



**VII SYMPOZJUM  
STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH**

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska  
Szklarska Poręba 2012 rok

**VII SYMPOZJUM  
STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH**

**WYDZIAŁU BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY I INŻYNIERII  
ŚRODOWISKA**

Łódź, Szklarska Poręba, październik 2012

Komitet organizacyjny:

dr inż. Jakub Miszczak,

Prodziekan ds. Studiów Stacjonarnych  
Wydziału Budownictwa Architektury  
i Inżynierii Środowiska

Paweł Domański,

Przewodniczący Wydziałowej Rady  
Studentów WBAIŚ PŁ

doc. dr inż. Jan Jeruzal

Pod patronatem:

dr hab. inż. Dariusza Gawina, prof. PŁ, Dziekana Wydziału

Budownictwa,  
Architektury i Inżynierii  
Środowiska PŁ



Komitet naukowy:

Prof. dr hab. inż. Henryk Sabiniak

Prof. dr hab. inż. arch. Krzysztof Pawłowski

Dr hab. inż. Marek Lefik, prof. PŁ

31796

Redakcja:

mgr inż. Martyna Drećka

mgr inż. Monika Dymecka

dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski

ISBN 978-83-7283-485-0

Wydawca: WYDAWNICTWO POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ

90-924 Łódź, ul. Wólczańska 223

Druk: Quick-Druk, 90-562 Łódź, ul. Łąkowa 11

2011-001/311/2013

## SPIS TREŚCI

### VII SYMPOZJUM

#### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

#### Szklarska Poręba 2012

Damian Sokołowski, <i>Dom z butelek – ekologiczny, ale czy opłacalny?</i>	9
Beata Walczak, Anna Struś, <i>Cud Słońca</i>	17
Aleksandra Piasecka, Kinga Bieniek, <i>Wprowadzenie do działalności Studenckiego Koła Naukowego Gospodarki Przestrzennej Cirkula</i>	27
Kamil Płachta, Robert Mróz, <i>Studencki konkurs mostów stalowych na Politechnice Wrocławskiej</i>	31
Paulina Fabijańska, Joanna Dobrowolska, Patrycja Makówka: <i>Analiza spalin</i>	37
Martyna Drećka, Monika Dymecka, <i>Celulozowa izolacja termiczna – alternatywa dla materiałów termoizolacyjnych pochodzenia nieorganicznego</i>	45
Joanna Nawrocka, Paulina Mada, <i>Raport z XV Wyprawy Naukowej Studentów Architektury PŁ w Karpaty Wschodnie „Huculszczyzna 2012”</i>	53
Elżbieta Czyżewska, Anna Mazur, Daniel Pyzalski, <i>Inwentaryzacja architektoniczna zabytkowego kościoła pw. św. Wojciecha w Niesułkowie (gm. Stryków)</i>	67
Sylwia Pawłowska, Magdalena Sobczyńska, Piotr Szybilski, <i>Raport z pierwszej edycji warsztatów „ABC Architektury”</i>	83
Anna Woźniakowska, <i>Łódź U Like – jak to jest zrobione?</i>	93
Małgorzata Urbańska, <i>Jak projektować w czasach kryzysu? Sprawozdanie z udziału studentów KNSA PŁ „IX Piętro” w międzynarodowych warsztatach urbanistyczno-architektonicznych w Bolonii w maju 2012 „Architecture and the city in a time of crisis”</i>	115



**wbais**  
Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska  
Politechniki Łódzkiej

## VII SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska  
Szkłarska Poręba 2012 rok

W dniach 8-11 października 2012 roku już po raz siódmy odbyło się Sympozjum Studenckich Kół Naukowych Wydziału, Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. Naukowym rozważaniom sprzyjało miejsce spotkania studentów i wykładowców – ośrodek Politechniki Łódzkiej, położony w malowniczej i spokojnej o tej porze roku Szklarskiej Porębie.



Fot. 1. Uczestnicy Sympozjum (fot. W. Witkowski)

Z roku na rok studenci coraz chętniej rozwijają swoje pasje, intensywnie działając w kołach naukowych. W tym roku po raz pierwszy w Sympozjum wzięło udział koło naukowe „Cirkula”, działające na nowym kierunku Politechniki Łódzkiej – Gospodarce Przestrzennej. Oprócz działaczy kół naukowych i wykładowców w Sympozjum uczestniczyli również: Pani Kierownik Dziekanatu WBAIS oraz przedstawiciele Samorządu Studenckiego.

Dzięki różnorodnym zainteresowaniom uczestników tematyka związana z budownictwem obejmuje szeroki zakres i porusza wiele ważnych aspektów. Począwszy od zagadnień architektonicznych, przez konstrukcyjne i instalacyjne, po urbanistyczne i przestrzenne. W tym roku miłą niespodzianką dla uczestników był film przedstawiony przez studentów koła naukowego „IX Piętro”. Film ten przedstawiał historię grupy studentów architektury, którzy w latach 80. zorganizowali roczną wyprawę do Indii. Projekcja przeniosła uczestników w dawne i w swoisty sposób magiczne czasy. Wydarzenie to było dość odważnym



przedsięwzięciem i wymagało dużo samozaparć od uczestników, gdyż w tamtych czasach podróżowanie nie było tak łatwe jak dziś.



Fot. 2. Uczestnicy Sympozjum podczas prezentacji (fot. M. Zieliński)



Fot. 3. Prezentacja koła naukowego „Wentylator” (fot. M. Zieliński)

Jak powszechnie wiadomo intensywny wysiłek umysłowy wymaga odpoczynku. Zgodnie z tą zasadą sesje naukowe były powiązane z integracją oraz zwiedzaniem ciekawych miejsc. Uczestnicy zażywali świeżego powietrza podczas wyprawy w Karkonosze. Wycieczkę rozpoczęto od wjazdu wyciągiem na Szrenicę, po czym nastąpił podział na dwie grupy, z których jedna wróciła spokojnym krokiem na dół, zaś druga postanowiła zdobyć jeszcze Śnieżne Kotły.



Fot. 4. Śnieżne Kotły (www.karkonosze.pl)

Kolejną przerwą w obradach była wyprawa do Szwajcarii Saksońskiej, która obfituje w urokliwe zamki. Odwiedzono twierdzę Stolpen – zamek wzniesiony na skale bazaltowej. Z miejscem tym, choć budzącym podziw, wiąże się smutna historia hrabiny Cosel, która została uwięziona w jednej z zamkowych wież na 49 lat. Następnie udano się do zamku Königstein. Ta położona 240 m nad poziomem rzeki Łaby twierdza zajmuje powierzchnię 9,5 hektara i jest jedną z największych budowli militarnych w Europie. Na cały kompleks militarny składa się około 50 budowli o różnym przeznaczeniu. Niektóre z budynków mają już ponad 400 lat. Zwieńczeniem wyprawy do Saksonii było zwiedzanie Bastei, formacji skalnej, którą tworzą blisko 200-metrowe iglice górujące nad doliną Łaby.



Fot. 5. Formacje skalne w Bastei w Niemczech (fot. J. Dobrowolska)





Fot. 6. Widok z twierdzy Königstein w Niemczech (fot. J. Dobrowolska)

W drodze powrotnej do Łodzi również zadbano o kontakt z zabytkowymi miejscami w Polsce. Pierwszym przystankiem był Jawor, gdzie zwiedzono ewangelicki Kościół Pokoju. Został on wybudowany w latach 1654-1655. Konstrukcję stanowią drewniane rygle, wypełnione gliną i słomą. Wnętrze jest barokowe, a szczególną uwagę zwracają czteropiętrowe empyry. Drugim zaś miejscem odwiedzionym ostatniego dnia wyprawy było Opactwo Cystersów w Lubiążu. W zespole klasztornym podziwiano między innymi Salę Książęcą i Refektarz Klasztorny z bogatym wystrojem wewnątrz oraz surowe, ale przepełnione historią wnętrza Kościoła Najświętszej Marii Panny.

Na Sympozjum poruszano oczywiście głównie tematy naukowe. Jednak w wolnych chwilach prowadzono również dyskusje związane z życiem uczelni oraz nawiązywano nowe znajomości. Wspólnie spędzone dni sprzyjały wymianie poglądów i zdobywaniu nowych doświadczeń. Dzięki corocznym spotkaniom, studenci coraz intensywniej angażują się w życie uczelni.

mgr inż. Martyna Drećka  
mgr inż. Monika Dymecka



## VII SYMPOZJUM

# STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok

## DOM Z BUTELEK – EKOLOGICZNY, ALE CZY OPŁACALNY?

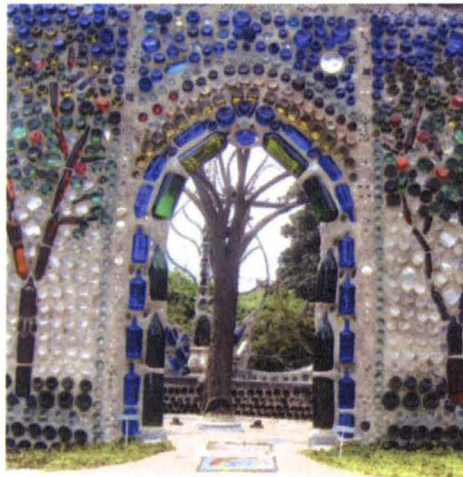
### 1. Wprowadzenie

Z powodu kurczących się zasobów surowców naturalnych oraz zanieczyszczenia środowiska projektanci coraz intensywniej poszukują rozwiązań ekologicznych. Referat skupia się na jednym z najbardziej kontrowersyjnych przedstawicieli wspomnianego trendu – budowy budynków z wykorzystywaniem odpadów.

W pracy przedstawione zostaną podstawowe założenia konstrukcji ścian z wykorzystaniem butelek oraz krótki zarys historyczny tego typu budownictwa.

Porównane zostaną konstrukcje z butelek szklanych oraz PET, rozróżnione 2 podstawowe metody budowy ścian z butelek plastikowych oraz sposób wykonywania cegieł butelkowych.

Szczegółowo omówiony zostanie sposób przygotowywania butelki jako elementu konstrukcyjnego.



Rys. 1. Portal wejściowy do ogrodu w Airlie Gardens [1]

W podsumowaniu ukazane zostaną podstawowe zalety i wady budownictwa z butelek, a także rozważona opłacalność konstrukcji.



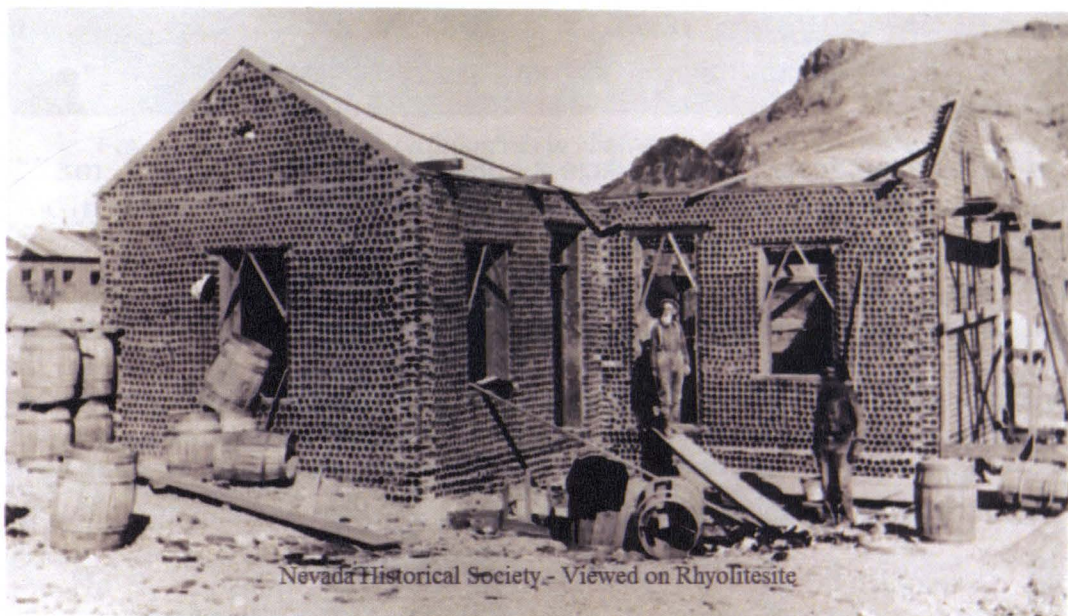
## 2. Rozwinięcie

### 2.1. Założenia konstrukcyjne

Podstawowym założeniem wyżej wymienionych konstrukcji jest częściowe lub pełne zastąpienie elementów nośnych butelkami. Są one połączone ze sobą gliną, cementem lub betonem. Wyjątek stanowią fundamenty, które w większości przypadków ich nie zawierają. Drzwi oraz okna osadzone są na drewnianych ościeżnicach, które w dużym stopniu ułatwiają montaż wspomnianych elementów.

### 2.2. Zarys historyczny

Pierwszy dom z butelek został zbudowany w 1906 roku przez 75 letniego budowniczego, który z powodu wysokich cen drewna szukał materiałów alternatywnych. (rys. 2). W jego ścianach zawarte jest 51 000 butelek po piwie, zebranych w okolicznych barach. Pomimo iż minęło już ponad 100 lat od rozpoczęcia budowy, dom ten ukończony w 6 miesięcy nadal jest zdalny do zamieszkania.



Rys. 2. Dom z butelek w Rhyolite, w stanie Nevada, USA[2]

Z niewiadomych przyczyn, domy z butelek nie znalazły wielu zwolenników. Z tego powodu, ta nietuzinkowa budowla ma niewielu następców. Jednym z nich jest The Kaleva Bottle House in Kaleva, Michigan zbudowany w 1941 roku z 61 000 butelek, oraz 'Les Maisons de Boutsilles' ukończony w 1979 roku w Cap Eugmont w Kanadzie, słynący z kaplicy wykonanej z 19 000 butelek (rys. 3).





Rys. 3. Kaplica z butelek[3]

Domy z butelek plastikowych zasłynęły dopiero w 2006 roku, gdy firma Eco-tec skonstruowała swoją pierwszą konstrukcję z tego materiału – zbiornik wody. Wygrał on prestiżową nagrodę CCAD ( Centralnej Amerykańskiej Komisji Środowiska i Rozwoju). Od tego czasu zainteresowanie wspomnianą technologią wzrasta.

### 2.3. Porównanie konstrukcji z butelek szklanych oraz PET

Najbardziej ogólnym podziałem budownictwa z butelek jest ten ze względu na materiał użyty do ich wykonania – szkła i plastiku.

Podstawowe założenia konstrukcji z użyciem obu tworzyw są podobne – zastąpienie elementów nośnych butelkami. Jednakże odmiennosc cech szkła i plastiku kompletnie je antagonizuje. Szkło odznacza się dużą wytrzymałością, ale bardzo łatwo pęka z powodu zmian naprężeń, plastik wypełniony piaskiem jest mniej wytrzymały, ale bardzo elastyczny i odporny na naprężenia kinematyczne (tj. trzęsienie ziemi). Butelki szklane nadają ścianom swoiste walory estetyczne (odbijają światło), plastikowe natomiast są całkowicie zakrywane. Estetykę mogą zapewnić nakrętki (rys. 4). Konstrukcja z butelek PET jest mniej wrażliwa na znaczne dzienne wahania temperatury, jakie występują np. w Nigerii, ale także w Polsce jednak wymaga większego nakładu pracy.

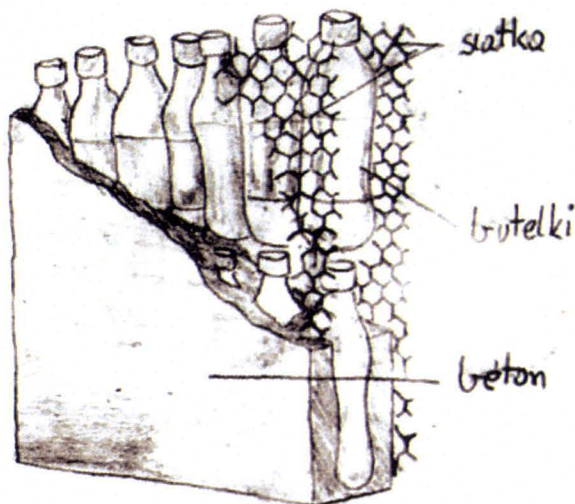


Fot. 4. Wzór z korków[4]

## 2.4. Metody budowy ścian z butelek plastikowych

Wyróżnia się 2 podstawowe metody budowy ścian z butelek plastikowych.

W pierwszej z nich, butelki stawiane są pionowo, a ich rola jako elementu konstrukcyjnego – minimalizowana. Większość obciążenia przenoszona jest przez belki i słupy, stanowiące szkielet konstrukcji. Z jednej strony ściany stawiana jest siatka, na którą przyczepiane są gotowe tzw. 'bottle bricks', czyli 'cegły butelkowe' (rozd. 2.5). Następnie ściana zamykana jest kolejną siatką oraz wypełniana betonem lub cementem (rys. 5).



Rys. 5. Budowa ściany z siatką

Druga z metod polega na zastąpieniu konwencjonalnych cegieł przez butelki. Konstrukcja ściany budowana jest w podobny sposób do tradycyjnej konstrukcji ceglanej. Na początku ułożona zostaje warstwa butelek na fundamentach betonowych. Następnie szyjki butelek oraz ich środkowa część zostają związane nylonową nicią – z powodu jej wytrzymałości i niewygóro-



wanej ceny (rys. 6), co znacząco wpływa na stabilność ściany. Następnie luki wypełniane zostają gliną, betonem lub cementem i nakładana jest kolejna warstwa butelek wzmocnionych nylonową nicią. Proces powtarzany jest aż do wysokości stropu. Dla powiększenia oszczędności, beton stanowić może jedynie niewielką część substancji wiążącej – tworzyć szkielet, a reszta konstrukcji wypełniona może zostać gliną (rys. 7).



Rys. 6. Budowa ściany z użyciem nylonowej nici [5]



Rys. 7. Szkielet konstrukcji [4]

#### 2.4. Wykonanie 'cegły butelkowej'

Metoda adaptacji zwykłej butelki plastikowej po zużytych napojach do konstrukcji budowlanej jest niezwykle prosta. Materiały służące do tego celu (piasek, opróżnione butelki PET oraz ubijaki) dostępne są na każdej szerokości geograficznej. Jedyne, o czym trzeba pamiętać to grubość ziaren piasku – powinna ona mieścić się w granicach 0-4 mm, aby uniknąć zapchania szyjki. Ubijak można zastąpić patykiem wystarczająco grubym, by nie uległ złamaniu podczas wytwarzania „cegły butelkowej”.

Butelkę napełnia się piaskiem, ziemią lub innym kruszywem, a następnie ubija. Proces powtarza się aż do szczelnego wypełnienia całej objętości pojemnika. Następnie zakręca się nakrętkę. Powstała w ten sposób „cegła butelkowa” jest niewiarygodnie wytrzymała, biorąc pod uwagę prostotę jej wykonania [7].

#### 2.5. Możliwości „Eco Bricks”

Użycie „Eco Bricks”, czyli cegły butelkowej w znaczącym stopniu upraszcza konstruowanie różnego rodzaju łuków o dowolnych krzywiznach. Ponadto, jak twierdzi założyciel firmy Eco-tech, Andreas Froese, są one także odporne na trzęsienia ziemi oraz zapewniają dobrą izolację cieplną w gorących klimatach, utrzymując temperaturę 18°C [8]. Umożliwiają także zbudowanie maksymalnie 3 kondygnacji, co całkowicie zaspokaja potrzeby zabudowy wiejskiej oraz podmiejskiej. Butelki są łatwo dostępne, a gotowy element waży około 3 kg ( butelki 1,5 L).

#### 2.6. Wady i zalety budynków z butelek

Niewątpliwie największą zaletą budynków z butelek jest ich ekologiczność. Wykorzystują one odpady, które w normalnych warunkach ulegają procesowi rozkładu dopiero po kilkuset latach oraz w dużej mierze rozwiązują problem składowania odpadów. Budynki te są też około 3 razy [6] tańsze od konwencjonalnych i nie wymagają wysoko wykwalifikowanych pracowników. Ponadto butelki szklane pozwalają na stworzenie niepowtarzalnych kompozycji na ścianach, zmieniając szare mury w dzieło sztuki.

Do największych wad konstrukcji zalicza się brak wiarygodnych badań na temat trwałości, izolacji cieplnej i akustycznej jaką zapewniają oraz wytrzymałości na zmiany warunków zewnętrznych (tj. temperatura, wilgotność), co uniemożliwia uwzględnienie wpływu owych czynników na stabilność konstrukcji. Uciążliwym problemem jest także napełnianie butelek piaskiem oraz pionizacja ścian – butelki mają początkowo większą swobodę ruchu niż cegły.

#### 2.7. Opłacalność konstrukcji

Domy z butelek świetnie sprawdzają się w gorących klimatach, np. na terenach Nigerii, przede wszystkim z powodu prostoty ich wykonywania oraz dobrej izolacji przed promieniowaniem cieplnym.

Jednakże ich opłacalność w Europie, a przede wszystkim w Polsce nie jest już taka oczywista. Pierwszym problemem, z jakim można się spotkać chcąc wybudować taki dom jest biurokracja. Liczba dodatkowych pozwoleń oraz samo ich uzyskanie stanowi niemały dylemat. Egzotyczność takiej budowli nastrocza także wiele innych niedogodności związanych z izolacją termiczną, akustyczną i wodną. Przymus użycia niestandardowych instalacji z pewnością zwiększy w rezultacie koszty budowy.

Z drugiej strony, możliwość aplikacji o dofinansowanie z wielu instytucji zajmujących się ochroną środowiska zdecydowanie powiększa atrakcyjność przedsięwzięcia. Ponadto koszty materiałów do budowy domu z butelek są aż do 70% niższe [9] niż tradycyjnego budynku. Nie do pominięcia jest także aspekt społeczny konstrukcji. Wspólna budowa obiektów kultury czy edukacji wpływa na zacieśnienie więzów okolicznych mieszkańców oraz utożsamianie z miejscową architekturą.

Ważnym tematem do poruszenia jest także składowanie i wyrabianie „cegieł butelkowych”, okres w jakim możliwym jest zebranie 50 000 butelek, a także niechęć do nowatorskich rozwiązań w budownictwie.

### 3. Podsumowanie

W referacie przedstawiony został nietuzinkowy pomysł użycia butelek w alternatywnym budownictwie, dzięki któremu problem składowania tworzywa z długim okresem biodegradacji (plastiku), może zostać w znacznym stopniu opanowany.

Na początku przedstawione zostały podstawowe założenia konstrukcji, porównane różne metody ich wykonania oraz użycia materiałów, a także szczegółowo omówione możliwości, jakie daje technologia tzw. „eco bricks”.

Na końcu wyeksplikowane zostały podstawowe zalety i wady budownictwa z butelek oraz rozważona opłacalność konstrukcji.

### 4. Wnioski

Przeprowadzone studium dowiodło jak małym zainteresowaniem cieszą się alternatywne technologie w świecie nauki. Budynki z butelek stanowią dobry przykład. Mimo iż historia tego budownictwa sięga ponad sto lat wstecz, a pierwszy dom z butelek nadal opiera się siłom natury – wciąż brakuje ludzi, którzy chcieliby przeprowadzić badania i sprawdzić, czy rzeczywiście ten nurt nie ma przyszłości.

A może jednak się opłaci?

#### Literatura

- [1] <http://inspirationgreen.com/glassbottlewalls.html>
- [2] <http://www.rhyolitesite.com/bottle1.html>
- [3] <http://www.bottlehouses.com/buildings.cfm>



- [4] <http://www.temasactuales.com/temasblog/environmental-protection/more-construction-with-pet-bottles/>
- [5] <http://www.livepositivelycollective.com/>
- [7] [http://eco-tec solutions.com/app/download/5821732504/descargas\\_Articulo+Reciclando+Plastico.pdf](http://eco-tec solutions.com/app/download/5821732504/descargas_Articulo+Reciclando+Plastico.pdf)
- [8] <http://www.bbc.co.uk/news/world-africa-14722179>
- [9] <http://www.dw.de/dw/article/0,,15337786,00.html>

Opracował:  
Damian Sokołowski

Opiekun naukowy:  
dr hab. inż. Marcin Kamiński,  
profesor PŁ



## VII SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok



### CUD SŁOŃCA

#### 1. Wstęp

Pierwsza współczesna obserwacja zjawiska zwanego „cudem słońca” miała miejsce w Cova da Iria koło Fatimy w Portugalii 13.10.1917 r. Uczestniczyło w niej kilkadziesiąt tysięcy ludzi. Opisywali oni później „dziwne zachowanie” słońca: zmiany barw i jasności, efekt wirowania i „zbliżania się” do nich słońca. Całość zjawiska trwała około 10 min w kilku cyklach i była widziana także w miejscowościach oddalonych o kilkanaście km od Cova da Iria [7].

Najnowsze amatorskie obserwacje wykonane w Medjugorje (Chorwacja), Soraca (Kolumbia), Paranie (Brazylia) i innych miejscach na całym świecie, dostępne powszechnie w Internecie na serwisie YouTube [1]-[10], mimo swej niedoskonałości i amatorskiego sprzętu jakim były wykonane, pozwoliły na porównanie wyników modelu fizycznego z doświadczeniem.

W dalszych rozważaniach na wykresach linią ciągłą zaznaczono pola powierzchni rozbłysku na amatorskich filmach poprzez zmierzenie ich pola powierzchni dla poszczególnych klatek, zaś linią przerywaną odtworzono względną powierzchnię rozbłysku obliczoną numerycznie dla wybranych parametrów modelu równania (1).

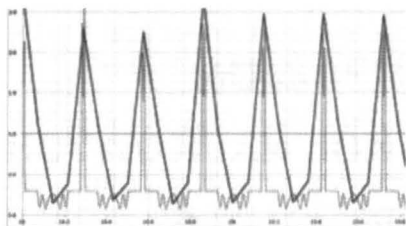
#### 1.1. Analiza empiryczna

Z analizy powyższych filmów przedstawiających zjawisko wyciągnięto następujące wnioski:

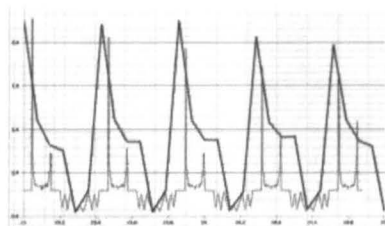
- zjawisko polega na cyklicznych pojaśnieniach i pociemnieniach obrazu słońca,
- występuje dla różnej wysokości słońca nad horyzontem, niemniej najczęściej zjawisko obserwowane było podczas zachodu słońca,
- przebiega w cyklach o zróżnicowanej długości od kilku sekund do kilku minut,
- na całe wystąpienie zjawiska składa się z reguły kilka cykli,
- wewnątrz cyklu drgania obrazu są najczęściej bardzo regularne,
- stopień pociemnienia słońca waha się w przedziale 20-80% normalnej jasności słońca, a pojaśnienia w przedziale 150-350%,
- wyróżniamy dwa typy drgań. Typ A – z pojedynczym pikiem oraz typ B – z podwójnym pikiem jasności.

BIBLIOTEKA PŁ

31796



Wyk. 1. Typ drgań A



Wyk. 2. Typ drgań B

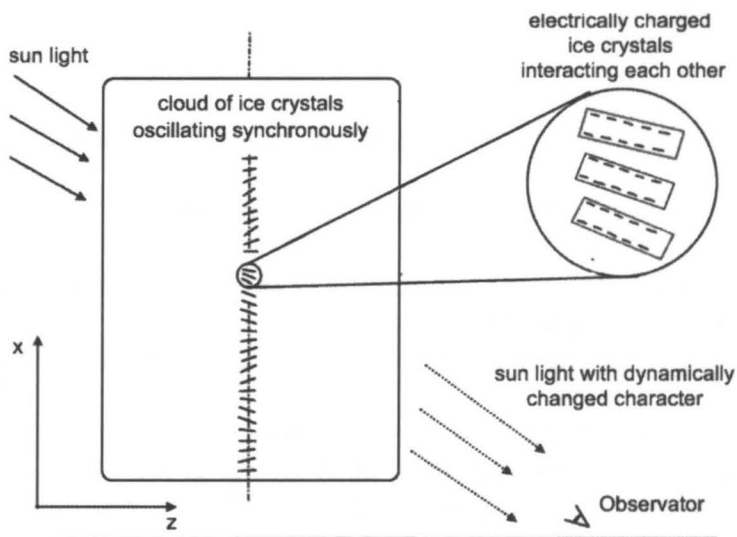
## 1.2. Założenia fizyczne dotyczące mechanizmu powstawania zjawiska

Zakładamy, że „cud słońca” jest efektem przejścia światła słonecznego przez chmurę synchronicznie drgających kryształów lodu. Budujemy najprostszy model elektrycznie naładowanych, drgających płytkowych kryształków lodu pozwalający na wyjaśnienie zarówno dynamicznego charakteru zjawiska, polegającego na cyklicznych pojaśnieniach i pociemnieniach słońca oraz pozornego zwiększania się jego średnicy kątowej. Uwzględniono w nim nie tylko odbicie zewnętrzne, ale także załamanie światła oraz wielokrotne odbicie wewnętrzne na kryształku lodu. Rozważono kryształki lodu o dowolnych proporcjach wysokości i wielkości podstawy, począwszy od kryształków płytkowych do ołówkowych.

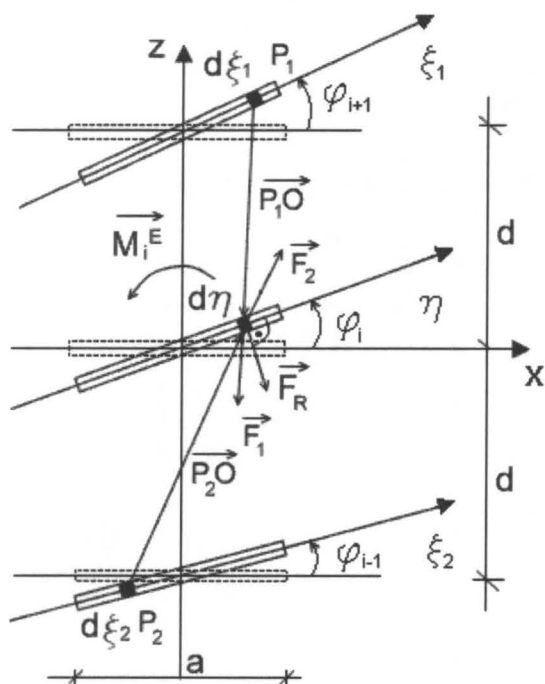
## 2. Model mechaniki zjawiska

Wprowadźmy następujące założenia [8]:

- dana jest chmura identycznych elektrycznie naładowanych kryształków lodu,
- różnice pomiędzy obrotami dwóch sąsiednich kryształków zaniedbujemy,
- ładunek elektryczny kryształka jest równomiernie rozłożony na jego powierzchni.



Rys. 1. Schematyczne przedstawienie założeń mechaniki zjawiska



Rys. 2.  
Rozkład oddziaływania elektrostatycznego pomiędzy nieskończenie małymi wycinkami powierzchni górnych i dolnych analizowanych kryształków

Równanie (1) jest równaniem ciągłym opisującym drgania chmury elektrycznie naładowanych kryształków lodu uwzględniające ciągły rozkład ładunku elektrycznego na powierzchni kryształków, ich obroty o duże kąty oraz zewnętrzne wymuszenie i opór powietrza [10].

$$\mu^2 \frac{\partial^2 \varphi(x,t)}{\partial t^2} + \psi^2 \frac{\partial \varphi(x,t)}{\partial t} - \alpha^2 \frac{\partial^2 \varphi(x,t)}{\partial x^2} + \beta^2 \varphi(x,t) + \gamma(\varphi(x,t))^3 = -M^E(x,t) \quad (1)$$

gdzie:

$$\mu^2 = \frac{5\sqrt{3}\pi\varepsilon_r\varepsilon_0 h\rho a^4}{16Q^2} \quad \psi^2 = \frac{4\pi\varepsilon_r\varepsilon_0 R a^3}{3Q^2} \quad \alpha^2 = \frac{d^2}{2} \kappa_1(\hat{d}, a)$$

$$\beta^2 = \kappa_3(\hat{d}, a) - \kappa_1(\hat{d}, a) \quad \gamma = \kappa_2(\hat{d}, a)$$

$\varepsilon_0$  – przenikalność elektryczna próżni;

$\varepsilon_R$  – elektryczna stała powietrza;

R – współczynnik oporu powietrza;

$\rho$  – gęstość lodu;

$\hat{d} = d/a$ ;

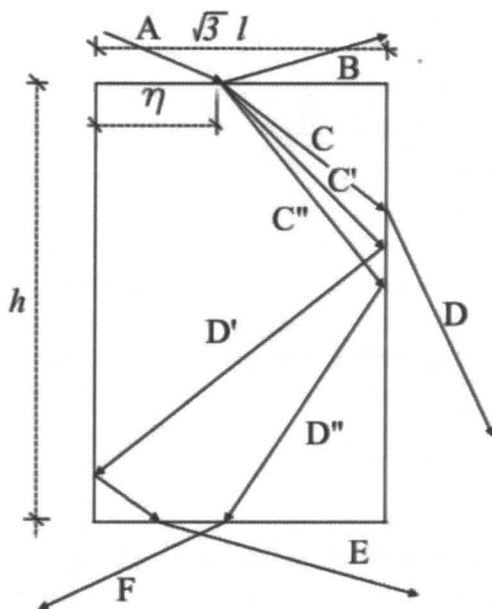
d – odległość między kryształkami;

a – szerokość podstawy kryształka;

h – wysokość kryształka.

W celu rozwiązania równania (1) musimy założyć pewne początkowe warunki brzegowe. Mogą być one założone w sposób praktycznie dowolny. Dla uproszczenia kryształki zlokalizowane na dole i u góry chmury są zorientowane poziomo.

### 3. Model optyki zjawiska



Rys. 3. Rozważane drogi promieni w kryształku lodu [9]

Rozważmy promień światła padające na górną podstawę kryształka lodu (promień A – rys. 3). Ich część ulega odbiciu zewnętrżnemu (promień B), część się załamuje i wchodzi do wnętrza kryształka ulegając rozszczepieniu (promienie C, C', C''). Następnie promienie te mogą, w zależności od kąta padania, ulec całkowitemu wewnętrżnemu odbiciu (promienie D', D'') lub załamaniu i wyjściu z kryształka na zewnątrz (promień D). Spośród promieni, które uległy wewnętrżnemu odbiciu, część wyjdzie wówczas w stronę obserwatora (promień E), część zaś po wielokrotnych odbiciach wyjdzie z kryształka w stronę przeciwną (promień F).

Z analizy powyższych całkowita ilość światła biegnącego drogami promieni B, D, E i F zależy od kilku czynników: współczynnika odbijania światła  $K$ , kąta padania promienia A na górną podstawę kryształka, proporcji wysokości do długości boku podstawy kryształka oraz współczynników załamania światła dla lodu [9]. Promienie słoneczne przechodzące różnymi drogami przez kryształki lodu powodują różnorodne zjawiska.

Promienie odbite od zewnętrznej powierzchni kryształka odpowiadają za pojaśnienie słońca, jeśli po odbiciu trafiają do obserwatora lub jego pociemnienie, jeśli nie trafiają.

W zależności od tego, który z promieni B czy E ma decydujący udział w powstawaniu zjawiska, zaproponowano jego podział na 3 podstawowe typy.

### 4. Rodzaje zjawisk

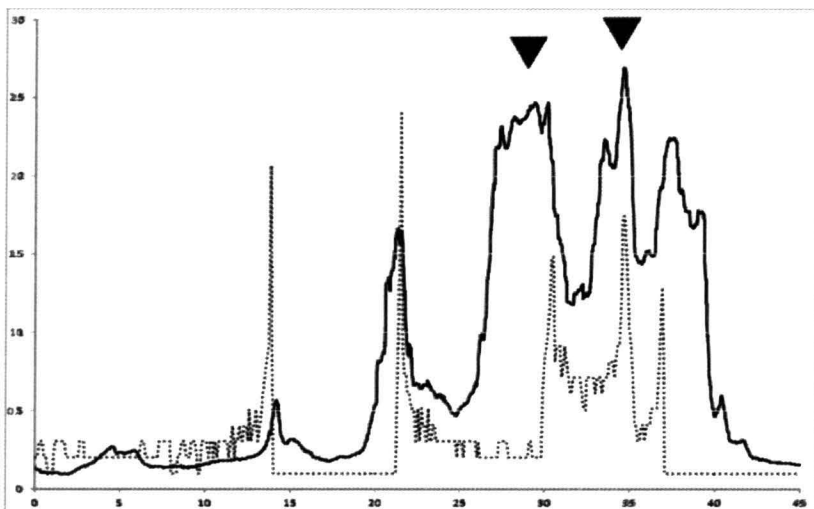
#### 4.1. Typ 1

Jeżeli chmura kryształków składa się z kryształków płytkowych, to praktycznie nie występuje utrata energii świetlnej na drodze promienia F, a co za tym idzie za powstawanie zjawiska odpowiada wyłącznie promień B. Zjawisko będzie charakteryzować się znacznymi pojaśnieniami. Pociemnienia mogą występować, jako że powodować je będzie promień odbity B.

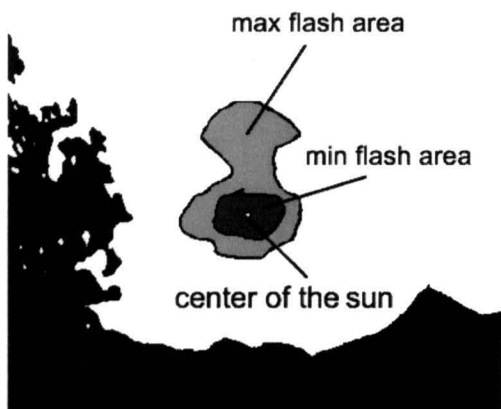


Światło może być wyłącznie białe przez cały czas trwania zjawiska, zarówno w maksimach pojaśnień jak i w minimach pociemnień [9].

Wyk. 3.  
Przebieg zmian jasności słońca (chmury) w obserwacji [1] (linia ciągła) zestawiony z przebiegiem teoretycznym otrzymanym z równania (1) (linia kropkowa)



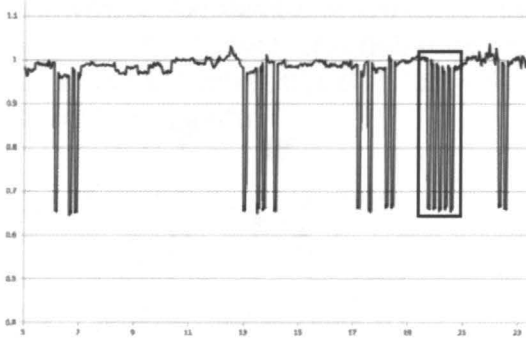
W powyższym modelu uwzględniono drugą częstość drgań własnych. Spowodowało to wystąpienie drugiego pola rozbłysku, zlokalizowanego ponad słońcem, który odzwierciedlony jest na wykresie błyskami zaznaczonymi trójkątami. Efekt wizualny jest analogiczny do pokazanego na rys. 4 obszarze rozbłysku. Powstanie dodatkowych obszarów rozbłysku na niebie znacznie zwiększa całkowitą jasność zjawiska.



Rys. 4.  
Obszary maksymalnego i minimalnego rozbłysku odtworzone z obserwacji [1]. Widoczne nieregularności i wyraźny drugi obszar rozbłysku znajdujący się powyżej słońca

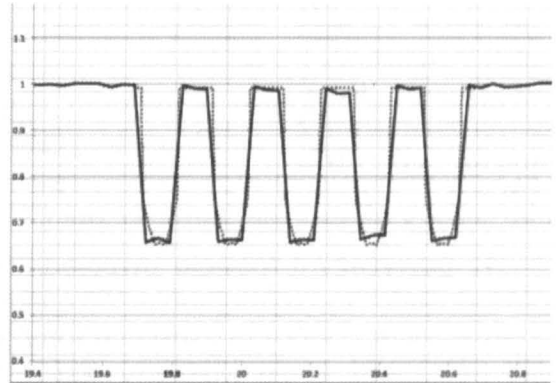
#### 4.2. Typ II

Jeżeli chmura kryształków składa się z kryształków ołówkowych, a kąty ich obrotów są odpowiednio małe, to może dojść do sytuacji, w której za zjawisko będą odpowiadać wyłącznie promienie przechodzące do obserwatora drogą E. Efektem makroskopowym będą cykliczne pociemnienia, przy czym mogą być one barwne: najbardziej prawdopodobne jest zabarwienie czerwone lub niebieskie.



Wyk. 4.  
Przebieg zmian jasności słońca (chmury) z obserwacji [2]. Prostokątem zaznaczono fragment obserwacji przedstawiony w powiększeniu na wykresie 3

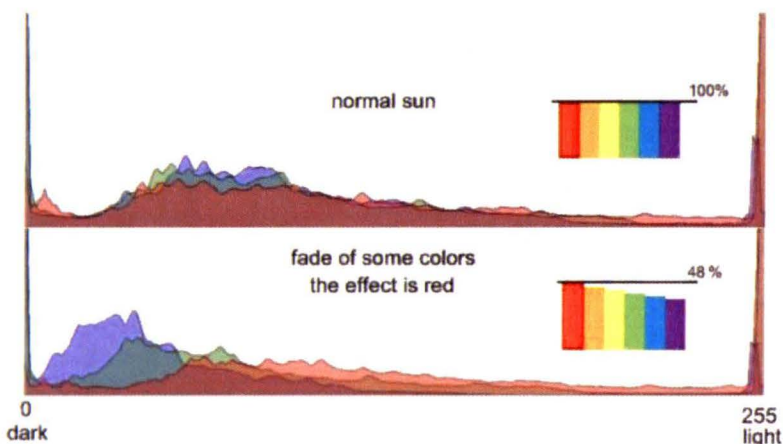
Wyk. 5.  
Przebieg zmian jasności fragmentu obserwacji [2] (linia ciągła) zestawiony z przebiegiem teoretycznym otrzymanym z równania (1) (linia kropkowa)



Poziom 1.0 na wykresie 5 odpowiada normalnej jasności słońca, występują zatem bardzo wyraźne, cykliczne pociemnienia. Linia przerywana odpowiada jasności słońca odtworzonej z modelu teoretycznego. W efekcie tego porównania widzimy, że wykres teoretyczny pokrywa się z wykresem pochodzącym z obserwacji.

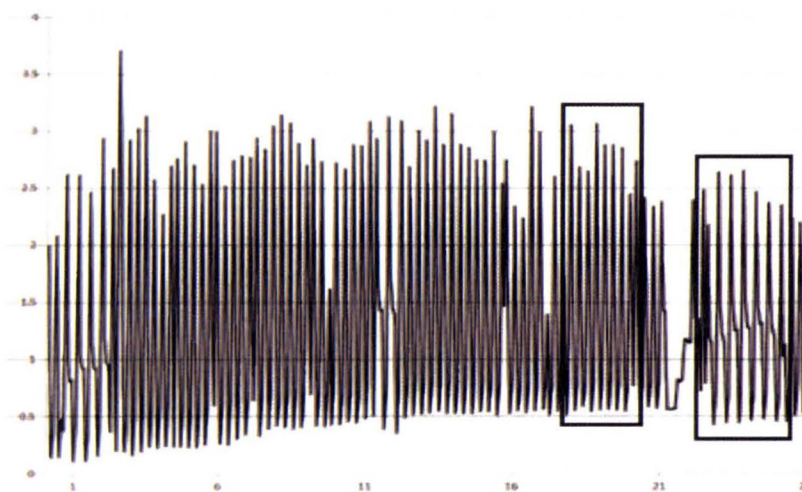
Na filmie [2] we wszystkich minimach jasności słońca występuje wyraźna zmiana barwy światła słonecznego na pomarańczową. Efekt ten jest spowodowany utratą większej części ilości promieni niebieskich i fioletowych niż czerwonych i pomarańczowych, które nie trafiają do obserwatora po przejściu przez kryształ drogą F (rys. 3). Pozostałe promienie trafiające do obserwatora, biegnące drogą E (rys. 3), dają równomierne pomarańczowe zabarwienie słońca. W zjawisku biorą też udział promienie D, lecz one nie powodują zmiany barwy, gdyż ich sumaryczny efekt pozostaje biały.

Rys. 5.  
Dwa histogramy RGB wykonane z obserwacji [2]. Górny histogram został wykonany dla słońca bez pomiaru, dolny dla momentu maksymalnego pomiaru – widoczny jest na nim efekt wygaszenia poszczególnych kolorów [9]

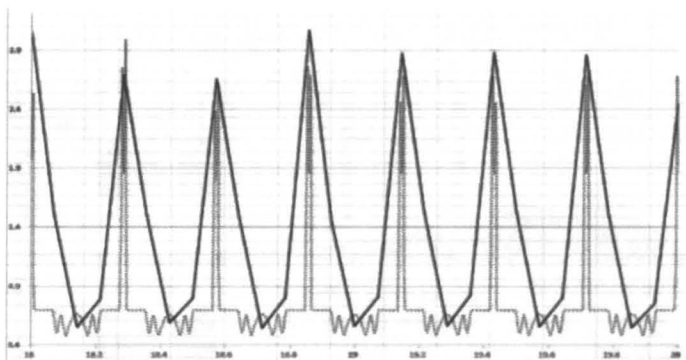


### 4.3. Typ III

Jeżeli chmura kryształków składa się z kryształków ołówkowych, a kąty ich obrotu są odpowiednie, to za zjawisko może odpowiadać na przemian światło przechodzące do obserwatora drogą B lub E. W takim przypadku zjawisko będzie polegało na naprzemiennych pojaśnieniach w kolorze białym (promień B) oraz pomiarzeniach (utrata światła na drogach B i F), które mogą być barwne. Z powodu utraty dodatkowej części energii na drodze promienia F, pomiarzenia mogą być znacznie głębsze niż w typie I.

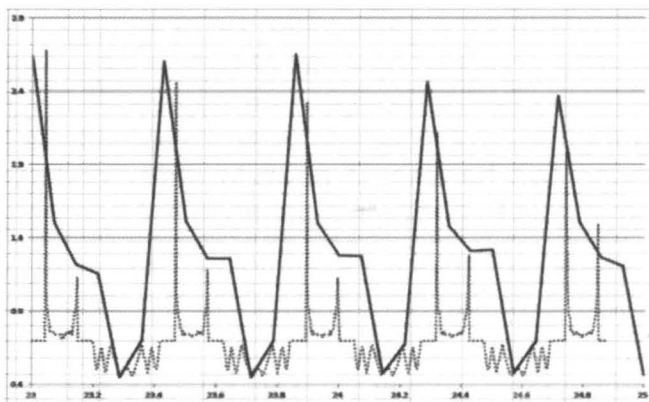


Wyk. 6.  
Przebieg zmian jasności słońca (chmury) w obserwacji [3]. Prostokątami zaznaczono fragmenty obserwacji przedstawione w powiększeniu na wykresie 7 i 8



Wyk. 7.  
Przebieg zmian jasności fragmentu obserwacji [3] (l. ciągła) przedstawiający typ drgań A zestawiony z przebiegiem teoretycznym (l. kropkowa)

Na wykresie 7. linią ciągłą przedstawiono w powiększeniu wybrane 2s obserwacji [3]. Przebiega ona cyklicznie pomiędzy maksimum, w którym światło jest białe oraz minimum o wyraźnie niebieskiej barwie światła.



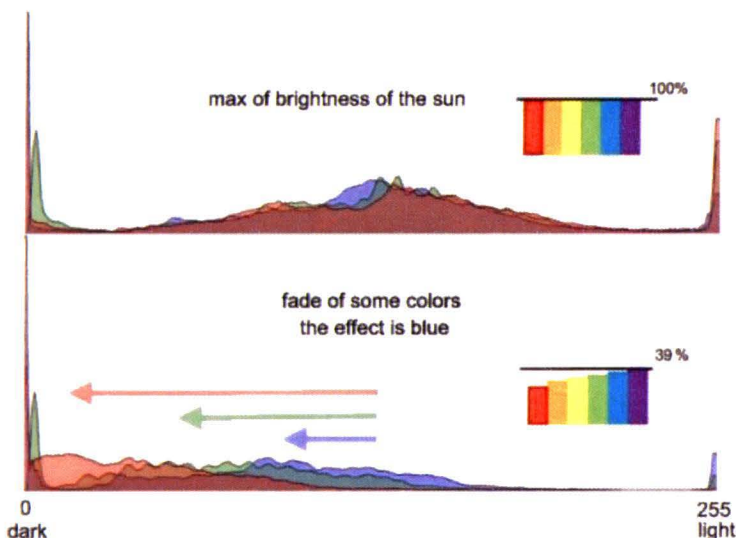
Wyk. 8.  
Przebieg zmian jasności fragmentu obserwacji [3] (linia ciągła) przedstawiający typ drgań B zestawiony z przebiegiem teoretycznym otrzymanym z równania (1) (linia kropkowa)

Na wykresie 8. przedstawiono w powiększeniu inny fragment 2s obserwacji [4]. Widzimy na nim wyraźnie typ drgań B charakteryzujący się podwójnym pikiem jasności.

Dla wykresu górnego, czyli dla największego pojaśnienia, widzimy, że światło pozostaje białe, zaś dla pociemnienia kolory czerwone są wygaszone w znacznie większym stopniu niż kolory niebieskie, więc teoretyczna barwa światła ma niebieskawy odcień.



Rys. 6.  
 Histogramy wykonane z obserwacji [3]. Górny histogram został wykonany dla momentu pojaśnienia słońca, dolny dla momentu maksymalnego pociemnienia – widoczny jest na nim efekt wygaszenia poszczególnych kolorów [9]



## 5. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy porównawczej wyników teoretycznych z obserwowanym na filmach przebiegiem zjawiska możemy stwierdzić, że proponowany model mechaniczno-optyczny zjawiska zwanego „cudem słońca” dobrze opisuje większość obserwowanych efektów świetlnych, takich jak pojaśnienia, pociemnienia oraz zmiany barwy światła.

## Literatura

Amatorskie filmy ze zjawiska „cudu słońca”:

- [1] Medjugorie (Bośnia i Hercegowina) 11.09.2011, <http://www.youtube.com/watch?v=Olo4JscHJrE>
- [2] Medjugorie (Bośnia i Hercegowina) 2.08.2009, <http://www.youtube.com/watch?v=eOH7p7ib30>
- [3] Parana (Brazylia) 8.01.2011 <http://www.youtube.com/watch?v=p6jQlzmfnNA>
- [4] Soraca (Kolumbia) 4.04.2009, <http://www.youtube.com/watch?v=oszQcCmUe3U>
- [5] Medjugorie (Bośnia i Hercegowina) 11.09.2009, <http://www.youtube.com/watch?v=udfZjF0yL-8>
- [6] Medjugorie (Bośnia i Hercegowina) 10.05.2010, <http://www.youtube.com/watch?v=-K8K5GFWFME>
- [7] J. De Marchi (1952b). *The Immaculate Heart*. New York: Farrar, Straus and Young.
- [8] A. Wirowski, *Modelling of the phenomenon known as "the miracle of the Sun" as the reflection of light from ice crystals oscillating synchronously*, Journal of Modern Physic, Vol. 3 No. 3, 2012, pp. 282-289. doi: 10.4236/jmp.2012.33040



- [9] A. Wirowski, *The mechanism of the formation, systematics and characteristics of the optical phenomenon known as "the miracle of the Sun"*, artykuł dotychczas nieopublikowany, dostępny u autora [artur.wirowski@p.lodz.pl](mailto:artur.wirowski@p.lodz.pl)
- [10] A. Wirowski, *The non-linear modelling of the rotational vibrations of the electrically charged cloud of the ice crystals*, artykuł dotychczas nieopublikowany, dostępny u autora [artur.wirowski@p.lodz.pl](mailto:artur.wirowski@p.lodz.pl)
- [11] VI Sympozjum Studenckich Kół Naukowych Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Szklarska Poręba 2011 Pazera E., Krawczyk Ł., art. „Cud Słońca” – zjawiska świetlne w atmosferze.

Opracowały:  
Beata Walczak  
Anna Struś

Opiekun naukowy:  
dr inż. Artur Wirowski

Recenzent:  
prof. dr hab. inż. Bohdan Michalak



## VII SYMPOZJUM STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska  
Szkłarska Poręba 2012 rok

### WPROWADZENIE DO DZIAŁALNOŚCI STUDENCKIEGO KOŁA NAUKOWEGO GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ CIRKULA

#### 1. Wstęp

Studenckie Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej Cirkula to pierwsze koło naukowe gospodarki przestrzennej na Politechnice Łódzkiej, założone przy nowo otwartym kierunku, jakim jest gospodarka przestrzenna przez ówczesny 2 i 1 rok oraz obecnego opiekuna Koła Panią doktor Barbarę Wycichowską z zespołu architektury krajobrazu.

Koło rozpoczęło swoją działalność w marcu 2012 roku, jednak oficjalną zgodę Pana Rektora na działalność otrzymaliśmy dopiero pod koniec czerwca 2012 po spełnieniu wszystkich wymaganych formalności.

Do naszych największych osiągnięć przez tylko pół roku naszej działalności możemy zaliczyć Ogólnołodzkie Dni Gospodarki Przestrzennej, powołanie do życia Ekipy remontowej oraz podpisanie współpracy z Fundacją Ulicy Piotrkowskiej.

Teraz pokrótce opiszemy wszystkie te akcje.

#### 2. Ogólnołodzkie Dni Gospodarki Przestrzennej

Wspólnie z kołami naukowymi gospodarki przestrzennej Uniwersytetu Łódzkiego – spatium i civitas zorganizowaliśmy ogólnołodzkie dni gospodarki przestrzennej. Był to szereg imprez i wydarzeń, które miały na celu rozszerzenie problematyki planowania lokalnego i ponadlokalnego oraz zaznajomienia społeczeństwa o naszej pracy.

##### 2.1. Gra miejska – Rajd Sprawności Łodzi

Miała ona na celu sprawdzenie, jak infrastruktura drogowa, a także mała architektura przystosowana jest dla użytkowników poruszających się na wózkach inwalidzkich. Drużyny poruszały się po wyznaczonej trasie, pokonując bariery czasem nie do przejechania. Ogólny raport i wnioski zostały przesłane do Urzędu Miasta Łodzi. Kolejna taka akcja, o rozszerzonym wymiarze przy kolejnych dniach gospodarki przestrzennej, będzie miała na celu nakreślenie problemu osób poruszających się na wózkach inwalidzkich w Łodzi i poprawę istniejącego stanu. Niedopuszczalnym jest, aby centrum Łodzi i obiekty publiczne, takie jak Urząd Rady Miejskiej nie były dostępne dla każdego. Biorąc pod uwagę, że miasta przystosowując infrastrukturę



dla osób niepełnosprawnych traktują to jako problem, a nie jako rzecz normalną, ciężko będzie zmienić ich postępowanie oraz nastawienie.



Rys. 1. Uczestnicy Rajdu Sprawności Łodzi

## 2.2. Cottonopoly

Jest to gra nieco przypominająca klasyczne Monopoly, ale osadzona w realiach fabrykanckiej Łodzi. Miała na celu integrację studentów z wykładowcami oraz później integrację studentów różnych kół naukowych. Dzięki niej mogliśmy też poznać faktyczną wartość starych fabryk i pałaców fabrykanckich. Została ona przygotowana we współpracy z Archiwum Państwowym.



Rys. 2. Uczestnicy rozgrywek Cottonopoly



### 3. Akcja sprzątnięcia miasta, czyli Ekipa Remontowa

Działanie: szeroko rozumiana naprawa tego, co zniszczył czas lub ludzkie ręce. Cel: propagowanie i wdrażanie idei zrównoważonego rozwoju w mieście Łodzi. Zachowanie ładu przestrzennego, a co za tym idzie również i społecznego, którego zachwianie obserwowane jest nagminnie w naszym mieście. Z socjologicznego punktu widzenia mieszkańcy miasta nie traktują przestrzeni publicznej jako swojej, wychodząc z założenia, że to, za co nie zapłacili nie jest ich własnością. Dbałość o przestrzeń publiczną jest własnością ogółu, czyli każdego mieszkańca miasta, dlatego ważne jest, aby utrzymać ją w odpowiednim porządku. Zniszczona przestrzeń po pewnym czasie pomaga w rozwoju patologii społecznych, które można również zaobserwować w naszym mieście. Aby zapobiec niszczeniu przestrzeni, pojawiają się takie skromne akcje jak niwelowanie przedeptów poprzez sianie trawy czy też usuwanie graffiti.



Rys. 3. Tabliczka oznaczająca miejsce pracy Ekipy Remontowej

### 4. Fundacja Ulicy Piotrkowskiej

W czerwcu 2012 roku została nawiązana współpraca z Fundacją Ulicy Piotrkowskiej. Ma ona na celu szeroko rozumianą pomoc obu stron w ich celach.

Badania statystyczne użytkowników ulicy Piotrkowskiej zlecone przez Urząd Miasta Łodzi odbywały się od czerwca do września. Planowana jest 2 tura przeprowadzenia danych obserwacji. Ilość użytkowników głównej, za-bytkowej ulicy zmniejsza się, co jest spowodowane wybudowaniem nieopodal 2 dużych kompleksów handlowych – Manufaktury i Galerii Łódzkiej.

Wyniki zostaną opracowane przez naszych studentów i przedstawione Urzędowi Miasta, który ma wyciągnąć z nich jakieś wnioski.

Analizy będą prowadziły do następnych kroków, które mają na celu przywrócenie życia na ulicę Piotrkowską i upamiętnienie jej wyjątkowego, historycznego charakteru.

Właśnie rozpoczęliśmy kolejną akcję z Fundacją – przeprowadzamy (również na zlecenie Urzędu Miasta Łodzi) inwentaryzację ul. Piotrkowskiej i przyległych do niej kwartałów. Badanie ma na celu sprawdzenie jak w czasie zmienia się użytkowanie ulicy Piotrkowskiej i jakie usługi głównie dominują w poszczególnych obszarach.

Opracowały:  
Aleksandra Piasecka  
Kinga Bieniek

Opiekun naukowy:  
dr inż. Barbara Wycichowska





## VII SYMPOZJUM

### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok



## STUDENCKI KONKURS MOSTÓW STALOWYCH NA POLITECHNICE WROCŁAWSKIEJ

### 1. Wstęp

Pierwszy studencki konkurs mostów stalowych (SKMS) odbył się 27 kwietnia 2012 roku w Politechnice Wrocławskiej. Jego organizacją kierowała grupa studentów zrzeszonych w Uczelnianej Organizacji Studenckiej Aktywni Budownicy.

Celem konkursu było zintegrowanie studentów uczelni technicznych z całej Polski wokół problemu zaprojektowania i skonstruowania najbardziej wytrzymałego modelu mostu stalowego. Naszą Uczelnię reprezentował zespół studentów z koła naukowego **Projektowania Konstrukcji Stalowych** pod kierownictwem dr inż. Michała Gajdzickiego w składzie: Jakub Mikołajewski, Konrad Wojajczyk, Paulina Zawadzka, Joanna Członka, Piotr Masłowski, Witold Więckowski.



Rys. 1. Zespół w prawie pełnym składzie, razem z opiekunem

Dzięki SKMS mogliśmy sprawdzić w praktyce swoją wiedzę i umiejętności oraz uświadomić sobie rzeczywiste problemy budowlane związane z ograniczeniami przestrzennymi, wytrzymałością materiałów, procesami prefabrykacji i montażu, bezpieczeństwem, estetyką oraz kosztami. Ponadto wydarzenie to zmuszało do pracy zespołowej oraz sprawdzało możliwości organizacyjne nas jako przyszłych inżynierów.

## **2. Organizacja imprezy**

Studencki Konkurs Mostów Stalowych został zorganizowany na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej w ramach „Dni Budowlańca”, które odbywały się od 26 do 28 kwietnia 2012 r. w Zintegrowanym Centrum Studenckim Uczelni, pod patronatem rektora prof. Tadeusza Więckowskiego i Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Do konkursu zakwalifikowano 12 drużyn reprezentujących studenckie koła naukowe polskich uczelni technicznych. Zaprojektowane mosty zostały wykonane przez wytwórnię konstrukcji stalowych, zajmujące się budową obiektów inżynierskich. Prace przedstawione podczas „Dni Budowlańca” były efektem wielomiesięcznych przygotowań, zarówno ze strony organizatorów, jak i studentów uczestników. Nasz most powstał w zakładach Mostostal Kielce S.A. – Oddział w Piotrkowie Trybunalskim. W przeddzień konkursu nastąpił próbny montaż konstrukcji przez studentów na dziedzińcu Akademików Politechniki Wrocławskiej, na tzw. „Wittigowie”. Nie mieliśmy większych problemów ze złożeniem, jedynym utrudnieniem była zbyt gruba warstwa farby w jednym z węzłów. Badania wytrzymałości mostów w trakcie konkursu powierzono pracownikom Instytutu Budownictwa i przeprowadzono w Akredytowanym Laboratorium Badawczym.

Pozytywnym zaskoczeniem była dla nas bardzo dobra organizacja imprezy. Poza nienagannie przeprowadzonym konkursem, organizatorzy zaoferowali nam również część mniej oficjalną. Zapoznawczy grill pozwolił uczestnikom obniżyć trochę poziom stresu i wprowadził miłą atmosferę.

## **3. Regulamin konkursu**

Regulamin SKMS zawierał wytyczne dotyczące geometrii, masy, materiału, sposobu obciążenia oraz zasad montażu modelu mostu. Studenci zorganizowani w grupy pięcioosobowe mieli za zadanie stworzyć rysunki obiektów o rozstawie osiowym podpór 6,0 m i szerokości ustroju nośnego 1,0 m. Zaprojektowane mosty powinny mieć maksymalną masę 150 kg i być w całości wykonane ze stali klasy S235JR. Do łączenia elementów konstrukcji możliwe było zastosowanie spawania (w wytwórni elementów stalowych) oraz skręcania na śruby klasy 8,8 (podczas trwania konkursu). Każdy z obiektów miał być zaprojektowany tak, aby możliwe było jego złożenie przez zespół 5 studentów w regulaminowym czasie 80 min. Dodatkowym utrudnieniem były maksymalne parametry elementów składowych: długość 1,5 m oraz masa 8 kg. Celem było stworzenie najbardziej wytrzymałej konstrukcji, przy jednocześnie minimalnej masie własnej. Iloraz tych parametrów



był podstawą do określenia punktacji, uwzględniającej dodatkowo czas montażu. Obciążenie zostało zaprojektowane jako zestaw dwóch pionowych sił przyłożonych do specjalnie ukształtowanej poprzecznicy w środku rozpiętości przęsła mostu. Ich zadaniem było modelowanie oddziaływania użytkowego. Dodatkowym obciążeniem była siła pozioma 2 kN, przyłożona do elementu, odwzorowująca parcie wiatru na konstrukcję. Nadzór nad prawidłowością przebiegu SKMS oraz kształtowania modeli mostów pełnili opiekunowie poszczególnych kół naukowych oraz reprezentanci organizatora: przewodniczący, sekretarz oraz członek honorowy, którym został mianowany kierownik Zakładu Mostów, prof. Jan Biliszczuk.

#### 4. Charakterystyka modeli

Głównymi elementami nośnymi wszystkich obiektów były dźwigary kratownicowe, co jest naturalną konsekwencją narzuconych wymagań dotyczących materiału, rozpiętości i sposobu obciążenia.

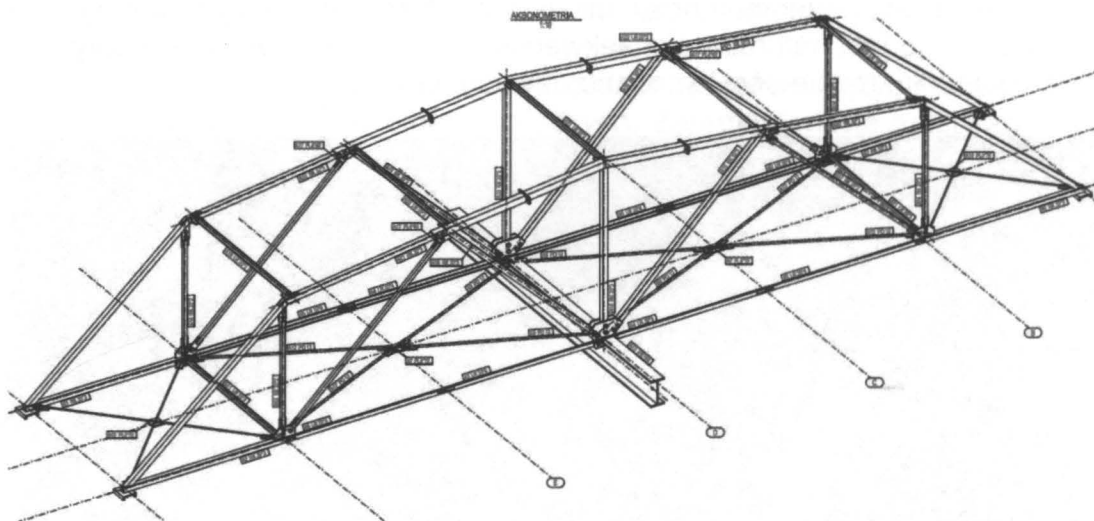


Rys. 2. Most wykonany przez naszą reprezentację

We wszystkich modelach zastosowano parę dźwigarów (usytuowanych wzdłuż krawędzi mostu) o pionowej płaszczyźnie; jedynym wyjątkiem był model zespołu Politechniki Gdańskiej, w którym przyjęto dźwigary odchylone od pionu i stykające się ze sobą w środku rozpiętości. Ponadto konstrukcje mostów tworzyły: stężenia poprzeczne (poziome i pionowe), obciążana poprzecznica przęsłowa oraz elementy węzłowe i podporowe. Przekroje poprzeczne poszczególnych prętów przyjmowano jako pełnościennie rurowe (okrągłe RO, kwadratowe RK lub prostokątne RP), otwarte (kątowniki L lub

dwuteowniki IPE, IPN lub HEA) i pełne (płaskowniki BI. lub pręty okrągłe PO). Zgodnie z regulaminem, konstrukcje składały się z prefabrykowanych (z zastosowaniem spawania) segmentów montażowych łączonych wzajemnie za pomocą połączeń śrubowych.

W naszym moście zastosowaliśmy, jako elementy pasa górnego i krzyżulców, rury kwadratowe, natomiast jako elementy pasa dolnego rury kwadratowe i kątowniki równoramienne. Podczas projektowania staraliśmy się w jak największym stopniu brać pod uwagę późniejszy, jak najprostszy i najszybszy montaż. Niewielkie i lekkie elementy łączyliśmy w zespoły, chcąc zminimalizować ilość połączeń śrubowych. Jako jedyni zdecydowaliśmy się na łączenie zakładkowe typu „rura w rurę” w pasie górnym, co miało przyspieszyć montaż konstrukcji, a okazało się później „piętą achillesową”.



Rys. 3. Widok aksonometryczny naszego mostu

## 5. Przebieg konkursu

Podczas konkursu było możliwe jednoczesne obserwowanie zmagania drużyn montujących swoje modele oraz grup oczekujących na wyniki badań laboratoryjnych. W tym celu na dziedzińcu Centrum Studenckiego ustawiono scenę wraz z telebimem, na którym transmitowano obraz z laboratorium badawczego, a także obraz trybuny dla widzów. Budowa mostów przebiegała w czterech sesjach, podczas których udział brały po trzy zespoły studenckie.

Uczestników SKMS powitali: były rektor Politechniki Wrocławskiej prof. Jan Kmita, prorektor ds. studenckich Zbigniew Sroka, dziekan Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego prof. Jerzy Hoła, prodziekan ds. studenckich dr inż. Piotr Berkowski oraz kierownik Zakładu Mostów prof. Jan Biliszczuk. Następnie rozpoczął się montaż pierwszych trzech konstrukcji, po którym nastąpił ich komisyjny odbiór i przekazanie do laboratorium. Dodatkową atrakcją, a także pomoc w przenoszeniu modeli do laboratorium stanowiła drużyna futbolu amerykańskiego „Giants Wrocław”. W trakcie laboratoryjnego obciążania pierwszej grupy modeli jednocześnie toczyła się rywali-



zacja drużyn montujących trzy następne konstrukcje. Taki przebieg miały kolejne cztery godziny zmagania studentów.

Zakończenie konkursu nastąpiło późnym popołudniem. Wszystkie drużyny dostały pamiątkowe materiały, a najlepsze zespoły zostały dodatkowo wyróżnione na konkursowej scenie.

## 6. Wyniki

Wynik końcowy każdej z drużyn był wypadkową kilku elementów: czasu montażu, masy konstrukcji oraz maksymalnej siły uzyskanej w trakcie obciążania. Punktację wynikającą z tych parametrów przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 1. Zestawienie wyników końcowych konkursu

Miejsce	Drużyna	Uczelnia	Czas min	Masa kg	Siła kN	Czas (punkty)	Siła/masa (punkty)	Suma
1	„Pogromcy Niestateczności”	Politechnika Śląska	42:27	153,4	<b>123,18</b>	17,6	1606	<b>1624</b>
2	„Gray Hardcore Bridges”	Politechnika Rzeszowska	42:15	141,5	<b>97,28</b>	17,8	1375	<b>1393</b>
3	„Moment Krętu”	Politechnika Warszawska	54:29	147,9	<b>97,06</b>	5,5	1313	<b>1318</b>
4	„Śrubeczki”	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	53:15	153,0	<b>94,62</b>	6,8	1237	<b>1244</b>
5	„The Most”	Politechnika Krakowska	28:30	142,3	<b>59,32</b>	31,5	834	<b>865</b>
6	„Zwichrzeni”	Politechnika Poznańska	64:27	151,4	<b>60,56</b>	-4,5	800	<b>796</b>
7	„Złomiarze”	Politechnika Gdańska	43:50	143,6	<b>48,48</b>	16,2	675	<b>691</b>
8	„Młodzi Mostowcy”	Politechnika Wrocławska	33:50	153,6	<b>50,68</b>	26,2	660	<b>686</b>
9	„Stalowcy”	Politechnika Białostocka	46:57	145,6	<b>39,86</b>	13,1	548	<b>561</b>
10	„Guns'n'Mostes”	Politechnika Lubelska	26:10	144,5	<b>25,44</b>	33,8	352	<b>386</b>
11	„PKS”	<b>Politechnika Łódzka</b>	<b>25:30</b>	<b>154,3</b>	<b>24,5</b>	<b>34,5</b>	<b>318</b>	<b>352</b>
12	„Specmost”	Politechnika Świętokrzyska	36:15	140,8	<b>17,58</b>	23,8	250	<b>273</b>

## 7. Podsumowanie

Nasz zespół zajął niestety niechlubne przedostatnie miejsce w klasyfikacji ogólnej. Zniszczenie naszego mostu nastąpiło z powodu wyboczenia giętnego jednego z krzyżulców, co wynikało z obrotu wężła łączącego ten krzyżulec z pasem górnym. Błędem naszym była decyzja o wykonaniu połączeń zakładkowych „rura w rurę”, które miały zbyt duże luzy montażowe. Pozwoliło nam to zająć pierwsze miejsce w kategorii czas montażu, ale zepchnęło nas daleko w ogólnej klasyfikacji. Najlepsza lekcja to nauka na własnych błędach. Mamy nadzieję, że konkurs będzie miał kolejne edycje w przyszłym roku i wówczas będziemy mogli zaprezentować się z dużo lepszej strony, posiadając cenne doświadczenie zdobyte podczas pierwszej edycji konkursu.

### Literatura

- [1] Inżynieria i budownictwo, nr 10/2012; s. 526-528.
- [2] <http://uosab.pwr.wroc.pl>

Opracowali:  
Płachta Kamil  
Mróz Robert

Opiekun naukowy:  
dr inż. Michał Gajdzicki

Recenzent:  
prof. dr hab. inż. Bohdan Michalak



## VII SYMPOZJUM

### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok

## ANALIZA SPALIN

### 1. Wstęp

Zagadnieniem często występującym w wielu gałęziach przemysłu jest analiza elementarnego składu mieszanin różnych gazów. Problemy te spotyka się najczęściej przy oznaczaniu składu paliw gazowych oraz składu spalin, w kontroli procesów spalania. W tej pracy zajmujemy się analizą składu spalin w aspekcie ochrony środowiska, zdrowia ludzkiego oraz oszczędności energii. Zaczniemy od krótkiej definicji, czym są spaliny.

#### 1.1. Spaliny

Spaliny są produktem procesu spalania, który jest zamianą energii chemicznej paliwa w energię cieplną. Skład ich zależy od rodzaju paliwa i warunków w jakich było prowadzone spalanie. Produktami spalania zupełnego są:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ . W przypadku spalania niezupełnego w spalinach pojawia się tlenek węgla, różne węglowodory, a czasem również wodór. Ponieważ ilość węglowodorów oraz wodoru w spalinach jest zazwyczaj znikoma, dopuszcza się założenie, że jedynym produktem spalania niezupełnego jest tlenek węgla [1].

### 2. Zastosowanie analizy spalin

Ze względu na wcześniej wspomnianą ochronę powietrza oraz oszczędność energii analiza spalin znajduje wiele zastosowań:

#### Regulacja kotła

Do właściwej regulacji palnika kotła grzewczego niezbędna jest analiza spalin polegająca na pomiarze stężenia tlenu, tlenku węgla oraz temperatury: spalin i otoczenia. Jego optymalne ustawienie polega na odpowiednim dobraniu mieszaniny powietrza i paliwa do spalania. Dzięki temu proces ten staje się nie tylko bardziej czysty, ale i wydajniejszy, co wiąże się bezpośrednio z dużą oszczędnością paliwa. Wiemy także, że niewłaściwa regulacja w dużej mierze przyczynia się do przyspieszonego zużycia elementów kotła.

#### Ocena sprawności systemu grzewczego

Ocena możliwa jest dzięki pomiarowi ilości i jakości produktów spalania. Niewłaściwa regulacja powoduje spadek jego sprawności.

#### Oceny systemu grzewczego pod kątem spełniania norm dotyczących emisji zanieczyszczeń.

Jeśli chodzi o użytkowników kotłów, muszą oni przestrzegać Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji [3].

☐ Sprawdzenia występowania w spalinach substancji szkodliwych dla zdrowia i środowiska.

Tlenki azotu znajdujące się w spalinach są substancjami szkodliwymi dla zdrowia i należy je ograniczać do minimum, tlenek siarki zaś świadczy o czystości używanego paliwa i jest w zasadzie niezależny od nastawy palnika. Tlenek węgla wpływa ujemnie na organizmy żywe, zanieczyszcza środowisko, zaburzając jego równowagę ekologiczną, a także powoduje korozję. Przy większym stężeniu tlenu węgla może dojść nawet do zatrucia organizmu.

### 3. Analizatory spalin i ich budowa

Analizę spalin umożliwiają zaawansowane przyrządy pomiarowe w postaci tzw. analizatorów spalin. Obecnie najpowszechniej stosowane są nowoczesne analizatory elektrochemiczne, których sposób działania i funkcje postaramy się przybliżyć w dalszej części.



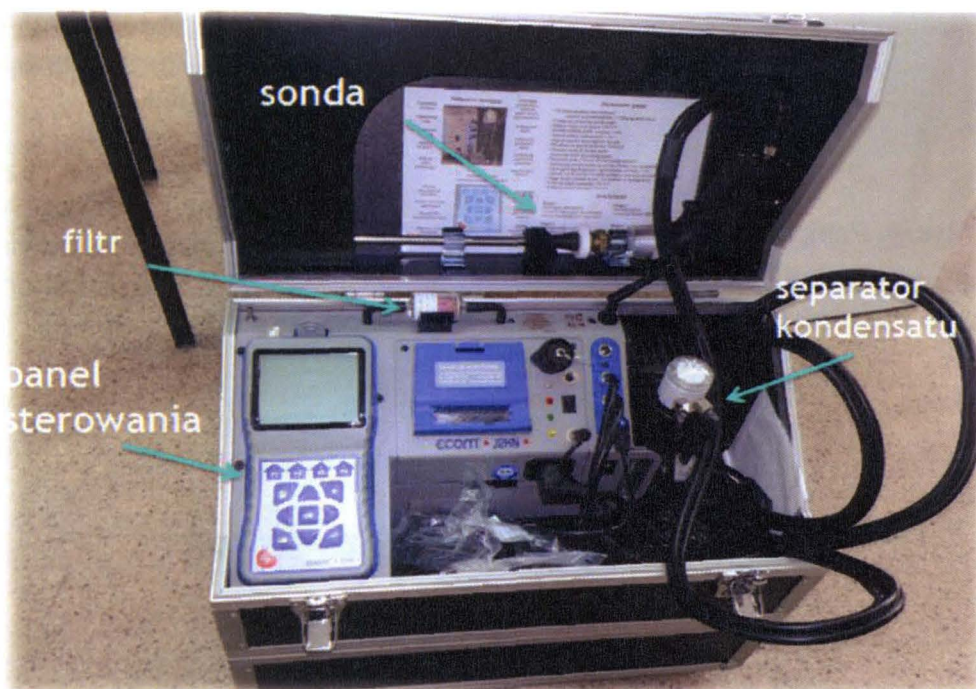
Rys. 1. Analizator elektrochemiczny

Za pomocą analizatora spalin można zmierzyć takie wielkości jak:

- ☐ temperatura spalin i powietrza,
- ☐ stężenie tlenu,
- ☐ stężenie tlenu węgla,
- ☐ stężenie dwutlenku węgla,
- ☐ opcjonalnie NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>,
- ☐ współczynnik nadmiaru powietrza ( $\lambda$ ),
- ☐ ciąg kominowy – ciśnienie,
- ☐ sprawność spalania ETA.



Pomiar spalin bazuje na pompie, która spaliny doprowadza do ogniwa pomiarowego, tzw. sensora. Ogniwo w przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego chronione jest przez automatyczne wyłączenie pompy spalin. Na rys. 2 widzimy typowy zestaw analizatora spalin.



Rys. 2. Elektrochemiczny analizator spalin

Skład zestawu:

- ❑ Sonda pomiarowa

Za pomocą sondy mamy możliwość pobrania próbki spalin z przewodu spalinowego. Sondę pomiarową przedstawia rys. 3.



Rys. 3. Sonda pomiarowa



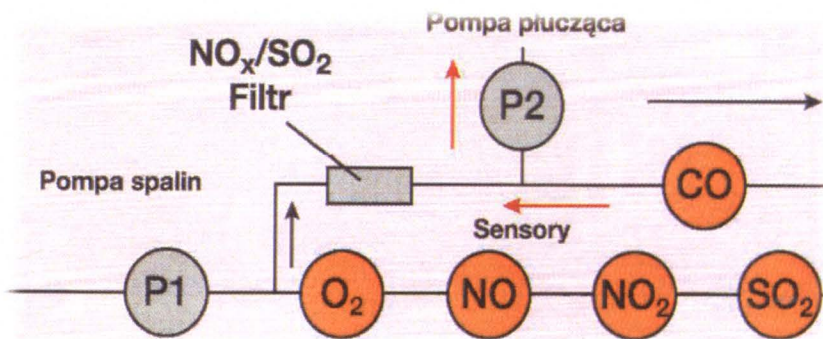
Rys. 4. Pompa spalin

❑ Pompy spalin

Następnym istotnym elementem konstrukcji wewnętrznej są dwie niezależne pompki – jedna do poboru spalin, druga do przedmuchiwania ogniwa CO. Jest to wbrew pozorom bardzo istotny element, ze względu na to, że ogniwo CO jest szczególnie wrażliwe na duże stężenia tlenu węgla.

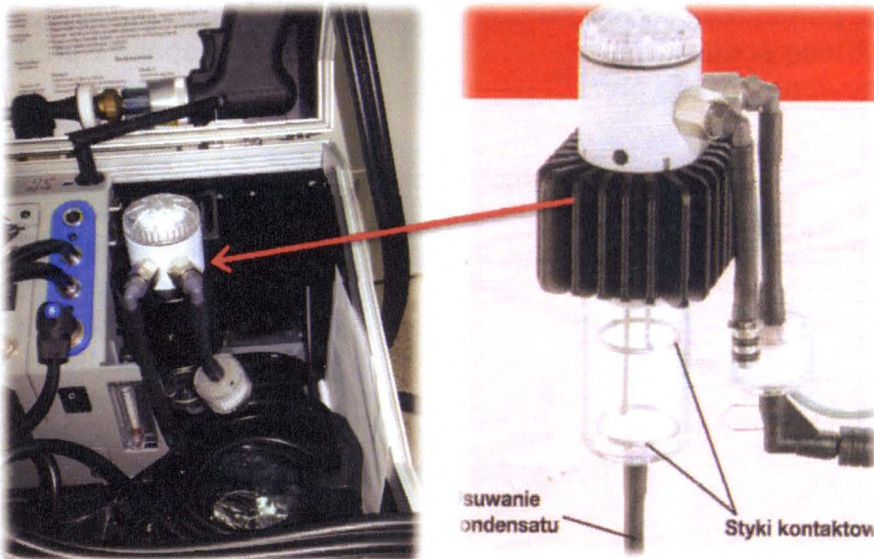
❑ Sensor

Sercem pomiarowym każdego urządzenia są zwykle ogniwa elektrochemiczne. W standardowym zestawie powinny znaleźć się: ogniwo pomiarowe tlenu oraz tlenu węgla, a ostatnio dołączyło również ogniwo pomiarowe tlenków azotu –  $\text{NO}_x$ .



Rys. 5. Schemat analizatora spalin. Sensory  $\text{O}_2$ , NO,  $\text{NO}_2$  i  $\text{SO}_2$

❑ Separator kondensatu



Rys. 6. Separator kondensatu



Chłodnica spalin troszczy się o uzyskanie optymalnej wilgotności próbki spalin. W przypadku nadmiernej ilości kondensatu nastąpi jego automatyczne odprowadzenie, dzięki czemu unikniemy zaszkodzenia czułym na wilgoć sensorom. Separator kondensatu przedstawia rys. 6.

❑ Filtr cząstek stałych

Ważnym elementem systemu pomiaru spalin jest filtr cząstek stałych, ponieważ zapobiega uszkodzeniu czułych części urządzenia.



Rys. 7. Filtr cząstek stałych

❑ Panel sterujący

Dostępne na rynku analizatory wyposażone są w poręczny panel sterujący, dzięki czemu można dotrzeć do trudno dostępnych miejsc pomiarowych. Cała skrzynka z urządzeniem może pozostać bezpośrednio przy punkcie pomiaru spalin, podczas gdy panel sterujący można wziąć ze sobą do ustawienia palnika, nawet na odległość 50 m.



Rys. 8. Panel sterujący

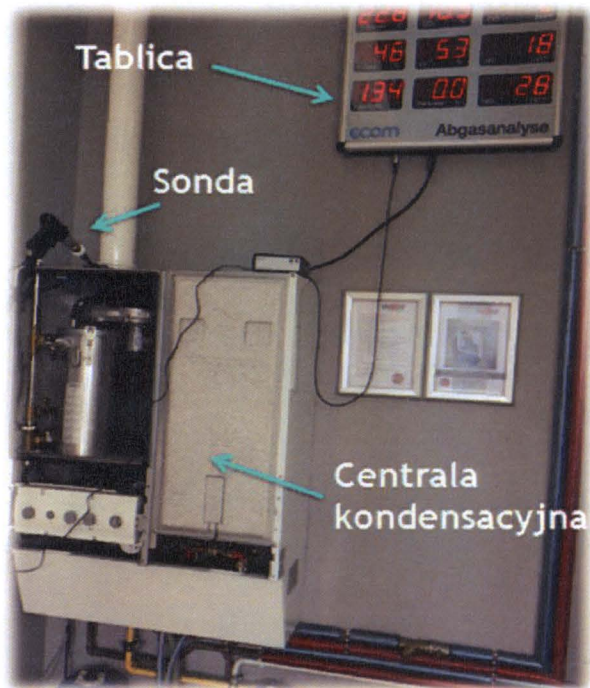
❑ Karta pamięci i drukarka

Umożliwiają zapamiętanie i przechowanie wyników pomiarów zarówno w formie elektronicznej, jak i papierowej.



#### 4. Opis przykładowego pomiaru

Proces analizy spalin przybliżono za pomocą analizatora znajdującego się w naszej sali dydaktycznej. Obiektem badań były spaliny pochodzące z kotła gazowego kondensacyjnego zasilanego propanem.



Rys. 9. Stanowisko badawcze



Rys. 10. Sonda pomiarowa umieszczona w kanale spalinowym

1. Po włączeniu urządzenia należy wybrać w menu panelu sterowania pozycję „analiza spalin”.
2. Kolejnym krokiem jest wybór rodzaju paliwa, którym zasilany jest kocioł.
3. Po dokonaniu tych ustawień należy odczekać kilka minut do zakończenia fazy kalibracji.
4. Po zakończeniu wzorcowania można już umieścić sondę pomiarową w kanale spalinowym (rys. 10). Do tego celu w kanale przewidziane są specjalne króćce.
5. Aby pomiar był wykonany prawidłowo, należy wyszukać rdzeń strumienia spalin. Pomocna w tym jest funkcja analizatora, tzw. „wskaźnik trendu temperatury”. Polega ona na tym że analizator za pomocą znaków plus i minus informuje nas o zbliżaniu lub oddalaniu się od rdzenia.
6. Kiedy już znajdziemy rdzeń strumienia spalin, czekamy na ustabilizowanie się wartości pomiaru. Wartości wynikowe wyświetlają się na panelu sterowania, a także, w przypadku analizatora znajdującego się w pracowni dydaktycznej, na tablicy połączonej drogą radiową z urządzeniem.
7. Gotowe wyniki zachować można w postaci elektronicznej bądź papierowej.

#### Literatura

- [1] Fodemski Tadeusz R., Pomiary cieplne, część 1, Podstawowe pomiary cieplne. WNT, Warszawa 2000.
- [2] Karta katalogowa elektrochemicznego analizatora spalin znajdującego się w sali dydaktycznej Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej.
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011 w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

Opracowały:  
inż. Paulina Fabijańska  
inż. Joanna Dobrowolska  
inż. Patrycja Makówka

Opiekun naukowy:  
dr inż. Robert Cichowicz



## VII SYMPOZJUM

### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok



## CELULOZOWA IZOLACJA TERMICZNA – ALTERNATYWA DLA MATERIAŁÓW TERMOIZOLACYJNYCH POCHODZENIA NIEORGANICZNEGO

### 1. Wstęp

#### 1.1. Historia

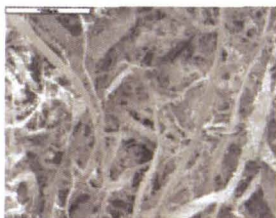
Geneza ocieplania budynków z wykorzystaniem zaimpregnowanych włókien celulozowych sięga początków XX wieku. Pierwsze badania mające na celu uzyskanie nowego materiału termoizolacyjnego, powstałego ze sproszkowanego papieru przeprowadzono na Uniwersytecie Saskatoon w Kanadzie w oparciu o patent angielski z końca XIX w. Dzięki tym badaniom uruchomiono pierwszą produkcję na skalę przemysłową w 1919 r., co przyczyniło się do popularności celulozy w Kanadzie i USA już przed II wojną światową. W krajach zachodnioeuropejskich materiał ten wykorzystywano już w czasach kryzysu energetycznego w latach 1970-1980. Natomiast do Polski dotarł on w 1994 r. za sprawą firmy Nordiska Ekofiber Polska, która w tym samym roku w Kielcach uruchomiła produkcję celulozowego materiału termoizolacyjnego.

#### 1.2. Surowce

Celulozowa izolacja termiczna (z ang. cellulose fiber insulation – CFI) to materiał pochodzenia organicznego, wytwarzany z makulatury gazetowej pochodzącej z recyklingu. Surowcem jest materiał z włókien drzewnych – celuloza. W trakcie produkcji odpowiednio wyselekcjonowany papier (w Europie przede wszystkim z gazet codziennych, a na innych kontynentach także z kartonu i papieru fotograficznego) poddawany jest rozdrobieniu oraz impregnacji m.in. związkami boru oraz wodorotlenkiem glinu w postaci drobnoziarnistego granulatu w ilości do 18% masy wyrobu gotowego. Dodatek ten sprawia, że włókna celulozowe stają się odporne na rozwój pleśni i grzybów, a także trudnopalne.

Izolacja z celulozy ma postać losowo zorientowanych szarych i luźnych włókien (rys. 1), które stanowią 80-90% składu oraz podstawę właściwości termoizolacyjnych. Porowata powierzchnia włókna celulozy i jego gąbczasta struktura decydują o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych tego materiału. Dzięki takiej budowie ma ono również zdolność podciągania kapilarnego i wiązania wilgoci oraz przemieszczania jej do miejsc o mniejszym stężeniu.





Rys. 1. Włókno celulozowe w powiększeniu [1]

## 2. Wpływ na środowisko i zdrowie człowieka

Ekologiczny charakter omawianego materiału termoizolacyjnego jest w pierwszej kolejności związany z recyklingiem. Jak już wspomniano powstaje on z makulatury gazetowej, następuje więc ponowne wykorzystanie materiału, który dodatkowo jest pochodzenia organicznego. Jednocześnie znika problem utylizacji odpadów, ponieważ w procesie produkcji mogą one zostać wielokrotnie przetworzone. Dotyczy to nawet papierowych worków, w które zapakowana jest celuloza.

Wpływ celulozy na środowisko bardzo dobrze obrazuje tabelaryczne zestawienie tzw. ekopunktów (UBP) przyznawanych materiałom budowlanym na podstawie zużycia energii pierwotnej w procesie produkcji i utylizacji oraz na podstawie towarzyszącej tym procesom emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Materiał bardziej przyjazny środowisku to materiał posiadający mniejszą ilość ekopunktów. I tak spośród materiałów wyszczególnionych w tabelach 1 i 2, celuloza plasuje się na prawie najwyższej pozycji, ustępując miejsca jedynie wełnie skalnej.

Tabela 1. Punktacja UBP i emisja gazów cieplarnianych w odniesieniu do pianek poliuretanowych i włókien celulozowych [6]

Materiał	Jednostka	Ekopunkty (UBP) [-]			Emisja gazów cieplarnianych [kg]		
		całkowita	proces produkcji	proces utylizacji	całkowita	proces produkcji	proces utylizacji
<b>pianka (PUR/PIR)</b>	kg	6100	4300	1800	6,79	4,32	2,47
<b>wełna szklana</b>	kg	2240	2210	26,9	1,51	1,5	0,01
<b>celuloza</b>	kg	1270	536	736	0,392	0,368	0,024
<b>polistyren ekspandowany</b>	kg	5220	3220	2000	7,36	4,21	3,15
<b>polistyren ekstrudowany</b>	kg	8490	6490	2000	14,3	11,1	3,15
<b>wełna skalna</b>	kg	1080	1050	26,6	1,04	1,03	0,01



Tabela 2. Zużycie energii pierwotnej i nieodnawialnej w procesie produkcji i utylizacji pianek poliuretanowych oraz włókien celulozowych [6]

Materiał	Jednostka	Zużycie energii pierwotnej [MJ]			Zużycie energii nieodnawialnej [MJ]		
		całkowej	w procesie produkcji	w procesie utylizacji	całkowej	w procesie produkcji	w procesie utylizacji
<b>pianka (PUR/PIR)</b>	kg	104	103	1,36	101	100	1,32
<b>wełna szklana</b>	kg	49,7	49,4	0,25	45,8	45,5	0,245
<b>celuloza</b>	kg	10	9,69	0,29	7,43	7,14	0,285
<b>polistyren ekspandowany</b>	kg	106	106	0,27	105	105	0,263
<b>polistyren ekstrudowany</b>	kg	101	101	0,27	100	99,3	0,263
<b>wełna skalna</b>	kg	16,9	16,7	0,25	165,2	15	0,243

Izolacja z celulozy to produkt biologicznie czysty. Naturalne pochodzenie surowca, z którego wytwarzana jest celulozowa izolacja termiczna sprawia, że we wnętrzu ocieplonego budynku wytwarza się specyficzny, zdrowy i higieniczny klimat. Dzięki zastosowaniu nieszkodliwych dla otoczenia uwodnionych związków boru CFI przez wiele lat pozostaje niewrażliwy na działanie pleśni, grzybów, bakterii, glonów, insektów i gryzoni, a także staje się ognioodporny. Materiał ten nie posiada także włókien drażniących płuca, jest elektrycznie i elektrostatycznie neutralny, co sprawia, że nie przyciąga drobinek kurzu. Dodatkowo CFI chroni elementy konstrukcji budynku (zwłaszcza drewniane) przed grzybami i pleśniami, a nawet osusza zagrzybione podłoża i jednocześnie je konserwuje.

### 3. Parametry techniczne

Głównym parametrem opisującym właściwości cieplne materiału jest jego współczynnik przewodzenia ciepła. Z uwagi na jego wartość, celulozowa izolacja termiczna nie wyróżnia się spośród powszechnie stosowanych materiałów, w których gazem odpowiadającym za izolacyjność cieplną jest powietrze. Dla większości wyrobów z izolacji celulozowej współczynnik przewodzenia ciepła kształtuje się na poziomie  $\approx 0,037-0,043 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  (dla porównania: styropian  $\approx 0,036-0,042 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , wełna mineralna  $\approx 0,033-0,050 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ).

Celulozowa izolacja termiczna posiada natomiast zdolność przystosowywania się do wahań wilgotności i powietrza, zachowując właściwości termiczne aż do wilgotności na poziomie 12%. Te korzystne właściwości wynikają z zawartości powietrza na poziomie 70-80% objętości oraz faktu,

że celuloza należy do grupy materiałów higroskopijnych. Oznacza to, że wilgoć, która może wykroplić się w przegrodzie ocieplonej celulozą, w pierwszej kolejności magazynowana jest we włóknach CFI. Przestrzenie pomiędzy włóknami pozostają zatem wypełnione powietrzem, dzięki czemu izolacja dłużej zachowuje swoje właściwości cieplne. W izolacjach pochodzenia mineralnego wilgoć gromadzi się natomiast między włóknami, zastępując powietrze odpowiadające za izolacyjność cieplną. Badania jednego z producentów celulozy dowodzą, że przy wysokiej wilgotności powietrza w pomieszczeniu na poziomie 70-80%, zawilgocenie CFI wynosi jedynie 11%, co nie wpływa jeszcze na pogorszenie właściwości termicznych.

Izolację celulozową można z powodzeniem wbudować w konstrukcję o zawiłym kształcie oraz w miejsca trudno dostępne. Z uwagi na to, że jest to materiał sypki, bez problemu dociera on w najmniejsze zakamarki ocieplanego obiektu, czyli tam gdzie materiały stałe przyczyniłyby się do powstawania mostków termicznych i nieciągłości izolacji. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku połączeń płytowych materiałów termoizolacyjnych, tam również mogą pojawiać się nieciągłości izolacji. Natomiast w CFI sytuacja taka na pewno nie wystąpi z uwagi na brak połączeń. Dodatkowo skoro materiał bez trudu dopasowuje się do kształtu konstrukcji, nie powstają zbędne odpady, których nie można ponownie wykorzystać.

Włókna celulozowe są stosunkowo lekkim materiałem. Gęstość pozorna celulozy wbudowanej w przegrodę metodą wdmuchiwania waha się w przedziale 25-65 kg/m<sup>3</sup>, a metodą natrysku – od 30 do 65 kg/m<sup>3</sup>. Izolacja nie obciąża zatem nadmiernie konstrukcji i zalecana jest tam, gdzie niewskazane jest przeciążanie elementów budynku. Należy jednak pamiętać, że celulozy nie należy bezpośrednio obciążać. Jej wytrzymałość na ściskanie nie jest nawet oznaczana, ponieważ bezpośredni nacisk powoduje osiadanie izolacji.

#### **4. Właściwości ogniowe**

Klasa reakcji na ogień, oznaczana zgodnie z normą PN-EN 13501-1+A1:2010 jest różnie deklarowana przez poszczególnych producentów celulozy. Najlepsza uzyskana przez celulozę klasa to B-s2,d0. Jest ona uzyskiwana przy zastosowaniu pomiędzy materiałami lub ewentualnie na odpowiednich materiałach, wyszczególnionych w aprobacie. Celuloza zaliczana jest więc do grupy materiałów palnych, niezapalnych i nierozprzestrzeniających ognia.

Właściwości ognioodporne CFI związane są głównie z impregnowaniem włókien związkami boru. Włókna celulozy wystawione na działanie ognia zachowują się podobnie do drewna. Przeprowadzone badania wykazały, że zaimpregnowane przeciwogniowo włókna celulozowe w kontakcie z otwartym ogniem nie wydzielają żadnych substancji trujących, nie topnieją i nie spalają się, a jedynie ulegają zwęglaniu w tempie od 5 do 15 cm grubości warstwy na godzinę, przy temperaturze wewnątrz zwęgliny wynoszącej 90-95°C. Gruba zwęglona warstwa wierzchnia dzięki niskiej przewodności cieplnej i temperaturze topnienia wyższej niż 1200°C chroni dalsze włókna celulozy i elementy konstrukcyjne przed destrukcyjnym działaniem ognia.



W razie pożaru zdolność celulozy do zapobiegania zapaleniu się konstrukcji i nierozprzestrzeniania się ognia ma nawet większe znaczenie niż jej odporność na ogień.

W tabeli 1 zamieszczono wyniki porównawcze dla izolacji celulozowej, wełny szklanej i skalnej. Po przeprowadzeniu badań na miejscu pozostała izolacja celulozowa oraz wełna skalna, natomiast wełna szklana stopiła się i wyciekła.

Tabela 3. Porównawcze próby przeciwpożarowe [5]

Typ włókna	Realna temperatura materiału izolacyjnego utrzymywana przez badany czas oddziaływania ognia				
	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
Izolacja celulozowa	18°C	18°C	95°C	95°C	95°C
Wełna kamienna	20°C	65°C	75°C	80°C	200°C
Wełna szklana	75°C	75°C	500°C	720°C	800°C

## 5. Technologia wbudowania w przegrodę

Istnieją 3 metody wbudowania celulozy w przegrodę: wdmuchiwanie (tzw. blow-in) w zamkniętą przestrzeń, nadmuchiwanie na powierzchnię poziomą i natrysk na mokro. Montaż każdą z tych metod odbywa się za pomocą maszyn do pneumatycznego wdmuchiwania i natrysku sypkich materiałów izolacyjnych. Skompresowany materiał z worka wrzucany jest do zbiornika, w którym w miarę obrotu ślimaka śluzy powietrznej materiał znajdujący się w komorze przesuwany jest na spód. Tam miesza się z wydmuchiwany powietrzem i podawany jest wężykiem do miejsca wbudowania. W przypadku natrysku oddzielnym wężykiem podawana jest woda lub ewentualnie woda z klejem, dzięki której uzyskuje się przyczepność materiału do podłoża. Stosowanie pomp tłokowych lub membranowych sprawia, że woda wypływa pod stałym ciśnieniem, co umożliwia idealne nawilżenie suchej mieszanki i ciągłość prac. Wężę połączone są u wylotu dyszą natryskową.

Metoda wdmuchiwania i nadmuchu "na sucho" w porównaniu z montażem materiałów stałokształtnych minimalizuje straty materiału. Nie trzeba bowiem dopasowywać materiału do kształtu przegrody i docinać go. Ponadto metoda ta pozwala na stosowanie w izolacji trudno dostępnych zakamarkach.

Metoda natrysku izolacji na mokro pozwala natomiast na idealne przyleganie warstwy ocieplenia do podłoża i wypełnienie ubytków. Należy jednak pamiętać o tym, aby umożliwić odparowanie wody z izolacji przed zamknięciem przegrody. Ważne jest także, by natrysk wykonywany był na takie podłoże, które zagwarantuje dobrą przyczepność materiału, np. na beton,



plyty drewnopochodne (OSB, pilśniowe itp.) czy elementy murowe. Przy wyborze rodzaju celulozy należy zwrócić uwagę na to, że nie wszyscy producenci tego materiału deklarują jego przydatność do wbudowania metodą natrysku.

Należy niestety zdawać sobie sprawę, że montaż izolacji z celulozy wymaga specjalistycznego sprzętu i odpowiednich umiejętności. CFI może być wbudowywana przez wykwalifikowanych operatorów maszyn do pneumatycznego montażu, posiadających certyfikat producenta systemu. Samodzielne wykonanie takiej izolacji wiąże się z podwyższeniem współczynnika przewodzenia ciepła.

## 6. Ograniczenia w zastosowaniach

Niewątpliwie można stwierdzić, że celuloza to materiał dobrze sprawdzający się przy docieplaniu stropodachów i stropów, jak również w ścianach konstrukcji szkieletowych. Jednak już docieplenie typowej ściany murowanej stwarza konieczność wykonywania odpowiedniego szkieletu w celu umożliwienia wbudowania ocieplenia. Sporną kwestią jest również działanie związków boru na konstrukcje stalowe. Według niektórych rzeczoznawców impregnaty zawarte w CFI mają działanie korodogenne.

## 7. Przykład zastosowania

W celu przekonania czytelników, że celulozowy materiał termoizolacyjny jest naprawdę stosowany, poniżej zostaną przedstawione zdjęcia z realizacji ocieplenia zamku w Uniejowie.



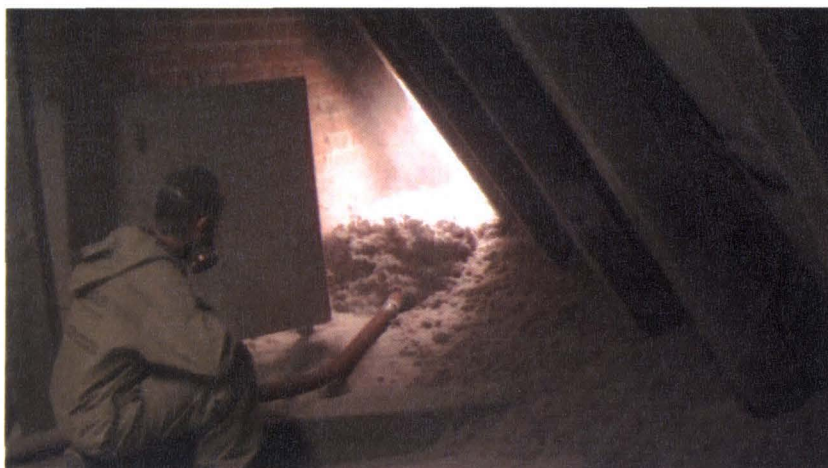
Rys. 2. Widok na zamek arcybiskupi w Uniejowie; fot. DEROWERK



Rys. 3. Maszyna do pneumatycznego transportu izolacji sypkich; fot. DEROWERK

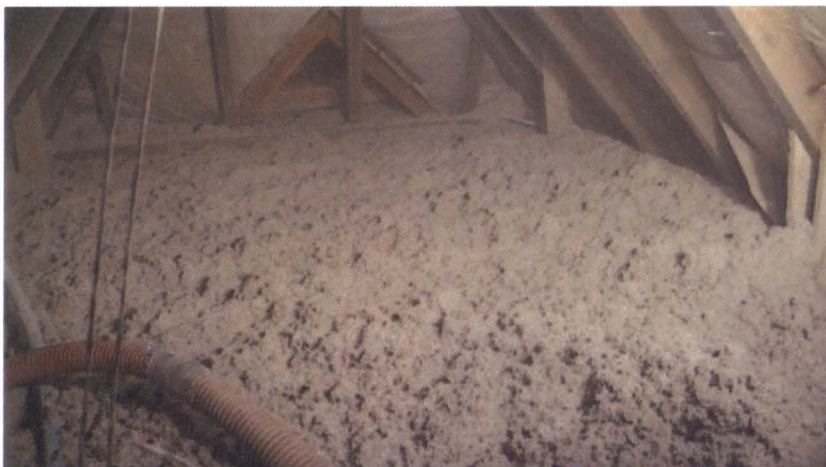


Rys. 4. Wąż podający materiał izolacyjny na ostatnią kondygnację budynku; fot. DEROWERK



Rys. 5. Nadmuchiwanie celulozy na sklepienie kopułowe; fot. DEROWERK





Rys. 6. Celuloza nadmuchana na strop poddasza zamku w Uniejowie; fot. DEROWERK



Rys. 7. Wdmuchiwanie celulozy w przestrzeń ścianki kolankowej; fot. DEROWERK

#### Literatura

- [1] [http://www.zielinski.org.pl/welna\\_celulozowa\\_charakterystyka.php](http://www.zielinski.org.pl/welna_celulozowa_charakterystyka.php)
- [2] <http://isokonferencja.blogspot.com/>
- [3] <http://www.derowerk.pl/pl/literatura/celulozowe-izolacje-termiczne-cz-i.html>
- [4] <http://www.derowerk.pl/pl/literatura/celulozowe-izolacje-termiczne-cz-ii.html>
- [5] Nordiska Ekofiber Polska
- [6] „Ökobilanzdaten im Baubereich”, 2009/1, Juli 2012, Switzerland.

Opracowały:  
mgr inż. Monika Dymecka  
mgr inż. Martyna Drećka

Opiekun naukowy:  
doc. dr inż. Jan Jeruzal



## VII SYMPOZJUM

### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok



## RAPORT Z XV WYPRAWY NAUKOWEJ STUDENTÓW ARCHITEKTURY PŁ W KARPATY WSCHODNIE „HUCULSZCZYNA 2012”

Jak co roku w lipcu studenci Koła Naukowego IX Piętro mieli okazję uczestniczyć w wyprawie naukowej na Huculszczyznę w Karpaty Wschodnie. Obóz naukowy przemieszczał się w rejonach: kosowskim, nadworniańskim oraz kołomyjskim obwodu iwanofrankiwskiego.

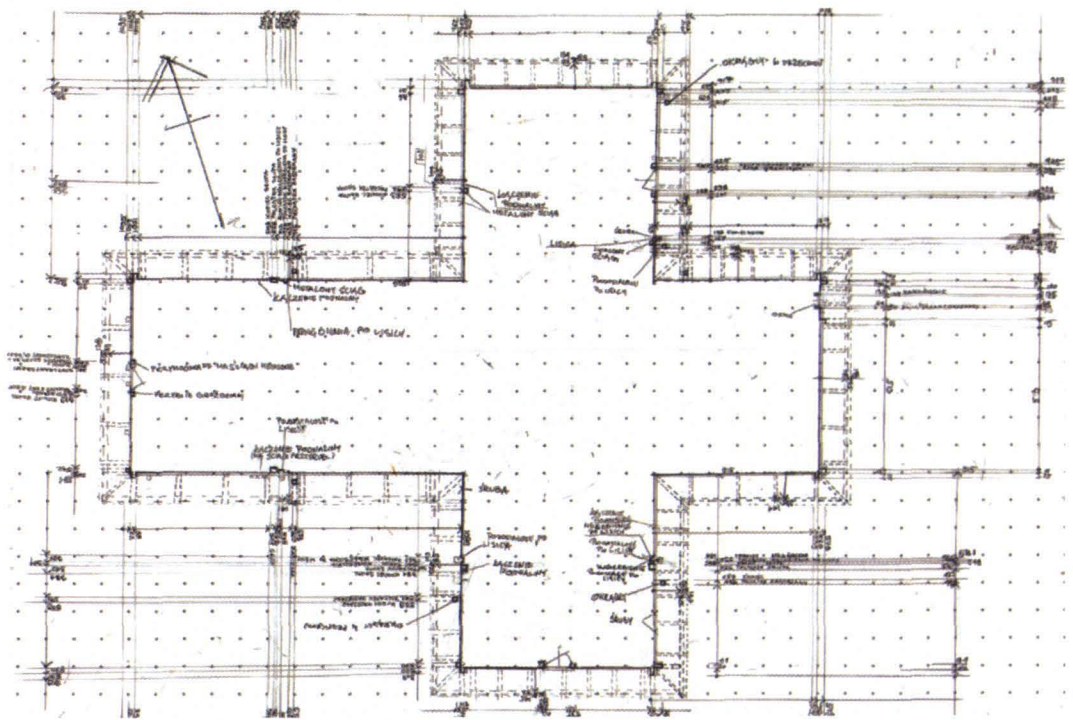
Ekspedycja nie należała do największych – w wyprawie brało udział dziewięcioro studentów, trzech opiekunów oraz jeden etnograf. Celem wyprawy była nauka inwentaryzacji architektonicznej oraz poznanie kultury naszych wschodnich sąsiadów. Obiektami pomiarów były cerkwie typu huculskiego. Podczas wyprawy zinwentaryzowanych zostało 10 cerkwi. Były to świątynie w miejscowościach: Ceniawa (1808 r.), Ilcia (1881 r.), Kamionka Wielka (1794 r.), Korszów (1843 r.), Mikuliczyn (1866-68 r.), Podhajczyki (1854 r.), Leśna Słobódka (1784 r.), Rakowczyk (1830 r. lub 1843 r.), Worochta (1615 r. lub 1620 r.) oraz Żukocin (1844 r.).

Dodatkowo w Mikuliczynie, na prośbę miejscowego proboszcza, zmierzono dzwonnice.

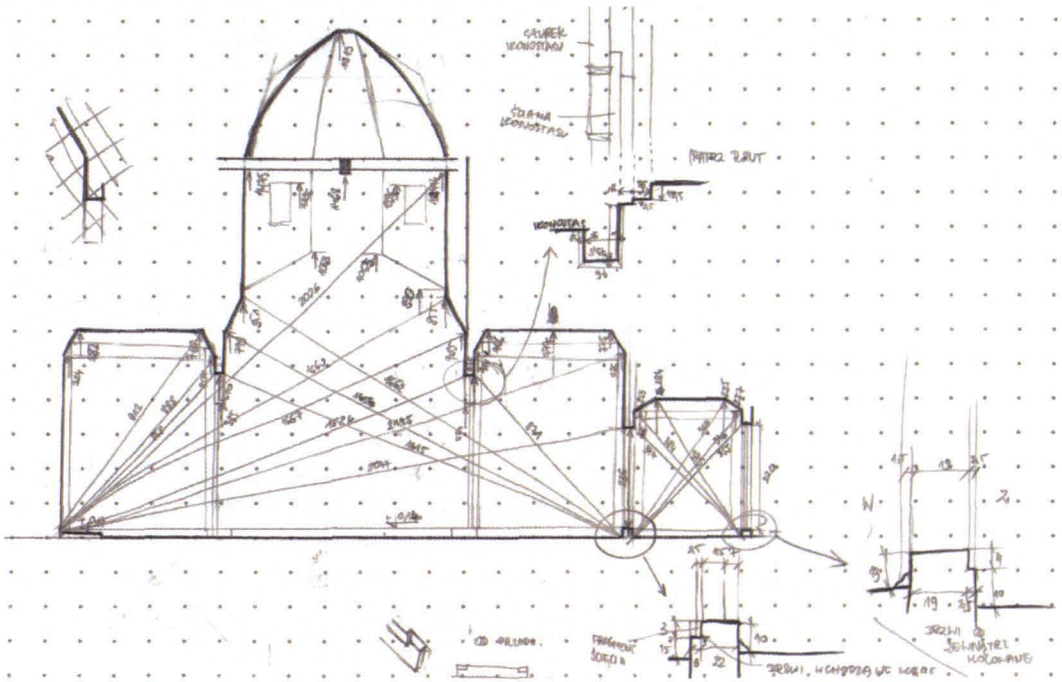
### 1. Pomiary

Pomimo nielicznej ekipy inwentaryzacja przebiegała sprawnie. Podczas pracy korzystano z metody analogowej. Do pomiarów zostały użyte taśmy miernicze, dalmierze laserowe, węgielnice pryzmatyczne, sznurki, łąty geodezyjne. Po raz pierwszy wykorzystano profesjonalne poziomicę laserową do wyznaczenia płaszczyzn pomocniczych – czyli tzw. horyzontów roboczych – co zapewniło dokładność oraz sprawność pomiarów. Rezultaty pomiarów każdorazowo były odnotowywane na notatach terenowych, które po powrocie były podstawą do sporządzenia dokładnych rysunków technicznych [4].



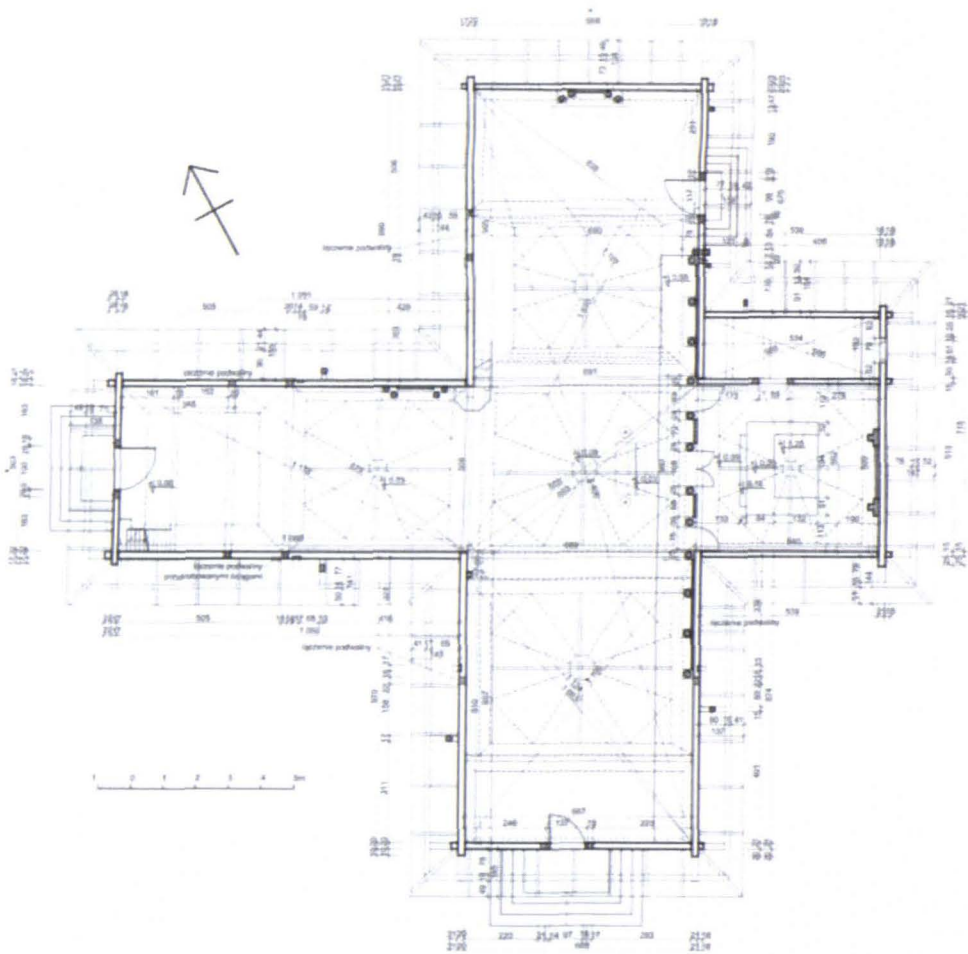


Rys. 1. Fragment notaty terenowej. Rzut zewnętrzny. Cerkiew pw. św. Jana Chrzciciela w Rakowczyku (rys. Agata Zapart)



Rys. 2. Fragment notaty terenowej. Przekrój poprzeczny. Cerkwi pw. św. Trójcy w Ilci (rys. Anna Lisowska, Paulina Mada)

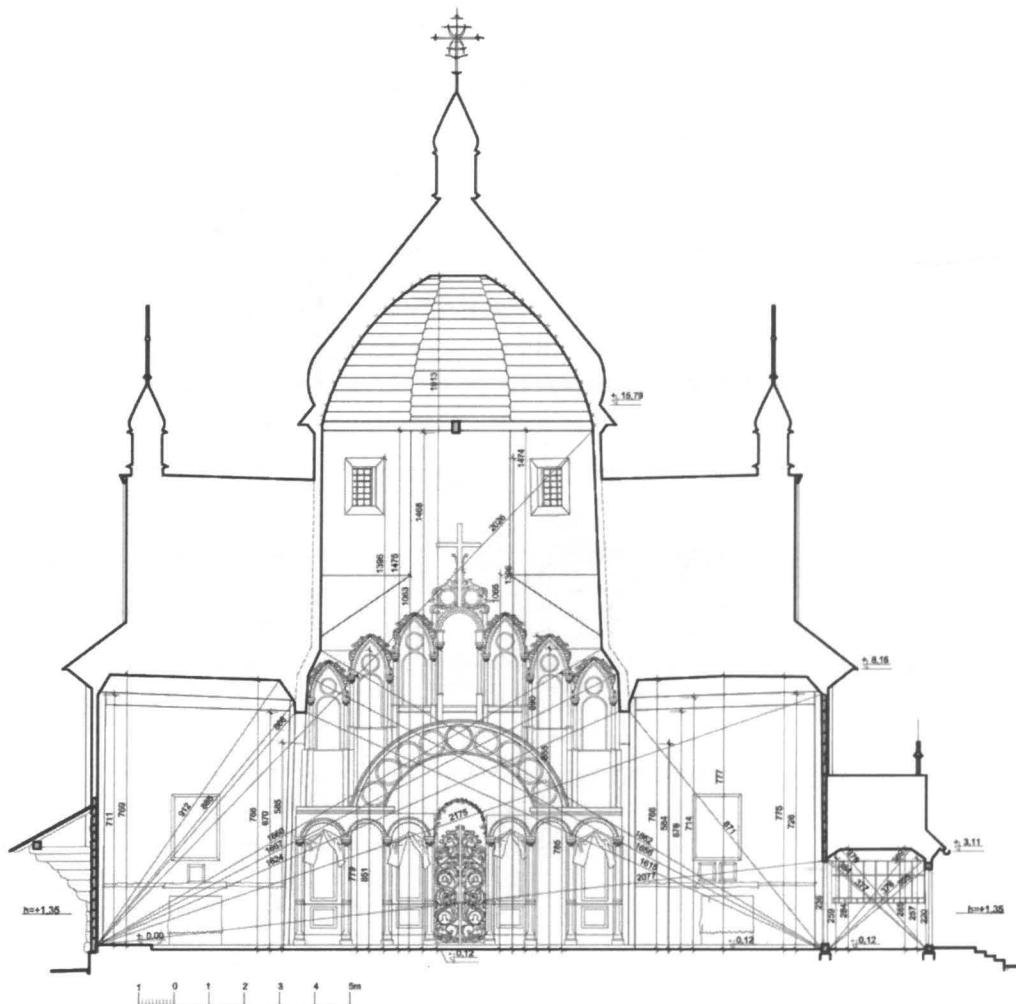




Rys. 3. Rzut przyziemia cerkwi pw. św. Jana Chrzciciela w Rakowczyku sporządzony na podstawie notat terenowych oraz zdjęć metrycznych (rys. Agata Zapart)



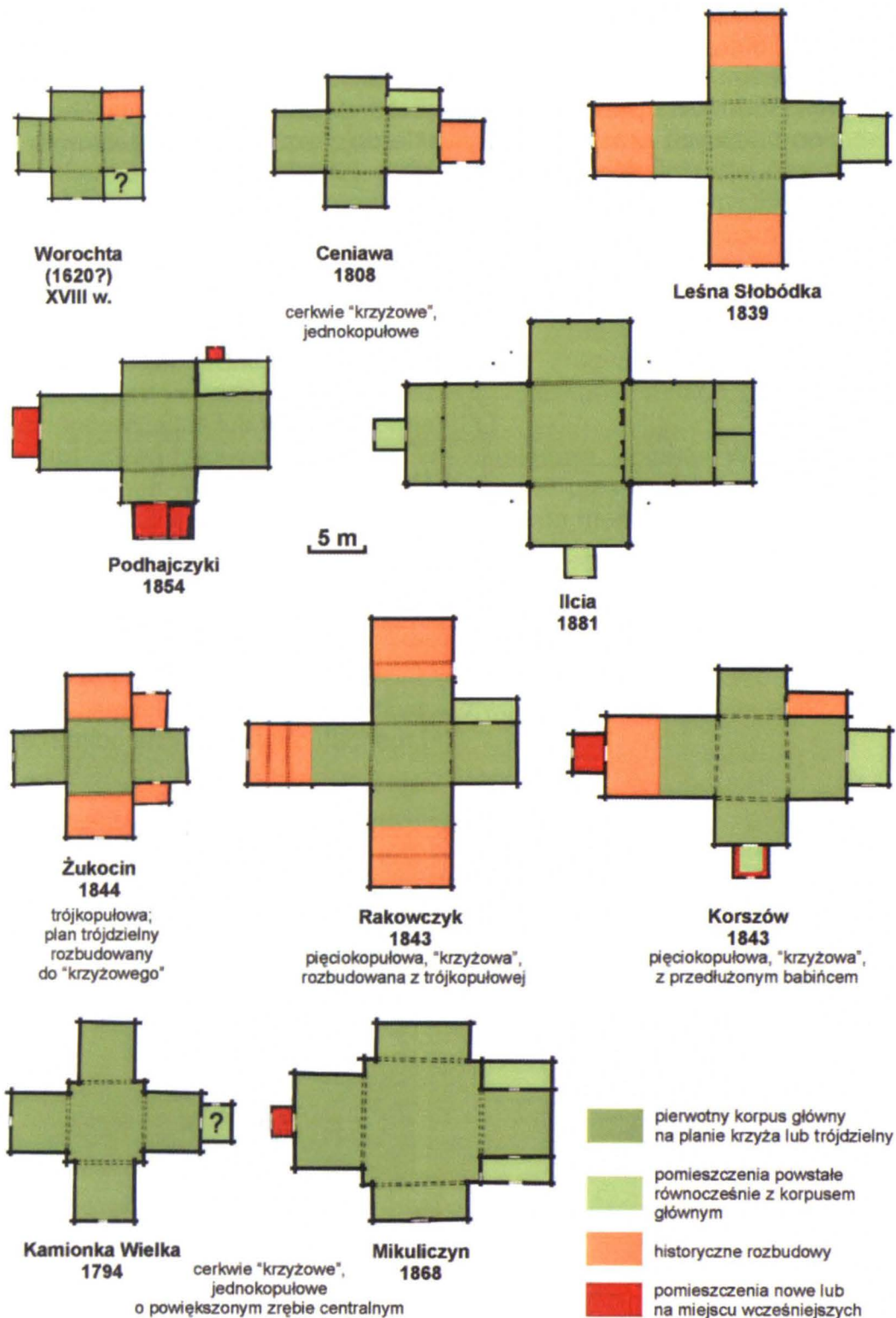
Rys. 4. Elewacja południowa cerkwi pw. Zaśnięcia NMP w Korszowie sporządzona na podstawie notat terenowych oraz zdjęć metrycznych (rys. Katarzyna Widzińska)



Rys. 5. Przekrój poprzeczny cerkwi pw. św. Trójcy w Iłci sporządzony na podstawie notat terenowych oraz zdjęć metrycznych (rys. Paulina Mada)

## 2. Charakterystyka cerkwi typu huculskiego w oparciu o zmierzone obiekty

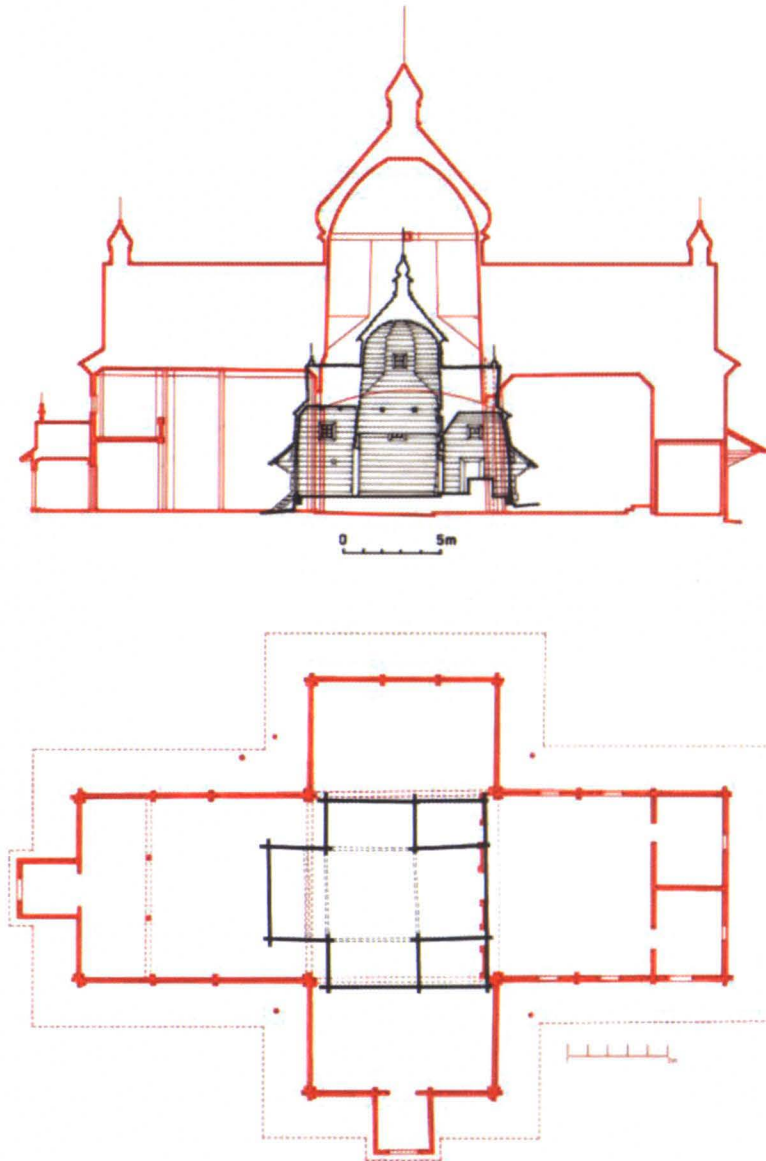
Cerkiew typu huculskiego jako jedyna odbiega od rozpowszechnionego schematu trójdzielnego. Obszar ich występowania sięga w rejonie Kołomyj daleko poza Prut, w kierunku północnym w okolicy Tłumacza i poza Czereмосz w kierunku północno-wschodnim w okolicy Śniatynia czy Horodenki [1]. Świątynia huculska wzniesiona jest zazwyczaj na planie krzyża i charakteryzuje się często nieznacznym wydłużeniem na osi wschód-zachód. Jedynym napotkanym przez nas obiektem wychodzącym poza typowy schemat była cerkiew w Żukocinie – pierwotnie była to budowla trójdzielna, dopiero później przebudowana na plan krzyżowy w 1939 r. [4].



Rys. 6. Plany zinwentaryzowanych cerkwi w 2012 r.  
(opr. i rys. P. Mada, J. Nawrocka, W. Witkowski)



W dzisiejszych czasach rzadko można spotkać cerkiew, która zachowała swój pierwotny kształt. Początkowo świątynie miały niewielkie rozmiary (jak chociażby cerkiew w Worochcie), jednak w XIX w. zaczęto je rozbudowywać. Budowle były często powiększane przez wydłużanie babińców i ramion bocznych oraz dobudowywanie do prezbiterium dodatkowych pomieszczeń – *pastoforiów*.



Rys. 7. Porównanie rozmiarów cerkwi w Worochcie i Ilci (rys. Paulina Mada)

Cerkwie były budowane zazwyczaj z drewna iglastego w konstrukcji wieńcowej (zwanej także zrębową lub blokową) [1]. Wieńce powstawały dzięki połączeniu naroży ułożonych w poziomie belek specjalnymi nacięciami – zamkami. Górne ostatki belek zrębowych *pidopasania*<sup>1</sup> tworzyły rysie i podtrzymywały daszek opasujący. Belki przycinano w formie płynnej linii bądź schodkowych uskoków [2]. Cała konstrukcja zrębowa znajdowała się na podmurówce wykonanej z kamienia (w pokresie XX-wiecznych remontów także z pustaków czy cegieł). W cerkwiach znacznych rozmiarów w celu usztywnienia konstrukcji ścian stosowano lisice.

Elementem scalającym całą budowlę jest nawa główna, która może występować w dwóch typach. Pierwszy z nich powstał w wyniku przecięcia ramion krzyża (np. cerkiew w Rakowczyku). W drugim przypadku zręb centralny jest powiększony i wystaje poza skrzyżowanie ramion (np. cerkwie w Kamionce Wielkie lub w Mikuliczynie) [3].

Nad nawą główną znajduje się namiotowa kopuła. Wieńczy ona 8-boczny bęben nałożony na kwadratowy bądź prostokątny zręb nawowy. W dolnej partii kopuły lub na styku kopuły i bębna montowane są krzyżujące się drewniane ściagi [1].

Najpopularniejsze są cerkwie z jedną kopułą, rzadziej z trzema lub pięcioma. Podczas tegorocznej wyprawy spotkaliśmy także cerkiew nieposiadającą żadnej kopuły. W Leśnej Słobódce w wyniku zniszczeń powstałych podczas wojny kopuła zawaliła się. Mieszkańcy, chcąc uchronić świątynię przed zamknięciem, wyremontowali ją – otwór po kopule zakryto, a skrzyżowanie ramion krzyża nakryto dachem [4].



Rys. 8. Jednokopułowa cerkiew w Ceniawie oraz trzykopułowa cerkiew w Żukocinie, fot. W. Witkowski, W. Pardała

<sup>1</sup> Części zrębu znajdujące się poniżej daszku opasującego.





Rys. 9. Pieciokopułowa cerkiew w Rakowczyku oraz „bezkopułowa” cerkiew w Leśnej Słobódce, fot. W. Witkowski, W. Pardała

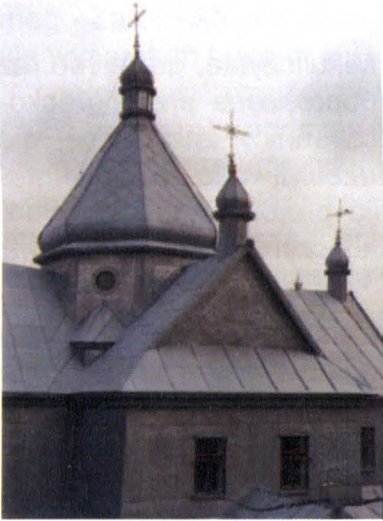
Dachy nad ramionami krzyża są dwuspadowe z daszkami okapowymi w szczytach. Szczyty dachów, kalenice nad ramionami bocznymi, jak i same kopuły, zakończone są ślepymi latarniami z niewielkimi kopułkami zwieńczonymi bogato zdobionymi krzyżami.

Charakterystycznym elementem cerkwi jest daszek opasujący dookoła całą budowlę na jednym poziomie, odznaczający się znacznym wysięgiem okapu [3].

Na terenie Huculszczyzny ciężko jest znaleźć cerkiew, która zachowała swój pierwotny wygląd. Huculi, chcąc odnowić i upiększyć swe świątynie, najczęściej decydują się na obicie ich blachą. Blacha wykorzystywana jest do zdobienia zarówno kopuł, dachów, opasania, jak i ścian znajdujących się powyżej niego. Nierzadko jest ona pięknie tłoczona. Zabieg ten nie ma niestety korzystnego wpływu na drewnianą konstrukcję budynków, gdyż może doprowadzić do trwałego zawilgocenia ścian [3].

Sposobem na udekorowanie cerkwi jest także obicie jej boazerią bądź pomalowanie przyziemia na dość jaskrawy kolor. Jedyną napotkaną przez nas budowlą, która zachowała swój dawny wygląd jest cerkiew w Worochcie, pokryta pięknymi gontami.

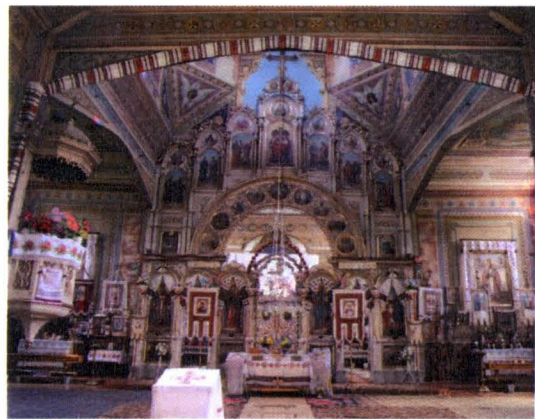
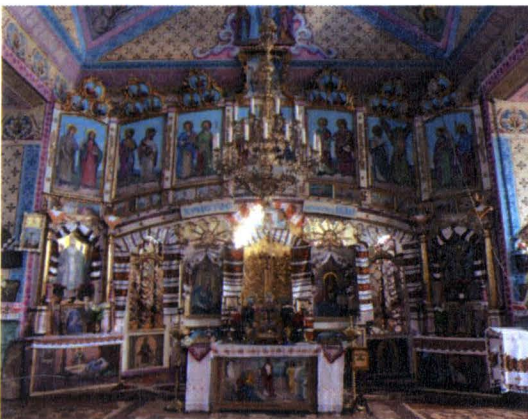




Rys. 10. Obita tłoczoną blachą cerkiew w Kamionce Wielkiej oraz kryta drewnianym gontem cerkiew w Worochcie, fot. P. Mada, W. Witkowski

W porównaniu do surowego zewnątrz, wnętrza cerkwi huculskich są bogato zdobione. Cała powierzchnia ścian zdobiona jest jaskrawą, kolorową polichromią. Tematyka malowideł jest bardzo urozmaicona – na ścianach można oglądać sceny biblijne i motywy geometryczne lub – rzadziej spotykane – motywy roślinne, a nawet elementy iluzjonistyczne, np. pilastry, kolumny, ozdobne belkowania i inne motywy architektoniczne [3].

Najbardziej imponującym elementem wystroju są zawsze ikonostasy. Stanowią one granicę między dwoma pomieszczeniami – nawą główną i prezbiterium, symbolizującymi dwa odrębne światy – Królestwo Boże oraz ziemię. Ikonostasy mają wysokości od 2 do 5 m i posiadają od 4 do 5 kondygnacji. Pośrodku znajdują się wrota carskie, a wrota diakońskie po bokach [1]. Ikonostasy zdobione są głównie ikonami dużych rozmiarów, płaskorzeźbami i tkaninami. W ostatnim czasie montuje się w nich kolorowe, nierzadko mrugające lampki.



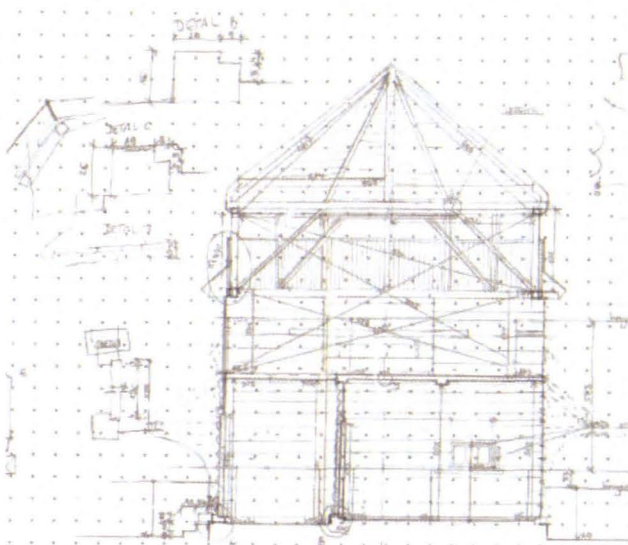
Rys. 11. Ikonostasy w cerkwiach w Kamionce Wielkiej oraz w Ilci, fot. W. Witkowski



### 3. Dzwonnica w Mikuliczynie

Dość wyjątkowa sytuacja przydarzyła się w Mikuliczynie, gdzie (po raz pierwszy w historii wypraw) ekspedycja została poproszona przez greckokatolickiego proboszcza o zinwentaryzowanie dzwonnicy znajdującej się przy cerkwi. W dzwonnicy planuje się założenie muzeum, więc taka inwentaryzacja będzie bardzo przydatna dla wykonywania projektów branżowych. Tym sposobem w przeciągu jednego dnia w Mikuliczynie zmierzono dwa duże obiekty.

Dwukondygnacyjna dzwonnica jest wybudowana na planie kwadratu, na poziomie górnej kondygnacji przechodzi w regularny ośmiobok. Dolna kondygnacja oraz fragment górnej (do wysokości ok. 1,2 m) wybudowana w konstrukcji wieńcowej. Powyżej ścian zrębowych zaczyna się konstrukcja szkieletowa. Budowla nakryta ośmiopłociowym dachem namiotowym zakończonym śląską latarnią i makowicą z ozdobnym krzyżem [4].



Rys. 12. Dzwonnica w Mikuliczynie. Fragment notaty terenowej zawierający przekrój podłużny (rys. Joanna Nawrocka) oraz zdjęcie od strony północnej, fot. W. Pardała

### 4. Wędrówka po Czarnohorze

Po przeprowadzeniu pomiarów we wszystkich cerkwiach, nasza wyprawa wyruszyła w góry, aby pokonać pasmo Czarnohory. Wędrówka ta miała być ukoronowaniem ekspedycji oraz swoistą nagrodą za pilne wykonanie prac inwentaryzacyjnych. Podróż rozpoczęliśmy u pani Barbary Stasiak – zaznajomionej od kilku lat ze studentami architektury łódzkiej politechniki Polki mieszkającej na Huculszczyźnie. Dzięki Jej uprzejmości opuściliśmy Jasienów z nieco lżejszymi plecakami, pozostawiając materiały i sprzęt inwentaryzacyjny oraz część zbędnej odzieży w Jej gościnnym domu. Do Werchowyny transport zapewnił nam autobus kursowy, zaś do sa-



meo Zaroślaka – z którego prowadzi szlak na szczyt Howerli – dostaliśmy się wynajętym busem.

Podczas wspinaczki, podobnie jak na samym szczycie Howerli (2061 m n.p.m) i podczas kolejnych dni podróży, towarzyszył nam niesamowicie silny wiatr, który skutecznie utrudniał drogę. W tych mało sprzyjających warunkach atmosferycznych rychło zeszliśmy na zawietrzną stronę Howerli, aby rozbić pierwsze obozowisko i uchronić się przed szybko spadającą temperaturą, która finalnie w nocy osiągnęła  $+4^{\circ}\text{C}$ .



Rys. 13. Zachód słońca nad Czarnohorą, fot. J. Waszyrowski

Następnego dnia wyprawa obrała kurs na Popa Iwana (2028 m.n.p.m). Poranek był umiarkowanie pogodny, niepokojem napawały ciemne chmury, jednak gorszym wyzwaniem było dalsze zmaganie się z huraganowym wiatrem, który dosłownie zbijał z nóg. Narzucone zostało dość wartkie tempo, dlatego też równie szybko przeszliśmy przez kolejne szczyty: Breskuł, Pożyżewską oraz Dancesz, trawersując ostatecznie przez stok Turkuła. Konieczną przerwę i odpoczynek odbyliśmy nad słynnym Jeziorkiem Niesamowitym. Po zebraniu sił wyruszyliśmy w dalszą drogę, przechodząc przez Rebra, Berbenieską, zaś omijając Munczel przeszliśmy przez Dzembronię. Pod wieczór dotarliśmy do Pohanego Misca i kontynuowaliśmy zejście aż do ruin starego schroniska w dolinie Pohorylca (wybudowanego w okresie międzywojennym wg projektu Jerzego Hryniewieckiego). Zaslugą szybkiego i zarazem wyczerpującego marszu było dotarcie wyprawy prawie do samego Popa Iwana, którego mogliśmy podziwiać z oddali z obozowiska, które rozbiiliśmy w wyżej wspomnianych ruinach schroniska.



Trzeciego dnia wyruszyliśmy o poranku ku długo oczekiwanemu szczytowi Popa Iwana (2028 m n.p.m.). Na górze wyprawa miała okazję zwiedzić ruiny kolosalnego Obserwatorium Astronomiczno-Meteorologicznego im. Józefa Piłsudskiego, wzniesionego w 1938 r. Po zwiedzeniu ruin i odpoczynku ekipa rozpoczęła powolny marsz w dół do wsi Szybene. Było to również wymagające zadanie co sama wspinaczka na szczyty gór. Po kilkugodzinnym zejściu udało się osiągnąć cel i wrócić zamówionym busem do domu pani Barbary w Jasienowie Górnym.

Chcąc odwdziżyć się za gościnność okazaną przez panią Basię, pomogliśmy w przenoszeniu zebranych przez nią eksponatów do jej zabytkowej chaty, gdzie w przyszłości ma zamiar otworzyć własne muzeum.

W czasie wolnym od pracy wyprawa udała się do pana Iwana Droniaka, właściciela okazałego muzeum huculskiego w Jabłonicy. Była to bardzo pouczająca wizyta, która z pewnością wniosła do pamięci studentów wiele ciekawych informacji na temat życia oraz kultury Huculów.

Ostatnie dwa dni wyprawy ekspedycja spędziła na zwiedzaniu przepięknych Czerniowiec i Lwowa, które oczarowały każdego uczestnika swoją architekturą i niepowtarzalnym klimatem, pozostawiając w pamięci niesamowite wspomnienia [4].



Rys. 14. Elewacja południowo-zachodnia cerkwi pw. Zmartwychwstania Pańskiego w Żukocinie (rys. Joanna Nawrocka)

Uczestnicy XV Wyprawy Naukowej Studentów Architektury PŁ  
w Karpaty Wschodnie „HUCULSZCZYŻNA 2012”:

Paulina Mada, Joanna Nawrocka, Katarzyna Widzińska, Mariusz Kolanowski,  
Agata Zapart, Żaneta Górka, Jerzy Waszyrowski, Magdalena Dąbrowska,  
Anna Lisowska, dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski, dr inż. arch. Tomasz  
Bolanowski, mgr inż. arch. Wojciech Pardała, mgr Maciej Bednarek

#### Literatura

- [1] Brykowski R., *Drewniana architektura cerkiewna na koronnych ziemiach Rzeczypospolitej*, Towarzystwo Opieki nad Zabytkami, Warszawa 1995, s. 21, 30-35, 92-95.
- [2] Witkowski W., *Cerkiew huculska – szkic do portretu*, [w:] *Drewniane budownictwo sakralne w górach. Materiały z sympozjum. Kraków 1 grudnia 2001*, Centralny Ośrodek Turystyki Górskiej PTTK, Kraków 2011, s.145-156, 165-166, 171-172.
- [3] Witkowski W., *Architektura sakralna – Usytuowanie cerkwi i najbliższe otoczenie*, [w:] *Góry Huculszczyzny. Przewodnik, który łączy*, pod red. Andrzeja Wielochy, Kraków 2006, s. 151-160.
- [4] *Wystawa retrospektywna po XV Wyprawie Naukowej Studentów Architektury Politechniki Łódzkiej w Karpaty Wschodnie – HUCULSZCZYŻNA 2012*, red. W. Witkowski, IAIU PŁ, Łódź 2012.

Opracowały:  
Joanna Nawrocka  
Paulina Mada

Opiekun naukowy:  
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski



## VII SYMPOZJUM

# STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

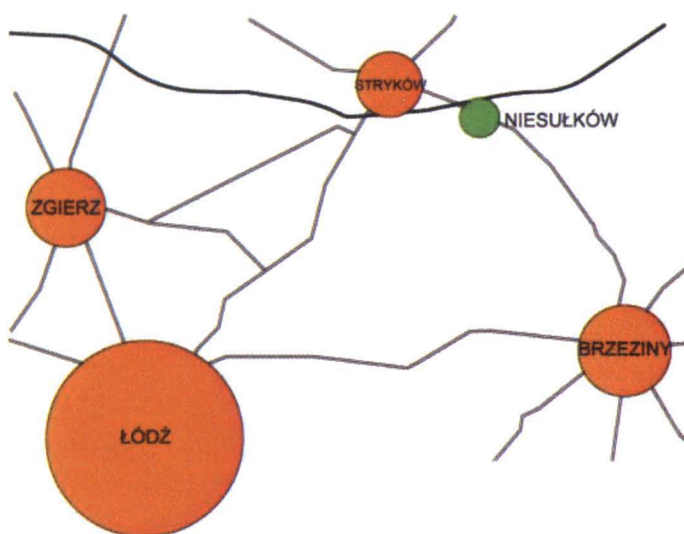
Szklarska Poręba 2012 rok

## INWENTARYZACJA ARCHITEKTONICZNA ZABYTKOWEGO KOŚCIOŁA PW. ŚW. WOJCIECHA W NIESUŁKOWIE (gm. STRYKÓW)

### 1. Wiadomości wstępne

Inwentaryzacja została wykonana przez ośmioosobową grupę studentów III roku Architektury i Urbanistyki w Instytucie Architektury i Urbanistyki na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej. W skład zespołu wchodził: Elżbieta Czyżewska, Gabriela Dobrewa, Anna Mazur, Martyna Stępień, Mateusz Nowojski, Piotr Pietrzak, Mateusz Przybylski i Daniel Pyzalski z Koła Naukowego Studentów Architektury PŁ „IX PIĘTRO”, a opiekunem naukowym był dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski. Inwentaryzację wykonano dla potrzeb konserwatorskich na zlecenie Łódzkiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

Pomiary wykonano w lipcu 2011 r., a sporządzona na ich podstawie dokumentacja została złożona w Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Łodzi w grudniu 2011 roku.



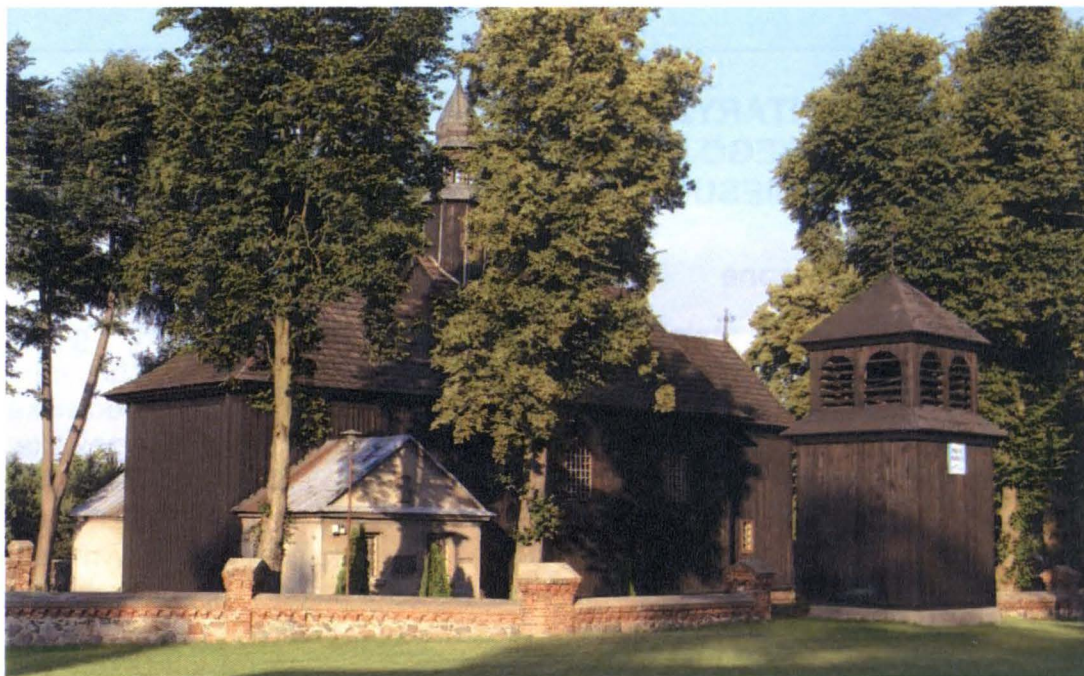
Rys. 1. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – lokalizacja.

Rys. Elżbieta Czyżewska



## 2. Dane ogólne dotyczące inwentaryzowanego obiektu

Kościół znajduje się w północnej części wsi Niesułków, miejscowości położonej około 6 km na wschód od Strykowa. Otoczony jest kamiennym murem ze stalową bramą od strony południowo-wschodniej i prowadzącą w stronę plebanii furtą od strony południowo-zachodniej, przy której znajduje się drewniana dzwonnica na planie zbliżonym do kwadratu.

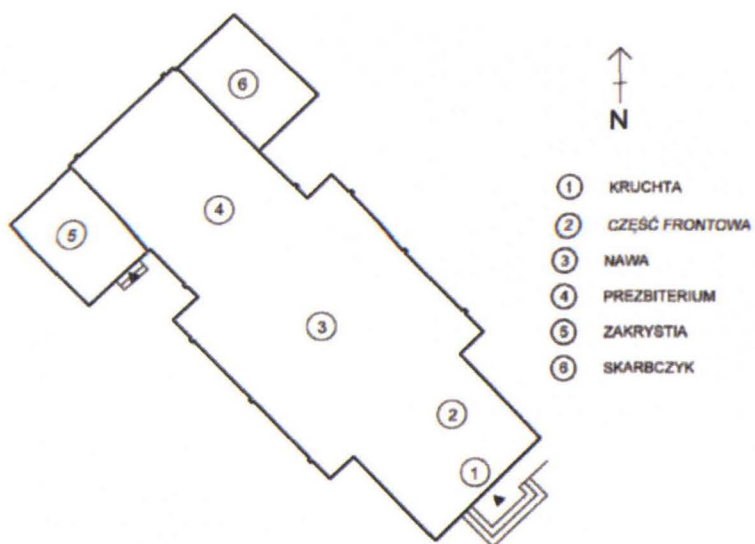


Rys. 2. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – widok ogólny.  
Fot. Włodzimierz Witkowski

Drewniany budynek kościoła składa się z nawy na planie zbliżonym do kwadratu z wyodrębnionym wydłużonym, prosto zamkniętym prezbiterium oraz kruchty z umieszczonym nad nią chórem, na który prowadzą wąskie, zabiegowe schody. Całość jest oszalowana. Do prezbiterium przylegają dwie murowane dobudówki pełniące rolę skarbczyka i zakrystii.

Budynek nie jest orientowany – prezbiterium jest zwrócone na północny-zachód, zaś oś główna jest odchylona od północy o około 40 stopni.

Nawa główna oraz trakt frontowy przekryte są dachami dwuspadowymi, natomiast prezbiterium dachem trójpołaciowym. Dach kryty jest gontem, a poddasze, na które prowadzi wjazd nad chórem, jest nieużytkowe. Nad północno-zachodnią częścią nawy głównej znajduje się barokowa sygnaturka. Przybudówki zostały przekryte dachami dwuspadowymi, krytymi blachą.



Rys. 3. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – schemat funkcjonalny.  
Rys. Martyna Stępień

Kościół nie jest podpiwniczony. Posadzka znajduje się powyżej poziomu terenu, a do wnętrza prowadzą dwa wejścia – główne od strony południowo-wschodniej oraz boczne od zakrystii – oba poprzedzone betonowymi schodami.

Do najcenniejszych elementów wyposażenia kościoła należy zaliczyć wczesnobarokowy ołtarz główny z połowy XVII wieku, dwa barokowe ołtarze boczne, belkę tęczową z krucyfiksem oraz ambonę w stylu regencyjnym z końca XVIII wieku [8].



Rys. 4. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – widok wnętrza.  
Fot. Daniel Pyzalski



### 3. Rys historyczny

Kościół św. Wojciecha został wzniesiony w 2 poł. XVII w. z fundacji biskupów wrocławskich. Znana jest jedynie data poświęcenia kościoła – rok 1664. Kościół został gruntownie odrestaurowany w XIX wieku, dobudowano wówczas do prezbiterium murowaną kaplicę (obecnie skarbczyk). W 1903 roku wzniesiono także murowaną kruchtę (obecnie zakrystia), natomiast z 1842 roku pochodzą pierwsze wzmianki o sygnaturce – „wieża w środku (...) nowo wzniesiona, bezkształtna”.

Obiekt został mocno zniszczony w 1914 roku (wyrwane słupy, potrzaskany sufit, zniszczony dach, wybite wszystkie okna, uszkodzone cokoły i mur).

Kościół restaurowano gruntownie w latach 1934, 1948, 1980 oraz 1985/86. W roku 1934 do prezbiterium dobudowano część mieszczącą chór oraz kruchtę. W roku 1948 wymieniono deski na podłogach oraz oszalowano ściany zewnętrzne, a w roku 1980 wzmocniono konstrukcję więźby dachowej [1].

### 4. Metody prac inwentaryzacyjnych

Wskutek między innymi braku wewnętrznego oszalowania ścian i miejscami odsłoniętej od strony poddasza konstrukcji stropu udało się bardzo dokładnie rozpoznać budowę ścian kościoła. Jedyne nierozpoznane w pełni miejsca, z uwagi na konstrukcję utrudniającą wykonanie pomiarów oraz utrudniony dostęp, pozostały więźby dachowe przybudówek.

W czasie pomiarów wykorzystano następujące metody:

- 1) Pomiar bezpośredni – przy użyciu taśm mierniczych i dalmierza laserowego.
- 2) Wymiarowanie z ciągu – pomiar bezpośredni wykonywany w jednej linii od jednego, stałego punktu.
- 3) Metoda triangulacyjna – rozpięcie siatki trójkątów o zmierzonych bokach i wierzchołkach umieszczonych w punktach charakterystycznych.
- 4) Horyzont pomocniczy – wyznaczenie, przy pomocy niwelatora i markerów, wirtualnej, poziomej płaszczyzny cięcia przez budynek. Metoda ta, poprzez wykonanie pomiarów pionowych w górę i w dół od horyzontu, umożliwia ustalenie krzywizny płaszczyzn i określenie wysokości poszczególnych elementów struktury przestrzennej budowli.
- 5) Rzutowanie na płaszczyznę – przy pomocy ciężarka możliwe jest sprawdzenie odchylenia elementów od pionu oraz rzutowanie elementów na płaszczyznę poziomą w celu przedstawienia ich na rzucie.

W pierwszym etapie prac przy pomocy niwelatora, łąty i markerów rozłożono cztery horyzonty robocze – wewnątrz i na zewnątrz obiektu, na chórze i na poddaszu – oraz ustalono różnice poziomów między nimi. Sporządzono także notaty terenowe rzutów, przekrojów, detali i elewacji kościoła.



Pomiary prowadzono głównie metodą triangulacyjną przy pomocy taśm mierniczych i dalmierzy laserowych. Wszędzie tam, gdzie było to możliwe, zastosowano wymiarowanie z ciągu. Wysokości zmierzono przy pomocy łąty i horyzontów pomocniczych. W kilku miejscach konieczne było rzutowanie na płaszczyznę przy użyciu ciężarka. Przyjęto dokładność pomiarów rzędu 2-3 cm.

Wszystkie wymiary zostały naniesione na notaty. Miejsca, do których dostęp okazał się niemożliwy lub niebezpieczny zostały oznaczone na notatach jako niedostępne w czasie pomiarów. Sporządzono także dokumentację fotograficzną obiektu, w tym wykonano zdjęcia z łąty, pomocne podczas tworzenia dokumentacji. Na tym etapie rozpoczęły się także poszukiwania materiałów archiwalnych na temat kościoła w zbiorach Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków oraz w archiwach parafii.

Następnie na podstawie notat terenowych sporządzono dokumentację rysunkową, która została złożona w formie drukowanej i elektronicznej w Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Łodzi. Do dokumentacji załączono także opis techniczny, powstały na podstawie notat, zdjęć i znalezionych materiałów, takich jak na przykład tzw. „biała karta” obiektu.

## 5. Dane powierzchniowo-kubaturowe

Tabela 1

<b>1. Powierzchnia użytkowa:</b>	<b>288,04 m<sup>2</sup></b>
a) przedsionek	2,34 m <sup>2</sup>
b) część frontowa (bez przedsionka)	37,24 m <sup>2</sup>
c) nawa główna	111,66 m <sup>2</sup>
d) prezbiterium	65,46 m <sup>2</sup>
e) chór	37,9 m <sup>2</sup>
f) zakrystia	16,25 m <sup>2</sup>
g) skarbczyk	17,19 m <sup>2</sup>
<b>2. Kubatura:</b>	<b>2234,5m<sup>3</sup></b>

## 6. Konstrukcja obiektu

### 6.1. Posadzka

W całym kościele posadzka z desek grubości 40 mm na legarach 120x120 mm rozmieszczonych co około 2 metry.

## 6.2. Ściany

Zewnętrzne ściany nawy oraz prezbiterium zbudowane są w konstrukcji wieńcowej z drewnianych belek obrobionych do kantu (brusy). Z zewnątrz ściany oszalowane zostały deskami w układzie pionowym ze stykami desek krytymi listwami. Ich grubość, na którą składa się grubość belek oraz grubość desek szalunku, to około 20 cm.

Grubość ścian chóru (ok. 28 cm) oraz ich poziome odeskowanie świadczy o konstrukcji szkieletowej tej części kościoła. Ściany skarbczyka i zakrystii mają odpowiednio 54 i 63 cm grubości, na co składa się grubość muru, tynku oraz boazerii, która w zakrystii pokrywa całe pomieszczenie, a w skarbczyku sięga około 7/8 wysokości ściany.

Wszystkie ściany ustawione zostały na ceglanej podmurówce. Elementy drewniane zostały od wewnątrz pomalowane farbą olejną.

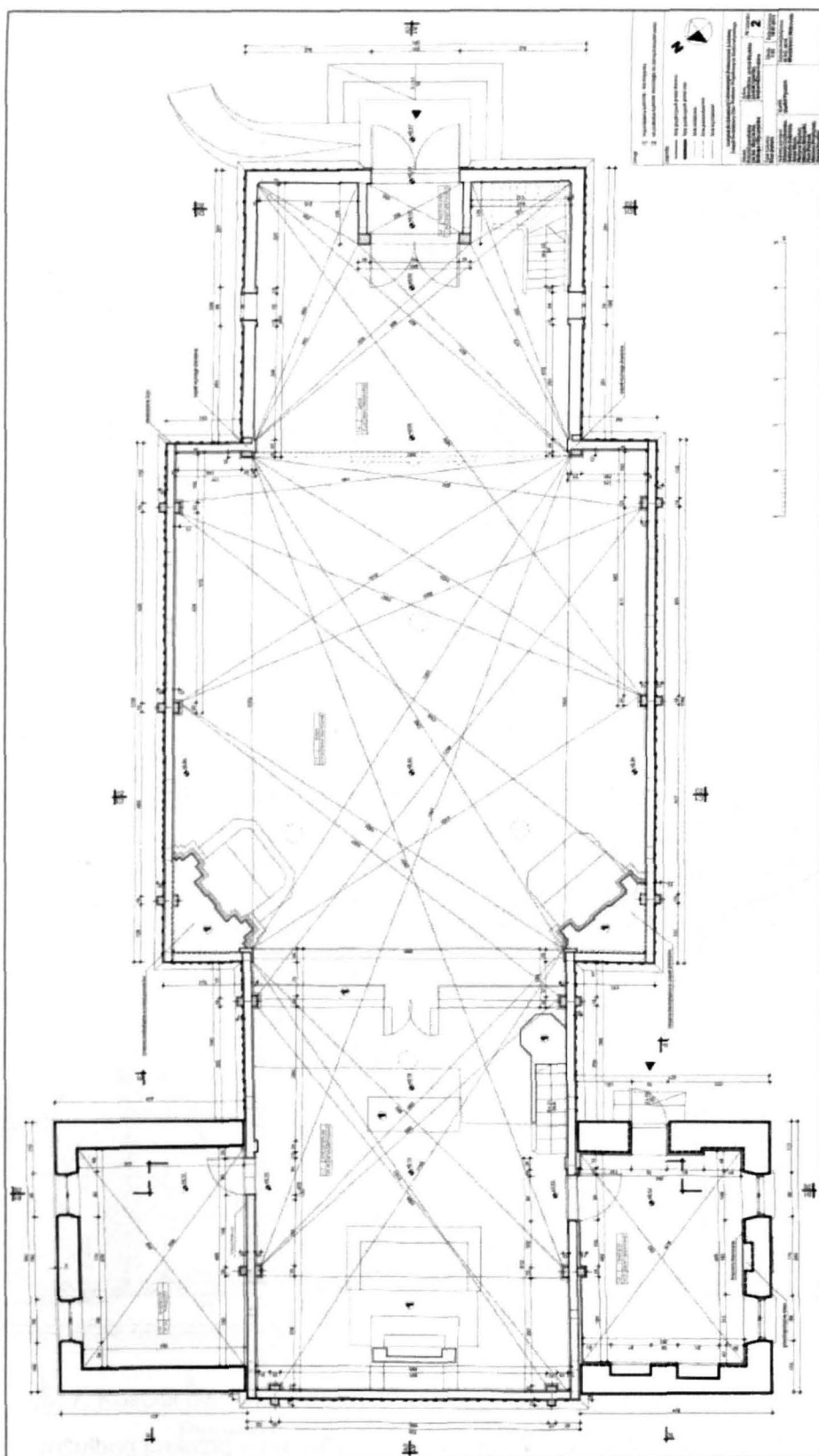
## 6.3. Stolarka okienna i drzwiowa

Cztery symetrycznie rozmieszczone okna w nawie głównej i dwa w prezbiterium mają kształt prostokątów o wymiarach około 120x180 cm. Osadzone są na wysokości około 360 cm ponad poziomem posadzki w zewnętrznym licu ściany, bez okapnika i wewnętrznego parapetu (terminologia wg [4]). Są to okna drewniane, 35-kwaterowe (w układzie 5/7), nieotwieralne. Część tafli z barwionego na żółto szkła tworzy wzór krzyża.

Na chórze, nad wejściem do kościoła znajduje się niewielkie, okrągłe, osadzone w zewnętrznym licu ściany, drewniane okno podzielone szczeblami na 15 kwater niejednakowej wielkości.

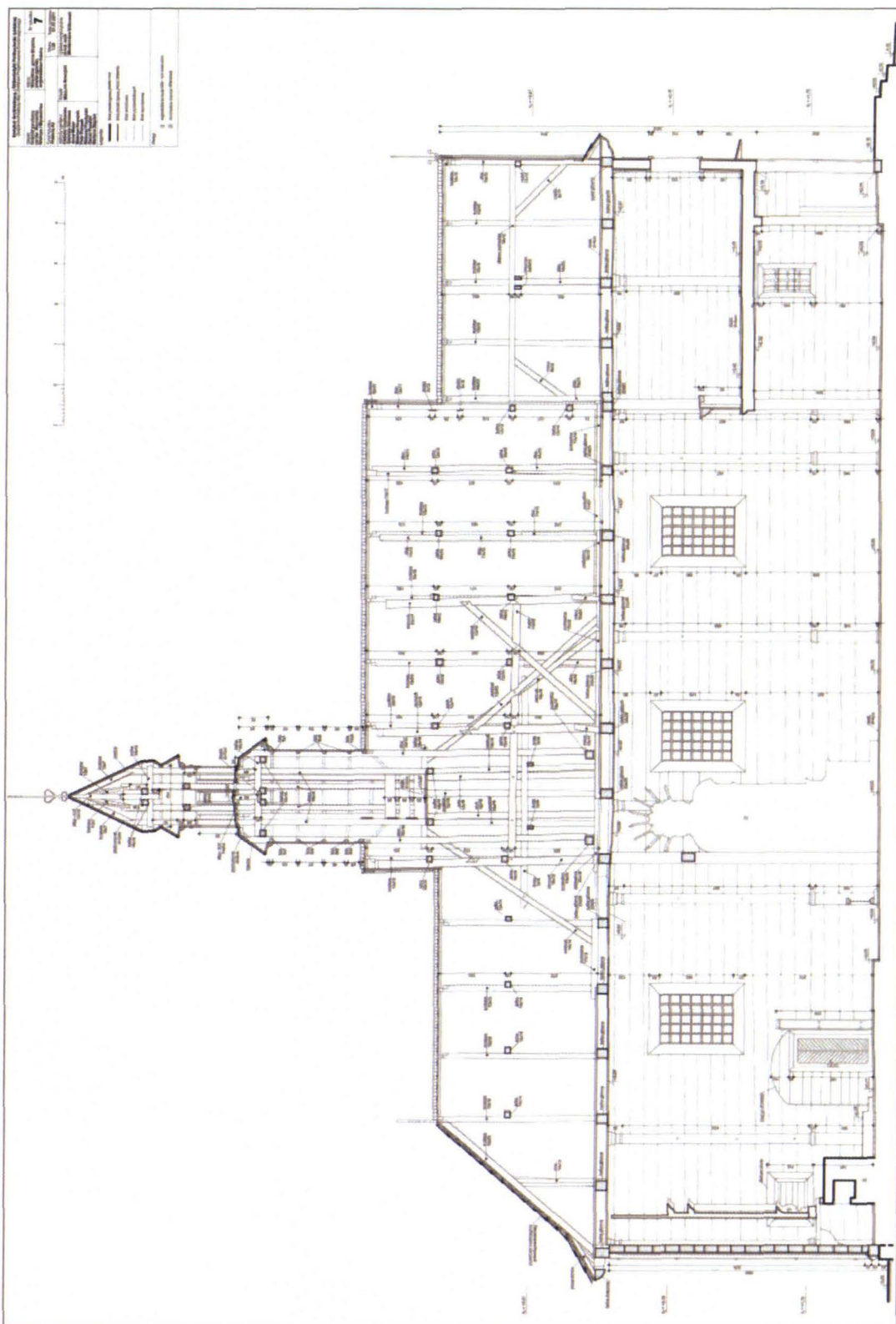
Główne drzwi wejściowe od południowego wschodu są drewniane, otwierane do zewnątrz, dwuskrzydłowe, opierzone od zewnątrz deskami w karo. Drzwi wewnętrzne kruchty, wykonane w konstrukcji ramowo-płycinowej (terminologia wg [4]), w górnej części są przeszklone i otwierają się do wewnątrz.

Pozostałe elementy stolarki to dwa prostokątne okna w części frontowej, dwuskrzydłowe, drewniane okna w skarbczyku i zakrystii, dwa małe okna poddasza, nieotwieralne drzwi boczne kruchty, deskowe na spąg (terminologia wg [4]) drzwi pomiędzy prezbiterium a skarbczykiem i pomiędzy prezbiterium a zakrystią oraz drzwi wejściowe do zakrystii z zamykaną, ozdobną kratą.

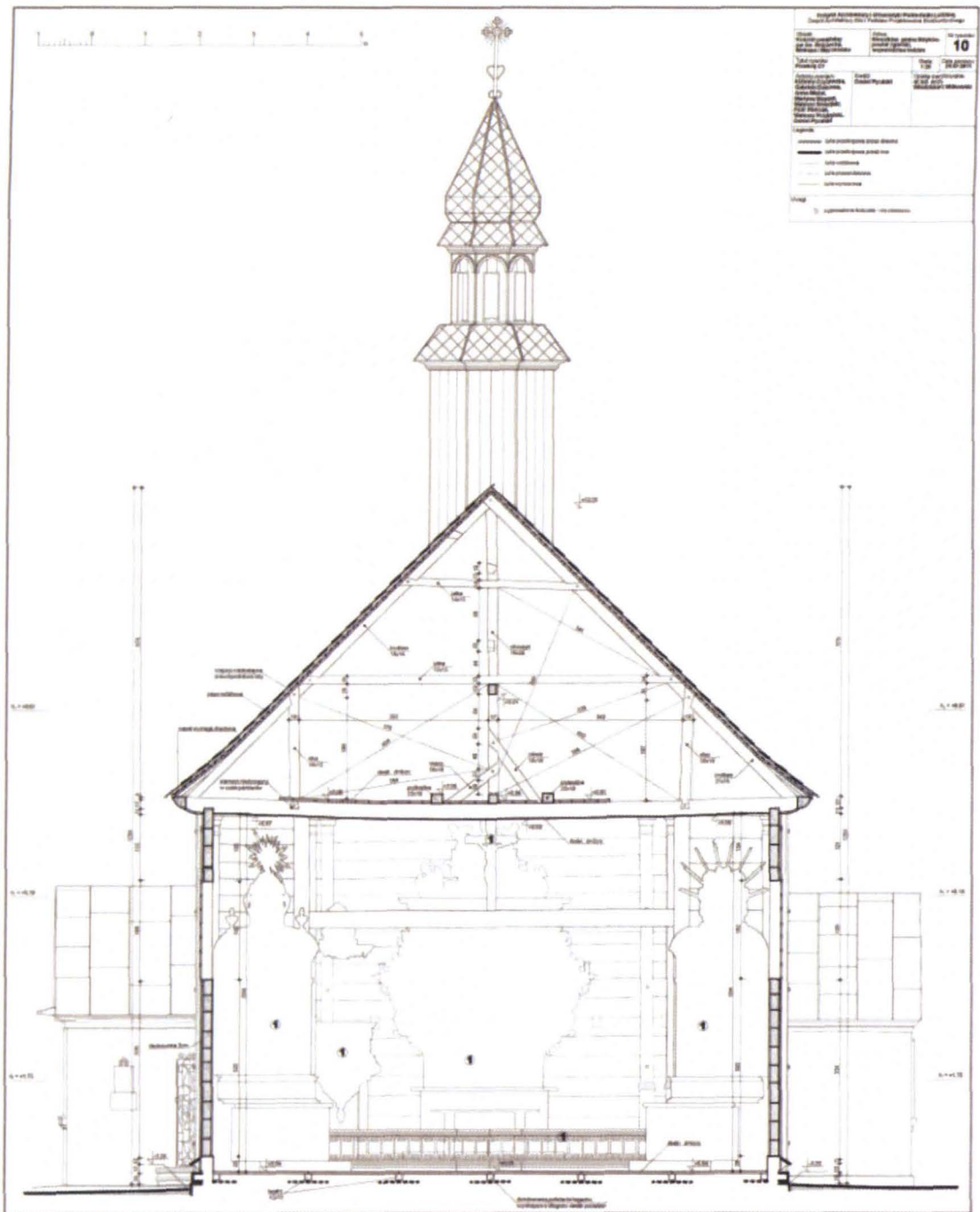


Rys. 5. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – rzut przyziemia.  
Pierwotna skala 1:20. Rys. Daniel Pyzalski





Rys. 6. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – przekrój podłużny.  
Pierwotna skala 1:20. Rys. Mateusz Nowojcki



Rys. 7. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – przekrój poprzeczny.  
Pierwotna skala 1:20. Rys. Daniel Pyzalski

#### 6.4. Strop

W kościele zastosowano drewniany strop płaski, którego element nośny stanowią drewniane belki główne o przekroju średnio 23x27 cm. Od spodu nabity jest sufit z desek grubości 20 mm, pokryty malowidłami olejnymi. Od góry nabito deski grubości 40 mm, nie pokrywają one jednak całej powierzchni strychu.

Wszystkie belki główne ugięte są ku dołowi i oparte na zrębie. Największe ugięcia występują w okolicach miejsc podparcia sygnaturki, nie są to jednak duże, zagrażające konstrukcji odkształcenia (maksymalnie około 8 cm).

#### 6.5. Więźba

Więźba dachowa kościoła jest bardzo niejednorodna, zróżnicowana zarówno nad poszczególnymi częściami funkcjonalnymi, jak i w ich obrębie. Była wielokrotnie przebudowywana i wzmacniana, a wiele z jej elementów zostało powtórnie wykorzystanych.

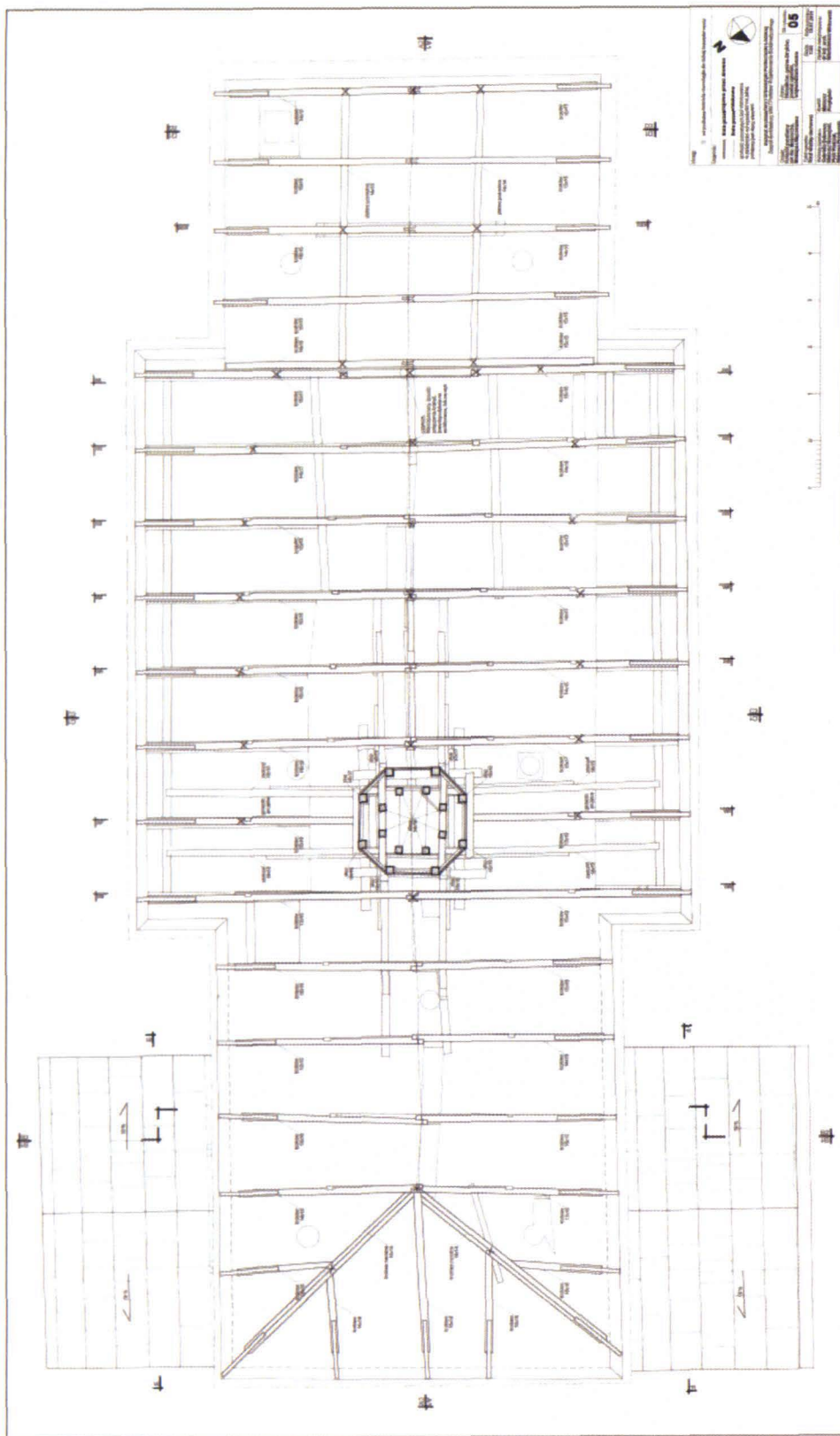
Chór przekryty jest dachem dwuspadowym o konstrukcji płatwiowo kleszczowej z dwiema ramami stolcowymi. Krokwie o wymiarach około 15x15 cm łączone są na zwidłowanie. Płatwie (ok. 14x14 cm) podparte są w wiązarach nieparzystych słupami o zróżnicowanych wymiarach (od ok. 12x12 do ok. 16x16 cm). Środkowy wiązar został stężony kleszczami, a ściany stolcowe wzmocnione mieczami [3].

Nawa główna pierwotnie została przekryta więźbą storczykową dwujętkową [3]. Krokwie łączone na nakładkę prostą ze zmiennym kierunkiem połączeń, z wyjątkiem dwóch wiązarów najbliższych chórowi, które łączone są prawdopodobnie na styk. Krokwie mają wymiary 15x(15÷19) cm, jętki około 14x14 cm, a słupy od około 19x18 cm w wiązarach pełnych do około 14x13 cm w wiązarach niepełnych. Pomiędzy czwartym i szóstym wiązarem (licząc od chóru) znajduje się krzyż św. Andrzeja [3]. Większość wiązarów była wielokrotnie naprawiana, a o zmianach w konstrukcji świadczą liczne gniazda po nieistniejących już elementach konstrukcji, na przykład ryglach i dodatkowych krzyżach św. Andrzeja. Część zmian została wymuszona przez dobudowanie sygnaturki.

Prezbiterium przekryte jest dachem trójspadowym o konstrukcji krokwiowo-jętkowej z krokwiami łączonymi na zakładkę prostą. Wymiary krokwi oscylują w granicach 14x(15÷16) cm, a wymiary jętek wynoszą około 14x14 cm [3]. Krokwie narożne zostały podparte słupami. Północno-zachodni narożnik dachu nosi ślady napraw (krokwie i słup prawdopodobnie wtórne). W odróżnieniu od pozostałej części dachu na krokwiach wykonane zostało deskowanie.

Zastosowane we wszystkich wiązarach przypustnice skutkują zmiennym kątem połączy dachowej w pasie przyokapowym.





Rys. 8. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – rzut więźby dachowej.  
Pierwotna skala 1:20. Rys. Mateusz Przybylski

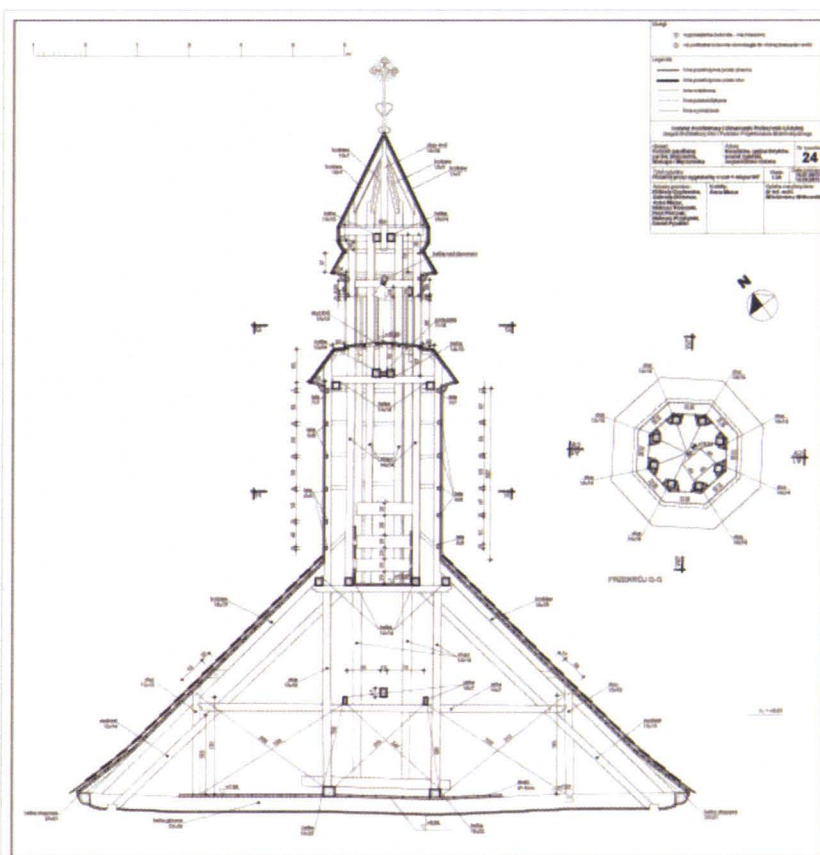
## 6.6. Sygnaturka

Ośmioboczna sygnaturka oparta jest na ośmiu wewnętrznych i ośmiu zewnętrznych słupach.

Słupy zewnętrzne o wymiarach przekroju 16x16 cm, stoją na belkach i podwalinach więźby dachowej i wychodzą ponad połac dachową. Sygnaturka jest oszalowana z zewnątrz deskami o grubości 30 mm na belkach o przekroju 6x6 cm. Słupy te tworzą też oparcie dla deski okapowej. Przymocowane są do nich także belki o przekroju 14x14 cm, które są podwalinami dla dwóch par krzyżujących się belek 14x14 cm, które z kolei podtrzymują deskę z centralnie ustawionym słupem – królem – o takim samym przekroju, stanowiącym oparcie konstrukcyjne szczytu daszku okapowego.

Sygnaturka podtrzymywana jest ośmioma zastrzałami osadzonymi na płatach stopowych. Opierają się na nich belki, będące podwalinami dla wewnętrznych, wyboczonych słupów o przekrojach 14x14 cm. Słupy stanowią oparcie dla krokwi o wymiarach 7x13 cm.

Tuż nad daszkiem okapowym, pomiędzy belkami wewnętrznymi, znajdują się prześwity o wymiarach około 23 na 90 cm. Wewnątrz sygnaturki umieszczono dzwon. Całość wieńcy metalowy krzyż.



Rys. 9. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – sygnaturka – rzut i przekrój.  
Pierwotna skala 1:20. Rys. Anna Mazur

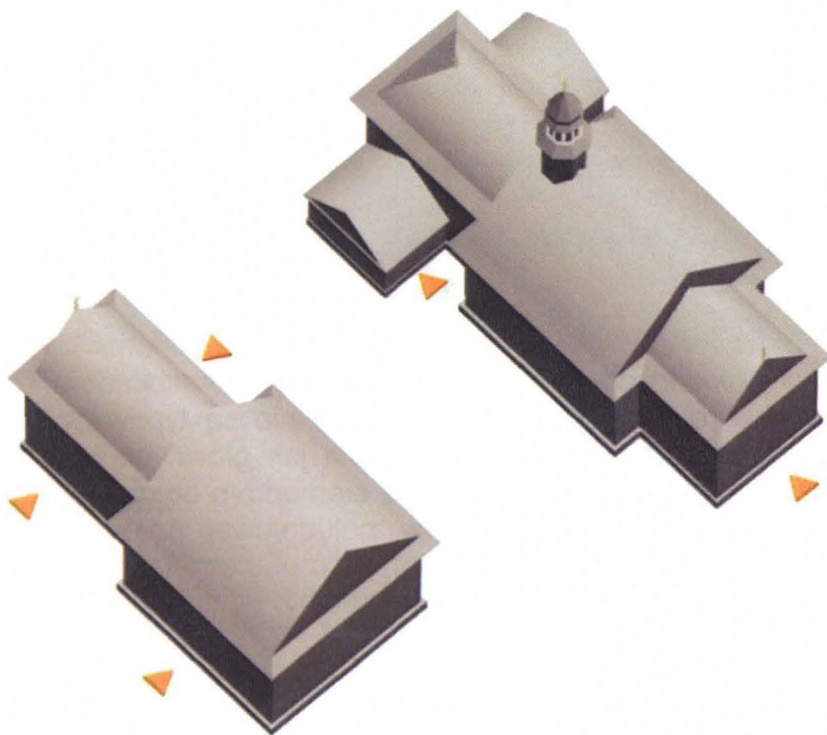
## 6.7. Dach

*Korpus nawowy pokryty jest stromym dachem dwuspadowym, nieco niższe prezbiterium dachem trójpołaciowym, a część frontowa niższym dwuspadowym. Dachy pokryte są podwójną warstwą gontu, jedynie skarbczyk, zakrystia i sygnaturka kryte są blachą. Z uwagi na warstwę papy ułożoną bezpośrednio na krokwiach, niemożliwe okazało się sprawdzenie, czy gont jest położony na łątach.*

## 7. Zmiany struktury przestrzennej kościoła

Na przestrzeni dziejów świątynię w Niesułkowie wielokrotnie przebudowywano, rozbudowywano i modernizowano, o czym świadczą liczne ślady w strukturze kościoła. Konstrukcja ścian nawy i prezbiterium różni się od konstrukcji części wejściowej, murowany skarbczyk i zakrystia są wyraźnie wtórne, a daleko idące zmiany w konstrukcji więźby dachowej nasuwają przypuszczenie, że także wieżyczka nie jest oryginalnym elementem struktury.

Można zauważyć, że forma budowli w swej pierwotnej formie nie odbiega od typowych rozwiązań kościołów drewnianych (dwubryłowych, dwukalenicowych), licznie powstających w centralnej Polsce w XVII i XVIII w. (rys. 10).

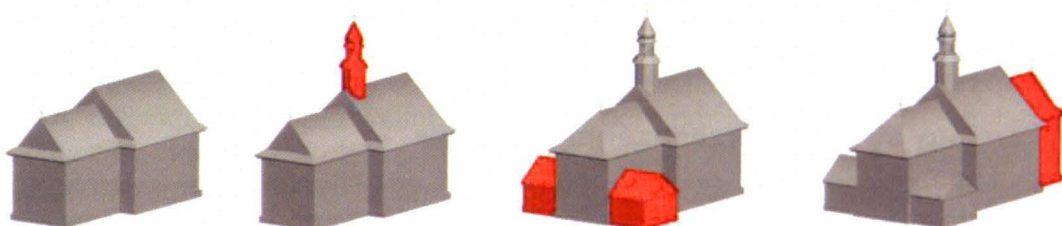


Rys. 10. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – stan obecny i przypuszczalna pierwotna forma kościoła. Oprac. i rys. Elżbieta Czyżewska

Znaczną część przypuszczeń dotyczących ewolucji formy świątyni potwierdzają źródła archiwalne. Materiały z wizytacji kościoła w 1842 r. [1]



wskazują na dobudowanie wieżyczki, opracowanie *Diecezja Łódzka. Terytorium, organizacja, duchowieństwo* bpa Bohdana Bejze [10] na powstanie zakrystii i skarbczyka, a *Spis duchowieństwa i parafii diecezji łódzkiej* z 1966 r. [11] na budowę części wejściowej z chórem i kruchtą wejściową. Prawdopodobną ewolucję bryły kościoła obrazuje rysunek 11.



Rys. 11. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – zmiany struktury przestrzennej. Oprac. i rys. Elżbieta Czyżewska

W trakcie prac inwentaryzacyjnych zostały odnalezione także inne ślady świadczące o zmianach struktury przestrzennej kościoła. Do najważniejszych z nich należą:

- ślady czopów po belkach w ścianach prezbiterium na wysokości około 3 m,
- ślady po otworach okiennych po obu stronach ołtarza głównego,
- zarys pierwotnego, łukowego wejścia do kaplicy, które obecnie jest zwężone o ponad połowę i prostokątne,
- ślad po drzwiach wejściowych w nawie głównej od strony południowo-zachodniej oraz ślady po liscich pierwotnie obramowujących to wejście.

Wszystkie te obserwacje oraz fakt, że obecnie prezbiterium zwrócone jest na północny-zachód, podczas gdy niemal wszystkie budowane wówczas kościoły miały prezbiterium zwrócone na wschód, pozwalają wysnuć tezę o przeorientowaniu obiektu.

Ślady czopów w prezbiterium mogły niegdyś podtrzymywać emporę, co wyklucza jednoczesne istnienie w tym miejscu prezbiterium. Ślady po małych otworach okiennych po bokach obecnego prezbiterium zdają się potwierdzać tę tezę, gdyż tego rodzaju okna nie są typowym elementem prezbiterium, a ich konstrukcja – taka sama jak głównych okien w nawie i prezbiterium – wskazuje na to, iż są one elementem oryginalnym. Na uwagę zasługuje też ślad po wejściu w południowej części nawy, gdzie belki zrębu wyraźnie do siebie nie pasują, a po obu stronach wspomnianego miejsca widoczne są ślady liscich, które mogły w przeszłości to wejście flankować.

Niestety, teza o przeorientowaniu kościoła jest trudna do zweryfikowania między innymi z uwagi na małą ilość materiałów archiwalnych. Tezie tej przeczy też istnienie w obecnym prezbiterium belki tęczowej, która wydaje się być również elementem oryginalnym, choć istniejący w narożach szalunek uniemożliwia weryfikację tego twierdzenia. W celu dokładniejszego poznania historii świątyni należy kontynuować poszukiwania w archiwach kościelnych lub posiłkować się badaniami dendrochronologicznymi.



## 8. Stan techniczny obiektu

Stan techniczny kościoła został oceniony na podstawie rozpoznania wzrokowego. Elementy takie jak słupy lisic, konstrukcje ścian, oszalowanie zewnętrzne, belki stropowe, pokrycia dachów, instalacja elektryczna i CO, balkon chóru oraz elementy wyposażenia wnętrza są w dobrym stanie. Renowacji wymaga podłoga na poddaszu – wiele desek połamanych i przegnitych. Konstrukcja więźby dachowej w stanie dostatecznym, wymaga jednak remontu z uwagi na zniszczenie przez owady (techniczne szkodniki drewna), najprawdopodobniej spuszczele.



Rys. 12. Kościół pw. św. Wojciecha w Niesułkowie – widok więźby dachowej.  
Fot. Mateusz Przybylski

## 9. Uwagi końcowe

Kościół został przeznaczony do remontu lub relokacji przez Łódzkiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Ostateczna decyzja w tej sprawie nie została jeszcze podjęta. Opracowana przez grupę dokumentacja, na którą składa się 27 rysunków (w tym rzuty, przekroje, sytuacja, elewacje i więzary) posłuży jako baza do sporządzenia projektu renowacji obiektu.

Wykonane prace pozwoliły autorom inwentaryzacji poznać metody pomiarów, nauczyć się korzystać z przyrządów mierniczych oraz zaznajomić się w praktyce z terminologią branżową i zasadami pracy drewnianej konstrukcji kościoła. Wszystkie te doświadczenia znacznie wykraczają ponad obowiązujący program praktyk z osadnictwa wiejskiego, w ramach których została wykonana dokumentacja.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów ustalono, że konstrukcję wielokrotnie przebudowywano i naprawiano. Niestety, z uwagi na stosunkowo niewielką ilość zachowanej dokumentacji nie można na razie odtworzyć dokładnego przebiegu i kolejności tych faz przekształceń. Sformułowane w artykule wnioski mają charakter wstępny.

## Literatura

- [1] Gwóźdź J., *Kościół w Niesułkowie. Karta ewidencyjna zabytku architektury i budownictwa* (tzw. „biała karta”), Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie, 1993; mps w zbiorach Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi.
- [2] Archiwum Archidiecezji Łódzkiej (dalej AAŁ), archiwalna korespondencja parafii z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków w Łodzi, zbiór nieuporządkowany, teczka pt. „Kościół w Niesułkowie”.
- [3] Tajchman J., *Propozycja systematyki i uporządkowania terminologii ciesielskich konstrukcji dachowych występujących na terenie Polski od XIV do XX wieku*, „Monument”, 2005, nr 2, s.12-20.
- [4] Tajchman J., *Dawna stolarka okienna i jej problematyka konserwatorska wobec nowych zagrożeń*, Toruń 2005.
- [5] Tajchman J., *Zasady odwzorowania konstrukcji dachowych w dokumentacjach konserwatorskich*, [w:] *Materiały VI Konferencji Antikon 2005 „Architektura ryglowa – wspólne dziedzictwo”*, wyd. Szczecin-Expo, Towarzystwo Wspierania Rozwoju Pomorza Zachodniego, Szczecin 2005.
- [6] Kieszkowski W., *Zabytki sztuki w Polsce – inwentarz topograficzny, t. I, z. I, Powiat rawsko-mazowiecki*, Wydawnictwo Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Warszawa 1939, s. 54-55, 61-62.
- [7] Mączyński Z., *Poradnik budowlany dla architektów*, Arkady, Warszawa 1953.
- [8] AAŁ, *Karty ewidencyjne zabytków ruchomych, Karta ołtarza głównego*, zbiór nieuporządkowany, teczka pt. „Kościół w Niesułkowie”.
- [9] Brykowska M., *Metody pomiarów i badań zabytków architektury*, Warszawa 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- [10] *Diecezja Łódzka. Terytorium, organizacja, duchowieństwo*, pod red. ks. prof. bpa Bohdana Bejze, Łódź 1987.
- [11] *Spis duchowieństwa i parafii Diecezji Łódzkiej*, Łódź 1966.

Autorzy:  
Elżbieta Czyżewska  
Anna Mazur  
Daniel Pyzalski

Opiekun naukowy:  
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski

Recenzent:  
dr inż. arch. Marek Grymin





## VII SYMPOZJUM

### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok

## RAPORT Z PIERWSZEJ EDYCJI WARSZTATÓW „ABC ARCHITEKTURY”

### 1. Założenia

*Przeanalizujmy, co nas otacza? Mocno do tego przywykliśmy – wielkie szklane wieżowce samolubnie sterczące pośród wspaniałej, acz mocno zaniedbanej, zabudowy historycznej, domy pokolorowane barwami kredek świecowych i architekci bez mocy zmian – to wszystko zaczyna irytować już nie tylko ludzi związanych z architekturą, ale także wszystkich obcujących na co dzień z tak przykrym chaosem. Bezsprzecznie – to jest bardzo czuły punkt obrazu wszystkich miast i wsi, ponieważ najmocniej oporny na zmiany. Diagnozujemy, że otaczająca nas na co dzień architektura choruje na kofonię, kicz i brzydotę. Można próbować to leczyć, ale możliwe, że jest już za późno. Może po prostu trzeba zapobiegać?*

Podobne problemy nurtowały uczestników VI Sympozjum Kół Naukowych w Szklarskiej Porębie w 2011 roku. W toku rozmów członków Koła Naukowego Studentów Architektury PŁ „IX PIĘTRO” z dr inż. arch. Włodzimierzem Witkowskim powstał pomysł stworzenia spotkań, które miałyby na celu wzbogacanie świadomości ludzi, którzy mogą coś zmienić wokół siebie i w sobie samych – młodzieży w wieku szkolnym. Tak rozpoczęły się przygotowania warsztatów „ABC Architektury”. Już wtedy, w Szklarskiej Porębie w toku dyskusji zostały podjęte pierwsze decyzje dotyczące problematyki warsztatów.

W niedługim czasie po Sympozjum wyłoniła się ostateczna grupa organizatorów: Magdalena Sobczyńska – jako główny organizator, Sylwia Pawłowska, Piotr Szybalski, Joanna Kamerska, Marcelina Winiarek oraz – pod koniec – także Jakub Szczęsny.

Po przeanalizowaniu literatury dotyczącej metodyki pracy z młodzieżą oraz korzystając z własnych doświadczeń, za najbardziej efektywną formę nauki uznano warsztaty i zaczęto konstruowanie formy, treści oraz zakresu, jaki powinny obejmować. Była to kluczowa faza ze względu na dużą ilość materiału oraz ograniczenie czasowe. Spośród całego toku studiów należało wybrać zagadnienia najważniejsze, które w sposób zwięzły przedstawiałyby istotę pojęcia architektura, a jednocześnie mogłyby zachęcić osoby uczestniczące w warsztatach do zgłębienia przekazanej wiedzy. Podrzędnym celem było ewentualne zweryfikowanie umiejętności manualnych i intelektual-

nych oraz zainteresowanie tematem kształtowania architektury osób chętnych do podjęcia studiów architektonicznych.

Realizację warsztatów zaplanowano na 19.04.2012 w związku ze zbliżającym się XII Festiwalem Nauki, Techniki i Sztuki, który jest skierowany głównie do młodzieży licealnej. Przyjęto, że odbędą się dwie, identyczne pod względem proponowanych treści, tury warsztatów trwających po 2 h 45'.

W ramach każdej z tur przyjęto liczbę uczestników nie większą niż 18 osób, którzy dzielą się na grupy po trzy osoby. Do każdego z zespołów trzyosobowych przypisany będzie moderator – osoba, która służy pomocą m.in. przy okazji warsztatu manualnego.

Bezpośrednie przygotowania warsztatów rozpoczęto z dwumiesięcznym wyprzedzeniem.

Pierwsze tygodnie spotkań organizatorów dotyczyły precyzowania problematyki i zakresu działań „ABC Architektury”. W rezultacie powstały trzy bloki tematyczne: „Funkcja”, „Konstrukcja” i „Bryła”. Każdy z nich był bazą wyjściową do stworzenia trzech elementów czterdziestopięciominutowych zajęć. Pierwszy to krótka, piętnastominutowa prezentacja multimedialna przedstawiająca w bardzo ogólny sposób wiedzę techniczną danego zagadnienia, drugi element to ćwiczenie praktyczne, rozszerzające wyłożoną w prezentacji wiedzę, które w najlepszy sposób pozwoli przyswoić przekazaną teorię, trzeci, ostatni element to podsumowanie ćwiczenia praktycznego i porównanie go z wiedzą teoretyczną oraz odpowiedzi na zadane przez uczestników pytania.

Kolejne przygotowania dotyczyły stworzenia właściwych mediów do pracy z uczestnikami. W celu przekazania teorii należało opracować atrakcyjne prezentacje multimedialne, jasno obrazujące istotne kwestie, natomiast do ćwiczeń warsztatowych własnoręcznie stworzyć materiały dydaktyczne.

## **2. Uczestnicy**

Według przygotowanego programu uznano, że liczba uczestników dla każdej z tur powinna wynosić około 12-18 osób. Ogłoszenia o wydarzeniu organizatorzy udostępnili na stronie internetowej organizatora XII Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki oraz w kilku wybranych szkołach łódzkich za pośrednictwem władz tych szkół. Zapisy przygotowano w formie zgłaszania pod udostępnionym w ogłoszeniu numerem telefonu oraz przez skrzynkę e-mail. Pomimo obaw zainteresowanie warsztatami okazało się być dość duże, głównie ze względu na brak jakiegokolwiek podobnego tematycznie wydarzenia dla tej grupy wiekowej. Po pierwszym dniu zapełniono listę na pierwszą turę warsztatów. Okazało się także, że chętnych było wystarczająco dużo, by zapełnić dwie planowane przez nas piętnastoosobowe grupy. Mimo tak niewielkiej reklamy organizatorzy otrzymali także kilka telefonów z biur podróży (*sic!*) zainteresowanych przeprowadzeniem warsztatów dla trzydziestoosobowych grup zorganizowanych oraz liczne telefony od osób prywatnych.



### 3. Przebieg warsztatów

„ABC Architektury” miały swoją premierę 19 kwietnia 2012 roku w siedzibie Instytutu Architektury i Urbanistyki na parterze w przestrzeni studenckiej „Kąt”. Na pierwszej turze zajęć odliczyli się prawie wszyscy zapisani uczestnicy, natomiast druga liczyła zaledwie sześć osób. Każdą turę podzieliliśmy na dwu- trzyposobowe zespoły. Pracę każdego z nich moderował jeden opiekun prowadzący, którego praca polegała na niewielkiej pomocy i ewentualnych objaśnieniach podczas wykonywania przygotowanych zadań.

#### 3.1. Warsztat I – „FUNKCJA”

„Funkcja” była pierwszym zagadnieniem opracowanym i zaprezentowanym przez Magdalenę Sobczyńską, zakres wiedzy obejmował część treści zawartych w kluczowej dla architektów pozycji „Podręcznik projektowania architektonicznego” Ernesta Neuferta oraz podstawowe normy prawne, obowiązujące w Polsce. Prezentacja przedstawiała zasady strefowania przestrzeni mieszkalnej domów jednorodzinnych i mieszkań oraz ergonomicznego rozmieszczania wyposażenia domu i umeblowania. Omówione zostały przykłady rozwiązań dla wszystkich standardowych pomieszczeń oraz zależności między nimi w planie domu, usytuowanie względem stron świata oraz względem innych budynków w otoczeniu.



Fot. 1. Warsztat „Funkcja” – praca w małych grupach

Po merytorycznym przygotowaniu uczestników nastąpiło ćwiczenie projektowe, które dotyczyło rozmieszczenia standardowego wyposażenia



w poszczególnych pomieszczeniach: pokoju dziennym, sypialni rodziców, pokojach dzieci, kuchni, łazience, garderobie oraz holu/korytarzu. Każda z trzyosobowych grup otrzymała przygotowane wcześniej następujące elementy: tekturowy podkład symbolizujący rzut wybranego pomieszczenia z wydzielającymi go symbolami pełnych ścian oraz płaskie oznaczenia, zgodne z zasadami oznaczeń architektonicznych, okien, drzwi, mebli oraz sprzętów gospodarstwa domowego, które stanowiły wyposażenie danego pomieszczenia. Uczestnicy testowali różne aranżacje, stopniowo dochodząc do ustawień optymalnych i ergonomicznych. W niektórych przypadkach konieczna była pomoc, np. w określeniu ergonomicznych odległości między urządzeniami znajdującymi się w łazience.

W drugiej fazie ćwiczenia projektowego (jednocześnie będącej podsumowaniem) uczestnicy mieli za zadanie połączyć zaprojektowane wcześniej pomieszczenia w jedno mieszkanie. Nie obyło się bez drobnych korekt układu funkcjonalnego, w skrajnych przypadkach konieczna była całkowita zmiana układu pomieszczenia. Następnie omówiono zalety i wady przyjętych rozwiązań.



Fot. 2. Warsztat „Funkcja” – składanie funkcji całego domu

### 3.2. Warsztat II – „KONSTRUKCJA”

Drugim blokiem tematycznym była „Konstrukcja”, która została opracowana i zaprezentowana przez Sylwię Pawłowską. Zgodnie z wcześniej



*ustalonym harmonogramem w ramach zajęć teoretycznych zostały poruszone najważniejsze zagadnienia dotyczące podstawowych materiałów budowlanych oraz praca niektórych z nich na przykładzie wybranych konstrukcji mostów. W trosce o spełnienie oczekiwań uczestników oraz ich dociekliwych pytań, przed przystąpieniem do warsztatów konieczne było przypomnienie nabytej na studiach wiedzy z zakresu mechaniki budowli, pracy konstrukcji – w tym wykresów statycznych oraz właściwości i zastosowań materiałów budowlanych. Podstawę w tym zakresie stanowił pięciotomowy zbiór „Budownictwo ogólne” autorstwa A. Żenczykowskiego, z którego wybrano najważniejsze zagadnienia.*



Fot. 3. Warsztat „Konstrukcja” – modelowanie mostów

Największą ilość czasu w trakcie całych przygotowań do warsztatów pochłonęło opracowanie części praktycznej tego bloku tematycznego. Jak już wcześniej zostało wspomniane, mosty w najlepszy sposób obrazują pracę konstrukcji, dlatego poleconym zadaniem w części drugiej było wykonanie modelu mostu o określonych parametrach (40 cm – maksymalna długość mostu, szerokość kładki – 6 cm, wysokość – dowolna) oraz z dostępnych materiałów (maksymalne użycie dziesięciu patyczków drewnianych 4x4 mm o długości 20 cm oraz dziesięciu patyczków 3x3 mm długości 10 cm, taśma klejąca, nitka, klej Wikol, kładka tekturowa szerokość 6 cm). W ten sposób ograniczono możliwość kreowania rodzajów mostów, co było bezpiecznym rozwiązaniem dla powodzenia tego zadania.

Aby mieć pewność, że zadanie to będzie możliwe do wykonania w określonym czasie z określonym skutkiem należało przeprowadzić kilka



testów. Łącznie organizatorzy przetestowali wcześniej około 15 schematów statycznych różnych typów mostów, modelując je z podobnych materiałów, które później otrzymali do dyspozycji uczestnicy. W tej części nieocenioną pomocą wykazał się opiekun politechnicznej makieciarni, mieszczącej się w budynku B16, Pan Andrzej Jaborski, który zgodził się pomóc przy przygotowaniu materiałów do ćwiczeń.

Podsumowaniem tego tematu było badanie wytrzymałości mostów poprzez obciążanie ich metalowymi odważnikami. W tym również przysłużyło się wyposażenie makieciarni, które przy uprzejmości Pana Andrzeja Jaborskiego mogliśmy wypożyczyć na warsztaty. Mosty miały różną nośność, zaczynając od 1 kg, a na 6 kg kończąc. Co ciekawe, największą nośność uzyskał nie most najdokładniej wykonany, o potencjalnie najlepszym schemacie konstrukcyjnym, ale nieco prostszy o sprytnie zwiększonych przekrojach elementów konstrukcji.



Fot. 4. Warsztat „Konstrukcja” – próba wytrzymałości mostów

### 3.3. Warsztat III – „BRYŁA”

Trzecim i ostatnim blokiem tematycznym był warsztat „Bryła”. W ramach tego zagadnienia omówiono problematykę architektury w przestrzeni oraz zależność formy od funkcji, wspomagając się książką *O budowie formy architektonicznej* Juliusza Żórawskiego.

Piętnastominutowa teoria obejmowała wyjaśnienie kompozycji elewacji (podziałów osiowych, rytmów, symetrii) oraz przybliżenie podstawowych



historycznych stylów. Zaprezentowano również przykłady dobrych i złych rozwiązań elewacji oraz ich wpasowania w otoczenie.



Fot. 5. Warsztat „Bryła”- samodzielna praca twórcza



Fot. 6. Warsztat „Bryła”- rozmowy o pracach uczestników

Ćwiczenie projektowe polegało na uzupełnieniu pierzei pomiędzy dwoma wrysowanymi elewacjami. Utrudnieniem było to, że istniejące budynki należały do odmiennych stylów, miały różną liczbę kondygnacji i rozbieżność w podziałach pionowych i poziomych. Efekty pracy były najbardziej zróżnicowane spośród wszystkich trzech zadań praktycznych.

### 3.4. Uzupełnienie

Jako uzupełnienie programu warsztatów przygotowano instrukcje dotyczące używania podstawowych narzędzi w programie Google SketchUp i rozdano je uczestnikom jako prace domowe. Zadaniem było sporządzenie za pomocą komponentów elewacji wydziału Architektury i Urbanistyki.

## 4. Wnioski

### 4.1. Wnioski z warsztatu „FUNKCJA”

#### – dla uczestników

Celem tego ćwiczenia było przekazanie wiedzy na temat aranżacji wnętrza standardowego, które później można swobodnie modyfikować, dostosowując je do własnych potrzeb. Niektóre rozwiązania, zapożyczone z życia codziennego uczestników, wykluczały się nawzajem. Jedni dążyli do maksymalizacji strefy magazynowej, kosztem ograniczenia przestrzeni życiowej, inni próbowali wygenerować więcej wolnej powierzchni, do minimum ograniczając ilość umeblowania. Uświadomiło to wszystkim uczestnikom jak odmienne jest postrzeganie tego samego mieszkania przez różne osoby i jak ciężko jest projektantowi pogodzić przepisy z ergonomią oraz z preferencjami użytkowników mieszkania.

#### – dla organizatorów

Rezultaty ćwiczenia mile zaskoczyły. Uczestnicy byli mocno zaangażowani w problemy związane z kreowaniem przestrzeni. Ćwiczenie wykazuje, że elementy psychologii i socjologii, traktujące o sposobach projektowania przestrzeni, powinny w większym stopniu uzupełniać wykształcenie architekta, aby ten był wrażliwszy na potrzeby stałych użytkowników stworzonej przestrzeni.

### 4.2. Wnioski z warsztatu „KONSTRUKCJA”

#### – dla uczestników

Warsztat omawiający konstrukcję okazał się najciekawszym spośród wszystkich prezentowanych i spotkał się z największym zainteresowaniem wśród uczestników. Celem ćwiczenia było zrozumienie oraz wykorzystanie wiedzy z zakresu pracy materiałów i łączenia elementów. Uczestnicy nie bez trudności, lecz z powodzeniem wykonali zaproponowane ćwiczenie. Chętnie korzystając z pomocy moderatorów, stworzyli w zespołach konstrukcje na tyle odmienne, że żadna z grup nie powtórzyła schematu innej. Rezultatem było powstanie różnorodnych konstrukcji, od najprostszych belkowych, po-

przez kratownice, a na łukowych i wiszących kończąc. Dzięki ćwiczeniu uczestnicy zrozumieli jak ważne jest poprawne i dokładne zaprojektowanie konstrukcji tak, aby wykorzystać maksymalnie możliwości konstrukcyjno-wytrzymałościowe dostępnych materiałów.

– dla organizatorów

Cel tego bloku tematycznego został osiągnięty, mimo że omówienie przez organizatorów tej tematyki bez pominięcia kluczowych zagadnień nie należało do najłatwiejszych. Dla większości uczestników był to pierwszy kontakt z tą problematyką. Pomimo trudności udało się skutecznie przekazać wiedzę, którą uczestnicy w bardzo skrupulatny sposób wykorzystali podczas sklejanja makiet. Rywalizacja okazała się kluczem do wzbudzenia zainteresowania w grupach, dzięki czemu prace szły dynamicznie. Ten rodzaj pracy okazuje się być wysoce skuteczny.

#### 4.3. Wnioski z warsztatu „BRYŁA”

– dla uczestników

Warsztat „Bryła” okazał się najtrudniejszym do przygotowania głównie z tego względu, że jego tematyka opiera się na kompozycji plastycznej oraz na guście odbiorcy. Najważniejsze było przekazanie uczestnikom zajęć podstawowej wiedzy na temat przestrzeni i uczulenie ich na jej odbiór. O ile sama prezentacja multimedialna wypadła pomyślnie, to już warsztat był wyjątkowo trudny do zrozumienia i opanowania przez uczestników. Pomimo problemów udało się rozwikłać wątpliwości dotyczące komponowania elewacji w otoczeniu.

– dla organizatorów

Wiele osób niezwiązanych z architekturą ma stosunek obojętny do tkanki miejskiej, jej zabudowy i tego, jak jest stworzona, co utrudniło rozwiązanie zadania. Część z uczestników czuła się niekomfortowo, nie mogąc znaleźć rozwiązania. Moderatorzy nie negowali żadnego z pomysłów, próbowali jedynie zasugerować, które z elementów tworzonej nowej elewacji lepiej wpisują się kontekst. W ramach podsumowania omówiono, jak duże znaczenie w odbiorze przestrzeni mają formy intensywne i odmienne od otoczenia oraz jak wyglądają elewacje pasujące do tych istniejących. Ta część stanowczo była najtrudniejsza do opanowania przez uczestników.

### 5. Podsumowanie warsztatów

Podsumowując Warsztaty „ABC Architektury” należy pokreślić, że były one istotne zarówno dla organizatorów, jako próba uzyskania nowej jakości w kształceniu z zakresu sztuki architektonicznej poza obowiązkowym programem dla szkół średnich, jak także dla uczniów tych szkół, którzy otrzymali możliwość uczestnictwa w programie ukazującym temat kształtowania przestrzeni w atrakcyjnej formie. Zajęcia były jedną z nielicznych prób przeprowadzenia warsztatów architektonicznych dla młodzieży licealnej w Polsce. Dotąd przeprowadzano wielokrotnie warsztaty dla dzieci w wieku



wczesnoszkolnym oraz przedszkolnym (m.in. organizowane na Politechnice Łódzkiej w ramach Uniwersytetu Dziecięcego).

Ze względu na duże zainteresowanie warsztatami planuje się organizację drugiej ich edycji, również w ramach Festiwalu Nauki, Techniki i Sztuki. Kolejna edycja powstanie w oparciu o zdobyte doświadczenia, nowe pomysły oraz świeże spojrzenie nowych Organizatorów na warsztaty projektowe „ABC Architektury”.

## Literatura

- [1] Markiewicz P., *Budownictwo ogólne dla architektów*, Wyd. „Archi-PLUS”, Kraków 2011.
- [2] Żórawski J., *O budowie formy architektonicznej*, Wyd. „Arkady”, Warszawa 1973.
- [3] Neufert E., *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wyd. „Arkady”, Warszawa 2005.
- [4] Śnieżyński M., *Zarys dydaktyki dialogu*, Wydawnictwo Naukowe Państwowej Akademii Teologicznej, Kraków 1998.
- [5] Huizinga J., *Homo ludens. Zabawa jako źródło kultury*, Wyd. „Czytelnik”, 1985.

Opracowali:

Sylwia Pawłowska

Magdalena Sobczyńska

Piotr Szybalski

(KNSA PŁ „IX PIĘTRO”)

Opiekun naukowy:

dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski

Recenzent:

dr inż. arch. Tomasz Bolanowski



## VII SYMPOZJUM

# STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok



## ŁÓDŹ U LIKE – JAK TO JEST ZROBIONE?

### 1. Wstęp

Kiedy wiosną 2012 roku studenci i wykładowcy przychodzili do Galerii B16, wpisywali się na listę gości lub rejestrowali jako uczestnicy 4. Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury Łódź U Like, wiedzieli, czego mogą się spodziewać. Czytali wcześniej program konferencji, dostawali bieżące informacje organizacyjne przez internet. Nikt z nich jednak nie wiedział, jak długą drogę musieli przejść organizatorzy, zanim wydarzenie doszło do skutku.

### 2. Idea Seminarium

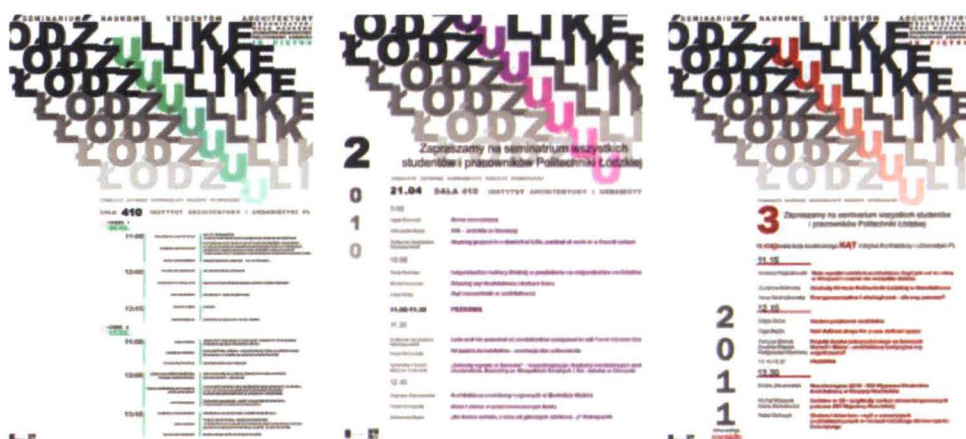
Cztery lata temu studentka architektury – Karolina Grzegorzewska zauważyła, że jej koledzy i koleżanki bardzo dużo podróżują, a potem wracają do domu i zajęci pracą przy projektach oraz zaliczeniach wrzucają zdjęcia do szuflady, nie licząc nawet na to, że ktoś się nimi zainteresuje. Stwierdziła, że wracający z wojaży młodzi architekci powinni dzielić się ze sobą zdobytymi wrażeniami i doświadczeniami, gdyż jest to niezbędne dla kształtowania ich świadomości i podejścia do projektowania. Aby to umożliwić zorganizowała seminarium i nadała mu nazwę „Łódź U Like”, która grą słów zachęca do wzięcia w nim udziału, a jednocześnie nawiązuje do miasta, w którym się uczymy. Powstało również logo (projektu Niny Grochowskiej) złożone z powielonego napisu Łódź U Like.

### 3. Poprzednie edycje

Pierwsze trzy edycje Seminarium miały bardzo prostą formułę. Podczas jedno- lub dwudniowego spotkania w jednej z sal Instytutu Architektury i Urbanistyki kilkunastu studentów opowiadało o swoich pasjach architektonicznych, wspierając się zarówno prezentacjami multimedialnymi, jak i innymi materiałami zdobytymi lub stworzonymi w czasie podróży. Po każdym referacie kilka minut zajmowały dyskusje, które niekiedy musiały być przerywane przez organizatorki z powodu upływającego czasu. Początkowo w tematach referatów przeważały relacje z wypraw, wzbogacone o wiedzę zdobytą z książek. W kolejnych edycjach pojawiły się też zagadnienia techniczne i przemyślenia o architekturze. Pojęcie podróży zaczęło być traktowane nieco szerzej. Tematy dotyczyły wypraw architektonicznych zarówno dalekich, jak i bliskich, tych dosłownych i tych w przenośni.



Wśród słuchaczy i osób chętnych do dyskusji nie brakowało pracowników naukowych naszego Wydziału. Seminarium odwiedzał też parokrotnie Prorektor ds. Studenckich.



Rys. 1. Plakaty z programami pierwszych trzech edycji Seminarium Naukowego Studentów Architektury Politechniki Łódzkiej „Łódź U Like”

Organizacją Łódź U Like w 2011 roku zajęła się Edyta Skiba, która przeniosła Seminarium do siedziby Studenckiego Koła Naukowego Kąt. Wydarzenie zyskało też pierwszego patrona medialnego – Magazyn Consido.

## 4. Główne założenia 4 SNSA Łódź U Like

### 4.1. Komitet organizacyjny

Na początku października 2011 roku Edyta Skiba zaprzęgnęła poszerzyć zasięg konferencji i zorganizować Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury Łódź U Like. Do komitetu organizacyjnego potrzebowała jeszcze dwóch osób: Małgorzaty Urbańskiej i niżej podpisanej. Zespół – tak jak w poprzednich edycjach – miał działać pod czujnym okiem opiekuna Koła – dr. inż. arch. Włodzimierza Witkowskiego.

13 października 2011 roku odbyło się pierwsze spotkanie organizacyjne, podczas którego ustalony został wstępny program seminarium, jego forma, termin i możliwe źródła finansowania, a także wybrane zostały uczelnie, do których miały zostać rozesłane plakaty z zaproszeniem do wzięcia udziału.

### 4.2. Planowana liczba uczestników

Planowano przyjęcie 30 uczestników z 11 uczelni technicznych w kraju: Politechniki Łódzkiej, Politechniki Białostockiej, Politechniki Gdańskiej, Politechniki Krakowskiej, Politechniki Lubelskiej, Politechniki Opolskiej, Politechniki Poznańskiej, Politechniki Śląskiej, Politechniki Warszawskiej i Politechniki Wrocławskiej. Formą zgłoszeń do udziału w Seminarium miały być tzw. „wstępniaki” – przesłane pocztą elektroniczną streszczenia planowanych wystąpień, które – w przypadku zbyt dużej liczby zgłoszeń – dałyby podstawę do odrzucenia nad-



miaru chętnych. We „wstępniaku” miało być również podane imię i nazwisko uczestnika, uczelnia na której studiuje wraz z podaniem roku i stopnia studiów, oraz nazwa koła naukowego, do którego należy.

#### 4.3. Termin i ramowy program konferencji

Według wstępnych założeń wydarzenie miało odbyć się w połowie kwietnia i trwać dwa dni. W późniejszym czasie wprowadzone zostało kilka zmian. Ostatecznie wydarzenie zostało zaplanowane na 3 dni, 23-25 kwietnia 2012. Pierwszy dzień przeznaczony był na prezentacje Wykładowców IAIU (którzy już na etapie tworzenia ramowego programu wyrazili chęć wzięcia udziału w Seminarium). W tym czasie w „biurze” zaaranżowanym pod schodami budynku B16 mieli rejestrować się uczestnicy, przekazując organizatorom swoje prezentacje, a także odbierając przygotowane wcześniej „paczki powitalne”, zawierające materiały promocyjne Łódź U Like oraz sponsorów, a także mapki i foldery dotyczące Łodzi, identyfikatory, karnety na obiady oraz książeczki z programem Seminarium. Drugi dzień miał rozpocząć się wykładem inauguracyjnym o półrocznej wyprawie do Indii, odbytej przez studentów naszego wydziału w 1978 roku. Wykład zgodzili się wygłosić panowie Roman Wieszczyk i Paweł Filipowicz – uczestnicy wyprawy, wtedy studenci, dziś znani architekci. Reszta czasu poświęcona została na prezentacje studenckie, a wieczory na spotkania integracyjne. Ostatniego dnia miało się odbyć uroczyste zakończenie, podczas którego wręczone zostałyby dyplomy i podziękowania dla sponsorów oraz patronów medialnych.

#### 4.4. Miejsce przeprowadzenia konferencji

W kwestii wyboru sali rozważane było kilka możliwości: jedna z auli wykładowych: B10, B11 lub B12, siedziba SKN „Kąt”, Sala Widowiskowa Politechniki Łódzkiej oraz Galeria Instytutu Architektury i Urbanistyki „B16”. Przy wyborze pod uwagę wzięto następujące czynniki (w kolejności od najważniejszego):

- dostępność,
- wielkość (sala miała pomieścić 40-60 osób),
- mała odległość od budynku Instytutu Architektury i Urbanistyki,
- miejsce, z którym identyfikują się studenci architektury.

Ostatecznie wybrano Galerię B16, która oprócz spełnienia ww. czynników mieści się w budynku pofabrycznym, co jest charakterystyczne dla zabudowy dawnej Łodzi. Jednocześnie dzieli jedno pomieszczenie z pracownią rzeźby, dzięki czemu możliwe było zaprezentowanie Uczelni z ciekawej strony.

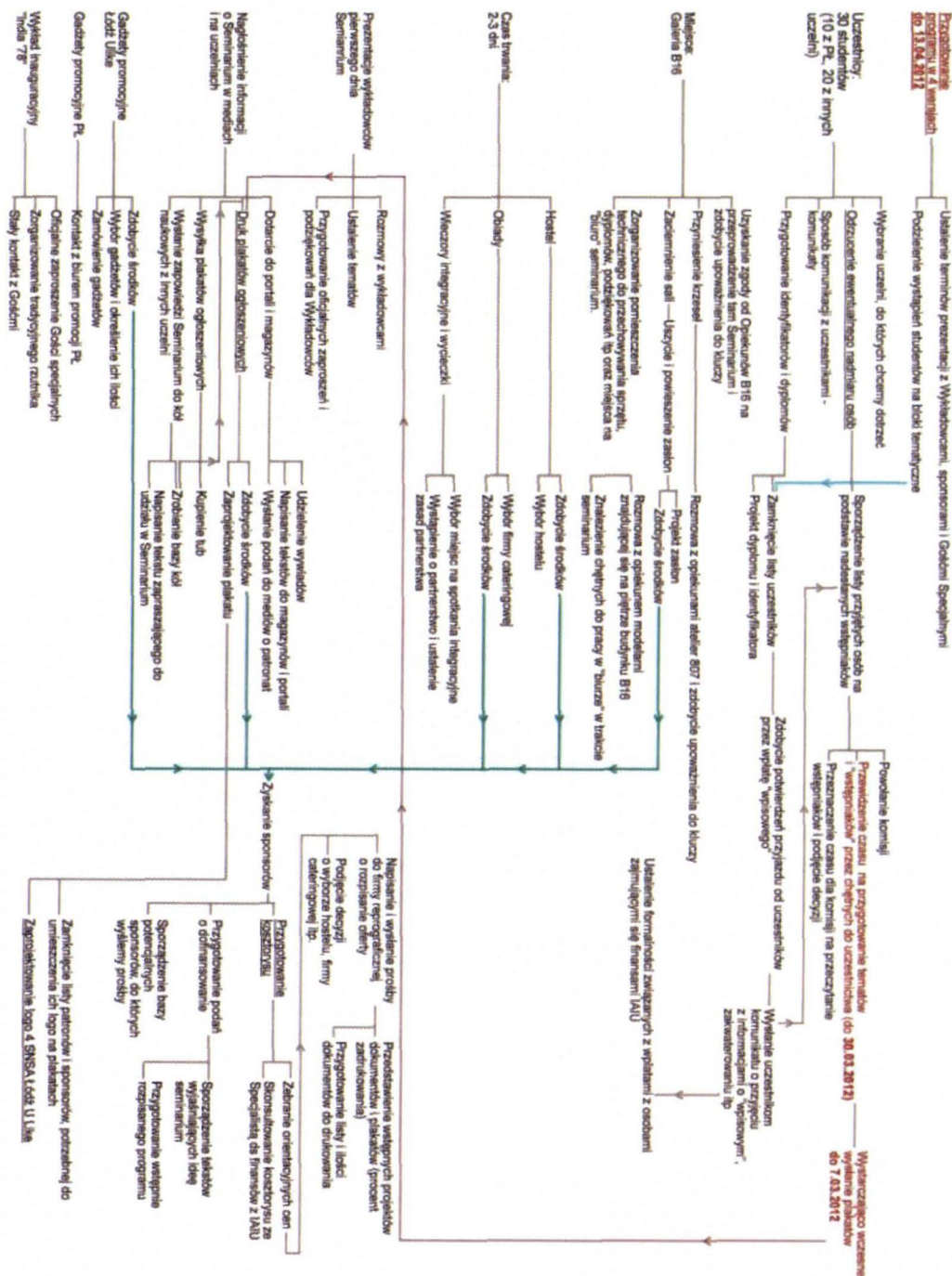
#### 4.5. Finansowanie

Założenia Seminarium miały być zrealizowane dzięki środkom pozyskanym od Władz Uczelni, od sponsorów prywatnych oraz dzięki wpłatom własnym uczestników.

## 5. Organizacja pracy

Przystępując do organizacji jednej z największych imprez prowadzonych przez KNSA PŁ IX Piętro, organizatorki stworzyły listę zadań do wykonania oraz „mapę powiązań” przedstawioną na rysunku 1. Po jego lewej stronie znajdują się główne założenia, a kolejne połączenia ukazują czynności, które są konieczne do wykonania tego założenia. Na czerwono zaznaczone zostały wiążące terminy.

### 4. Ogólnopolskie Seminarium Naukowe Studentów Architektury Łódź U Like 2012 Termin: 23-25 kwietnia 2012



Rys. 2. „Mapa powiązań” między kolejnymi zadaniami

W pierwszym etapie przygotowań podział pracy był przypadkowy. W późniejszych etapach – z początku samoistnie, a potem w sposób zamierzony – zadania podzielone zostały na sektory. W czasie, kiedy wykształcił się ten podział, do grona organizatorów dołączyli Damian Sokołowski oraz Jerzy Waszyrowski. Późniejszy etap wymagał zaangażowania jeszcze większej liczby osób. Zgodnie z zasadą działania KNSA PŁ IX Piętro rozesłane zostały krótkie wiadomości e-mail do członków Koła i natychmiast pojawili się chętni do współpracy przy realizacji kolejnych zadań, oraz zaangażowali się w noszenie krzeseł, aranżowanie sali, składanie paczek powitalnych dla uczestników, wykładowców i gości. Oprócz studentów o wsparcie w organizacji zostali poproszeni również pracownicy Wydziału. Tabela 1 przedstawia liczbę osób zaangażowanych na kolejnych etapach pracy.

Tabela 1

Etap I (Grudzień 2011– luty 2012)	Etap II (Marzec 2012- 20 kwietnia 2012)		Etap III (20-25 kwietnia 2012)	
Opiekun KNSA PŁ IX Piętro dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski Edyta Skiba Małgorzata Urbańska Anna Woźniakowska	Opiekun KNSA PŁ IX Piętro dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski		Opiekun KNSA PŁ IX Piętro dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski	
	Edyta Skiba Małgorzata Urbańska Anna Woźniakowska	Kontakt z mediami Kontakt z Wykładowcami Finanse	Edyta Skiba Małgorzata Urbańska Anna Woźniakowska	Witanie gości, wręczenie podziękowań, rozwiązywanie problemów
	Damian Sokołowski Jerzy Waszyrowski	Obiady Noclegi	Damian Sokołowski Jerzy Waszyrowski	Obiady Noclegi, moderowanie
			Joanna Kamerska Marta Michałowicz Mariusz Kolanowski Zuzanna Adamska	Moderowanie
			Ewelina Stawowy Mateusz Grabowski	Obsługa sprzętu
			Ewelina Michaś Ewelina Stępień	Obsługa biura
mgr Barbara Krężelewska mgr Barbara Wyroślak dr hab. inż. arch. Marek Pabich – prof. nadzw. prof. dr. hab. inż. Dariusz Gawin prof. dr. hab. inż. Wojciech Wolf prof. zw. Andrzej Jocz mgr inż. arch. Tomasz Grzelakowski dr inż. arch. Elżbieta Będkowska inż. Wiesław Kurczyk mgr Anna Dziejcz dr hab. inż. arch. Bartosz M. Walczak dr nt. Artur Zaguła dr hab. inż. arch. Weronika Wiśniewska – prof. nadzw. dr inż. arch. Małgorzata Hanzl dr nt. Włodzimierz Adamiak mgr inż. arch. Piotr Gawłowski dr inż. arch. Anetta Kępczyńska-Walczak	mgr Barbara Krężelewska mgr Barbara Wyroślak dr hab. inż. arch. Marek Pabich – prof. nadzw. prof. dr. hab. inż. Dariusz Gawin prof. dr. hab. inż. Wojciech Wolf prof. zw. Andrzej Jocz mgr inż. arch. Tomasz Grzelakowski dr inż. arch. Elżbieta Będkowska inż. Wiesław Kurczyk mgr Anna Dziejcz dr hab. inż. arch. Bartosz M. Walczak dr nt. Artur Zaguła dr hab. inż. arch. Weronika Wiśniewska – prof. nadzw. dr inż. arch. Małgorzata Hanzl dr nt. Włodzimierz Adamiak mgr inż. arch. Piotr Gawłowski dr inż. arch. Anetta Kępczyńska-Walczak		mgr Barbara Krężelewska mgr Barbara Wyroślak dr hab. inż. arch. Marek Pabich – prof. nadzw. prof. dr. hab. inż. Dariusz Gawin prof. dr. hab. inż. Wojciech Wolf prof. zw. Andrzej Jocz mgr inż. arch. Tomasz Grzelakowski dr inż. arch. Elżbieta Będkowska inż. Wiesław Kurczyk mgr Anna Dziejcz dr hab. inż. arch. Bartosz M. Walczak dr nt. Artur Zaguła dr hab. inż. arch. Weronika Wiśniewska – prof. nadzw. dr inż. arch. Małgorzata Hanzl dr nt. Włodzimierz Adamiak mgr inż. arch. Piotr Gawłowski dr inż. arch. Anetta Kępczyńska-Walczak p. Andrzej Jaborski p. Bogdan Owczarek	



## 6. Oprawa graficzna

### 6.1. Logo

Logo 4. SNSA Łódź U Like składało się z dwóch części: rozpoznawalnego już na naszej Uczelni, powielonego napisu Łódź U Like, w którym litera U została zapisana kolorem żółtym, wybranym dla tej edycji, oraz z graficznie przetworzonego symbolu naszego miasta – pomnika Tadeusza Kościuszki z placu Wolności w Łodzi. Dodatkowo na dokumentach pojawiała się pełna nazwa konferencji oraz jej hasło – podtytuł: „Zobaczyć, Dotknąć, Doświadczyć, Przeżyć, Opowiedzieć.”



Rys. 3. Logo 4. Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury Łódź U Like

### 6.2. Plakaty

Plakat został zaprojektowany i wydrukowany w dwóch wersjach językowych – polskiej i angielskiej, gdyż przewidziana była możliwość wystąpień w obu tych językach.



Rys. 4. Plakat ogłoszeniowy 4. Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury Łódź U Like w dwóch wersjach językowych

### 6.3. Opracowanie graficzne materiałów promocyjnych

**ŁÓDŹ U LIKE 2012**  
ZOBACZYĆ. DOTKNAĆ. DOŚWIADCZYĆ. PRZEŻYĆ. OPOWIEDZIEĆ.



Rys. 5. Projekt oprawy plastycznej gadżetów promocyjnych: długopisów, koszulek, kubków i buttonów



Fot. 1. Paczki powitalne dla uczestników Seminarium, fot. Ewelina Stawowy



Fot. 2. Gotowe gadżety promocyjne – długopisy i kubek, fot. Ewelina Stawowy

## 7. Preliminarz

Koło Naukowe jest organizacją non-profit. Oznacza to, że jego członkowie nie mogą czerpać korzyści finansowych z podjętych inicjatyw. Mogą jednak starać się o dofinansowanie organizowanych przedsięwzięć zarówno ze strony Władz Uczelni, jak i firm prywatnych. Pierwszym krokiem do uzyskania sponsorów było stworzenie preliminarza oraz skonstruowanie podania wyjaśniającego cele i ideę Seminarium oraz jego program ramowy, a w przypadku sponsorów prywatnych także listę korzyści, jakie wyniosą firmy w zamian za wsparcie finansowe: umieszczenie logo tych firm na plakatach, dyplomach i innych dokumentach, postawienie banerów firm w widocznych miejscach w sali Seminarium, półgodzinna prezentacja firmy podczas konferencji. Wszystkie dokumenty i większość decyzji konsultowana była na bieżąco z opiekunem KNSA PŁ IX Piętro dr inż. arch. Włodzimierzem Witkowskim. Oprócz wysłania dokumentów do firm niezbędne było przeprowadzenie licznych rozmów z potencjalnymi sponsorami.





## PRELIMINARZ

Termin 23.04-25.04.2012 r.

liczba uczestników z Politechniki Łódzkiej 10 osób  
 liczba uczestników z innych uczelni 20 osób  
 łączna liczba uczestników 30 osób

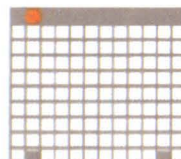
wpisowe od uczestników z Politechniki Łódzkiej 25,00 zł  
 wpisowe od uczestników z innych uczelni 70,00 zł

### UWAGA!

Kosztorys ma charakter wstępny. Organizatorzy zastrzegają sobie prawo zmiany poszczególnych pozycji kosztorysu w zależności od ostatecznej liczby uczestników i pozyskanych środków.

Lp.	Rodzaj	Liczba	Cena jedn.	Razem	Informacje dodatkowe	Źródła finansowania	
1	Noclegi	Wybrany hostel; opcjonalnie PTSM.				Organizatorzy zakładają wstępnie wpisowe uczestników spoza Łodzi w wysokości 70 zł od osoby. Ostateczna wysokość wpisowego uzależniona będzie od uzyskanych środków.	
		dwa noclegi	20 osób	41,00 zł	1 640,00 zł		---
				rezerwa 15%	246,00 zł		
				<b>RAZEM</b>	<b>1 886,00 zł</b>		
2	Obiady	Wybrana firma cateringowa lub restauracja				Środki pozyskane od sponsorów	
		dwa obiady	30 osób	12,00 zł	720,00 zł		---
				rezerwa 15%	108,00 zł		
				<b>RAZEM</b>	<b>828,00 zł</b>		

*Skiba*  
 Koło Naukowe Studentów Architektury Pł.  
 IX PIETRO  
 Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa,  
 Architektury i Inżynierii Środowiska  
 Instytut Architektury i Urbanistyki  
 Al. Politechniki 6, Łódź 90-924  
 kolo@pietro@gmail.com



**KOŁO NAUKOWE STUDENTÓW ARCHITEKTURY POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ IX PIETRO**  
 Al. Politechniki 6, 90-924 Łódź, e-mail: [kolo@pietro@gmail.com](mailto:kolo@pietro@gmail.com), [www.lodzulike.blogspot.com](http://www.lodzulike.blogspot.com); +48.517.446.404 (Edyta Skiba), tel. +48.600.34.01.58 (opiekun)

Rys. 6. Wstępny kosztorys 4. Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury Łódź U Like 2012



3	<b>Druk</b>	Drukarnia "Mas'Copy" ul. Żwirki 17 Łódź tel. 42 633 33 77 zwirki@mascopy.pl				Częściowe dofinansowanie kosztów wydruku przez firmę Mas'Copy.
	plakaty ogłoszeniowe (format B2)	36 szt.	10,00 zł	360,00 zł	rabat firmy Mas'Copy	Środki pozyskane od sponsorów
	plakaty z programem seminarium (format B1)	7 szt.	20,00 zł	140,00 zł	rabat firmy Mas'Copy	
	dyplomy dla uczestników seminarium (format A4)	30 szt.	0,00 zł	0,00 zł	gratis od firmy Mas'Copy	
	zaproszenia dla gości (format A4)	12 szt.	0,00 zł	0,00 zł	gratis od firmy Mas'Copy	
	identyfikatory dla uczestników seminarium (format A4)	3 szt.	0,00 zł	0,00 zł	gratis od firmy Mas'Copy	
	listy z podziękowaniem dla sponsorów (format A4)	20 szt.	0,00 zł	0,00 zł	gratis od firmy Mas'Copy	
	program seminarium (format A4)	40 szt.	0,00 zł	0,00 zł	gratis od firmy Mas'Copy	
rezerwa 15%				75,00 zł		
<b>RAZEM</b>				<b>575,00 zł</b>		

4	<b>Koszty publikacji zeszytu poseminaryjnego</b>	Wybrane wydawnictwo			Promesa Dyrektora Instytutu Architektury i Urbanistyki
	---	100 szt.	15,00 zł	1 500,00 zł	---
rezerwa 15%				225,00 zł	
<b>RAZEM</b>				<b>1 725,00 zł</b>	

5	<b>Koszty materiałów promocyjnych</b>	Materiały promocyjne Politechniki Łódzkiej; Dział Promocji Pł			Organizatorzy zakładają, że koszty materiałów promocyjnych pokryje Politechnika Łódzka
	blok papierów	40	0,00 zł	0,00 zł	gratis od IAIU
	Foldery promocyjne uczelni	40	0,00 zł	0,00 zł	gratis od IAIU
	długopis metalowy	40	1,82 zł	72,80 zł	---
	znaczek PIN	40	1,60 zł	64,00 zł	---
	Torba bawełniana	40	3,15 zł	126,00 zł	---
rezerwa 15%				39,428 zł	
<b>RAZEM</b>				<b>302,22 zł</b>	

6	<b>Koszty materiałów promocyjnych</b>	Materiały promocyjne seminarium "Łódź U Like"			Środki pozyskane od sponsorów
	długopisy	101	1,17 zł	118,17 zł	---
	t-shirt kolor	36	11,53 zł	415,08 zł	---
	nadruk	36	4,90 zł	176,40 zł	---
	przypinki z logo	50	2,50 zł	125,00 zł	---
rezerwa 15%				125,20 zł	
<b>RAZEM</b>				<b>959,85 zł</b>	

7	<b>Koszty dodatkowe</b>	Koszty dodatkowe takie jak: kawa, herbata, napoje, ciastka, naczynia jednorazowe na przerwy między wykładami. Antyramy do oprawienia podziękowań dla sponsorów, wysyłka plakatów oraz identyfikatory dla uczestników seminarium			Środki pozyskane od sponsorów
	rezerwa 15%				105,00 zł
	<b>RAZEM</b>				<b>805,00 zł</b>
<b>KOSZT CAŁKOWITY<sup>1</sup></b>				<b>7 081,07 zł</b>	

<sup>1</sup> koszt całkowity seminarium uwzględnia 15% rezerwy finansowe w poszczególnych zadaniach

Rys. 6 (cd.). Wstępny kosztorys 4. Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury Łódź U Like 2012

Preliminarz podzielony był na siedem zadań: noclegi, obiady, wydruki, koszty publikacji poseminaryjnej, materiały promocyjne Łódź U Like, materiały promocyjne Politechniki Łódzkiej oraz koszty dodatkowe, takie jak kawa, herbata, antyramy. Do każdego zadania doliczono 15% rezerwy na nieprzewidziane wydatki. Ze sporządzonego preliminarza wynikało, że do zorganizowania konferencji potrzebne jest około 7 tysięcy złotych. Kosztorys zakładał wpłaty wpisowego w wysokości 25 zł od uczestników z PŁ i 70 zł od chętnych z innych uczelni. Zebrana w ten sposób kwota umożliwiłaby organizację Seminarium w minimalnym zakresie, pokrywając koszt noclegów i posiłków dla uczestników i miała być zabezpieczeniem na wypadek, gdyby nie udało się pozyskać innych środków. W kosztorysie zastrzeżone zostało też prawo do późniejszego wprowadzenia zmian.

Decyzje o dofinansowaniu Seminarium przez Władze Uczelni: Dyrektora Instytutu Architektury i Urbanistyki PŁ – dr, hab. inż. arch. Marka Pabicha, prof. PŁ, Dziekana Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska – prof. dr. hab. inż. Dariusza Gawina i Prorektora ds. studenckich – prof. dr. hab. inż. Wojciecha Wolfa uzyskane zostały stosunkowo szybko. Więcej czasu zajęło zebranie decyzji od firm prywatnych. Lista sponsorów została zamknięta dopiero pod koniec lutego 2012 roku. Oprócz Władz Uczelni, ostatecznie Seminarium zgodziły się dofinansować firmy: Graphisoft ArchiCAD, Sanitec Koło i Pracownia Reprograficzna Mas'Copy.

W trakcie działań nad finansami Seminarium okazało się, że wiele kwestii nie zostało wziętych pod uwagę (głównie z powodu braku doświadczenia organizatorów):

- a) Instytut Architektury i Urbanistyki ma narzucone tzw. limity drukowania, czyli maksymalną kwotę, jaką może wydać na druk w ciągu roku. Bez znaczenia w tym przypadku był fakt, że duża część środków była zdobyta od sponsorów prywatnych. Kosztorys przewidywał ok. 700 zł na druk plakatów oraz ok. 1500 zł na druk publikacji poseminaryjnej. Niemożliwe było aż tak duże wykorzystanie limitów, ponieważ są one potrzebne także do organizacji innych imprez. Problem został rozwiązany przez podjęcie decyzji o wydrukowaniu zeszytu poseminaryjnego w Wydawnictwie PŁ, które jest instytucją wewnętrzną i limity drukowania jej nie dotyczą.
- b) Przekazanie pieniędzy od sponsorów okazało się być znacznie dłuższym procesem niż przewidywano. Firmy prywatne potrzebowały faktury, aby przekazać pieniądze na konto Wydziału, podczas gdy władze Wydziału, aby wystawić fakturę, potrzebowały mieć pieniądze na koncie. Oczywiście można było poprosić władze Wydziału o wystawienie tzw. faktury pro-forma, jednak – jak się okazało – proces ten trwa kilka dni, tydzień lub nawet dwa tygodnie, ponieważ dokumenty związane z wystawieniem faktury muszą przejść przez wiele rąk w IAiU, a także w kwesturze PŁ. Problem ten rozwiązano dzięki napisaniu i wysłaniu do firm dokumentów, w których organizatorzy zobowiązali się w zamian za przekazane pieniądze promować firmę w taki sposób, w jaki umawiali się wcześniej. Skan takiego doku-

mentu opatrzone podpisami komitetu organizacyjnego i pieczętą, wysyłany pocztą elektroniczną do firm prywatnych, był wystarczający do przekazania pieniędzy na konto Wydziału.

- c) Problemy z przekazaniem środków od sponsorów prywatnych wygenerowały opóźnienie w złożeniu zamówienia na materiały promocyjne 4. SNSA Łódź U Like. Jednak ciągle było jeszcze wystarczająco dużo czasu, aby to zrobić. Pojawiły się natomiast kolejne problemy. Projekt oprawy graficznej tych materiałów musiał zostać przeanalizowany od strony techniczno-wykonawczej oraz zaakceptowany zarówno przez organizatorów, jak i firmę wykonującą (proces ten zajął blisko tydzień). Następnie firma wymagała wpłaty pełnej kwoty zanim zacznie produkcję gadżetów. Niestety, podobnie jak w przypadku faktur, wyjście przelewu z Politechniki również zajmuje ok. tygodnia. Mogłoby się okazać, że cały proces potrwa zbyt długo i materiały promocyjne nie zostaną przysłane na czas. Problem ten rozwiązany został przez napisanie zobowiązania zapłaty firmie wykonawczej, która niezwłocznie przystąpiła do produkcji gadżetów. Ostatecznie kurier przyniósł paczkę z koszulkami, kubkami, buttonami i długopisami cztery dni przed rozpoczęciem Seminarium.

## 8. Promocja Seminarium

Potencjalni uczestnicy 4. SNSA Łódź U like zostali powiadomieni o planowanej konferencji przez:

- Zaproszenia wysyłane przez e-mail do Kół Naukowych z 10 wydziałów architektury w Polsce.
- Plakaty ogłoszeniowe umieszczone w budynkach Wydziału BAIŚ oraz rozesłane w tubach do Kół Naukowych z pozostałych uczelni z prośbą o rozwieszenie.
- Wiadomości na stronie internetowej Seminarium [www.lodzulike.blogspot.com](http://www.lodzulike.blogspot.com) i na portalu Facebook.
- Zaproszenia umieszczone w rubrykach patronów medialnych: Magazynie A&B, w Życiu Uczelni, na portalach internetowych: Magazyn Consido, Reymont.pl, halołódź, dlaStudenta.pl, Plaster oraz w ogłoszeniach Studenckiego Radia Żak.
- Ulotki rozłożone na Uczelni oraz w miejscu pierwszego spotkania integracyjnego – klubokawiarni *Owoce i Warzywa*.

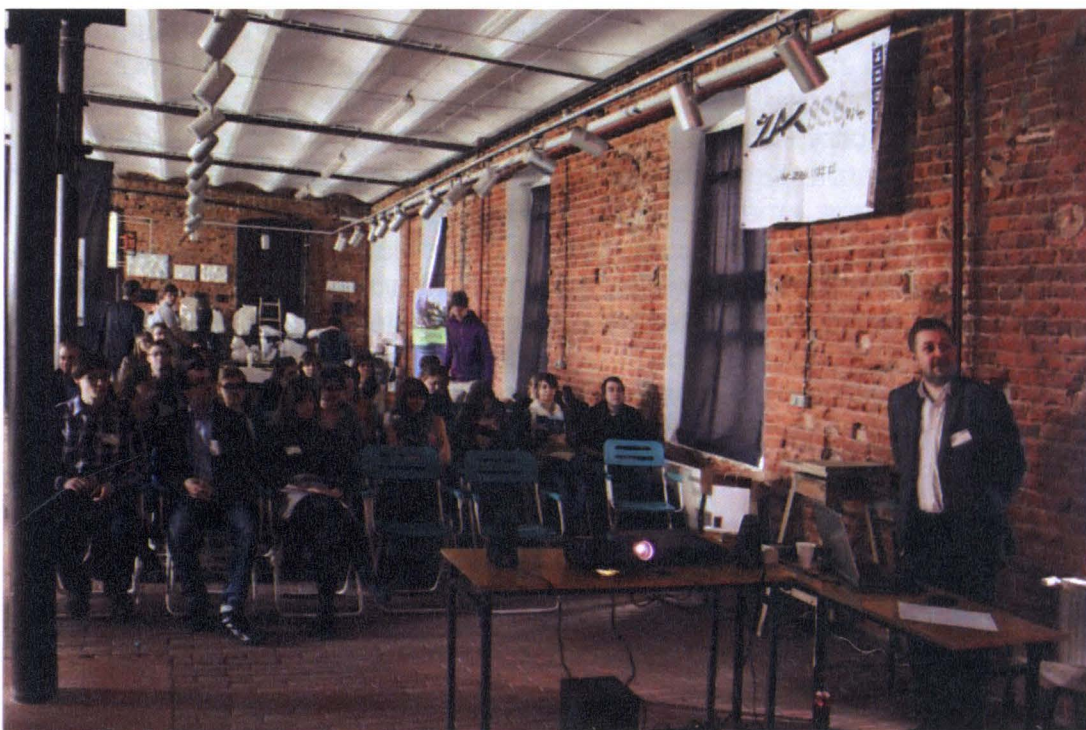
## 9. Przebieg Seminarium

W dniu rozpoczęcia Seminarium, choć wydawało się, że wszystko jest dopięte na ostatni guzik, do końca nie było pewności, czy coś ważnego nie umknęło uwadze organizatorów.

Na pierwszym wykładzie, wygłoszonym przez dr inż. arch. Małgorzatę Hanzl, pojawiło się niewielu słuchaczy. Z czasem sala zaczęła się jednak



wypełniać, a momentami brakowało nawet miejsc siedzących. Tego dnia o doświadczeniach z przebytych podróży opowiedzieli: dr inż. arch. Małgorzata Hanzl, dr Artur Zaguła, prof. zw. Andrzej Jocz, dr hab. inż. arch. Jacek Wesołowski, prof. PŁ; mgr inż. arch. Piotr Gawłowski, dr inż. arch. Anetta Kępczyńska-Walczak z dr. hab. inż. arch. Bartoszem Walczakiem, dr Włodzimierz Adamiak oraz dr hab. inż. arch. Weronika Wiśniewska, prof. PŁ. Prezentacje wykładowców zainteresowały zarówno naszych, jak i przyjezdnych studentów, którzy mieli okazję nie tylko poznać punkt widzenia bardziej doświadczonych architektów, ale także porozmawiać z nimi.

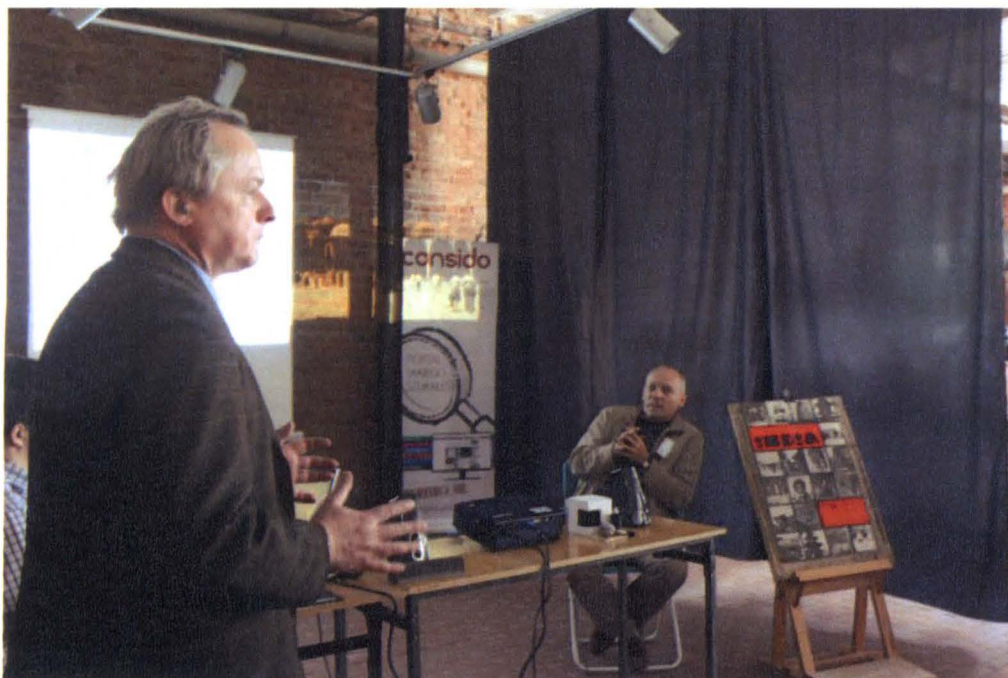


Fot. 3. Wykład dr. Artura Zaguły, fot. Ewelina Stawowy

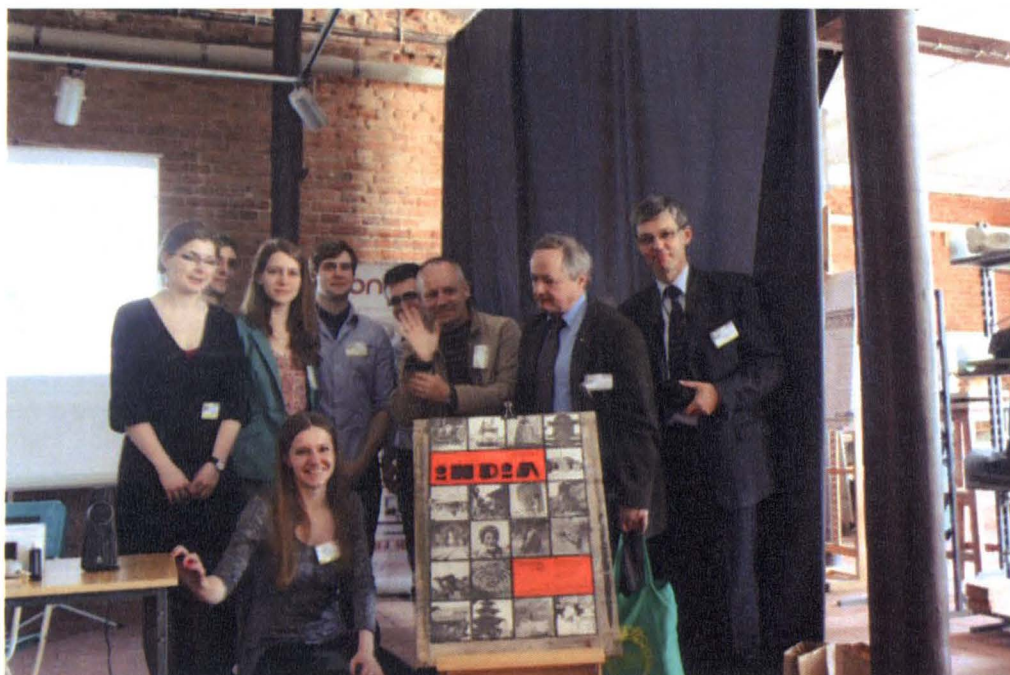
Dzień zakończył się spotkaniem integracyjnym w Klubokawiarni *Owoce i Warzywa*, na którym pojawiła się też dr inż. arch. Małgorzata Hanzl. Po kilku godzinach spędzonych w tym lokalu część osób poszła do domów i hostelu, druga część przeniosła się do innego miejsca.

Drugiego dnia Seminarium, po oficjalnym rozpoczęciu, powitani zostali nasi Goście Specjalni, którzy później przez ponad godzinę opowiadali o swojej studenckiej wyprawie do Indii z 1978 roku. Wspierając się tradycyjnymi slajdami z podróży, mapami i filmem, przekazali słuchaczom niesamowite historie związane z kontaktem z ludźmi z innych kultur, problemami z samochodem marki Star (który specjalnie przystosowali do podróży), o miejscach, które zobaczyli i doświadczeniach, które zdobyli. Wszyscy słuchali z zapartym tchem, a po zakończeniu panowie odpowiadali na pytania i ustawili się z organizatorami do wspólnego zdjęcia.





Fot. 4. Wykład inauguracyjny „India’78” poprowadzony przez panów Romana Wieszcza i Pawła Filipowicza, fot. Ewelina Stawowy



Fot. 5. Pamiątkowe zdjęcie organizatorów z Gośćmi Specjalnymi, fot. Ewelina Stawowy

Nadszedł czas na najważniejszą część – prezentacje studenckie. Ich poziom był różny. Niektóre zaskakiwały, inne skłaniały do przemyśleń. Niektóre – kontrowersyjne – wywoływały dyskusje, w których uczestniczyli zarówno studenci, jak i wykładowcy przychodzący licznie do B16.

Tabela 2

<b>Zestawienie tematów prezentacji Gości Specjalnych i Wykładowców IAIU</b>		
mgr inż. arch. Paweł Filipowicz mgr inż. arch. Roman Wieszczyk	Wykład inauguracyjny uczestników wyprawy Naukowej Budownictwa i Architektury INDIA'78:	
dr inż. arch. Małgorzata Hanzl	Rola designu miejskiego dla podniesienia atrakcyjności przestrzeni publicznych dla mieszkańców na przykładzie Berlina i Essen.	
prof. zw. Andrzej Jocz	Gdzieś na Widzewie – autonomia w realizacji (dużej rzeźby)	
dr hab. inż. arch. Jacek Wesołowski - prof. nadzw.	Impresje z Japonii	
mgr inż. arch. Piotr Gawłowski	Kształtowanie Form Strukturalnych w warunkach szczególnych ograniczeń na przykładzie konstrukcji latających – I co z tego wynika	
dr nt. Włodzimierz Adamiak	Łódź Fabryczna 8.40 – Hong Kong Station 8.17. „The trip of life”	
dr nt. Artur Zaguła	Podróże kształcą – o konieczności obcowania z architekturą, nie tylko w świecie wirtualnym	
dr hab. inż. arch. Bartosz M. Walczak dr inż. arch. Anetta Kępczyńska-Walczak	Wakacje śladami dziedzictwa przemysłowego	
dr hab. inż. arch. Weronika Wiśniewska - prof. nadzw.	Mądrość tradycji	
<b>Zestawienie tematów prezentacji studenckich:</b>		
<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Uczelnia</b>	<b>Temat</b>
inż. arch. Joanna Budner	Politechnika Łódzka	Drewniana cerkiew typu huculskiego i jej użytkownicy – czyli jak mieszkańcy dbają o swoją świątynię
b.a. Maria Christou	University of Thessaly	What is architecture apart from providing man with a shelter?
Kamila Dare	Politechnika Śląska	Tradycyjne nigeryjskie budownictwo mieszkaniowe – czyli co ma wspólnego glina ze zrównoważonym rozwojem?
inż. arch. Dominika Drozdowska	Politechnika Poznańska	Creative cities – miasta z pomysłem
mgr inż. arch. Elżbieta Grodzka	Politechnika Wrocławska	Muzea sztuki w Brazylii – wybrane realizacje
Sandra Hurek Anita Głupczyk	Politechnika Opolska	Z granicą czy bez, czyli... a little bit forgotten country.
inż. arch. Emilia Jakubowska	Politechnika Łódzka	ARCHIFIESTA - ewolucja idei
inż. arch. Klaudia Kalicińska	Politechnika Wrocławska	Symbolika współczesnej architektury Luksemburga.
Aneta Kuć	Politechnika Lubelska	Architektura współczesna Półwyspu Iberyjskiego oraz Ameryki Południowej
inż. arch. Konrad Kudłacz	Politechnika Krakowska	Architektura uzdrowskowa na Huculszczyźnie
inż. arch. Justyna Kulczyńska inż. arch. Adrianna Schöneich inż. arch. Agata Sobańska	Politechnika Poznańska	Odwiedzając Bogatynię, krainę domów przysłupowych
Sebastian Łapiński Aleksandra Raniewicz	Politechnika Poznańska	Zrozumieć rytm wszystkiego
inż. arch. Michał Matysiak	Politechnika Łódzka	Bogactwo materiałów i detali we współczesnej architekturze Łodzi



mgr inż. arch. Milena Maliszewska	Politechnika Łódzka	Architekt made in China
inż. arch. Andrzej Olejniczak	Politechnika Łódzka	Kategorie etyki i estetyki a zagadnienia filozofii architektury i praktyki architektonicznej. Poszukiwanie modelu „Mapy teorii architektury”
inż. arch. Paweł Owczarek	Politechnika Wrocławska	Sztuka tworzenia osad przez plemienia masajske w Tanzanii i Kenii. Na podstawie własnych doświadczeń i spostrzeżeń z odbytej podróży.
Andrzej Pajączkowski	Politechnika Łódzka	Jak obalić dyktaturę deweloperów. Krótka historia demokratycznych spółdzielni mieszkaniowych.
Katarzyna Płatkowska	Politechnika Łódzka	Spotykajmy się.
mgr inż. arch. Ewa Pol	Politechnika Wrocławska	Pampulha w Belo Horizonte początkiem zmiany myśli architektonicznej Oskara Niemeyera
Dominika Ranosz	Politechnika Poznańska	Projektowanie w czasie, czas w projektowaniu
inż. arch. Mateusz Sikorski	Politechnika Wrocławska	Mobilność architektury.
inż. arch. Edyta Skiba	Politechnika Łódzka	Poezja architektury – czy budynek ma duszę?
Damian Sokołowski	Politechnika Łódzka	Dom z butelek - ekologiczny, ale czy opłacalny?
inż. arch. Dagmara Staniszevska	Politechnika Łódzka	INSTANTbul- Istanbul, miasto pogranicza, na szybko
inż. arch. Ewelina Michaś inż. arch. Ewelina Stępień	Politechnika Łódzka	Targi meblowe „Salone Internazionale del Mobile” w Mediolanie 2011 jako mekka projektantów, wyrocznia stylu i centrum światowego designu.
inż. arch. Dominika Szewczyk	Politechnika Poznańska	Ocalić i opowiedzieć. Dokumentacja twórczości poznańskich architektów i urbanistów XX wieku
inż. arch. Małgorzata Urbańska	Politechnika Łódzka	Ateny - Igrzyska 2004 roku i co dalej?
Marta Wadowska Barbara Żółtowska	Politechnika Łódzka	Na tropie czeskiego kubizmu – praski weekend.
inż. arch. Aleksandra Wiśniowska inż. arch. Alicja Witkowska	Politechnika Poznańska	Malta poznania warta.
inż. arch. Leszek Włochyński Mateusz Potemski	Politechnika Warszawska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektura na fali – rzecz o Rejsach Architektów.</li> <li>• Kamienie światłem malowane – podróże w przeszłość architektury dzięki eFototece ZAP WAPW</li> </ul>
inż. arch. Anna Woźniakowska	Politechnika Łódzka	Inspirowane – na planie – w kształcie. O poszukiwaniu granicy między ciekawą architekturą a dosłownością i kiczem.



Fot. 6. Prezentacje studenckie, fot. Ewelina Stawowy



Fot.7. Dyskusje podczas przerw, for. Ewelina Stawowy

Po dniu pełnym wrażeń odbyło się spotkanie integracyjne w pubie Łódź Kaliska. Oprócz studentów pojawili się tam również pan mgr inż. arch. Paweł Filipowicz i dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski, a swój dalszy ciąg znalazły dyskusje rozpoczęte podczas sesji wykładowych na Seminarium.

Ostatniego dnia konferencji, po zakończeniu prezentacji, podsumowaniu i wręczeniu dyplomów, organizatorzy zaprosili uczestników na wycieczkę po fabrycznej części Łodzi.

## 10. Podsumowanie finansowe Seminarium

Zakończenie Seminarium nie oznaczało zakończenia pracy związanej z organizacją. Nadszedł czas na podsumowanie finansowe pierwszej części oraz sfinalizowanie Seminarium poprzez wydanie zeszytu. Po odliczeniu wydatków od przychodów i stworzeniu dodatkowego kosztorysu, związanego z wydawnictwem (obejmującego wysyłkę książek poseminaryjnych i wypalenie płyt, które zostaną dołączone do tych książek) pozostała kwota, która może zostać przeznaczona na publikację. Przez około dwa miesiące od uczestników zbierane były teksty oraz uzgadniane kwestie formalne z recenzentami. Dalsze prace nad publikacją wciąż trwają. Zostaną sfinalizowane do końca roku akademickiego 2012/2013.

Tabela 3

<b>Źródła finansowania</b>	
<b>Źródło:</b>	<b>Kwota[zł]</b>
<b>Sponsorzy Prywatni</b>	
WSC Szymanik	1232
ArchiCad Łódź – Wojciech Wycichowski	616
Sanitec Koło	770
<b>Wsparcie ze strony Uczelni</b>	
Prorektor ds. studenckich PŁ prof. dr. hab. inż. Wojciech Wolf	1500
Dziekan Wydziału BAIS prof. dr hab. inż. Dariusz Gawin	1500
Dyrektor IAIU PŁ dr hab. inż. arch. Marek Pabich, prof. nadzw.	1000
<b>Wkład własny:</b>	
Wpisowe od uczestników z PŁ	340
Wpisowe od uczestników spoza PŁ	1100
<b>Łącznie</b>	<b>8058</b>

Tabela 4

<b>Zestawienie wydatków</b>		
<b>Wydatki</b>	<b>Plan.</b>	<b>Finalne</b>
Hostel	1890zł	930zł
Obiady	830zł	1030zł
Mat. prom.	960zł	1250zł
Mat.prom PŁ	300zł	0zł
Wydruki	570zł	750zł
Dodatkowe	800zł	1220zł
<b>Łącznie</b>	<b>5500</b>	<b>5180</b>

Tabela 5

<b>Podsumowanie finansowe Seminarium</b>		
<b>Dostępne środki</b>	<b>Wykorzystane środki</b>	<b>Środki pozostałe na druk publikacji</b>
8058	5180	<b>2877,38</b>



Tabela 6

Kosztorys publikacji			
Lp.	Przedmiot	Miejsce	Cena
1.	Wysyłka zeszytów poseminaryjnych do uczestników	Poczta Polska	317,45
2.	Wysyłka zeszytów poseminaryjnych do uczelni Uczestników	Poczta Polska	66,50
3.	Nagranie płyt „Hucuszczyzna 2009”	Centrum druku Omega	196,00
4.	Nagranie płyt „India '78”	Centrum druku Omega	196,00
Łącznie			775,95
Rezerwa 15%			116,40
Suma kosztów związanych z publikacją			<b>892,34</b>
Dostępne środki			2877,38
5.	Na druk zeszytu poseminaryjnego pozostaje	Wydawnictwo PŁ	<b>1985,00</b>

### 11. Porównanie wstępnych założeń z efektem finalnym oraz subiektywna ocena organizacji

Podczas swoich zmagania organizatorzy popełnili wiele błędów, które opóźniały ich działanie w stosunku do planu lub wprowadzały drobne zamieszanie. Dodatkowo musieli zmagać się z problemami wynikającymi z niezależnych od nich awarii sprzętu. Na szczęście, świadomi swojego braku doświadczenia, dla każdego etapu zostawiali duże bufory czasowe, a żadna z pomyłek nie była na tyle poważna, aby zachwiać całym wydarzeniem. Po zakończeniu Łódź U Like doszli do wniosku, że przy takiej liczbie spraw nie da się wyeliminować wszystkich błędów, choć w następnych edycjach – bogatsi o zdobyte doświadczenie – będą w stanie popełnić ich mniej.

Zestawienie wstępnych założeń z efektem końcowym przedstawia tabela 7.

Tabela 7

	Plan	Realizacja i ocena
Miejsce	Galeria B16	Galeria B16, Siedziba SKN KAŹT + Uczestnikom podobał się fabryczny budynek, był na tyle blisko Instytutu, że studenci w czasie przerw w zajęciach przychodzili posłuchać prezentacji. - zbyt słabe nagłośnienie, przy pełnej sali nie zawsze było słycać prelegenta.
Czas trwania	3 dni	3 dni
L. uczestników: w tym z PŁ z innych Uczelni	30 10 20	39 16 23 Decyzja o przyjęciu wszystkich i stworzeniu drugiego panelu w siedzibie SKN KAŹT - Uczestnicy skarżyli się na niską frekwencję w czasie, kiedy prowadzone były dwa panele równoległe, - zainteresowani studenci PŁ nie mogli się zdecydować, którą z dwóch prezentacji opuścić.

	Plan	Realizacja i ocena
Sposób przyjęcia	„Wstępniaki” dadzą możliwość odrzucenia części chętnych Prośba o podanie we „wstępniaku” niektórych danych	+ Nadesłane „wstępniaki” dodatkowo umożliwiły moderatorom wcześniejsze zapoznanie się z tematem prezentacji i jednocześnie lepsze przygotowanie do swojego zadania, - we „wstępniaku” nie było wymagane podanie tytułu zawodowego i numeru telefonu do uczestników, co utrudniło ułożenie programu i kontakt.
Obiady dla uczestników	Wydane przez stołówkę akademicką Serenissima w zamian za kupon wręczony w paczce powitalnej podczas rejestracji	+ Wybór stołówki był trafny, uczestnicy mogli wybrać danie, współpraca ze stołówką przebiegła pomyślnie, - nie wszyscy uczestnicy znaleźli karnety w paczkach powitalnych,
Zakwaterowanie uczestników	Schronisko PTSM wydaje klucze, śniadania studenci przygotowują sami z dostarczonych przez Organizatorów produktów	+ Współpraca z hostelem przebiegła pomyślnie, śniadania były częścią integracji, ilość dostarczonych produktów była wystarczająca. Dojazd z hostelu do B16 był łatwy, jednocześnie na spotkania integracyjne uczestnicy mogli dojść pieszo.
Rejestracja	w biurze pod schodami w budynku B16 pierwszego dnia do godziny 15:00	+ Miejsce przy wejściu do budynku sprawdziło się, dostarczone wcześniej prezentacje usprawniły przeprowadzenie Seminarium w kolejnych dniach, - zbyt późny termin rejestracji spowodował, że na porannych prezentacjach pojawiło się stosunkowo mało osób,
Gadżety reklamowe	kubki, koszulki, długopisy, buttony	+ Firma, u której zamówione zostały gadżety bardzo szybko zrealizowała zamówienie. Był z nią bardzo dobry kontakt,
Pierwszy dzień	Prezentacje Wykładowców IAIU PŁ	+
Wykład inauguracyjny	Wykład „India '78” wygłoszony przez panów Romana Wieszcza i Pawła Filipowicza	+ Wykład bardzo podobał się wszystkim słuchaczom, stanowił dobry wstęp do tematyki podróżowania,
Program	Wystąpienia studentów podzielone na bloki tematyczne Cztery wersje: elektroniczna wysłana do uczestników, plakat, książeczka, program na stronie internetowej. Ostatnia strona plakatu to mapka i ważne informacje dla uczestników spoza Łodzi	+/- Wystąpienia były podzielone na bloki tematyczne, jednak były od tego wyjątki, w przypadku kiedy uczestnicy prosili o umieszczenie ich prezentacji w konkretnym terminie (bo ze względów innych zobowiązań nie mogli być obecni na całym seminarium), + Uczestnicy nie mieli problemów z dotarciem do hostelu, B16 i poruszaniem się po mieście. - Program w książeczce był słabo czytelny, zawierał kilka literówek.

## 12. Zestawienie liczby uczestników i prezentacji

Tabela 8

Uczelnia	Liczba uczestników	Liczba prezentacji
Politechnika Łódzka	16	14
Politechnika Wrocławska	8	7
Politechnika Poznańska	7	4
Politechnika Warszawska	2	2
Politechnika Opolska	2	1
Politechnika Krakowska	1	1
Politechnika Lubelska	1	1
Politechnika Śląska	1	1
University of Thessaly, Grecja	1	1

## 13. Korzyści i straty własne

Tabela 9

Korzyści	Straty
<ul style="list-style-type: none"><li>• Satysfakcja z wykonanej pracy, powiększona widocznym zadowoleniem uczestników Seminarium oraz gratulacjami płynącymi ze strony pracowników naukowych IAIU,</li><li>• Zdobywanie umiejętności negocjacji,</li><li>• Zdobywanie łatwości w kontaktach z ludźmi,</li><li>• Zdobywanie umiejętności pisania formalnych dokumentów,</li><li>• Zdobywanie umiejętności szybkiego podejmowania decyzji,</li><li>• Zdobywanie umiejętności kierowania zespołem,</li><li>• Zdobywanie umiejętności kontrolowania wielu spraw w jednym czasie,</li><li>• Możliwość napisania artykułów do prasy,</li><li>• Możliwość udzielenia wywiadu w radio,</li><li>• Zdobywanie wiedzy praktycznej z zakresu finansowego zarządzania projektami.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nieprzespane noce 😊,</li><li>• Stres,</li><li>• Nawarstwione zaległości w projektach z uczelni</li></ul>

Zdobyte doświadczenia i umiejętności z pewnością są przydatne w zawodzie architekta. Nieodłączną częścią tej profesji jest kierowanie dużymi projektami lub ich częściami, przestrzeganie terminów, dbałość o finanse, a także prowadzenie rozmów z inwestorami i przedstawicielami różnych branż.

## 14. Przyszłość Łódź U Like

Organizatorzy mają nadzieję, że ich młodszy koledzy i koleżanki przejmą pałeczkę i – korzystając z doświadczenia poprzedników – będą organizować kolejne edycje *Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego Studentów Architektury „Łódź U like” – Zobaczyć, Dotknąć, Doświadczyć, Przeżyć, Opowie-*



*dzieć*, które z czasem wpisze się też na stałe w kalendarz imprez studentów architektury w Polsce (bo na łódzkiej architekturze ma już swoją markę).

Autorka opracowania wierzy, że powyższy artykuł, dzięki dużej szczegółowości niektórych opisów, będzie mógł posłużyć jako przewodnik dla organizatorów kolejnych edycji Seminarium.

Artykuł powstał na podstawie własnych doświadczeń oraz zbiorów archiwalnych Seminarium Łódź U Like, organizowanego od 2009 roku przez członków KNSA PŁ *IX Piętro*.

Opracowała:  
Anna Woźniakowska

Opiekun naukowy:  
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski

Recenzent:  
prof. dr hab. inż. arch. Krzysztof Pawłowski



## VII SYMPOZJUM

### STUDENCKICH KÓŁ NAUKOWYCH

Wydziału Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska

Szklarska Poręba 2012 rok

#### **JAK PROJEKTOWAĆ W CZASACH KRYZYSU ? SPRAWOZDANIE Z UDZIAŁU STUDENTÓW KNSA PŁ „IX PIETRO” W MIĘDZYNARODOWYCH WARSZTATACH URBANISTYCZNO-ARCHITEKTONICZNYCH W BOLONII W MAJU 2012 „ARCHITECTURE AND THE CITY IN A TIME OF CRISIS”**

W dniach 30-31 maja 2012 roku studenci związani z KNSA „IX Piętro” mieli możliwość wzięcia udziału w warsztatach projektowych „*Architecture and the city in a time of crisis*” organizowanych przez Uniwersytet Boloński wraz z Urzędem miasta w Bolonii.

W warsztatach wzięli udział studenci z Università di Bologna, École Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Bordeaux, Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej i Wydziału Architektury Politechniki Wrocławskiej. Z Łodzi w warsztatach wzięło udział 16 studentów z Politechniki Łódzkiej, w tym z kierunków: Architektura i Urbanistyka, Architektura Wnętrz oraz Architectural Engineering. Wyjazd tak dużej grupy studentów nie byłby możliwy, gdyby nie pomoc ze strony Uczelni. Dostaliśmy wsparcie finansowe Dyrektora IAIU, Dziekana WBAiŚ, Dyrektora CKM oraz Rektora ds. studenckich PŁ. Udało się nam również uzyskać patronat Pani Prezydent Miasta Łodzi Hanny Zdanowskiej. Wyjazd nie byłby również możliwy bez opiekunów naukowych przedsięwzięcia: Pani dr Małgorzaty Hanzl, która to przekazała nam zaproszenie na warsztaty i służyła radą na miejscu oraz Panu dr. Włodzimierzowi Witkowskiemu, który pomógł nam uzyskać wsparcie władz Uczelni.

Bolonia jest miastem podobnym do Łodzi pod wieloma względami. Zarówno Łódź, jak i Bolonia położone są w centrum kraju. Z tego względu miasta mają potencjał, aby stać się ważnym węzłem komunikacyjnym zarówno dla transportu wewnętrznego, jak i dla obcokrajowców. Jeśli chodzi o Bolonię, istotna jest tu obecność tanich linii lotniczych, komunikacja z lotniska do dworca kolejowego i możliwość korzystania z szybkich połączeń kolejowych zarówno na północ, jak i południe Włoch. Miasto Łódź ma podobny potencjał i ambicje. Autostrady A2 i droga S8, lotnisko na Lublinku, a także rozbudowa kolei mogłyby nie tylko uatrakcyjnić Łódź pod względem dostępności, ale także miasto mogłoby skorzystać na obsłudze przejezdnych.

Jednak położenie i transport to nie jedyne podobieństwa Łodzi i Bolonii. W Bolonii, tak samo jak w Łodzi, znajduje się wiele niewielkich rzek, skanalizowanych w przeszłości i obecnie niewidocznych i niedostępnych dla miesz-



kańców. Od kilku lat, zarówno w Bolonii, jak i w Łodzi, pojawiają się głosy i pierwsze próby, aby rzeki przywrócić i wykorzystać wodę w kształtowaniu przestrzeni miejskiej.

Ponadto oba miasta mają duże ambicje kulturalne. W Bolonii odbywa się aż pięć festiwali muzycznych, przez które przewija się ponad 2 miliony ludzi. Tym samym staje się ważnym celem podróży Włochów z innych rejonów kraju. Bolonia znajduje się też na prestiżowej liście Kreatywnych Miast, sporządzonej przez UNESCO. O kulturalnych osiągnięciach Łodzi dość powiedzieć, że miasto walczyło o tytuł Europejskiej Stolicy Kultury. Nie bez znaczenia jest fakt, że oba miasta mają charakter uniwersytecki. Chociaż Łódź nie może pod wieloma względami równać się w tej kategorii z Bolonią, to nie sposób nie zauważyć, że uczelnie są w Łodzi największym pracodawcą, a studenci to znacząca i opiniotwórcza część mieszkańców.

Można również doszukiwać się podobieństw historycznych w ostatnim stuleciu: po II wojnie światowej oba miasta były silnymi ośrodkami przemysłu tekstylnego. Jednocześnie oba miasta były ważnymi ośrodkami partii komunistycznych, do dziś wpływy ideologii lewicowych są widoczne, a przynajmniej miasta te są w ten sposób postrzegane. Warto zauważyć, że Bolonia to jedno z niewielu miast w Europie, w którym próbowano próbnie wprowadzić darmowy transport, z inicjatywy właśnie lewicowej młodzieżówki. O powyższych kwestiach pamiętano podczas warsztatów.



Rys. 1. Praca odbywała się w zespołach sześciuosobowych w Bibliotece Salaborsa w Bolonii

*Źródło: zbiory własne autorki.*

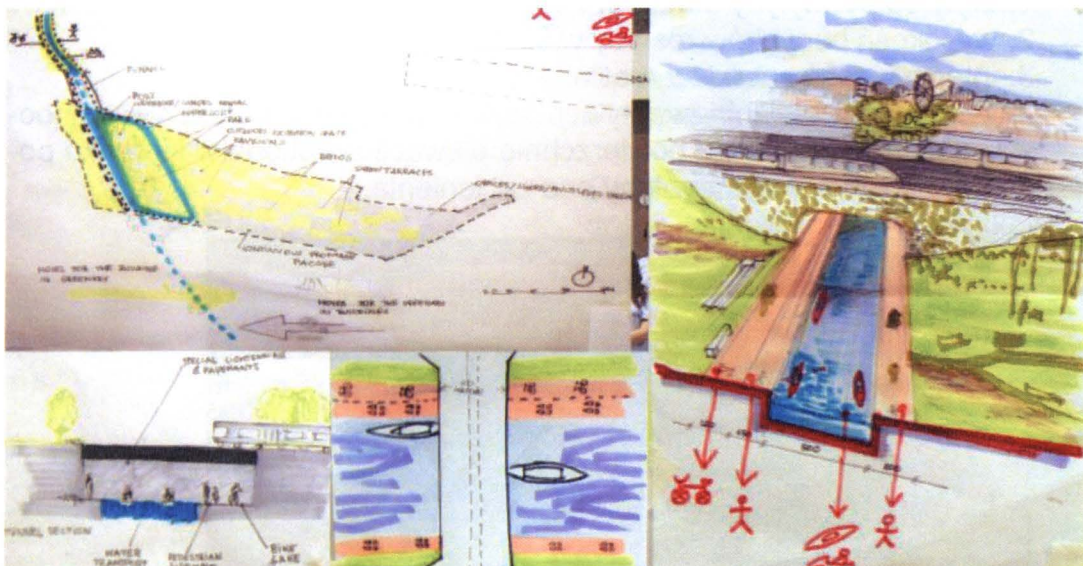
Obszar, który był tematem warsztatów jest zlokalizowany bezpośrednio w sąsiedztwie nowo projektowanej stacji kolejowej Bologna Centrale. Stacja ta znajduje się w fazie budowy. Sam projekt wyłoniony został w wyniku konkursu. Autorem jest Arata Isozaki, a stacja jest ciekawym łącznikiem północ-



nej i południowej części miasta. Obiektem konkursu jednak nie była sama stacja, ale również tereny do niej przyległe, obecnie zajmowane przez administrację kolei. Odpowiedź Isozakiiego na pytanie, jak tereny te zagospodarować, nie przypadła do gustu władzom miejskim, stąd pomysł zaproszenia do dyskusji studentów architektury i gospodarki przestrzennej.

Teren położony na zachód od stacji obecnie jest zabudowany przez budynki biurowe i gospodarcze należące do włoskich kolei. Funkcje te mają być przeniesione do głównego budynku stacji. Zespół A. Isozakiiego zaproponował wzniesienie tu zespołu budynków mieszkalno-handlowo-usługowych o opływowych formach, pasujących stylistycznie do stacji. Kolejnym wyzwaniem było skomunikowanie obszaru z historyczną zabudową śródmieścia na południu i nową zabudową mieszkaniową na północy. Ograniczeniem był również uciążliwy hałas przejeżdżających pociągów.

Na granicy obszaru objętego opracowaniem znajduje się kanał, częściowo odkryty po przeciwnej stronie torowiska. Wzdłuż kanału ciągnie się park, a warto tu dodać, że zieleń w ciepłym klimacie jest wartością samą w sobie oraz że w gęstej zabudowie Bolonii brakuje terenów zielonych. Zaobserwowaliśmy, że park nie jest często odwiedzany przez mieszkańców, a włoskie koleżanki upewniły nas w tym, dodając, że trudno do niego się dostać ze względu na położenie torów kolejowych.



Rys. 2. Rysunki wyjaśniające koncepcję. Od lewej: zasada powstawania zabudowy, przekrój przez odkryty kanał wraz z perspektywą.

U dołu: przekrój przez kanał oraz widok

*Źródło: Zbiory własne autorki.*

Założeniem projektu było także, aby projekt był możliwy do zrealizowania, nawet w czasie, gdy brakuje inwestorów, a instytucje publiczne odkładają duże przedsięwzięcia na kolejne lata. Jednocześnie poproszono nas o kreatywne i nieszablone rozwiązania.

W skład zespołu, w którym pracowałam, poza mną, wchodziły: Valentina Spadomi, Elena Tonelli, Stefania Molinari, Eliza Biała, Katarzyna Górkowska,



Kaja Abdank. Po rozpoznaniu terenu oraz zrobieniu analiz, z których wnioski zaprezentowałam wyżej, zabrałyśmy się do intensywnej pracy. Zdecydowałyśmy, że projekt powinien składać się z zabudowy mieszkalno-usługowo-handlowej oraz atrakcyjnych elementów unikalnych, które miałyby na celu definiowanie miejsca ale również przyciąganie użytkowników. Postanowiłyśmy również podzielić projekt na etapy.

Postanowiłyśmy odkryć kanał, którego kontynuacja znajduje się w parku oraz rozszerzyć obszar zieleni o teren po północnej stronie stacji. Odkryty kanał tworzyłby dwie pętle i umożliwiałby ruch wodny (np. kajaków) z terenów zielonych po obu stronach stacji. Północna część parku mogłaby zostać wynajęta przez miasto inwestorowi, który otworzyłby tam efektowny w formie lunapark, który byłby elementem charakterystycznym. Tymczasem koło młyńskie stałoby się dominantą przestrzenną.

Kolejnym etapem byłoby zabudowywanie pierzei ulicy na granicy zadanego obszaru oraz budowa pawilonów wystawowych w nowo powstałym parku. Trzecim etapem byłoby dogęszczanie zabudowy, na zasadzie gradientu, gdzie zieleń tworzyłaby puste miejsca na budynki, a substancja budynków pozostawiała puste przestrzenie (atria, tarasy) dla terenów zielonych. Jeśli chodzi o architekturę, byłaby ona zmodularyzowana, co mogłoby zmniejszyć koszty budowy. Budynki miałyby powstawać według czterech zasad:

1. bryły oparte byłyby o moduł,
2. wysokość budynków rosłaby w kierunku wschodnim,
3. intensywność zabudowy rosłaby w kierunku wschodnim,
4. system ogrzewania wentylacji wykorzystywałby położenie północ-południe oraz dużą powierzchnię elewacji zwróconą w kierunku południowym – wymagałaby ona zacinienia.



Rys. 3. Uczestnicy Warsztatów z Łodzi przed Salą Borsa w Bolonii  
*Źródło: Zbiory własne autorki.*

Drugiego dnia warsztatów wieczorem odbyły się prezentacje naszych grupowych prac połączone z oceną przez włoskich i polskich wykładowców oraz dyskusją. Zarówno polscy, jak i włoscy profesorowie oceniali prace pod kątem dostosowania projektu do zasad zrównoważonego rozwoju, dobrej komunikacji terenu z resztą miasta, możliwości realizacji oraz kompozycji.

Najczęściej pojawiały się sugestie, że od projektu, który ma być realizowany w czasach kryzysu można wymagać, aby:

1. wykorzystywał zasoby, które już znajdują się na obszarze opracowania,
2. można było realizować go etapami, aby koszty mogły być rozłożone w czasie oraz aby można było dostosować intensywność zabudowy do potrzeb jakie będą wynikały ze zmian ekonomicznych,
3. architektura projektu była „elastyczna”, czyli różnorodna, rozdrobniona oraz łatwa do adaptacji, redukcji lub rozbudowy,
4. istniały elementy charakterystyczne, które poprzez swoją atrakcyjność mogłyby być wykorzystane w marketingu miejsca,
5. zabudowa była na tyle zwarta, aby zagęszczenie funkcji umożliwiałoby łatwą wymianę usług i dóbr.

Opracowała:  
Małgorzata Urbańska

Opiekun naukowy:  
dr inż. arch. Włodzimierz Witkowski



31796