi". Promotorem pracy była Pani dr inż. arch. Joanna Borowczyk.

Wyróżnienie II stopnia otrzymały Pani inż. arch. Marta Kośląga za pracę "Projekt górskiego schroniska turystycznego w Dolinie Białej Wody, w Tatrach Słowackich, której promotorem pracy był Pan dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski, Pani inż. arch. Martyna Piech za pracę "Apartament jako uzupełnienie zabudowy pierzejowej", której promotorem pracy był Pan dr hab. sztuki inż. arch. Robert Sobański oraz Pani inż. arch. Julia Ratajczyk za pracę "Galeria sztuki na terenie dawnej fabryki Biedermanna przy ul. Smugowej w Łodzi", której promotorem pracy był Pan dr hab. sztuki inż. arch. Robert Sobański.

3.4. DeeploArch – 4 edycja

Zainteresowanie studentów wydarzeniem DeeploArch nie malało, wciąż znajdowały się osoby mające pytania dotyczące procesu dyplomowania oraz zdolni studenci, którzy mieli ochotę pochwalić się swoją ciężką pracą przed innymi. Odpowiadając na zapotrzebowanie, członkowie „IX Piętra” zorganizowali kolejną edycję tego projektu, która odbyła się 23.02.2022 roku w sposób zdalny. Wystąpili na niej laureaci konkursu „Dyplom Inżynierski Roku”:

- Karolina Pieniążek z pracą „I NIE I WIDZIALNY. Projekt budynku użyteczności publicznej oraz koncepcja przebudowy zespołu budynków w celu komemoracji obozu prewencyjnego dla małoletnich Polaków przy ulicy Przemysłowej w Łodzi”. Autorka koncentrowała się na dotarciu do ludzkich emocji, a rozplanowane pomieszczenia miały w pewnym sensie prowadzić użytkownika budynku za rękę;
- Martyna Piech z pracą „Apartament jako uzupełnienie zabudowy pierzejowej”. Przedstawiła projekt apartamentu w wąskiej szczelinie między budynkami, który spełniał wszystkie potrzeby potencjalnych mieszkańców;
- Julia Ratajczyk z pracą „Galeria sztuki na terenie dawnej fabryki Biedermanna przy ul. Smugowej w Łodzi”. Wykorzystała istniejący fragment oryginalnej fabryki jako ramę do swojego projektu galerii sztuki, łącząc historyczne wątki z nowoczesną architekturą.

3.5. 13 Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury - Zobaczyć. Dotknąć. Doświadczyć. Przeżyć. Opowiedzieć.

13 edycja konferencji Łódź U Like odbyła się 26-28.04.2022 roku w sposób hybrydowy. Część osób uczestniczyła stacjonarnie w salach wykładowych Politechniki Łódzkiej, pozostali połączyli się online, dzięki temu osoby, które nie miały możliwości przyjechać do Łodzi, dalej mogły brać udział w wydarzeniu. Dodatkowo była prowadzona transmisja, a całe seminarium

zostało nagrane. Od pierwszej edycji celem było tworzenie przestrzeni, w której prelegenci będą mogli podzielić się doświadczeniami, jakie zdobyli podczas obcowania z architekturą na całym świecie. W czasie konferencji zostało wygłoszonych 14 referatów, a dodatkowo odbyły się warsztaty „Młodego Naukowca”, które poprowadzili dr inż. arch. Wojciech Pardała, dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski oraz mgr inż. arch. Jarosław Striker. Było to ostatnie wydarzenie zorganizowane w omawianym roku akademickim.



Rys.6. Prezentacja inż. arch. Agnieszki Nowackiej w czasie XIII edycji „Łódź U Like” (fot. dr inż. arch. Wojciech Pardała)

4. Podsumowanie

Rok akademicki 2021/2022 był szczególny, ponieważ po długim czasie pracy zdalnej, projekty w końcu odbyły się stacjonarnie. Wtedy wielu członków KNSA „IX Piętro” po raz pierwszy zobaczyło się na żywo oraz odwiedziło siedzibę koła. Dodatkowo nabyli wiele nowych umiejętności, gdyż organizacja projektów zdalnie i stacjonarnie znacznie się od siebie różnią. Był to również rok innowacji – powstały dwa nowe projekty: ArchitekTrip i konkurs na dyplom inżynierski roku.

5. Streszczenie

Artykuł ma formę sprawozdawczą i ma na celu przedstawić działalność Koła Naukowego Studentów Architektury PŁ „IX Piętro” w roku akademickim 2021/2022.

Na początku artykułu zostały wspomniane czasy pandemii, podczas których koło aktywnie działało spotykając się oraz organizując wydarzenia online. W roku 2021/2022 studenci wrócili do pracy stacjonarnej i wprowadzili dwa

nowe projekty – konkurs na dyplom inżynierski roku oraz Architektrip. Dodatkowo pracowali nad organizacją konferencji, wydaniem publikacji pokonferencyjnej oraz organizacją innych wydarzeń.

6. Abstract

The article has a reporting form and aims to present the activities of the "IX Piętro" (the "9th Floor") Scientific Club of Architecture Students of the Lodz University of Technology in the 2021/2022 academic year.

At the beginning of the article, the times of the coronavirus pandemic were mentioned, during which "IX Piętro" remained active. Members met and organized events online. In 2021/2022, students returned to stationary work and introduced two new projects - the competition for the engineering diploma of the year and Architektrip. Additionally, they worked on the organization of the conference, the publication of a post-conference publication, and the organization of other events.

Literatura :

- [1] REGULAMIN KOŁA NAUKOWEGO STUDENTÓW ARCHITEKTURY POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ "9.PIĘTRO", <https://koloixpietro.wixsite.com/9pietro/chef> [dostęp 25.11.2022]
- [2] Błaszczyk K., Gawlińska K., Waclawiak P., Witkowski W. (red.), HUCULSZCZYŻNA 2018 XX Wyprawa Studentów Architektury Politechniki Łódzkiej w Karpaty Wschodnie, Łódź 2019, ISBN: 978-83-7283-974-9.
- [3] Witkowski W., Striker J., Łódź U Like 2021 : 12 Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury - Zobaczyć. Dotknąć. Doświadczyć. Przeżyć. Opowiedzieć. : monografia, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2021, ISBN 978-83-66741-07-2
- [4] Klima E. (red. nauk.), Witkowski W. (red. nauk.), Pardała W. (red. nauk.), Striker J. (red. nauk.), Szymczak M. (red. nauk.), Łódź U Like 2021 : 12. Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury : zobaczyć, dotknąć, doświadczyć, przeżyć, opowiedzieć : książka abstraktów. Łódź U Like, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2021, 978-83-66287-94-5
- [5] KNSA IX PIĘTRO, <https://www.facebook.com/KNSAIXPIETRO> [dostęp 25.11.2022]

Koło Naukowe Studentów Architektury PŁ „IX Piętro”
Opiekun naukowy:
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski,
dr inż. arch. Wojciech Pardała



XV SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska
Szklarska Poręba, 2022

XIII EDYCJA OGÓLNOPOLSKIEGO SEMINARIUM NAUKOWEGO „ŁÓDŹ U LIKE”

Julia Piątek
Koło Naukowe Studentów Architektury „IX Piętro”

1. Czym jest seminarium naukowe *Łódź U Like*?

Seminarium Naukowe *Łódź u Like* ma charakter konferencji ogólnopolskiej. Konferencja naukowa zyskała rangę ogólnopolskiej od IV edycji, która odbyła się w 2012 roku. Wydarzenie organizowane jest cyklicznie przez Koło Naukowe Studentów Architektury PŁ IX Piętro od 2009 roku. Celem seminarium naukowego jest dzielenie się swoimi spostrzeżeniami, obserwacjami oraz doświadczeniami związanymi z kontaktem z architekturą. Tematyka seminarium wiąże się z odbiorem architektury podczas podróżowania w szerokim tego słowa znaczeniu. Podróże odbyte przez prelegentów mogą być bliższe, dalsze, dosłowne, jak i w przenośni. Tematyka konferencji naukowej ma na celu pokazanie, jak studenci postrzegają i odbierają architekturę poza murami uczelni.

Seminarium naukowe *Łódź U Like* jest okazją do zdobycia umiejętności tworzenia publikacji naukowych. Studenci uczą się w jaki sposób je tworzyć. Wszystkie artykuły naukowe są recenzowane, oceniane pod kątem poprawności, a następnie, po pozytywnej weryfikacji, publikowane przez Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.

2. Organizacja

2.1. Stworzenie zespołu opracowującego wydarzenie

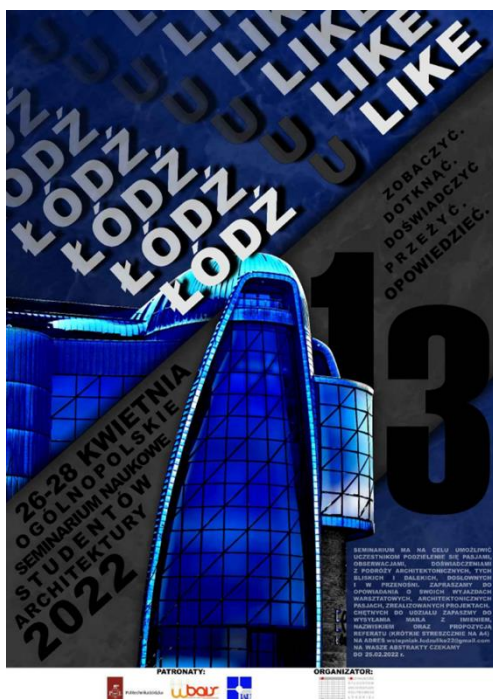
W trakcie zebrania członków Koła Studentów Architektury PŁ IX Piętro został wyłoniony czternastoosobowy zespół studentów oraz przyjaciół Koła Naukowego, który podjął się organizacji XIII edycji seminarium naukowego *Łódź U Like*. W skład osób koordynujących wydarzenie wchodził: Adamski Jakub,

Kroc Marta, Lis Piotr, Pawluczyk Piotr, Piątek Julia, Pietrzak Tomasz, Podękowska Małgorzata, Rogalski Witold, Smolińska Kamila, Stanowska Martyna, Stasiak Wiktoria, Striker Jarosław, Szczepaniak Kamil, Szczerbińska Alicja. Cały zespół po przydzieleniu odpowiednich zadań zajął się m.in.: promocją wydarzenia w mediach społecznościowych (platformach takich jak Facebook), stronie internetowej koła, kontaktem z uczestnikami oraz przygotowaniem plakatu konferencji.

2.2. Promocja wydarzenia

Tradycją seminarium naukowego *Łódź U Like* jest stworzenie grafik nawiązujących do łódzkiej architektury. Plakat promujący XIII edycję wydarzenia przedstawiał miejską elektrownię EC1. Osobą odpowiedzialną za stworzenie reprezentacji graficznej była Małgorzata Podękowska.

Informacje dotyczące wydarzenia były regularnie publikowane w mediach społecznościowych KNSA IX Piętro oraz na stronie internetowej konferencji naukowej *Łódź u Like*.



Rys. 1. Plakat promujący Konferencję Naukową *Łódź U Like* (autorka: Małgorzata Podękowska)

2.3. Obsługa techniczna

XIII edycja seminarium naukowego *Łódź U Like* odbywała się w formie hybrydowej, dlatego bardzo duże znaczenie odgrywała obsługa techniczna wydarzenia. Zespół sterujący sprzętem technicznym składał się z Adamińskiego Jakuba, Pawluczyk Piora, Pietrzak Tomasz oraz Rogalskiego Witolda. Ci członkowie Koła Naukowego Studentów Architektury IX Piętro zajmowali się m.in. transmisją live wydarzenia, nawiązaniem połączenia z uczestnikami występującymi zdalnie, przygotowaniem plików oraz umieszczeniem ich na platformie YouTube (link: <https://www.youtube.com/@ixpietro9732/videos>).

2.4. Weryfikacja przesłanych zgłoszeń

Nie każdy uczestnik, który zgłosi swój temat wystąpienia może wziąć udział w konferencji naukowej. Wcześniej następuje ocena przesłanych przez prelegentów abstraktów w wersji polskiej i angielskiej przez Komitet Naukowy Konferencji. W skład Komitetu Naukowego XIII edycji *Łódź U Like* wchodził: dr hab. n.t. Artur Zaguła, prof. PŁ (przewodniczący), dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski (zastępca przewodniczącego), dr hab. arch. Agnieszka Gryglewska, prof. PWr, dr hab. Ewa Klima, prof. PŁ, dr hab. inż. arch. Jan Kurek, prof. KAAFM, dr inż. arch. Wojciech Pardała, mgr inż. arch. Jarosław Striker oraz stud. arch. Alicja Szczerbińska.

Abstrakt to streszczenie artykułu naukowego przedstawiające jego esencję, nazywany jest przez organizatorów konferencji naukowej *Łódź U Like* potocznie „wstępniakiem”. Elementami koniecznymi do zawarcia w tzw. *wstępniakach* są informacje takie jak: imię i nazwisko prelegenta, tytuły oraz stopnie naukowe, nazwa reprezentowanej uczelni. Dopiero po weryfikacji dostarczonych streszczeń oraz przesłaniu informacji o zakwalifikowaniu do wydarzenia, wybrani uczestnicy mogą zacząć pracę nad artykułem naukowym, który następnie wygłoszą w dniu seminarium *Łódź U Like*.

2.5. Kontakt ze sponsorami oraz patronami medialnymi

Pozyskiwanie funduszy jest niezbędne przy organizacji wydarzenia na skalę ogólnopolską. Podczas XIII edycji seminarium naukowego *Łódź U Like* nasze wydarzenie finansowo wspierały następujące organizacje: Politechnika Łódzka, Instytut Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej, Wydział Budownictwa, Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej, Graphisoft ArchiCAD.

Dodatkowo atrakcyjnym punktem programu Konferencji *Łódź U Like* było wygłoszenie przez reprezentanta firmy Graphisoft Pana Wojciecha Wycichowskiego wykładu dla uczestników wydarzenia. Podczas prezentacji zostały poruszone tematy związane z ArchiCAD-em (jednym z najpopularniejszych programów komputerowych przeznaczonych dla architektów). Odbyły się również interesujące wywiady z zawodowymi architektami (będącymi oczywiście użytkownikami ArchiCAD-a), wśród których pojawili się Joanna Gutkowska i Kacper Rojek.

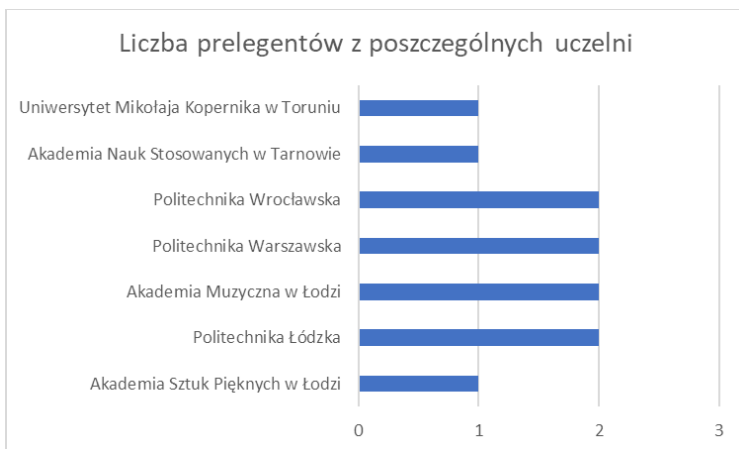
Oprócz sponsorów XIII edycję Konferencji Naukowej *Łódź U Like* wspierali partnerzy medialni, którzy zadbali o nagłośnienie samego wydarzenia oraz jego pozytywny wizerunek. W skład patronów medialnych Konferencji *Łódź U Like* wchodziło: TVP 3 Łódź, portal: dlastudenta.pl, plasterlodzki.pl, Młodzi w Łodzi.

3. Przebieg XIII edycji seminarium naukowego *Łódź U Like*.

Podczas XIII edycji seminarium naukowego *Łódź U Like* wyjątkowo nie odbyły się wycieczki terenowe, gry miejskie, spotkania integracyjne. Ze względu na pandemię COVID-19 Koło Naukowe Studentów Architektury PŁ IX Piętro zdecydowało się na przeprowadzenie konferencji naukowej w trybie hybrydowym. Podczas XIII edycji uczestnicy oraz słuchacze mieli okazję wybrać w jakim trybie preferują uczestniczyć w wydarzeniu. Każde wystąpienie zostało nagrane i opublikowane na platformie YouTube Koła Naukowego Studentów Architektury PŁ IX Piętro.

XIII edycja seminarium naukowego *Łódź U Like* została zaplanowana na trzy dni. Pierwszy dzień konferencji odbył się całkowicie w formie zdalnej. Kolejne dwa dni zostały przeprowadzone w trybie hybrydowym.

Podczas konferencji naukowej wystąpiło 2 gości specjalnych, 1 wykładowca, 11 prelegentów. Wśród prelegentów było 8 osób z tytułem magistra, 2 inżynierów oraz 1 student.



Rys.2. Wykres słupkowy liczby prelegentów z poszczególnych uczelni (oprac. własne)

Charakter wydarzenia podkreśli zaproszeni goście specjali, którymi byli: dr hab. inż. arch. Jan Kurek z Krakowa oraz dr hab. inż. arch. Svitlana Linda ze Lwowa oraz Opola. Dr hab. inż. arch. Jan Kurek wygłosił dwa referaty. Pierwszy pod tytułem *Ranga budownictwa ogólnego w nauczaniu architektury* oraz drugi pod tytułem *Megaloty epok brązu a współczesna architektura Malty*. Natomiast dr hab. inż. arch. Svitlana Linda wygłosiła wykład pod

tytułem: *Wawrzyniec Dajczak – (działalność architektoniczna w latach 1918-1968)*. Wśród tematów poruszanych przez prelegentów były między innymi konkursy, spostrzeżenia z wyjazdów w ramach programu ERASMUS+, powiązania między architekturą a przestrzenią wirtualną, czy muzyką, obserwacje związane z odbytymi podróżami.



Rys.3. Wystąpienie inż. arch. Agnieszki Nowackiej (fot. Wojciecha Pardała)



Rys.4. Wystąpienie mgr inż. arch. Bartłomieja Olczaka (fot. Wojciecha Pardała)



Rys.5. Wystąpienie mgr inż. arch. Wiktorii Misztal (fot. Wojciech Pardała)

4. Korzyści, które daje wydarzenie *Łódź U Like*

Konferencja naukowa *Łódź U Like* dostarcza wielu korzyści dla jej organizatorów oraz uczestników. Dzięki udziałowi w tym wydarzeniu uczestnicy rozwijają swoje umiejętności miękkie. Pracują nad swoją pewnością siebie w trakcie wygłaszania referatu, uczą się jak panować nad stresem, zyskują pewność siebie. Dodatkowym atutem jest zdobywanie umiejętności w rozmowie z publicznością oraz panowaniem nad sytuacją, kiedy pojawia się niejednokrotnie trudne i docieklive pytanie. Poza tym uczestnik wygłaszający referat zyskuje publikację naukową w wydawanej przez Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej książce. W przypadku studentów ubiegających się o stypendium naukowe jest to znakomita możliwość do zdobycia dodatkowych punktów.

Organizatorzy mają okazję zobaczyć w jaki sposób zorganizować tak duże wydarzenie, w jaki sposób kontaktować się z potencjalnymi sponsorami oraz patronami medialnymi, jak pracować w grupie, aby wszystkie udostępniane informacje były ze sobą spójne. Organizatorzy mają również szansę poznać wielu nowych ludzi oraz wymienić się z nimi swoimi spostrzeżeniami na temat architektury,

5. Wnioski

Główne cele XIII edycji seminarium naukowego *Łódź U Like* zostały spełnione. Prelegenci w ciekawy, przyjemny dla odbiorcy sposób podzielili się swoimi wrażeniami, obserwacjami oraz doświadczeniami związanymi z architekturą.

Kolejne edycje konferencji naukowej *Łódź U Like* Koło Naukowe Studentów Architektury PŁ IX Piętro będzie starło przeprowadzić wyłącznie w formie stacjonarnej. Nasza organizacja studencka zauważyła, że bardziej otwarcie,

z większym zaangażowaniem zarówno uczestników, jaki i publiczności prowadzone są wystąpienia „na żywo”.

6. Streszczenie

Treścią artykułu jest relacja sprawozdawcza przedstawiająca działalność Koła Naukowego Studentów Architektury PŁ IX Piętro w ramach organizacji XIII edycji seminarium naukowego *Łódź U Like*.

Referat przedstawia charakter wydarzenia *Łódź U Like*, aspekty związane z organizacją oraz korzyści płynące z udziału w tej konferencji naukowej.

7. Abstract

The aim of this article is to report on the activities of the Architecture Students' Association PŁ IX Piętro in the organisation of the 13th edition of the scientific seminar "Łódź U Like".

The paper presents the nature of the *Łódź U Like* event, aspects related to its organisation and the benefits of participation in this scientific conference.

Literatura :

- [1] Błaszczuk K., Witkowski W. (red.), *Łódź U Like 2017: 9 Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury: zobaczyć, dotknąć doświadczyć, przeżyć, opowiedzieć*. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2018.
- [2] Striker J., IX edycja Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury *Łódź U Like* [w.] XIII Sympozjum Kół Naukowych Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Małe Ciche 2018, str. 33-40.

Opiekun naukowy:
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski



XV SYMPOZJUM

STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba, 2022

STAN JAKOŚCI POWIETRZA WRAZ ZE WZROSTEM WYSOKOŚCI

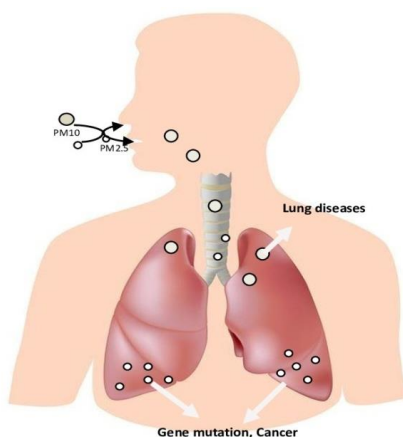
mgr Katarzyna Lisik

Studenckie Koło Naukowe "Wentylator"

1. Wstęp

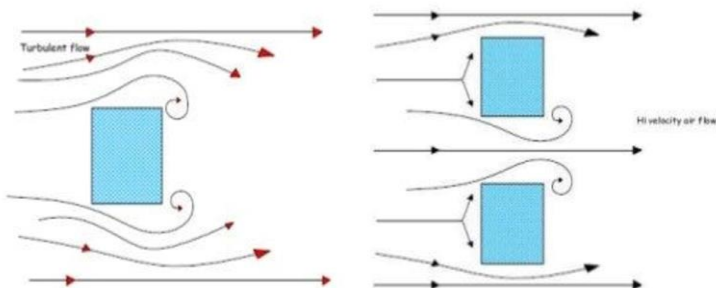
Stan jakości powietrza jest bardzo ważny, nie tylko ze względu na środowisko, ale przede wszystkim ze względu na zdrowie ludzkie. Szczególnie w dużych, uprzemysłowionych miastach może występować zwiększone ryzyko związane z zanieczyszczeniami powietrza. Obecność wielu zakładów przemysłowych, transport oraz nadmierna aktywność człowieka mogą przyczynić się do zwiększenia emisji zanieczyszczeń w powietrzu. Wskutek nieprzemysłanej działalności człowieka, bądź zubożenia na kwestie środowiskowe do atmosfery trafia wiele szkodliwych substancji mających kluczowy wpływ na funkcjonowanie organizmów żywych. Bez względu na to jakie jest źródło pochodzenia zanieczyszczeń, to stanowią one ryzyko nie tylko wokół samego źródła zanieczyszczeń, ale także dla jego najbliższej okolicy [5,6, 7, 12, 22, 23]. Wśród zanieczyszczeń powietrza wyróżniamy przede wszystkim: pyły zawieszone PM_{10} , $PM_{2,5}$ i PM_{1} , zanieczyszczenia gazowe, takie jak: benzen, tlenki azotu (NO_x), dwutlenek/ditlenek siarki (SO_2), tlenek węgla (CO), ozon (O_3), benzopiren ($C_{20}H_{12}$), siarkowodór (H_2S) [9, 21, 24]. Normy (wartości dopuszczalne) dla stężenie cząstek stałych (PM) wynoszą dla PM_{10} 50 $\mu g/m^3$ (średnia dobową) i 40 $\mu g/m^3$ (średnia roczna), a dla $PM_{2,5}$ 25 $\mu g/m^3$ (średnia roczna). Natomiast nie ma norm (wartości dopuszczalnych) dla frakcji PM_1 . Obecny w powietrzu siarkowodór jest również wysoce trującym gazem [2]. Oprócz zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w powietrzu mogą również występować zanieczyszczenia mikrobiologiczne. W ostatnim czasie szczególnie w dobie pandemii zanieczyszczenia drobnoustrojami, w tym wirusem SarsCov-2 stanowią ważny aspekt dla zdrowia ludzkiego. Pandemiczne restrykcje w sposób pośredni spowodowały wzrost stężenia substancji gazowych, bakterii, grzybów oraz cząstek stałych w powietrzu. W porównaniu z okresem przed pandemią zaobserwowano zwiększoną emisję NO_x

(o 86%), PM_{10} (o 50%), HCl (o 37%) i SO_2 (o 16%) [7]. Oprócz rodzaju zanieczyszczenia bardzo ważny jest również rozmiar cząsteczek tworzących zanieczyszczenie. Bowiem im mniejsza cząsteczka tym łatwiej przenika do organizmu ludzkiego stwarzając ryzyko choroby. Oprócz najmniejszych cząsteczek wirusowych rodzajem zanieczyszczenia powietrza najbardziej szkodliwym dla zdrowia jest pył zawieszony (PM). Zwłaszcza drobniejsze cząstki stałe, które mogą dotrzeć głębiej do płuc, takie jak: $PM_{2,5}$ i PM_1 (średnica cząstek stałych $< 2,5 \mu m$), które zdolne są do przenikania do dolnych dróg oddechowych, a PM_1 nawet do krwioobiegu i dalej powodować stany zapalne [8, 14, 29, 15]. Schemat oddziaływania cząsteczek (PM) na organizm ludzki przedstawia rysunek 1.



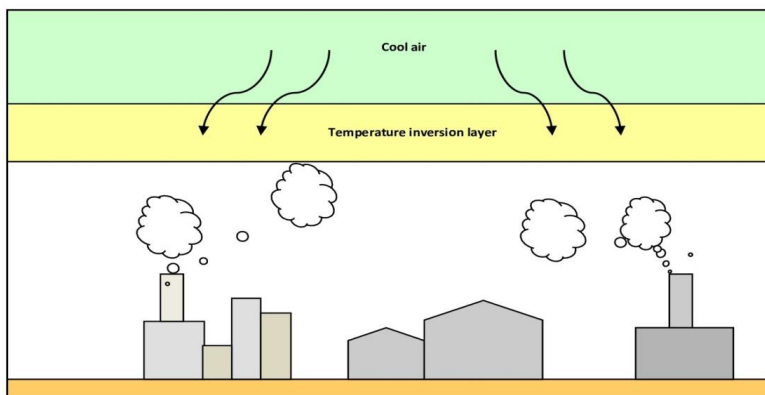
Rys. 1. Wpływ cząstek stałych (PM) na zdrowie ludzkie. Opracowanie własne na podstawie Espitia-Perez, 2019 [10]

Bez względu na to jakie jest źródło zanieczyszczenia atmosfery w dużej mierze zależy ono również od warunków meteorologicznych, przede wszystkim: kierunku i prędkości wiatru, wilgotności względnej oraz natężenia promieniowania słonecznego [13]. W niektórych pracach badawczych uzyskane wyniki wskazują na mniejsze wartości badanych parametrów SO_2 , NO_x i PM_{10} wraz ze wzrostem poziomu wilgotności [11, 17]. Również prędkość i kierunek powietrza (wiatru) ma wpływ na poziom zanieczyszczeń. Decyduje między innymi o szybkości oraz odległości przemieszczania zanieczyszczeń na różne odległości. Przy dużych prędkościach wiatru zanieczyszczenia ulegają rozproszeniu. Na prędkość wiatru duży wpływ mają również zabudowania, gdzie prędkość wiatru może ulec zmniejszeniu nawet o 15-20% [19]. W sytuacji kiedy budynki mają różne kształty przestrzenne lub rozmiary może dochodzić do zwiększenia prędkości wiatru i powstawania tak zwanych turbulencji/zawirowań. Takie zjawisko może sprzyjać nagromadzeniu się w tych strefach zanieczyszczeń powietrza [25, 1]. Przykład powstawania zawirowań i turbulencji wiatru wokół budynku przedstawia rysunek 2.



Rys. 2. Turbulencje powietrza wokół budynków. Źródło: (structure, technology and materials of highrise buildings (slideshare.net))

Kolejnym ważnym czynnikiem w „gromadzeniu” zanieczyszczeń w powietrzu jest temperatura. Potwierdzają to badania, w których częstość występowania wysokich poziomów zanieczyszczeń została ostatecznie stwierdzona jako znacznie bardziej rozpowszechniona podczas długotrwałych fal upałów. Zauważono, że stężenie ozonu (O_3) w powietrzu wzrasta o ponad 50% wraz ze wzrostem temperatury [18]. Może bowiem dochodzić do zjawiska tak zwanej inwersji temperatury, w którym dochodzi do wzrostu temperatury wraz z wysokością, co powoduje, że zanieczyszczenia powietrza zostają „uwięzione” w niższych warstwach atmosfery tworząc zjawisko tak zwanego smogu. Zjawisko to jest szczególnie istotne w przypadku dużych przemysłowych miast, gdzie ilość powstających zanieczyszczeń powietrza jest bardzo duża. Przykładowy schemat zjawiska inwersji temperatury przedstawia rysunek 3.



Rys. 3. Zjawisko inwersji temperatury powietrza. Opracowanie własne na podstawie Shwartz i in., 2002 [28]

W niniejszej pracy zwrócono również uwagę na fakt, iż zanieczyszczenia powietrza tworzone są również przez mikroorganizmy. Za ich obecność i liczbę w powietrzu mogą odpowiadać czynniki fizykochemiczne (atmosferyczne). W pracy badawczej Islam i in. [16] udowodniono znaczącą pozytywną zależność pomiędzy temperaturą i wilgotnością względną, a liczbą mikroorganizmów, których średnica nie przekraczała 0,3–5,0 μm . Natomiast drobnoustroje o średnicy od 5,0–10,0 μm nie wykazały żadnej korelacji ani z temperaturą powietrza, ani z wilgotnością względną [16]. Na zależność tą ma wpływ również rodzaj drobnoustrojów. W niektórych pracach naukowych wykazano bowiem, że bakteria tlenowa i *S. aureus*, które są gram dodatnimi bakteriami, występują w mniejszej ilości w powietrzu wraz ze spadkiem temperatury [20, 30]. Jednak należy pamiętać również o tym, że bakterie są zdolne do wytwarzania przetrwalników, czyli takich form, które pomagają im przetrwać w niekorzystnych dla nich warunkach atmosferycznych.

2. Materiał i metody

Badania przeprowadzone zostały w mieście Łodzi, które jest czwartym co do wielkości miastem w Polsce pod względem liczby ludności (Europa Środkowo-Wschodnia), ale również miastem silnie uprzemysłowionym. W niniejszej pracy zbadano jakość powietrza na zewnątrz i wewnątrz ośmiokondygnacyjnego budynku posiadającego system wentylacji mechanicznej, położonego na terenie kampusu B Politechniki Łódzkiej. Badane próby powietrza pobierano w okresie zimowym (luty/marzec) w odstępach jednego tygodnia przez okres trzech tygodni. Pomiarów dokonywano jednocześnie na zewnątrz, jak i wewnątrz, na różnych kondygnacjach budynku zarówno po stronie północnej jak i południowej. Badany obiekt przedstawiony został na rysunku 4 i 5. Pomiar pyłów $\text{PM}_{2,5}$ i PM_{10} dokonano przy użyciu urządzenia pomiarowego Scendroid DR1000. Pomiar temperatury, wilgotności względnej dokonano przy użyciu stacji pogodowej Davis-Vantage Pro2. Pomiar prędkości powietrza dokonano za pomocą anemometru skrzydełkowego μAS o dokładności pomiaru 0,5 %. Natomiast mikrobiologiczne próby powietrza zbadano za pomocą metody zderzeniowej. Próby powietrza pobrano za pomocą próbnika powietrza MAS100-ECO. Wszystkie uzyskane wyniki przedstawione zostały w postaci wykresów oraz poddane wnikliwej analizie.



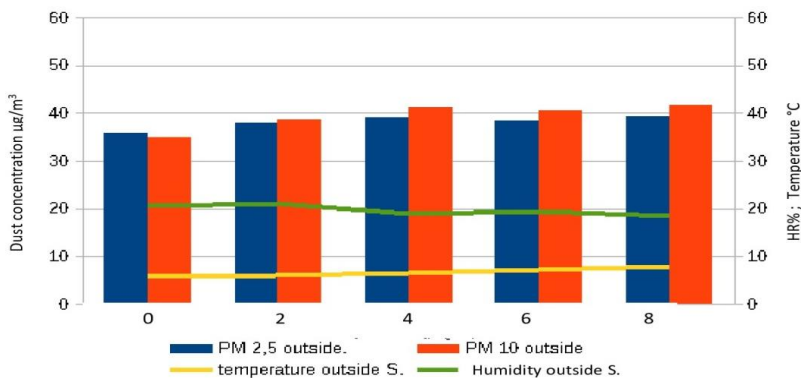
Rys. 4. Badany obiekt od strony południowej



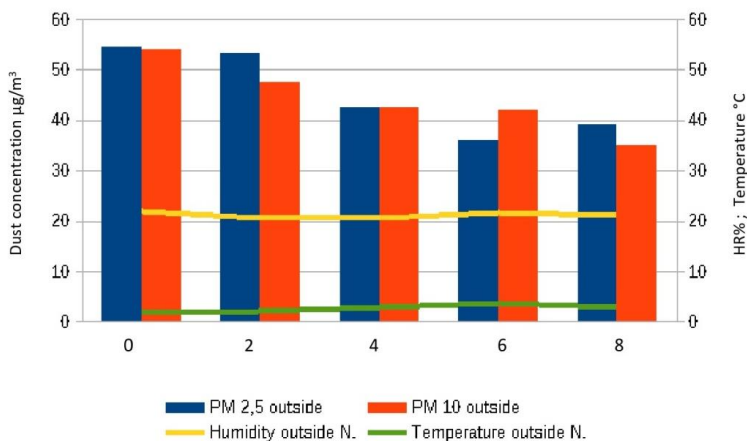
Rys. 5. Badany obiekt od strony północnej

3. Analiza wyników

Analizując rysunki 6-9 dotyczące poziomu zanieczyszczeń pyłami $PM_{2,5}$ i PM_{10} można zauważyć wyraźny wpływ otoczenia (położenia) badanego budynku na ilość zanieczyszczeń w powietrzu. Od strony północnej budynku, gdzie znajduje się również park i roślinność, w postaci wysokich krzewów i drzew, stężenie pyłów $PM_{2,5}$ i PM_{10} wykazywało największą wartość w badanym punkcie 0 (parter) i malało wraz z wysokością. W punkcie 0 (parter) wynosiło $54,622 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla $PM_{2,5}$ i $54,464 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla PM_{10} . Natomiast na wysokości ok. 10 m (4 piętro) wartości te wynosiły $42,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla $PM_{2,5}$ i $20,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla PM_{10} . A w najwyższym punkcie pomiarowym, czyli na 20 m (8 piętro) wartości te wynosiły odpowiednio $35,820 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla $PM_{2,5}$ i $35,146 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dla PM_{10} . Obserwujemy zatem wyraźny spadek wartości stężenia badanych cząstek (PM) wraz z wysokością. Uzyskane dane mogą wskazywać na mniejsze przewietrzenia budynku w badanym najniższym punkcie pomiarowym, spowodowane położeniem tego punktu po stronie zawietrznej oraz obecnością wysokich drzew, które mogą również ograniczać prędkość wiatru. Natomiast od strony południowej zaobserwowano stopniowy wzrost wartości stężenia PM_{10} wraz z wysokością. W punkcie pomiarowym 0 (parter) wartość ta wynosiła $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na wysokości 10 m (4 piętro) $41,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a w najwyższym punkcie na 8 piętrze $41,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wzrost stężenia PM_{10} można wyjaśnić zmniejszającą się prędkością wiatru wraz z wysokością od strony południowej. W najniższym punkcie 0 (parter) prędkość wiatru wynosiła $1,06 \text{ m/s}$, natomiast w najwyższym punkcie $0,96 \text{ m/s}$. Uzyskane wyniki prędkości powietrza na poszczególnych wysokościach przedstawia tabela 1. Dodatkowo wykonane pomiary temperatury i wilgotności względnej wskazują na wzrost temperatury wraz z wysokością po obu stronach budynku. Wartości te wynoszą od $5,8^\circ\text{C}$ w najniższym punkcie pomiarowym do $7,9^\circ\text{C}$ w najwyższym punkcie pomiarowym od strony południowej i od $1,85^\circ\text{C}$ w punkcie 0 do $2,9^\circ\text{C}$ w najwyższym punkcie od strony północnej.



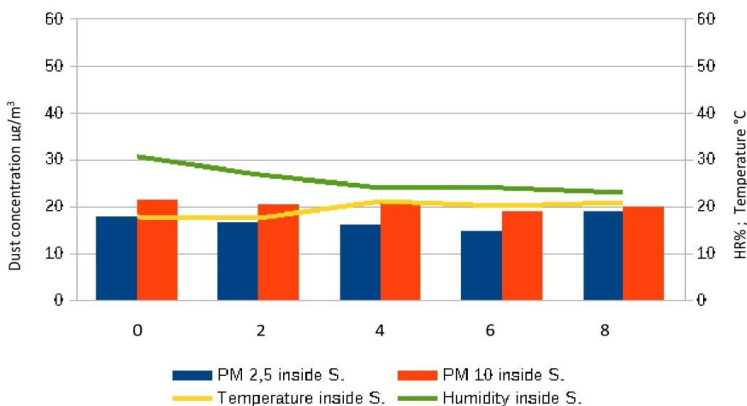
Rys. 6. Średnie stężenia $PM_{2,5}$ i PM_{10} oraz poziom wilgotności względnej i temperatury na zewnątrz południowej strony budynku



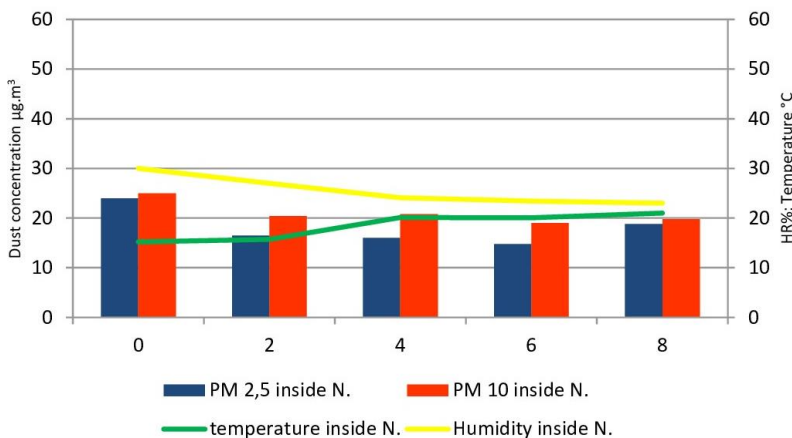
Rys. 7. Średnie stężenie $PM_{2,5}$ i PM_{10} oraz poziom wilgotności względnej i temperatury na zewnątrz północnej strony budynku

Tabela 1. Prędkość powietrza po północnej i południowej stronie budynku. Opracowanie własne

Hight (floor)	Speed air (m/s) North	Speed air (m/s) South
0	0,65	1,06
2	1,68	1,73
4	1,28	0,43
6	0,96	0,98
8	1,44	0,96

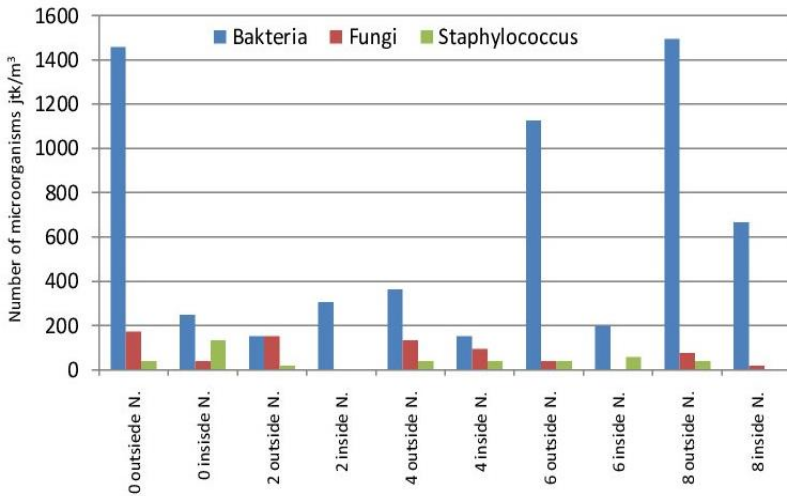


Rys. 8. Średnie stężenie $PM_{2,5}$ i PM_{10} oraz poziom wilgotności względnej i temperatury wewnątrz budynku po stronie południowej

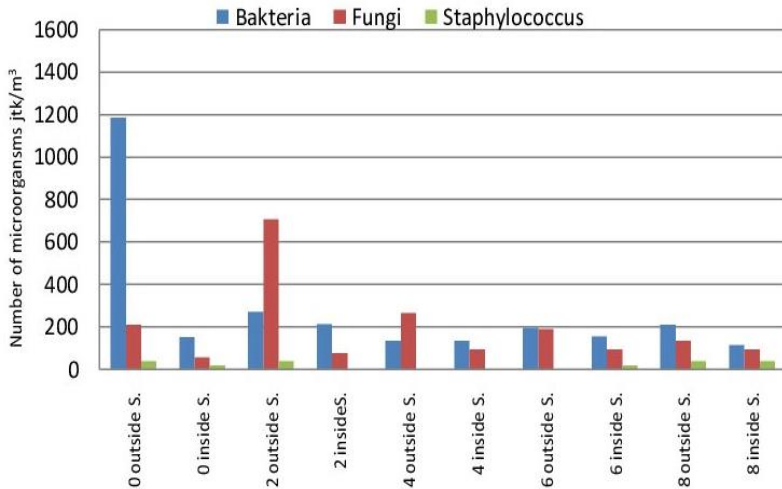


Rys. 9. Średnie stężenie PM_{2,5} i PM₁₀ oraz poziom wilgotności względnej i temperatury wewnątrz budynku po stronie północnej

Natomiast analizując wyniki uzyskane z pomiarów wewnętrznych od strony północnej zaobserwowano zmniejszenie stężenia pyłów PM_{2,5} i PM₁₀ wraz z wysokością. Dla najniższego punktu zero (parter) stężenie PM_{2,5} wynosiło 24,112 µg/m³, a dla najwyższego (8 piętro) 12,244 µg/m³. Natomiast dla PM₁₀ w punkcie zero (parter) wynosiło 25,311 µg/m³, a w najwyższym punkcie 13,866 µg/m³. Różnice te mogą wynikać ze zwiększonej liczby ludzi na poziomie zero, a zatem i wywołanego ruchu powietrza poprzez przemieszczanie się ludzi. Można zatem uznać, że zanieczyszczenia te mogą być zanieczyszczeniami wtórnymi. Uzyskane wyniki pomiarów od strony południowej nie wykazują wzrostu zapylenia wraz z wysokością. Badane wartości dla najniższego punktu zero PM_{2,5} są równe 18,6 µg/m³, a dla najwyższego punktu PM_{2,5} 19,6 µg/m³. Natomiast dla PM₁₀ w najniższym punkcie wartość ta wynosiła 21,111 µg/m³, a w najwyższym 20,644 µg/m³. Otrzymane wyniki pomiarów wilgotności względnej i temperatury wskazują na podobny poziom badanych parametrów zarówno po stronie północnej, jak i południowej. Zbadany zakres temperatury wynosił dla strony północnej od 15,5°C w punkcie zero (parter) do 21°C dla najwyższego punktu (8 piętro). Taka różnica temperatur między poszczególnymi wysokościami wewnątrz mogła być spowodowana częstym otwieraniem drzwi wejściowych do budynku. Natomiast zakres wilgotności względnej wynosił od 30% dla punktu zero (parter) do 23% dla najwyższego punktu (8 piętro). Uzyskane wyniki pomiarów ze strony północnej budynku również wykazują na wzrost temperatury od 19°C w punkcie zero (parter) do 21°C w punkcie najwyższym (8 piętro), oraz spadek poziomu wilgotności z 31% w punkcie zero (parter) do 23% w najwyższym punkcie pomiarowym (8 piętro).



Rys. 10. Porównanie liczby drobnoustrojów wewnątrz i na zewnątrz budynku od strony północnej



Rys. 11. Porównanie liczby drobnoustrojów wewnątrz i na zewnątrz budynku od strony południowej

Uzyskane wyniki badań mikrobiologicznych wskazują na większą liczbę bakterii na zewnątrz po stronie północnej budynku niż po stronie południowej. Przy czym najwyższe wartości bakterii występują w punkcie zero (parter) dla obu badanych stron budynku i wynoszą 1186 jtk/m³ po stronie południowej

i 1457 jtk/m³ po stronie północnej. Po stronie północnej zaobserwowano również dodatkowy wzrost liczby bakterii w punktach pomiarowych na 6 i 8 piętrze budynku. Wynosił on odpowiednio 1124 jtk/m³ i 1492 jtk/m³. Dodatkowo odnotowano większą liczbę *gronkowców manitoloujemnych* po stronie północnej zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku. Liczba gronkowców została przekroczona wewnątrz budynku po stronie północnej. Liczba gronkowców wynosiła od 57 jtk/m³ do 133 jtk/m³ w różnych punktach pomiarowych, przy czym zalecana norma *gronkowców manitoloujemnych* wynosi 50 jtk/m³[26, 27]. Przekroczenie dopuszczalnej normy *gronkowców manitoloujemnych* mogło być spowodowane obecnością ludzi wewnątrz budynku, oraz brakiem wentylacji mechanicznej na niektórych piętrach budynku. Liczba grzybów po obu badanych stronach budynku nie przekroczyła dopuszczalnych norm i wynosiła na zewnątrz od 38 jtk/m³ w punkcie zero do 172 jtk/m³ w najwyższym badanym punkcie po stronie północnej i od 133 jtk/m³ w punkcie zero do 209 jtk/m³ w najwyższym badanym punkcie po stronie południowej. Również w tym przypadku nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych norm.

4. Podsumowanie i wnioski

W pracy zbadano jakość powietrza pod względem zanieczyszczeń pyłowych, w tym pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀ oraz zanieczyszczeń mikrobiologicznych, a także zmian stężenia tych zanieczyszczeń wraz z wysokością. Dodatkowo zbadano parametry wilgotności względnej, temperatury i prędkość powietrza, wewnątrz i na zewnątrz, po stronie północnej i południowej budynku Instytutu Architektury i Urbanistyki należącego do Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, położonego na kampusie B Politechniki Łódzkiej.

Po stronie północnej budynku stężenie pyłów mierzone na wysokości 1 m. od podłoża (parter), było o 37% wyższe niż po stronie południowej. Natomiast im wyżej tym prędkość wiatru zwiększała się, natomiast poziom pyłów malał. Potwierdzało by to teorię, że większa prędkość wiatru odpowiada za przewietrzanie/oczyszczanie powietrza. Inną przyczyną może być również zmniejszony przepływ powietrza na wysokości 1 m spowodowany obecnością drzew i krzewów, które stanowiły pewną „barierę” dla przepływu powietrza na tej wysokości. Natomiast nie zaobserwowano istotnych różnic w poziomie wilgotności względnej oraz temperatury dla różnych wysokości. Po stronie północnej budynku zauważono również zwiększoną liczbę bakterii w stosunku do strony południowej. Przy czym najwyższą wartość odnotowano na wysokości 1m (parter) oraz na wysokości ok.15 m (6 piętro) i 20 m (8 piętro). Natomiast po stronie południowej liczba bakterii była najwyższa tylko na wysokości 1m, a im wyżej tym liczba drobnoustrojów zmniejszała się. Można to wyjaśnić tym, iż po stronie południowej było większe nasłonecznienie, które również mogło mieć wpływ na zahamowanie rozwoju drobnoustrojów. Podsumowując można wyciągnąć wniosek, iż jakość badanego powietrza zewnętrznego pod względem zanieczyszczeń pyłami PM_{2,5} była średniej jakości, stężenie przekraczało dopuszczalną normę 25µg/m³, natomiast dla pyłów PM₁₀

norma została przekroczona tylko w jednym badanym przypadku na wysokości 1m. Jakość powietrza zewnętrznego ulega zmianie wraz z wysokością, ale duży wpływ na to mogły mieć panujące warunki atmosferyczne. Natomiast zanieczyszczenia mikrobiologiczne powietrza bakteriami i grzybami wewnątrz budynku nie przekraczały dopuszczalnych norm zarówno po stronie północnej, jak i południowej, z wyjątkiem *gronkowców mannitoloujemnych*. Ich dopuszczalna norma została przekroczona praktycznie na każdej badanej wysokości. Wpływ na przekroczenie normy gronkowców mogły mieć takie czynniki, jak obecność ludzi oraz brak wentylacji mechanicznej na poszczególnych piętrach budynku.

5. Streszczenie

Zanieczyszczenia powietrza stanowią bardzo ważny aspekt zdrowia ludzkiego. Najczęściej i najbardziej zanieczyszczają atmosferę: dwutlenek/ditlenek węgla, dwutlenek/ditlenek siarki, tlenki azotu oraz cząstki stałe (PM), w tym PM₁, PM_{2.5} i PM₁₀. Natomiast wśród zanieczyszczeń powietrza mogą znajdować się również różne mikroorganizmy takie jak bakterie, czy też wirusy. W przeciwieństwie do drobnoustrojów glebowych, które można uznać za naturalne dla ich środowiska, drobnoustroje znalezione w powietrzu dostają się tam tylko z innego źródła. Niektóre działania człowieka, takie jak usuwanie odpadów, przetwarzanie odpadów czy przemysł mogą przyczynić się do uwalniania drobnoustrojów do powietrza. Stan powietrza atmosferycznego jest warunkowany przez emisje zanieczyszczeń do atmosfery, transport oraz warunki meteorologiczne. Ponieważ skład powietrza i jego parametry fizykochemiczne mogą zmieniać się w zależności od wysokości, dlatego celem badań była ocena jakości powietrza oraz sprawdzenie jak zmienia się jego jakość wraz ze wzrostem wysokości. Badanie przeprowadzono w ośmiokondygnacyjnym budynku wchodzącym w skład Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej, po stronie północnej i południowej, zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku. Uzyskane wyniki wykazały przekroczenia dopuszczalnych norm zanieczyszczeń pyłami PM_{2.5} w powietrzu atmosferycznym na każdym z badanych poziomów wysokości, zarówno po stronie północnej i południowej. Natomiast stężenie pyłu PM₁₀ przekroczone zostało tylko w przypadku wysokości 1m od podłoża od strony północnej budynku. Wewnątrz nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnych norm dla PM_{2.5} i PM₁₀. Odnotowano również przekroczone zalecane stężenie *gronkowców mannitoloujemnych* wewnątrz budynku oraz na niektórych badanych poziomach wysokości na zewnątrz budynku.

6. Abstract

Air pollution is a very important aspect of human health. The most common and most polluting atmospheres are: carbon dioxide, sulfur dioxide, nitrogen oxides and particulate matter (PM), including PM₁, PM_{2.5} and PM₁₀. Among the air pollutants there may also be various microorganisms such as bacteria or viruses. Unlike soil microbes, which can be considered natural to their environment, microbes found in the air only get there from another

source. Some human activities, such as waste disposal, waste treatment or industry, can contribute to the release of microbes into the air. The state of atmospheric air is conditioned by emissions of pollutants into the atmosphere, transport and meteorological conditions. Since the composition of air and its physicochemical parameters can vary depending on the altitude, the aim of the study was to assess air quality and check how its quality changes with increasing altitude. The study was carried out in the eight-storey building of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering of the Lodz University of Technology, on the north and south sides, both inside and outside the building. The obtained results showed exceeding the permissible standards of PM_{2.5} pollution in atmospheric air at each of the tested altitude levels, both on the north and south sides. However, the concentration of PM₁₀ was exceeded only in the case of a height of 1m from the ground from the north side of the building. Inside, the permissible norms for PM_{2.5} and PM₁₀ were not exceeded. The recommended concentration of *mannitolous staphylococci* inside the building and at some of the tested outdoor height levels was also exceeded.

Literatura:

- [1] Aristodemou E.; Boganegra L.M.; Mottet L.; Pavlidis D. et al. 2018. How tall buildings affect turbulent air flows and dispersion of pollution within a neighbourhood. *Environmental Pollution*, vol.233; pages 782-796. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.10.041>.
- [2] Aventaggiato, L.; Colucci, A.P.; Strisciullo, G.; Favalli, F.; Gagliano-Candela, R. 2020. Lethal Hydrogen Sulfide poisoning in open space: An atypical case of asphyxiation of two workers. *ForensicSci. Int.*, 308, 110122.
- [3] Cichowicz R.; Dobrzański M. 2021. Spatial Analysis (Measurements at Heights of 10 m and 20 m above Ground Level) of the Concentrations of Particulate Matter (PM₁₀, PM_{2.5}, and PM_{1.0}) and Gaseous Pollutants (H₂S) on the University Campus: A Case Study. *Atmosphere.*, 12,62. <https://doi.org/10.3390/atmos12010062>.
- [4] Cichowicz, R.; Stelegowski, A. 2019. Average Hourly Concentrations of Air Contaminants in Selected Urban, Town, and Rural Sites. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 77, 197–213. [CrossRef] [PubMed].
- [5] Cichowicz, R.; Wielgosinski, G. 2018. Analysis of Variations in Air Pollution Fields in Selected Cities in Poland and Germany. *Ecol. Chem. Eng.*, 25, 217–227. [CrossRef].
- [6] Cichowicz, R.; Wielgosinski, G.; Fetter, W. 2020. Effect of wind speed on the level of particulate matter PM₁₀ concentration in atmospheric air during winter season in vicinity of large combustion plant. *J. Atmos. Chem.*, 77, 35–48. [CrossRef.]
- [7] Cichowicz R., Wiśniewski J. 2022: Impact of Pandemic COVID-19 on Air Quality at a Combustion Plant and Adjacent Areas. *Sustainability* 14:2594. <https://doi.org/10.3390/su14052594>.
- [8] Desikan A. 2017. Outdoor air pollution as a possible modifiable risk factor to reduce mortality in post-stroke population. *Pub-Med*. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.202917>.

- [9] Edginton, S.; O'Sullivan, D.E.; King, W.D.; Loughheed, M.D. 2021. The effect of acute outdoor air pollution on peak expiratory flow in individuals with asthma: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Res.*, 192, 110296. [CrossRef] [PubMed].
- [10] Espitia-Perez L.; Jimenez-Vidal L.; Espitia-Perez P. 2019. Ekspozycja cząstek stałych: niestabilność genomowa, choroby i ryzyko raka. DOI:10.5772/intechopen.86536.
- [11] Fikeraddis M.; Endeshaw L. 2020. Influence of Temperature and Relative Humidity on Air Pollution in Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of Environmental Earth Sciences*, Volume 02; Issue 02.
- [12] Gao, J.; Wang, K.; Wang, Y.; Liu, S.; Zhu, C.; Hao, J.; Liu, H.; Hua, S.; Tian, H. 2018. Temporal-spatial characteristics and source apportionment of PM_{2.5} as well as its associated chemical species in the Beijing-Tianjin-Hebei region of China. *Environ. Pollut.*, 233, 714–724. [CrossRef] [PubMed].
- [13] Gioda, A., Ventura, L., Lima, I. i Luna, A. 2013. Influence of meteorological parameters on air quality. EGU General Assembly Conference Abstracts, April, Vol. 15, 3256.
- [14] Gruziewa O, Xu CJ, Yousefi P, Relton C, Merid SK, Breton CV, et al. 2019. Prenatal Particulate Air Pollution and DNA Methylation in Newborns: An Epigenome-Wide Meta-Analysis. *EnvironHealthPerspect.* 127(5):57012 10.1289/EHP4522.
- [15] Ho SC, Chuang KJ, Lee KY, Chen JK, Wu SM, Chen TT, et al. 2019. Chronic obstructive pulmonary disease patients have a higher risk of occurrence of pneumonia by air pollution. *SCI TOTAL ENVIRON.* 677:524–9. 10.1016/j.scitotenv.2019.04.358.
- [16] Islam M.D.; Ikeguchi A.; Naide T. 2020. Influence of temperature and humidity on the dynamics of aerosol numbers and airborne bacteria in a dairy calf house. Elsevier. Vol.194; pages 213-226. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2020.04.003>.
- [17] Kalavagunta V.; Musali K. 2011. Air quality monitoring at residential areas in and around Tirupati-a well-known pilgrimage site in India. <http://dx.doi.org/10.17485/ijst/2011/v4i11/30280>.
- [18] Kalisa E.; Fadlallah S.; Amani M.; Nahayo L.; Habiyaemye G. 2018. Temperature and air pollution relationship during heatwaves in Birmingham, UK. Elsevier. Vol.43; pages 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.08.033>.
- [19] Klemm K. 2011. Wpływ zmian w układzie zabudowy na przepływ powietrza. *Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce*. Tom VI; nr.2.
- [20] Kowalski, M.; Pastuszka, J. S. 2018. Effect of ambient air temperature and solar radiation on changes in bacterial and fungal aerosols concentration in the urban environment. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 25(2), 259e261.
- [21] Liu, N.; Liu, X.; Jayaratne, R.; Morawska, L. 2020. A study on extending the use of air quality monitor data via deep learning techniques. *J. Clean. Prod.*, 274, 122956. [CrossRef].

- [22] Ma, H.; Sun, W.; Wang, S.; Kang, L. Structural contribution and scenario simulation of highway passenger transit carbon emissions in the Beijing–Tianjin–Hebei metropolitan region, China. *Resour. Conserv. Recycl.* 2019, 140, 209–215. [CrossRef] .
- [23] Meng, M.; Zhou, J. 2020. Has air pollution emission level in the Beijing–Tianjin–Hebei region peaked? A panel data analysis. *Ecol. Indic.*, 119, 106875. [CrossRef] [PubMed].
- [24] Moreno-Silva, C.; Calvo, D.; Torres, N.; Ayala, L.; Gaitán, M.; González, L.; Rincón, P.; Susa, M.R. Hydrogen sulphide emissions and dispersion modelling from a wastewater reservoir using flux chamber measurements and AERMOD® simulations. *Atmos. Environ.* 2020, 224, 117263. [CrossRef]
- [25] Pesic, D.; Zigar, D.; Anghel, I.; Glisovic, S. 2016. Large Eddy Simulation of wind flow impact on fire-induced indoor and outdoor air pollution in an idealized street canyon. *J. Wind. Eng. Ind. Aerodyn.*, 155, 89–99. [CrossRef]
- [26] PN-89/Z-04111/02:1989. Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby bakterii w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną.
- [27] PN-89/Z-04111/03:1989. Ochrona czystości powietrza. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie liczby grzybów mikroskopowych w powietrzu atmosferycznym (imisja) przy pobieraniu próbek metodą aspiracyjną i sedymentacyjną.
- [28] Shwartz J.P.; Brouck S. 2002. A theoretical explanation for the inversion temperature. *Elselvier*. Vol.86; Issues 1-2; pages 61-67. [https://doi.org/10.1016/S1385-8947\(01\)00273-X](https://doi.org/10.1016/S1385-8947(01)00273-X)
- [29] Xie J, Teng J, Fan Y, Xie R, Shen A. 2019. The short-term effects of air pollutants on hospitalizations for respiratory disease in Hefei, China. *INT J BIOMETEOROL*. 63(3):315–26. 10.1007/s00484-018-01665-y
- [30] Zhong, X., Qi, J., Li, H., Dong, L., Gao, D. 2016. Seasonal distribution of microbial activity in bioaerosols in the outdoor environment of the Qingdao coastal region. *Atmospheric Environment*, 140, 506e513

Opiekun naukowy:
dr hab. inż. Robert Cichowicz, prof. uczelni