

warsztaty architektury betonowej

TRON KRÓLA MINOSA

ISBN: 978-83-61331-48-3

Wydawca



Stowarzyszenie Producentów Cementu
ul. Lubelska 29
30-003 Kraków
tel. +48 12 423 33 55
www.architekturabetonowa.pl
e-mail: architektura@polskicement.pl

Tekst

Paweł Pięciak

Redakcja

Artur Darłak
Zbigniew Pilch

Korekta

Katarzyna Standerska

Fotografie

Jan Zych
Kamil Ciempka

Autorzy tekstów, fotografii

Paulina Gos, Grzegorz Krechowicki,
Zbigniew Pilch, Bożena Środa

Skład i łamanie,
opracowanie graficzne, dtp

AD-LINE – studio reklamowe

Organizatorzy Warsztatów Betonowych 2023:
Stowarzyszenie Producentów Cementu,
Katedra Projektowania Architektonicznego Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej

warsztaty architektury betonowej dla studentów

TRON KRÓLA MINOSA

Patron Warsztatów Betonowych 2023:



Partnerzy Warsztatów Betonowych 2023:

PERI Polska, Górażdże Cement
Katedra Technologii Materiałów Budowlanych
WIMiC Akademii Górniczo-Hutniczej

Kraków 2024



Podczas gdy historia architektury ewoluowała powoli przez stulecia, dostosowując się do zmian w strukturze i ornamentach, żelazo i cement w ciągu pięćdziesięciu lat dały rezultaty świadczące o potędze budownictwa oraz o przewrocie, jaki miał miejsce w języku architektonicznym.

Le Corbusier „W stronę architektury”



PIERWSZY DZIEŃ, CZYLI DZIEŁO BYWA OPOWIEŚCIĄ O PROJEKTUJĄCYCH

Podczas międzynarodowej konferencji *Back to the Future*, która miała miejsce na Uniwersytecie Arystotelesa w Salonikach (Grecja) w czerwcu 2023 roku, profesor Tomasz Kozłowski, prodziekan Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej i kierownik Katedry Projektowania Architektonicznego PK, wygłosił referat na temat studenckich warsztatów betonowych, które raz na dwa lata odbywają się w Krakowie. Reakcja słuchaczy była nadzwyczaj pozytywna. Uczestnicy konferencji, w większości doświadczeni dydaktycy i architekci z całej Europy, byli pod wrażeniem krakowskich warsztatów. Wywiązała się dyskusja. Profesor Tomasz Kozłowski: – *Reakcja była niezwykle przychylna; w komentarzach wyrażano zdziwienie, że coś tak profesjonalnego udaje się zorganizować. Niektórzy mówili, że w ich szkołach nie dałoby się czegoś podobnego zrobić. Powiedziałem, że u nas pewnie też by się nie dało, gdyby nie współpraca ze Stowarzyszeniem Producentów Cementu, które daje nam, nauczycielom, tygodniową możliwość edukowania młodzieży. Podobnych warsztatów nie robi się w świecie, to jest unikat, ewenement.*

W drugim tygodniu września 2023 roku trzydziestu uczestników wzięło udział w kolejnej edycji warsztatów. Jedenastego września przed południem

studenci zebrali się w budynku Wydziału Architektury PK przy ulicy Warszawskiej 24. Wszyscy studiują architekturę. Reprezentują sześć polskich uczelni technicznych. Jedna studentka kształci się na Politechnice Gdańskiej, jedna na Politechnice Lubelskiej. Jeden uczestnik uczy się na Politechnice Śląskiej. Cztery osoby studiują na Politechnice Poznańskiej. Aż jedenaście osób przyjechało z Politechniki Wrocławskiej. Najwięcej – dwunastu uczestników – jest związanych z Politechniką Krakowską. Studenci mają szerokie zainteresowania, jak się okaże, związane nie tylko z architekturą. Niektórzy swój czas poświęcają na działalność społeczną. Wydaje się, że przyszli projektanci coraz częściej traktują architekturę jako zjawisko, które powinno pomagać w rozwiązywaniu (różnie przez nich definiowanych) problemów społecznych. Mniej zwracają uwagę na architekturę rozumianą jako czysta sztuka albo – patrząc z innej strony – jako pragmatyczna, budżetowa inwestycja. Przynajmniej dla niektórych studentów architektura jest dziedziną, która ma do spełnienia jakąś misję.

Julia studiuje we Wrocławiu i na politechnice należy do prężnego koła naukowego Habitat Now. Koło zajmuje się badaniem środowiska życia ludzi oraz społecznym podejściem do projektowania.



– Chodzi o to, żeby architektura była dla wszystkich, również dla osób z ograniczeniami ruchowymi, wzrokowymi czy jakimikolwiek innymi, żeby nie wykluczała nikogo ze społeczeństwa – tłumaczy studentka. Julia współpracuje z osobami niepełnosprawnymi, współorganizuje prelekcje, warsztaty i spotkania, na których architekci mogą poznać takie osoby i zrozumieć ich prawdziwe potrzeby. Uważa, że w architekturze „wszyscy chcą i wszyscy trochę udają”, że w projektowaniu uwzględniają potrzeby osób z niepełnosprawnościami, ale naprawdę nie wyciągają pomocnej ręki

i nie pytają: „czego naprawdę potrzebujesz?”. Społeczny aspekt architektury jest dla niej ważniejszy niż artystyczny. W kole naukowym udało się zrealizować wspólną inicjatywę, przebudowę i aranżację wnętrza Cafe Równik we Wrocławiu, w której pracują osoby niepełnosprawne intelektualnie. – Zrobiliśmy na przykład taką prostą rzecz, jak obniżenie wyłączników światła na wysokość metra. Przyszła dziewczyna chorą na zespół Downa i popłakała się ze szczęścia; całą sobą cieszyła się z tej zmiany – mówi Julia. Poza tym dziewczyny z koła zaprojektowały i same wykonały

mural przed kawiarnią. Dlaczego Julia wybrała krakowskie warsztaty? – *W naszym kole mówiło się, że są warsztaty, więc jedziemy. A my jak coś robimy, to razem, w kole* – uśmiecha się studentka.

Szymon przyjechał z Poznania. W architekturze ceni możliwość tworzenia i wpływania na otoczenie. Architekt coś po sobie zostawia i wprowadza zmiany – oby na lepsze. Tworząc, buduje przestrzeń dla ludzi – zawsze na przyszłość. – *Każdy szuka swojego miejsca i swoich dróg, ale myślę, że najbardziej kręci mnie możliwość tworzenia czegoś namacalnego; projektu, który w końcu będzie zbudowany i faktycznie będzie można się przejść tymi korytarzami, zobaczyć te pomieszczenia od wewnątrz* – tłumaczy. W tej chwili najbardziej przekonuje go urbanistyka, która, co ważne, polega na tworzeniu przestrzeni najbardziej demokratycznych, z których każdy może korzystać. – *Urbanistyka, można powiedzieć, wylewa się poza budynek, jest widoczna i dostępna* – mówi student. Ten aspekt urbanistyki wydaje mu się najbardziej pociągający. Szymon dwa razy brał udział w konkursach urbanistycznych. Przez dwie kadencje był również wiceprzewodniczącym koła studenckiego Light Architecture, które zajmuje się oświetleniem i szeroko pojętą iluminacją przestrzeni. Szymon zauważa, że architektura jest obecnie oderwana od sztuki. Jest przede wszystkim funkcjonalna i ma spełniać zadania, jakie przed nią postawiono. Efekt rzadko bywa skorelowany ze sztuką; bardziej jest syntezą uwarunkowań i tego, co możliwe.

Alicja również studiuje w Poznaniu. Architekturą zainteresowała się jako dziecko, gdy obserwowała pracę dziadka, architekta i urbanisty starej daty, który w swoim gabinecie używał wyłącznie deski kreślarskiej i wszystko rysował ręcznie. Był też autorytetem dla wielu osób. – *Najlepszy dzień w moim życiu to ten, gdy zobaczyłam, że udało mi się dostać na architekturę, i myślę, że to właśnie przez mojego dziadka, który to we mnie zakorzenił*. Na studiach Alicja zaczęła czerpać przyjemność z kontaktu ze sztuką, przede wszystkim malarstwem i rzeźbą. – *Zauważyłam, jak to później otwiera głowę przy projektowaniu* – mówi. Dzięki zajęciom z malarstwa odkryła brutalizm w architekturze, a jednym z jej ulubionych architektów stał się Louis Kahn. – *Jego dzieła są mroczne, monumentalne, pięknie gra w nich światłocień, więc samym materiałem można naprawdę wiele zdziałać, a beton gra tu główną rolę* – mówi. Na zadaniu z malarstwa miała wybrać dowolny budynek i przedstawić go w czterech obrazach. Wybrała Instytut Salka Louisa Kahna. – *Przedstawiłam światłocień na betonie, na ścianach, na dziedzińcu, jak światło oddziałuje na budynek w różnych porach dnia. Wyglądało to przepięknie* – mówi studentka. Alicja brała udział w dwóch konkursach urbanistycznych i w jednym bardziej związanym z wyobraźnią – na przenośny pokój do czytania. W nim mogła puścić wodze fantazji, tworząc kulę przypominającą kwiat lotosu.

Kinga studiuje we Wrocławiu. Skupia się na propagowaniu BIM, architekturze zrównoważonej i architekturze przemysłowej. BIM-em zajmuje się od

Prof. Jan Deja



pierwszego roku studiów. Była prezesem koła naukowego BIMiś. Koło organizuje konferencje naukowe nie tylko dla studentów Politechniki Wrocławskiej, ale propaguje BIM we współpracy międzybranżowej. Kinga popiera architekturę zieloną, którą rozumie jako budowanie z surowców, jakie mamy dostępne, bez importowania ich na dużą skalę. – *W tym kierunku idzie nasz świat, że skupiamy się na recyklingu i na tym, żeby wszystko było bardziej zielone. To jest nasza przyszłość.* Studentka brała udział w międzynarodowym konkursie na dom modułarny, który polegał na zaprojektowaniu lekkiego, łatwego w transporcie i budowie domu z ekologicznych materiałów. Kinga jest zwolenniczką koncepcji miasta piętnastominutowego, w którym wszelkie usługi oraz tereny zielone i rekreacyjne są dostępne w bliskiej odległości od domu. Za współczesny problem uważa miasta źle zaprojektowane. – *Architektura powinna być bardziej przyjazna, powinniśmy odbetonowywać tę naszą przestrzeń, żeby w budynkach i na ulicach znalazło się trochę zieleni. Potrzebujemy tlenu.* Studentka działa w kole naukowym Habitat Now, które zajmuje się architekturą zrównoważoną i pomocą osobom wykluczonym z przestrzeni ze względu na niepełnosprawność. Brała udział w remoncie kawiarni Równik we Wrocławiu, która zrzesza osoby niepełnosprawne. Malowała mural, którego projekt przygotowała Weronika Piotrowska, również uczestniczka warsztatów betonowych. – *Staramy się wspierać i włączać takie osoby do społeczeństwa. A mural wyszedł pięknie – cieszy się Kinga.*

Julia przyjechała z Lublina. – *Od zawsze budowałam jakieś konstrukcje z klocków, kartonów, czegokolwiek, również w grach komputerowych; potem na kursie rysunku zainteresowały mnie bryły i ich przecięcia, jak wyglądają, jak się tworzy różne kompozycje. Wtedy zaczęłam robić portfolio.* Na studiach Julia zainteresowała się zieloną architekturą i wzięła udział w konkursie na dom ekologiczny. Szkieletową konstrukcję domu wypełnił beton konopny, ponieważ jednym z celów projektu było zaprojektowanie obiektu o niskim śladzie węglowym. Julia interesuje się nowymi materiałami w budownictwie i odzyskiem materiałów z recyklingu. Za ważną rzecz uważa ograniczanie odpadów na budowie i stworzenie systemu, w którym surowce funkcjonują w obiegu zamkniętym. Uważa, że obiecująco wygląda przyszłość prefabrykatów z betonu konopnego. Skupia się bardziej na ekologii, mniej na estetyce. Osobiście marzy o zaprojektowaniu domu z gliny albo ziemi. – *Zdaję sobie sprawę, że w naszych warunkach jest to mało realne, ale w Afryce buduje się domy z gliny ugniatanej w formach, którą potem wypełnia się drewniane konstrukcje* – tłumaczy. Julia wzięła udział w popularnym wśród studentów konkursie architektury ceglanej, gdzie zaproponowała – zgodnie ze swoimi poglądami – włączenie i wykorzystanie starej substancji budowlanej w nowo powstający obiekt. Myśląc o własnej przyszłości w architekturze, Julia nie jest optymistką. Uważa, że w Polsce trudno jest się utrzymać z architektury, więc zastanawia się nad wyprawdawką z kraju. Na razie jest to jednak odległa myśl.



Prof. Tomasz Kozłowski



Julia Heś
Politechnika Wrocławska

Pochodzę z Poznania, studiuję we Wrocławiu. W kole naukowym Habitat Now mówiło się, że w Krakowie są warsztaty, więc jedziemy. A my jak coś robimy, to razem, w kole. Co jakiś czas jest konkurs albo warsztaty, więc informujemy się na forum, żeby wszyscy członkowie koła o tym wiedzieli i mieli możliwość wzięcia udziału. Prywatnie też się przyjaźnimy. Koło istnieje od 2019 roku. Teraz trochę przejąłam stery koła i bardziej zaczęliśmy się zajmować społecznym podejściem do projektowania, żeby architektura była dla wszystkich, również dla osób z ograniczeniami ruchowymi, wzrokowymi i innymi. Przede wszystkim, żeby nie wykluczała nikogo w społeczeństwie, żebyśmy przez projektowanie wciągali do życia ludzi z niepełnosprawnością ruchową, intelektualną czy jakkolwiek inną, a nie wykluczali. Mieliśmy bardzo intensywny rok. Chyba najważniejszym elementem naszej działalności jest organizowanie warsztatów. Raz na dwa-trzy lata organizujemy duże międzynarodowe warsztaty i zajmujemy się na przykładżywianiem jakiegoś zaniedbanego terenu we Wrocławiu, z uwzględnieniem osób z niepełnosprawnościami. Przygotowania do takiego wydarzenia trwają nawet rok. Przygotowujemy też mniejsze wydarzenia. W tym roku była ciekawa inicjatywa, która obita się szerokim echem w mieście. Prowadziliśmy wykłady i panele dyskusyjne, na których był obecny specjalista z danej dziedziny oraz zwykli użytkownicy. I my, jako słuchacze, uczestnicy dyskusji. Były trzy spotkania, pierwsze z osobami z niepełnosprawnością wzrokową. Przyszedł wtedy pan z dolnośląskiego związku niewidomych oraz pani, która specjalizuje się w takim projektowaniu. Potem był pan na wózku, który pracuje w urzędzie wojewódzkim i jest bardzo świadomym użytkownikiem przestrzeni. Były też osoby z niepełnosprawnością intelektualną. Wszystkie wydarzenia odbywały się w Cafe Równik, gdzie pracują osoby z niepełnosprawnością intelektualną i tam zarabiają, ale jest to też dla nich forma terapii. Trzecie spotkanie było właśnie z pracownikami tej kawiarni. Architekci uważają, że wiedzą, jak funkcjonuje człowiek na wózku, a naprawdę nie wiedzą. Pan pokazał, jak korzysta z toalety i to były bardzo bezpośrednie rozmowy. Ktoś zapytał: „Czy może pan pokazać, jak się przesiada na toaletę?”. Okazało się, że toaleta była niby dostosowana, ale on nie był w stanie tego zrobić. I to było bardzo dosadne. Dla mnie najważniejszy jest ten społeczny aspekt architektury, a nie artystyczny, który kiedyś był ważniejszy. Najlepiej się czuję w aspektach socjologicznych i to jest strona, w którą bym chciała iść. Akcje społeczne, wykłady, to jest – myślę – nieodłącznie związane z naszym zawodem. A czysto projektowo, to obiekty również związane z jakąś terapią. Przyszłość? Miałam różne doświadczenia, rok pracowałam w biurze projektującym architekturę mieszkaniową, dużo się nauczyłam, ale wiem, że nie jest to szczyt moich marzeń. Obecnie pracuję w biurze wnętrzarskim,



które jest świetne i też mam możliwość rozwoju. Jednak wydaje mi się, że gdybym mogła wybrać, chciałabym zajmować się edukacją i sprawami społecznymi. Trend w architekturze jest taki, że chcemy pomagać niepełnosprawnym i wszyscy trochę udają, że to robią. Ale nie pytają: „Czego potrzebujesz?“, tylko czytają podręczniki i robią to, co im się wydaje. Jeżeli ktoś deklaruje, że budynek jest dostosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością, niech na odbiorze będzie osoba z niepełnosprawnością. Tyle. To jest najbardziej fundamentalny błąd, że nie pytamy osób, dla których to robimy. Jako architekci chyba już nie mamy takiego podejścia, że zawsze jesteśmy „mądrzejsi”. Na szczęście to mija.



Dmytro studiuje we Wrocławiu. Urodził się na Ukrainie, niedaleko Lwowa. Jako nastolatek zainteresował się historią miasteczka Mikulińce, w którym mieszkał. Był członkiem grupy, która zajmowała się oprowadzaniem wycieczek, ale również przyszłością miasteczka i regionu. – *Gdy prowadziłem wycieczki, widziałem, jak architektura zmienia postrzeganie przeciętnego człowieka. Zapraszaliśmy ludzi do naszego barokowego kościoła. Obserwowałem, jak to oddziałuje na psychikę, emocje, stan fizyczny. Wtedy zdecydowałem, że chciałbym pracować w architekturze* – mówi Dmytro. Studia w Polsce rozpoczął w wieku siedemnastu lat. Zawsze lubił fotografię i rysunek. Pomogło mu to rozwijać umiejętność budowania kompozycji i pogłębiło poczucie piękna. Z biegiem czasu nadal największą uwagę zwraca na zagadnienie, w jaki sposób architektura działa na emocje i psychikę. – *Nie jestem przeciwnikiem tego, żeby architektura się rozwijała. To jest normalne i każdy styl podkreśla swój czas, ale lubię inspirować się stylami historycznymi i działać w takiej architekturze, która przypomina charakterystykę takiego czy innego miejsca* – tłumaczy. Dmytro swoją przyszłość widzi w rodzinnym kraju. – *Ukraina jest bardzo różnorodna i każdy region ma swoje charakterystyczne cechy* – mówi. Jednocześnie dostrzega niekorzystne zjawiska, związane z nieprzestrzeganiem reguł czy przepisów. Widać to zwłaszcza przy remontach budynków historycznych. – *Mimo to Ukraina jest bardzo bogata, jeśli chodzi o utalentowanych ludzi, zwłaszcza w designie i architekturze wnętrz, co bardzo mnie inspirowuje* – podkreśla student.



Damian przyjechał z Wrocławia. Za początki swoich zainteresowań architekturą uważa dziecięce wyprawy z ojcem do marketów budowlanych, szperanie w dostępnych tam gazetkach z projektami domów jednorodzinnych i próby ingerowania w ich układy. W liceum zarabiał na zajęcia z rysunku, niezbędnego przy egzaminie na studia. Damian uważa, że w architekturze ciekawe jest jej oddziaływanie na przestrzeń i ludzi, którzy w taki czy inny sposób ją wykorzystują. Architektura ma dużą siłę oddziaływania. Może też, w pewnym zakresie, pomóc ludziom w codziennym życiu, a przykładem są przestrzenie wspólne, których w miastach jest ciągle za mało. Damian należy do koła naukowego BIMiś, które zajmuje się technologią BIM w architekturze. Zwraca uwagę, jak ważną sprawą jest, aby wszystkie branże związane z architekturą i budownictwem przeniosły się na jeden konkretny program, dzięki czemu można ograniczyć kolizje w projektach. – *Chodzi o to, byśmy w jednym programie posiadali wszystko, od koncepcji po dokumentację; również projekty budowlane, wykonawcze, techniczne* – tłumaczy. Damian od półtora roku pracuje w biurach projektowych i to doświadczenie uważa za bardzo cenne. Praca zmusza do patrzenia na architekturę od strony prawa budowlanego, warunków technicznych, planów miejscowych, uzgodnień i innych praktycznych spraw. – *W biurze mam wsparcie innych architektów i jeżeli w czymkolwiek jest problem, czegoś nie rozumiem, zawsze znajdzie się osoba, która potrafi to wytłumaczyć* – mówi.





Wojciech również należy do grupy, która na warsztaty przyjechała z Wrocławia. Architektura była dla niego naturalnym wyborem, ponieważ większość rodziny jest związana z budownictwem. Wojciech zawsze był biegły w przedmiotach ścisłych. Po kilku latach studiów do architektury podchodzi jednocześnie z dystansem i odwagą. – *Wiele kwestii, które uważałem za proste, stały się skomplikowane, ale lubię, jak coś się komplikuje, bo lubię rozwiązywać problemy. Nie boję się podejmować wyzwań, wręcz przeciwnie, pcham się w nie i staram się rozwijać na każdym kroku* – deklaruje. Zdecydowanie podoba mu się szeroko rozumiane budownictwo ekologiczne i – traktując sprawę szerzej – architektura budowana ze świadomością, w której nic nie dzieje się przypadkowo. – *Zdecydowanie postawiłbym na naturalność i architekturę, w której świadomie wybiera się wszelkie materiały, od konstrukcyjnych po wykończeniowe. Projektując, stawiam nacisk na to, aby korzystać z materiałów lokalnych i niewymyślnych. Wiele zjawisk, które mają miejsce we współczesnej architekturze, Wojciech uważa za toksyczne i zwyczajnie odpychające. Zalicza do nich wszechwładzę pieniądza, która zabija zdrowy rozsądek. Architektura wymaga namysłu, czasu i dyskusji, aby dojść do najlepszego rozwiązania. Nie jest to możliwe, gdy wszystkim rządzą napięte terminy, finanse, papierologia i biurokracja. – To są ważne sprawy, nie mówię, że nie, ale wydaje mi się, że powinno się dać więcej czasu innym aspektom. Potrzeba czasu, aby pewne rzeczy zyskały na jakości i to zdecydowanie podniosłoby jakość architektury* – tłumaczy.

Zofia studiuje w Gdańsku. – Kocham, uwielbiam Kraków, więc pomysł warsztatów od razu mi się spodobał, nie ukrywam też, że myślę o magisterce w Krakowie – deklaruje studentka. W projektowaniu fascynuje ją rola, jaką może odegrać architektura, jeśli patrzymy na nią pod kątem poprawy jakości życia. Warto obserwować, jak ludzie korzystają z architektury, a nie zawsze korzystają w sposób, w jaki architekt sobie zaplanował czy przewidział. Przyglądanie się temu może być bardzo inspirujące. – Architektura to forma tak naprawdę bardzo plastyczna, bo w momencie, gdy człowiek zaczyna z niej korzystać, funkcja zmienia się i ewoluuje. To człowiek decyduje, w jaki sposób korzysta z budynku czy przestrzeni. Swoje poglądy Zofia zawarła w projekcie zespołu budynków opracowanych według zasad cohousingu. W myśl tej idei najważniejsze staje się budowanie społecznych relacji poprzez architekturę. – Świat zmierza w tę stronę, bo ludzie są coraz bardziej samotni. Wydaje mi się kluczowe, żeby architekturą łączyć ludzi, tworzyć więzi społeczne. Sama odczuwam, mieszkając w budynku wielorodzinnym, że relacje sąsiedzkie bardzo mocno się zacierają – tłumaczy. Pomocne byłyby dobrze zaprojektowane przestrzenie wspólne, miejsca integracji czy domy społeczne. Rzeczywistość jest jednak inna. Dominują drogie inwestycje mieszkaniowe, wykupywane pod najem krótkoterminowy, który jeszcze bardziej zaburza i ogranicza relacje między ludźmi.

Julia studiuje w Krakowie. – Przejechałam specjalnie pół Polski, żeby studiować w Krakowie. Zupełnie



świadomie. Teraz uważam, że lepiej nie mogłam wybrać – uśmiecha się. Zawsze ciągnęło ją w stronę kierunków artystycznych, ale też do przedmiotów ścisłych. Architektura okazała się doskonałym połączeniem twórczego podejścia i wyobraźni ze ścisłą stroną zagadnienia. – To jest jednak kierunek na politechnice, więc wymaga skupienia się na stronie technicznej. Stąd decyzja o udziale w warsztatach. Przemawia do niej architektura betonowa i w takiej estetyce chciałaby w przyszłości projektować. Ceni architekturę surową w formie, wszystko z pogranicza modernizmu, brutalizmu czy minimalizmu. – Mniej znaczy więcej, jak powiedział Mies van der Rohe. Jednocześnie wielkim przeżyciem było dla Julii Wyższe Seminarium Duchowne Zmartwychwstańców w Krakowie, zaprojektowane przez profesora Dariusza Kozłowskiego, architektura o całkiem innym wyrazie. – Ten budynek naprawdę robi ogromne wrażenie, gdy się widzi wielki nakład pracy i to, jak on ostatecznie wygląda. To na



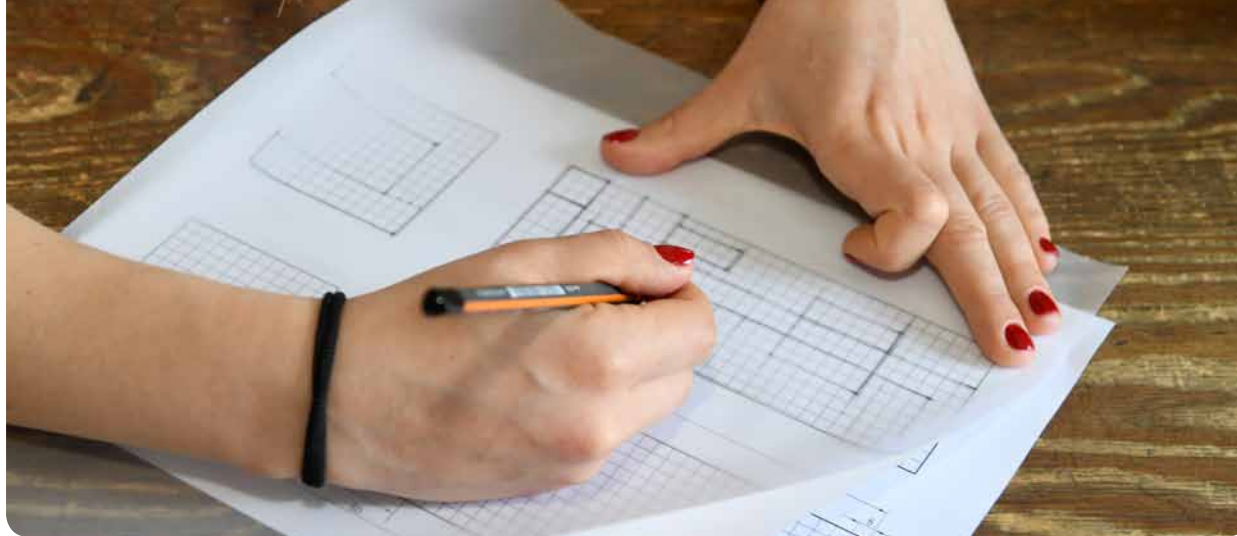
Kinga Szymczyk

Politechnika Wroclawska

Pochodzę z Częstochowy, studiuje we Wrocławiu. Jestem zadowolona ze studiów i powoli czuję, że to jest moje miasto. Swoje zainteresowania kieruję w stronę BIM-u. Lubię też architekturę zrównoważoną i architekturę przemysłową. Jestem ukierunkowana bardziej technicznie, więc BIM-em zajmowałam się już od pierwszego roku, byłam prezesem koła naukowego BIMiS na politechnice. Były organizowane konferencje naukowe dla studentów Politechniki Wrocławskiej, ale nie tylko, ponieważ działaliśmy w całym kraju; propagowaliśmy naukę tych programów, żeby wdrażać BIM we współpracy międzybranżowej. Jest to ważne, żeby usprawniać proces projektowy, żeby Polska szła do przodu. Chodzi też o usprawnianie samego procesu budowlanego, żeby nie było odpadów, żeby wszystko było widoczne dla każdej branży i od razu można było wyłapać kolizje czy błędy. Lubię architekturę zrównoważoną, bo widzę, w jakim kierunku idzie nasz świat. Skupiamy się na recyklingu i na tym, żeby wszystko było bardziej zielone. Jest to nasza przyszłość. Architekturą przemysłową zainteresowałam się po trzecim roku, gdy mieliśmy szereg wykładów, które tłumaczyły, jak podejść do takich budynków, które mają kilkanaście czy kilkadziesiąt tysięcy metrów kwadratowych. Sam proces myślowy i projektowy jest tu wyzwaniem, nie mówiąc o całym procesie inwestycyjnym. Architekturę zieloną rozumiem w ten sposób, że trzeba budować z surowców, jakie mamy dostępne, a nie importować na dużą skalę. Transport generuje dużo CO₂. Potrzebujemy tlenu, więc powinniśmy odbetonowywać nasze ulice i tworzyć bardziej przyjazne przestrzenie. Staram się uwzględnić te aspekty w projektowaniu; nie tylko skupiać się na teoretyzowaniu, ale wdrażać. Oczywiście dużo czytam na ten temat. W zeszłym roku robiliśmy konkurs polegający na stworzeniu modularnego domku, który można łatwo samemu zbudować. Dom miał być lekki, miał powstać z zielonych materiałów, a jego transport miał być łatwy. Koszt budowy nie był duży, bo wszystko miało być nowoczesne i prefabrykowane. Jest trochę sprzeczności między architekturą zieloną a przemysłową. Przemysł musi istnieć, a architektura przemysłowa średnio się nadaje do tego, żeby być zieloną. Teraz wiadomo, że da się to zrobić i budynki fabryczne otrzymują certyfikaty związane z emisją CO₂, jednak w Polsce nie jest to jeszcze popularne ze względu na koszty. Jestem zwolenniczką koncepcji miasta piętnastominutowego, czyli takiego, gdzie usługi są dostępne w promieniu piętnastu minut jazdy autobusem lub pieszo, żeby każdy miał dostęp do podstawowych usług, terenów rekreacyjnych i zielonych, żeby nie trzeba było się daleko przemieszczać z jednego punktu do drugiego. Chodzi o to, żeby miasto było dobrze zaprojektowane. Również dużym problemem są wysokie temperatury, ponieważ trudno się wtedy poruszać po mieście. We Wrocławiu nie ma zbyt wielu miejsc, które byłyby osłonięte, więc

dojście do centrum nie jest komfortowe. Trzeba zapewnić komfort życia ludziom w dużych miastach; miasta potrzebują zielonych przestrzeni. Może powinniśmy bardziej odbetonowywać niektóre miejsca. Jednocześnie beton, z którego wykonujemy konstrukcje, jest jednym z lepszych materiałów dostępnych na rynku i jednym z bardziej wytrzymałych. Nie ma innego tak wytrzymałego materiału, który można użyć do konstrukcji. Na razie próbowałam swoich sił w architekturze wielorodzinnej i jednorodzinnej, ale może bardziej bym się skłaniała w kierunku urbanistyki, ewentualnie architektury przemysłowej. Zobaczymy, dokąd mnie poniesie. Działam w kole naukowym BIMiś i kole Habitat Now, które zajmuje się architekturą zrównoważoną. Była to dla mnie nowość, działałam tam od niecałego roku. Skupiamy się bardziej na pomocy osobom, które są troszeczkę wykluczone z przestrzeni. Teraz remontujemy Cafe Równik we Wrocławiu, gdzie pracują osoby niepełnosprawne, które są częścią społeczeństwa, a często są pomijane. Bardzo staramy się je wspierać i udało nam się namalować piękny mural, który zaprojektowała Weronika Piotrowska. Sami ten mural malowaliśmy. Warsztaty zareklamowała mi Weronika, która była na nich dwa lata temu i zachwalała, że to pierwsze podejście w pracy z materiałem, że mogła poznać nowych ludzi i dowiedziała się wielu rzeczy. To mnie zachęciło. Poza tym często projektowałyśmy z betonu, więc dobrze jest poznać beton od podszewki.





pewno jest efekt „wow!”. Julię interesuje projektowanie budynków użyteczności publicznej, które „wystają z tłumu”. Na mieszkaniówkę zawsze jest zapotrzebowanie, ale nasz wzrok przykuwają budynki, które służą jakiejś funkcji publicznej. Projekty takich budynków dają szansę, że powstanie coś unikalnego, co będzie kształtować krajobraz miast w przemyślany i jednocześnie estetyczny sposób. – Myślę, że w tym kierunku chciałabym kiedyś iść – deklaruje.

Błażej przyjechał z Wrocławia. Atmosfera tego miasta bardzo mu odpowiada. Zawsze zwracał uwagę na estetykę otoczenia i było to impulsem, aby zwrócić się w kierunku architektury. Interesuje go majsterkowanie, kreowanie, tworzenie, wymyślanie. Na studiach zaczął zwracać większą uwagę na te cechy architektury, które wcześniej uważał za nudne albo

mniej widoczne. – Nie mogło być inaczej, dlatego teraz na pewno przykładam większą wagę do detali – tłumaczy. Błażej zainteresował się informatyczną stroną architektury i tym zagadnieniom poświęca najwięcej czasu. Zajmuje się m.in. programowaniem parametrycznym czy przeciąganiem architektury w stronę sztucznej inteligencji. Są to nowe zagadnienia. – W programowaniu parametrycznym za pomocą programów tworzymy jakieś skrypty, tak naprawdę programujemy jakąś geometrię, którą możemy potem powtarzać i wykorzystywać jako elementy na przykład w elewacjach. Tak naprawdę ogranicza nas tylko wyobraźnia, gdzie to wykorzystamy – mówi. W kole naukowym BIMiś Błażej miał autorską prelekcję związaną z architekturą parametryczną. Przenoszenie kluczowych zagadnień architektury na język informatyki jest stosunkowo nowym, ale bardzo obiecującym zjawiskiem. – To jest otwierająca się ścieżka i na pewno będę

chciał jak najwięcej tego typu rzeczy wrzucać do projektów – deklaruje. Jego zdaniem krakowskie warsztaty pomagają zobaczyć beton z innej perspektywy. Obecnie bywa on krytykowany, a nawet hejtowany. Zdaniem Błażeja, lepiej patrzeć na beton jak na materiał uniwersalny, który może być ciągle udoskonalany.

Organizatorami tegorocznych warsztatów są Katedra Projektowania Architektonicznego WA PK, Stowarzyszenie Producentów Cementu oraz Katedra Technologii Materiałów Budowlanych WIMiC AGH. Współpracują firmy PERI Polska oraz Górażdzie Cement/Górażdzie Beton. Spotkanie odbywa się w dniach 11-15 września. Uczestnicy spędzą w Krakowie pięć intensywnych dni. Na wykładach poznają najlepsze przykłady architektury betonowej, z akcentem na obiekty dwudziestowieczne i powstałe w ciągu ostatnich piętnastu-dwudziestu lat. Okazuje się bowiem, że – przynajmniej w architekturze polskiej – mamy do czynienia ze złotym wiekiem architektury betonowej. Coraz więcej obiektów użyteczności publicznej, ważnych muzeów, sal koncertowych i audytoriów, wyższych uczelni, urzędów czy budynków administracyjnych powstaje z betonu. Beton staje się popularny w budownictwie mieszkaniowym, a betonowe domy indywidualne zamawiane przez prywatnych inwestorów zdobywają ważne nagrody. Od kilkunastu lat w Polsce wyraźnie zmienia się podejście architektów do betonu. Czułym barometrem rejestrującym ten proces jest konkurs Polski Cement w Architekturze.

Studenci zapoznają się z pojęciem betonu architektonicznego i wysłuchają wykładu inż. Krzysztofa Kuniczuka, najlepszego znawcy zagadnienia. Dowiedzą się o obiektach użyteczności publicznej, w których beton architektoniczny jest głównym lub wręcz jedynym materiałem kształtującym przestrzeń. Z wykładu inż. Zbigniewa Pilcha dowiedzą się, że beton jest materiałem ekologicznym, a przemysł cementowy skutecznie ogranicza emisję dwutlenku węgla. Powstają nowe rodzaje cementów z mniejszą zawartością klinkieru – tak zwane cementy niskoemisyjne. Studenci dowiedzą się, że beton jest najbardziej popularnym materiałem stosowanym współcześnie w światowym budownictwie i drugim surowcem – po wodzie – najczęściej używanym przez człowieka. Profesor Tomasz Kozłowski opowie o paradoksach architektury monumentalnej i zaprowadzi nas do Austrii oraz stanu Connecticut w USA. Studenci usłyszą o kościele Fritza Wotruby w Wiedniu, który powstał w latach siedemdziesiątych XX wieku. Kościół sprawia wrażenie monumentu, chociaż naprawdę jest niewiele większy niż dom jednorodzinny. Podobnie mały – i podobnie monumentalny – jest pawilon stojący przed budynkiem Glass House Philipa Johnsona. Wykład na temat „małej monumentalnej architektury” będzie ważny w kontekście zadania, przed jakim staną uczestnicy warsztatów betonowych; zadania polegającego na zaprojektowaniu tronu jako małego-wielkiego monumentu. Podczas czwartkowej wycieczki studenci odwiedzą aerotunel w Katowicach, dzieło znakomitych krakowskich projektantów





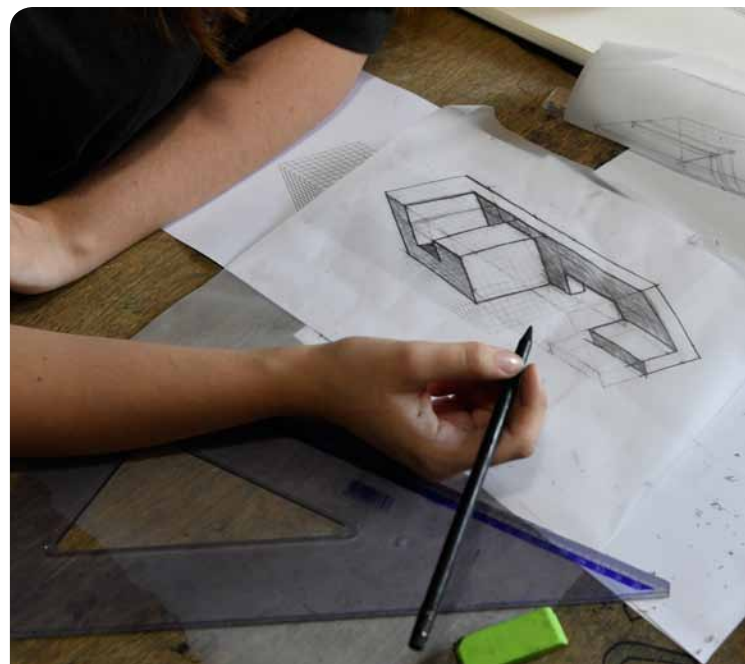
Kazimierza Łataka i Piotra Lewickiego. Na miejscu spotkają się z właścicielem Michałem Braszczyńskim, który opowie nie tylko o lataniu (którego jest absolutnym pasjonatem), ale również o doświadczeniach inwestora. W Jaworznie studenci będą gośćmi w bazie materiałowej PERI, gdzie zobaczą w praktyce, do czego służą systemowe i indywidualne szalunki. W Krakowie wysłuchają wykładu inż. Kamila Zięby, głównego technologa w centrum technologicznym Betotech, działającym w ramach grupy Górażdże.

Najważniejszą częścią warsztatów będzie jednak praca zespołowa studentów – więc ich własna twórczość. Projektowanie z betonu będzie dla nich niezłą przygodą. Materiał jest bardzo wdzięczny, ale stawia wymagania. Czasem zastawia pułapki. Studenci będą musieli znaleźć równowagę między swobodną grą wyobraźni a wymaganiami technologii. Będzie to balansowanie między brawurą a pokorą. Praca koncepcyjna będzie się odbywać w sześciu zespołach. W każdym zespole znajdzie się pięć osób. Grupy przygotują projekty rzeczy architektonicznej w małej skali. Temat tegorocznych warsztatów został zaczerpnięty z historii i mitologii greckiej. Zadanie będzie polegać na zaprojektowaniu i zbudowaniu betonowego tronu. Z mitologii wiemy, że groźny Minotaur – pół człowiek, pół byk – został uwięziony przez Minosa w labiryncie zaprojektowanym przez Dedala (zresztą jednego z pierwszych znanych architektów...). Rzecz miała miejsce w Knossos na Krecie. Z tego okresu pozostały jedynie fragmenty pałacu pochodzącego

z epoki minojskiej, odkryte w XIX wieku. W pałacu, w domniemanej sali tronowej zachował się rzekomy tron króla Minosa. Alabastrowy przedmiot stoi pod ścianą i jest zwieńczony oparciem, przypominającym liść dębu. Na środku pomieszczenia stoi wielka kamienna misa. Miejsce sprawowania władzy równocześnie wydaje się miejscem kultu. Nie mamy jednak pewności, czy domniemana sala tronowa i rzekomy tron nie są kreacjami, jakie powstały w wyobraźni archeologów, działających na początku XX wieku. Tron tradycyjnie uważamy za atrybut monarchy. Niesie on ze sobą znaczenia, które we współczesnych społeczeństwach są słabo – jeśli w ogóle – rozpoznane. Mitologiczny tron króla Minosa jest więc tylko intelektualnym pretekstem. Pamiętając o tytule tegorocznych warsztatów i traktując go nie do końca serio, studenci będą projektować betonowy przedmiot lub rzeźbę w małej skali. Ich praca będzie przebiegać w kilku etapach. W poniedziałek zespoły zaczną przygotowywać koncepcje, plany i szkice. We wtorek będą składać małe przestrzenne makiety ze styropianu lub balsy. Kolejnym etapem będzie przenoszenie projektów do dużych form o wymiarach 160 cm x 60 cm x 60 cm. W praktyce oznacza to samodzielne budowanie szalunków i zbrojenia, ale pod okiem doświadczonych cieśli. W czwartek po południu formy zostaną zalane betonem, a w piątek rano – jeżeli wszystko pójdzie zgodnie z planem – rzeźby zostaną rozebrane z szalunków i zaprezentowane publiczności. W ten sposób studenci zdobędą umiejętność projektowania z uwzględnieniem właściwości –

i technologicznych ograniczeń! – betonu. Każdy materiał budowlany ma bowiem właściwości, których nie da się po prostu obejść czy pominąć. Studenci muszą brać je pod uwagę. Jedną z cech materiału budowlanego jest jego masa. Ciężar betonu to ok. 2300 kg na metr sześć. Warsztaty będą mieć do dyspozycji od 0,5 do 1 metra sześć betonu – nie więcej. Trzeba projektować w ten sposób, aby rzeźba nie była masywna. Podsumowując: kilkaset kilogramów związanego betonu powinno stać stabilnie i bezpiecznie. W pierwszych dniach października rzeźby pojadą do Wisły, gdzie zobaczy je prawie tysiąc uczestników konferencji Dni Betonu 2023, największej konferencji inżynierskiej odbywającej się w Polsce. Kilka dni wcześniej trony zostaną wystawione na licytację, z której dochód zostanie przekazany na rzecz organizacji charytatywnej.

W powitaniu studentów biorą udział: prodziekan Wydziału Architektury PK i kierownik Katedry Projektowania Architektonicznego prof. dr hab. inż. arch. Tomasz Kozłowski; prodziekan Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH i dyrektor biura Stowarzyszenia Producentów Cementu prof. dr hab. inż. Jan Deja; dyrektor marketingu SPC mgr inż. Zbigniew Pilch; mgr inż. Paulina Gos (SPC); mgr inż. Bartosz Głowacz (SPC); mgr inż. Andrzej Jędrzychowski (SPC) oraz pracownicy naukowcy politechniki i architektki: dr inż. arch. Anna Mielnik, prof. PK; dr inż. arch. Przemysław Bigaj; dr inż. arch. Marek Początko.



Pierwsze dni warsztatów odbywają się w Katedrze Projektowania Architektonicznego. Pracuje tu grupa pasjonatów, której przez wiele lat przewodził profesor Dariusz Kozłowski, a którą obecnie kieruje profesor Tomasz Kozłowski. Ludzie ci rzeczywiście kochają architekturę betonową. Profesora Dariusza Kozłowskiego znamy jako autora dzieł, które przeszły do historii. Większość z nich powstała w Krakowie. Najstynniejszą realizacją profesora jest Droga Czterech Bram (Wyższe Seminarium Duchowne Zmartwychwstańców). Właśnie w Katedrze Projektowania Architektonicznego beton jest tym tworzywem, z którego najczęściej powstają studenckie projekty. Tak jest od wielu lat. Nic dziwnego, że na przełomie wieków rozpoczęła się, trwająca do dziś, współpra-

ca Wydziału Architektury ze Stowarzyszeniem Producentów Cementu. Warsztaty betonowe są jedną z kilku wspólnych inicjatyw. Należy do nich coroczny, ogólnopolski akademicki konkurs dla absolwentów na najlepszą pracę dyplomową roku. Kolejną wspólną inicjatywą jest konkurs Architektura Betonowa – Gra Brył – Dom w Krajobrazie, w którym biorą udział studenci drugiego roku studiów.

Uczestników warsztatów wita dyrektor ds. marketingu SPC inż. Zbigniew Pilch: – *Czeka was pasjonująca przygoda z podstawowym materiałem budowlanym naszej cywilizacji. Stal była materiałem rewolucji przemysłowej, a beton jest materiałem współczesności. W ciągu tygodnia będziecie mieli okazję zapoznać*



się z technologią i właściwościami betonu, a przede wszystkim będziecie projektować swoje pierwsze, być może, dzieło, które zostanie zrealizowane. Przed wami wykłady, dyskusje i tworzenie form przeznaczonych do zabetonowania i potem rozszalowania. Dyrektor Pilch wyjaśnia, że u podstaw warsztatów leżało przekonanie o konieczności zapoznania studentów z właściwościami betonu. Ma to wymiar bardzo praktyczny, ponieważ ułatwi przyszłym absolwentom projektowanie i odnalezienie się na rynku pracy.

Profesor Tomasz Kozłowski: – *Udzielamy wam gościny i otwieramy podwoje naszego wydziału. Na sali widzę kilkoro uczestników poprzednich edycji warsztatów; bardzo się cieszymy, że chcieliście kolejny raz do nas przyjechać. Skrzynie, w których powstaną trony, są już przygotowane. Panowie z frontu budowlanego czekają. Będzie to dla was niesamowita przygoda, możliwość wykonania pierwszego samodzielnego dzieła przy pomocy wyspecjalizowanej ekipy. Potem trony pojadą na największą w Polsce konferencję techniczno-budowlaną.*

Profesor Jan Deja: – *Całe życie zajmuję się cementem i betonem i zawsze mówię, że to była superdecyzja. Jest to pasja, która daje napęd. Zapewniam was, że cement i beton mogą być sexy. Zobaczycie, że to naprawdę pozytywnie kręci. Do tej pory mieliście bardzo ograniczone możliwości kontaktu z materiałem budowlanym, a beton jest drugim po wodzie materiałem naszej cywilizacji. To budzi zdziwienie, ale to prawda. Na świecie pro-*

dukujemy kilkanaście miliardów metrów sześciennych betonu rocznie. Profesor Deja przypomniał swoje pierwsze rozmowy z profesorami Dariuszem Kozłowskim i Marią Misiągiewicz. – Uznaliśmy, że trzeba pokazać młodym ludziom możliwości betonu, który ma tę wspaniałą cechę, że przez kilka-kilkadziesiąt minut jest plastyczny. Architektowi daje to niepowtarzalną okazję kształtowania formy. Za chwilę wkroczycie na rynek architektoniczny. Będziecie się pozytywnie wyróżniać, jeżeli będziecie potrafili zrobić coś ciekawszego, formę, która będzie mieć wpływ na nasze otoczenie. Jako inżynier zawsze mówię, że nie chodzi o to, żeby używać jak najwięcej betonu. Trzeba używać go mądrze. Nie chodzi o to, żeby tylko budować, ale budować pięknie.

Ideę warsztatów wyjaśnia profesor Tomasz Kozłowski: – *Projekty powstaną w pięcioosobowych grupach. Na początku będziecie mieć setki pomysłów, ale jeszcze dzisiaj musimy mieć załączki projektów, a jutro powinniśmy mieć narysowane i zrobione modele. Potem trzeba zrobić rysunki techniczne, z którymi udacie się do wykonawców. Jest to wasza pierwsza budowa. Pokażecie wykonawcom rysunki i ustalicie z nimi, co da się zrobić. Służą wam pomocą inżynierowie konstruktorzy i technologowie betonu, którzy odpowiedzą rozwiązania. Teoretycznie zrobić można wszystko, ale nie w ciągu tak krótkiego czasu. Będzie tutaj szereg zagwozdek.*

Inż. Zbigniew Pilch: – *Doświadczycie tego, co spotyka każdego architekta i każde biuro projektowe, czyli*



Wojciech Bandyk

Politechnika Wrocławska

Budownictwo jest silnie obecne w mojej w rodzinie, ponieważ trzy czwarte rodziny pracuje w branży budowlanej. Zainteresowanie architekturą praktykowałem tak naprawdę od dzieciaka. Moi wujkowie są z zawodu stolarzami, aczkolwiek pracują też w innych branżach budowlanych. Gdy byłem dzieckiem, zacząłem się tym interesować, składać jakieś klocki, budować małe konstrukcje i odkryłem, że jest to moja pasja. Zacząłem to rozwijać. Zauważyłem, że w szkole byłem dość biegły z przedmiotów ścisłych. Finalnie poszedłem do technikum budowlanego, które ukończyłem z wyróżnieniem i znalazłem się na architekturze, więc w moim życiu wszystko miało swoją naturalną konsekwencję. Teraz na pewno patrzę na architekturę z większym dystansem. Wiele kwestii, które uważałem za proste, stały się bardziej skomplikowane, ale lubię, gdy coś się komplikuje – wtedy mogę rozwiązywać problemy. Do architektury pochodzę z dystansem, ale też z odwagą. Nie boję się podejmować nowych wyzwań, wręcz pcham się w nie i staram się rozwijać na każdym kroku. Zdecydowanie podoba mi się szeroko rozumiane budownictwo ekologiczne, ale przede wszystkim podoba mi się, gdy architektura jest budowana ze świadomością, gdy nic nie dzieje się przypadkiem. Jeśli chodzi o estetykę, podobają mi się budynki wykończone drewnem albo materiałami naturalnymi, jak cegła czy kamień. Zdecydowanie postawiłbym na naturalność. Doceniam architekturę, w której świadomie wybiera się wszelkie materiały, od konstrukcyjnych po wykończeniowe. Jest to coś, na co stawiam największy nacisk projektując, aby korzystać z materiałów lokalnych, niewymyślnych, i aby było to przystępne dla ludzi, bo dla ludzi projektujemy. Beton jest zdecydowanie materiałem naturalnym i nie mam z nim konfliktów. Chętnie stosuję go w projektach. Rok temu z koleżanką Aleksandrą Stępniewską wykonywałem pracę konkursową, polegającą na zagospodarowaniu terenu w Warszawie. Tematem było zaprojektowanie budynków akademickich oraz zabudowy wielorodzinnej. Konstrukcję oparliśmy na drewnie klejonym i zajęliśmy trzecie miejsce na etapie ogólnokrajowym. Konkurs był organizowany przez grupę Saint Gobain. Pamiętam, że dużo czasu poświęciłem wtedy na dobór materiałów i to zostało docenione. Dużo czasu poświęciłem na rozwiązywanie detali, mostków termicznych, bo drewno jest – wiadomo – materiałem niewybaczającym błędów. I tak naprawdę najwięcej uwagi poświęciłem detalom. Jestem z tego dumny. Budownictwo mnie pasjonuje, ale bardziej interesuje mnie strona stricte projektowa. Jeśli chodzi o większe obiekty inżynierskie, to jakoś niespecjalnie przyciągają one moją uwagę. Bardziej skupiałbym się na zabudowie mieszkaniowej czy usługowej. Na mniejszej skali – tak bym powiedział. W tym momencie zastanawiam się nad przyszłością, w którym kierunku powinienem brnąć. Na razie studiuje i pracuję w biurze we Wrocławiu. Udaje mi się to pogodzić. Przyszłość

wiązę z Wrocławiem albo Krakowem. Kraków szczerze mnie urzekł. Jestem tu pierwszy raz w życiu na kilka dni, ale zacząłem się zastanawiać, czy to nie byłby dobry kierunek w przyszłości. Miałem brać udział w warsztatach betonowych już dwa lata temu, ale musiałem zrezygnować. O warsztatach dowiedziałem się od kolegi Krystiana, który jest tu z nami. Pomyślałem, że póki mam okazję, chciałbym wziąć udział w tym wydarzeniu. Współczesna architektura, szczerze mówiąc, to jest coś, co mnie na co dzień odpycha. To, co się dzieje w architekturze, bywa bardzo toksyczne. Osobiście mam wrażenie, że wszędzie ucieka się do pieniądza i nie patrzy się zdroworozsądkowo na wiele rzeczy, nad którymi powinno się przysięść i po prostu porozmawiać, jak to powinno faktycznie funkcjonować. Tymczasem skupia się tylko na terminach, papierologii i – finalnie – pieniądzu. To są ważne aspekty, nie mówię, że nie, ale wydaje mi się, że więcej czasu powinno się dać innym aspektom w architekturze i to zdecydowanie podniosłoby jej jakość. Nie podoba mi się ta otoczka w architekturze, że cały czas jest bieg. Terminy gonią i to jest sensowne, ale jak wcześniej wspomniałem, nie podoba mi się taki ogólny nacisk, że wszystko musi być zrobione „na teraz”, a czasami potrzeba czasu, aby niektóre rzeczy zyskały na jakości. Jeżeli to się nie zmieni, architektura na przestrzeni następných kilku lat nie zyska tyle, ile mogłaby zyskać.



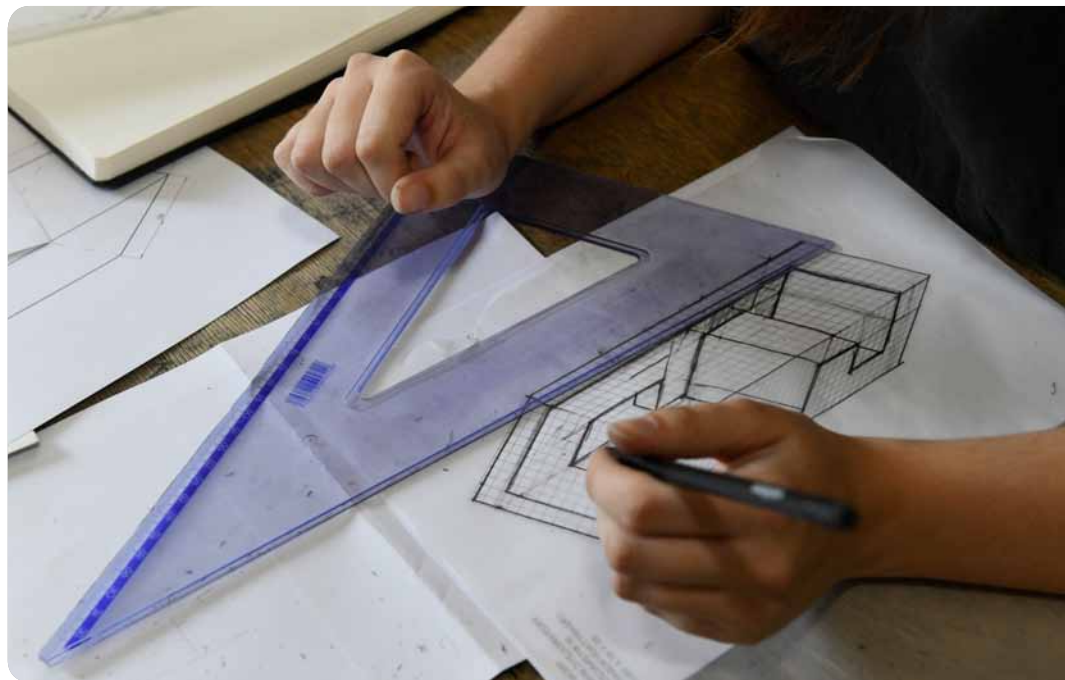
zderzycie się z ograniczeniami projektowymi, z harmonogramem i brakiem czasu. To jest naturalne. Te rzeczy zawsze wpływają na architekturę. Generalnie wszystko można zrobić, również z betonu, ale zawsze jest to kwestia możliwości, czasu i pieniędzy. Przy tym wszystkim nie wolno nam zapominać, że architekturę powinny cechować piękno, trwałość i funkcjonalność, nawet w przypadku takiej formy jak betonowe krzesło czy tron.

Inauguracyjny wykład o architekturze betonowej prowadzi profesor Tomasz Kozłowski. Wykład ma znaczenie dla zrozumienia zadania, jakie stoi przed studentami. – *Będę mówił o czystej sztuce i czystej formie, bo państwo musicie zaprojektować rzecz nieprawdopodobną, która – to rzecz oczywista – będzie później rozchwytywana.* Profesor tłumaczy paradoksy architektury monumentalnej. Istnieją budynki, które z jakichś przyczyn nazywamy monumentalnymi. Zakładamy, że ich wielkość powinna być stosowna do funkcji. Monumentalizm zwykle kojarzymy z reprezentacyjnymi obiektami historycznymi, ponieważ w ich formie zostaje podkreślona ranga władzy. W przeszłości monumentalne były pałace czy świątynie. Istnieją jednak budynki, które tylko sprawiają wrażenie monumentalnych. W rzeczywistości są niewielkie, a wrażenie monumentalizmu zostało osiągnięte architektonicznymi środkami wyrazu. – *Gdy widzimy rzecz, która jest wielka, wydajemy się malutcy. Jesteśmy przestraszeni i zakłopotani, kiedy zbliżamy się do monumentu.... Są jednak monumenty nieduże i nasze trony też mogą się zamienić w piękne małe monu-*

menty. Przykładem małego-dużego monumentu jest kościół, właściwie kaplica, zaprojektowana na planie koła przez Donato Bramante'go. Kaplica (Tempietto) powstała w XVI wieku w Rzymie. – *Dopiero zdjęcie z człowiekiem pokazuje, że jest to rzecz drobna, więc budynek nie musi być monstrualny, żeby wydawał się monumentalny* – tłumaczy profesor. Istnieje wiele budynków, które można zaliczyć do kategorii małego monumentu. Współczesnym przykładem jest Stonehouse Günthera Domeniga, zbudowany w Karyntii. Ekspresyjny dom wygląda, jakby został rozerwany w wyniku eksplozji albo innej katastrofy. Budynek należy do nurtu, który zanegował historyczne podejście do architektury. Günther Domenig, projektując dom, sam zaczął go dekomponować. Innym przykładem małego monumentu jest pawilon stojący przed budynkiem Glass House Philipa Johnsona. Rzecz jest całkiem nieduża, a nazwa Monsta, nadana przez architekta, pochodzi z hip-hopowego slangu. Jest to obiekt, który wprowadza nas do słynnego szklanego domu Johnsona. Profesor Kozłowski przypomina słowa Bernharda Hoetgera, rzeźbiarza działającego u progu modernizmu: „Monument twórczy wymaga syntezy, intuicyjnego szafu, a nie przeźroczystej ściany, gładkiej powierzchni i konstrukcji złożonej z nieistotnych, wątpliwych detali”. Te słowa, będące bardziej zapisem emocji niż opisem dzieła sztuki, można – z zachowaniem wszelkich proporcji – zadedykować uczestnikom warsztatów. Trony, które powstaną w Krakowie, będą małymi-wielkimi monumentami. Na koniec wykładu przenosimy się do willowej dziel-

nicy Wiednia. Stoi tam Kościół Trójcy Świętej zaprojektowany przez rzeźbiarza Fritza Wotrubę, bardziej znany jako Wotrubakirche. Jego autor nie był architektem, lecz rzeźbiarzem w nurcie abstrakcji geometrycznej. Kościół znajduje się na wzniesieniu. – *Idziemy między drobnymi domami i nagle widzimy kościół... otoczenie składa się z domów jednorodzinnych, więc budynek nie musi epatować wielkim kształtem. Świątynia powstała w latach siedemdziesiątych XX wieku. Jej autor nie dożył końca budowy. Budynek powstał ze 152 betonowych bloków ułożonych w dynamicznej kompozycji. Bloki swobodnie spoczywają jeden na drugim. Najcięższy waży 141 ton, najdłuższy ma 13 m. – Nie ma tu obróbek blacharskich, a zacieki na betonie pokazują, że budynek żyje. Czasami mówimy, że architektura jest architektoniczną rzeźbą. Tu mamy dosłowną architektoniczną rzeźbę – mówi profesor. Spiętrzone głązy budują wrażenie pierwotnej potęgi, więc człowiek, który przebywa w pobliżu, czuje się onieśmielony. Znajduje się w osobliwym stanie ducha; odnosi wrażenie, że obcuje z monumentem, mimo że w rzeczywistości kościół jest niewielki.*

Pierwszy wykład technologiczny prowadzi szef marketingu SPC inż. Zbigniew Pilch. Zaczynamy od podstawowych danych na temat przemysłu cementowego. Polska jest poważnym producentem cementu, zajmuje trzecie miejsce w Europie po Niemczech i Włoszech. Produkuje około 18 mln ton cementu rocznie. – *Czy to dużo? Na tle świata niewiele. Rocznie na świecie produkuje się ponad 4 mld ton, a 70 pro-*



cent produkcji pochodzi z Azji. Dominują Chiny, Indonezja, Indie. Głównie tam produkuje się cement i buduje infrastrukturę, nie w Europie. Europa jest stosunkowo małym rynkiem – zaznacza Zbigniew Pilch. Przemysł cementowy w Polsce od lat dziewięćdziesiątych jest intensywnie modernizowany. Dbą o środowisko i popiera ideę zrównoważonego rozwoju. Rozumie wyzwanie, jakim jest szeroko rozumiana zrównoważona gospodarka. Jednocześnie musimy być świadomi, że na świecie żyje osiem mld ludzi. Większość z nich

żyje w biedzie i nie może zaspokoić swoich potrzeb, do których należy chociażby posiadanie dachu nad głową. – *Materiały budowlane służą zapewnieniu podstawowych potrzeb człowieka. Nie ma materiału równie taniego i o tak powszechnym zastosowaniu jak beton. Przy produkcji innych zużywa się zdecydowanie więcej energii albo generują one więcej kosztów środowiskowych. Dla betonu nie ma rozsądnej alternatywy – tłumaczy inżynier. Dla środowiska ma znaczenie, że beton podlega recyklingowi i materiał z rozebranego budynku może być powtórnie wykorzystany. W skali świata produkuje się około 24 mld metrów sześciennych betonu, więc jest to druga substancja, po wodzie, najczęściej używana przez człowieka. Produkcja betonu to więcej niż światowa produkcja wszystkich innych materiałów razem wziętych. Ta pozytywna dla branży statystyka jest też obciążeniem; bowiem na przemyśle cementowym ciąży odpowiedzialność. Nie tylko na nim. Na wszystkich, którzy stosują beton, a więc inwestorach, wykonawcach, inżynierach, planistach i projektantach. Beton, jak każdy materiał, powinien być stosowany odpowiedzialnie. Jakie materiały i w jakiej ilości stosować w różnych segmentach budownictwa? Co robić, aby nie uszczuplać nieodnawialnych zasobów surowcowych? Jak projektować, aby podczas budowy zużywać mniej energii i zasobów niż dotychczas? Jakie rozwiązania wprowadzać, aby budynki zużywały mniej energii podczas wieloletniego codziennego funkcjonowania? Również architekci są zobowiązani odnosić się do tych zagadnień w swoich projektach. Realizując idee*



zrównoważonego budownictwa projektanci będą korzystać z materiałów, które zapewnią mniejsze zużycie energii na całym etapie użytkowania (w cyklu życia inwestycji). – *Pewna cecha betonu daje mu dużą przewagę nad innymi materiałami. Beton ma ogromną masę termiczną, czyli wolno się nagrzewa i wolno oddaje ciepło. To powoduje, że w zimie budynek potrzebuje mniej energii do ogrzania, a w lecie mniej energii do chłodzenia. Ciężar betonu jest jego potencjałem – mówi Pilch. Beton jest swego rodzaju energetycznym akumulatorem. Tymczasem nasza cywilizacja zachłysnę-*

ła się lekkimi konstrukcjami szkieletowo-słupowymi, obkładając je skórą systemowych okładzin ze szkła lub tworzyw sztucznych. W ten sposób masowo „produkuje się” współczesne biurowce. Tego typu budynki potrzebują bardzo wydajnych, energochłonnych i niezdrowych dla użytkowników systemów klimatyzacji. Lepsze efekty uzyska się, projektując bardziej masywną konstrukcję z betonu. Budynki zyskują, gdy mają swoją „masę i materialność”. – *Znany architekt Maciej Miłobędzki powiedział, że zapomnieliśmy o tym, że materiały budowlane pełnią rolę nie tylko konstrukcyjną, ale wpływają na cały mikroklimat wewnątrz budynku* – mówi Zbigniew Pilch.

Każdy proces produkcyjny pozostawia po sobie ślad węglowy. Przemysł cementowy nie jest wyjątkiem. Producenci cementu zdają sobie sprawę, że ich działalność nie jest obojętna dla środowiska. Laboratoria pracują nad recepturami mniej emisyjnych cementów, a zakłady produkujące cement zmniejszają ilość energii potrzebnej do produkcji surowca oraz korzystają z paliw alternatywnych. Dla wielu zaskoczeniem jest informacja, że beton ma znacznie niższy ślad węglowy niż inne przetworzone materiały, takie jak stal, szkło, aluminium czy drewno klejone. – *Drewno jest doskonałym materiałem budowlanym, pod warunkiem, że nie musimy go kleić; drewno poddane obróbce wiąże się z bardzo dużym śladem węglowym* – tłumaczy inż. Pilch. Hitem ostatnich lat w polskim budownictwie jest betonowa prefabrykacja. Jeszcze niedawno z prefabrykacją utożsamiano wielką płytę

z całym bagażem jej wad. To już przeszłość. Młodzi architekci wrócili do prefabrykacji. W XXI konkursie Polski Cement w Architekturze główną nagrodę otrzymał budynek wielorodzinny przy ul. Sprzecznej na warszawskiej Pradze. W XXVI konkursie główną nagrodę otrzymał prefabrykowany dom jednorodzinny w Grzecznicach. – *Odczarowaliśmy prefabrykację i teraz możemy myśleć o systemach prefabrykacji w budownictwie wielorodzinnym i jednorodzinnym* – deklaruje inż. Pilch. To już się dzieje. Firmy, które dotychczas specjalizowały się w produkcji prefabrykatów dla przemysłu, wprowadzają na rynek systemy gotowych domów, skierowane do prywatnych klientów. Atutem takiego domu jest przede wszystkim krótszy czas budowy, ściśle określony (przewidywalny) koszt oraz fachowy montaż, który zapewniają dostawcy systemu. Wszystko to przemawia za nowoczesną prefabrykacją, a przeciw technologii tradycyjnej czy tzw. metodzie gospodarczej budowania domów. Na prośbę SPC profesor Marcin Charciarek z Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej zaprojektował modelowe domy prefabrykowane z betonu. Projekty odwołują się do konkretnych idei modernistycznych, a opierają na racjonalizmie rozwiązań i przekonaniu, że „architektura poddana procesowi przemysłowemu nie musi być gorszej jakości”. – *Betonowa prefabrykacja jest przyszłością, bo wpisuje się znakomicie w ten najważniejszy trend, jakim jest oszczędność energii i surowców* – kończy wykład inż. Zbigniew Pilch.

Po południu rozpoczyna się praca projektowa w sześciu grupach. W głowach rodzą się pierwsze pomysły i powstają pierwsze szkice. Na razie rysunki są czysto intuicyjne i powstają indywidualnie. Studenci jeszcze nie poznali się w zespołach. Po pewnym czasie w grupie może pojawić się lider, jakaś silna osobowość, która nadaje ton pracy, ale nie zawsze tak się dzieje. Część studentów zna się z uczelni, choć kształcą się na różnych latach. W grupie C aż cztery osoby studiuje na Politechnice Krakowskiej, grupy A, B i D można nazwać „wrocławskimi”, ponieważ po trzech członków każdego zespołu studiuje na Politechnice Wrocławskiej. Grupa F jest najbardziej „poznańska” – cztery osoby kształcą się na tamtejszej politechnice. Ciekawostką jest, że w tegorocznych warsztatach nie bierze udziału żaden reprezentant

wyższej szkoły artystycznej, co miało miejsce w poprzednich edycjach.

Przez cały czas trwania warsztatów studentom będzie pomagać pięć kompetentnych osób. Przewodnicy po świecie architektury i betonu będą czuwać nad projektami i ich realizacją. Opiekunowie grup to doświadczona, niezawodna i życzliwa ekipa architektów: prof. Tomasz Kozłowski, dr Anna Mielnik, dr Marek Początko i dr Przemysław Bigaj. Ekspercką wiedzę z zakresu technologii betonu będzie się dzielił inż. Zbigniew Pilch. Studenci posiadają umiejętność kształtowania formy architektonicznej i jej prezentacji. Teraz będą musieli skonfrontować swoje umiejętności z konkretnym materiałem bu-



dowlanym. Programy studiów na wydziałach architektury tylko w małym stopniu biorą pod uwagę związku architektury z budową. Studenci są zanurzeni w sferze architektury rozumianej jako praca czysto intelektualna, a jeżeli uczyli się o materiałach, to pobieżnie i raczej teoretycznie. Tylko niektórzy mają za sobą doświadczenie na prawdziwej budowie. W pierwszych momentach daje się odczuć niepewność wewnątrz grup. Przed studentami trudne zadanie i czas, który goni. Trzeba zaprojektować formę, która już w najbliższy czwartek będzie możliwa do wylania na placu budowy, przygotowanym na Akademii Górniczo-Hutniczej. Forma powinna posiadać walory artystyczne, być rzeźbą, monumentem w małej skali. W pierwszych godzinach pracy koncepcyjnej studenci nie zdają sobie jeszcze sprawy, do czego (w praktyce) przydadzą się przestrzenne modele tronów, które za dzień-dwa powstaną z pianki i balsu w skali 1:10. W rzeczywistości każdy z nich będzie przestrzennym negatywem szalunku, który pozwoli cieśłom budować deskowanie wewnątrz skrzyń. Trzeba więc patrzeć na model rzeźby jak na odwrotność albo lustrzane odbicie deskowania. Niezbędna jest do tego wyobraźnia przestrzenna. Mając to na uwadze, profesor Tomasz Kozłowski tłumaczy studentom, na czym polega betonowanie. Płynna mieszanka musi dokładnie wypełnić wszystkie zakamarki szalunku, więc projektując, powinniśmy się wystrzeżać zbyt rozbudowanych i skomplikowanych form. Sztuka polega na znalezieniu równowagi między tym, co podpowiada wyobraźnia, a tym, co jest możliwe.

Trzeba brać pod uwagę, że deskowanie będzie robione zaledwie po kilkunastu godzinach od zabetonowania tronów. W piątek rano materiał na pewno nie uzyska jeszcze pełnej wytrzymałości. Istnieje ryzyko, że – przykładowo – zbyt cienkie elementy konstrukcji mogą pęknąć albo w inny sposób ulegnąć uszkodzeniu.

Dr Przemysław Bigaj dyskutuje z grupą F o zasadach projektowania rzeźby. – *W tronach istnieją takie elementy jak podłokietniki, oparcia czy nawet baldachim i trzeba o nich myśleć jak o elementach pewnej kompozycji architektonicznej, ale nie w znaczeniu historycznym – tłumaczy. O tronie myślimy, jak o małym dziele sztuki. Jest w nim „coś, co możemy nazwać oparciem, coś co możemy nazwać siedziskiem, coś co możemy nazwać podłokietnikiem”. Zadaniem studentów jest zamienienie tych pojęć na język abstrakcji i geometrii. Rzeźba musi „dać się odlać” i to w stosunkowo krótkim czasie. – W projektach można uwzględnić skomplikowanie bryły, ale trzeba pamiętać, że będziemy mieć tylko jedno podejście, tylko jedną możliwość wylania tronu i to musi się udać – dodaje architekt. Dr Bigaj sugeruje studentom, aby raczej szukali elegancji w prostocie niż w wymyślnych formach. – To jest wasze zmartwienie, żeby myśleć realnie. Kluczowa byłaby prostokreślność. Unikanie ścięć, bo to generuje duże problemy. Unikanie czasochłonnego detalu. Oczywiście czasem można poszaleć... – śmieje się architekt. Dyskusja schodzi na szczegóły i zagadnienia związane z konstrukcją. Dr Bigaj szkicuje i objaśnia grupie,*



Zofia Danielkiewicz
Politechnika Gdańska

Śledzę strony internetowe z inicjatywami studenckimi i z nich dowiedziałam się o warsztatach. Poza tym uwielbiam Kraków, więc ucieszyłam się, że będzie możliwość poznania samej Politechniki Krakowskiej, bo nie ukrywam, że myślę o magisterce w Krakowie. Zobaczymy. Pochodzę ze Słupska. W architekturze i projektowaniu najbardziej podoba mi się wielki wpływ, jaki ma architekt na poprawę jakości życia ludzi, dla których tworzy budynek. Pamiętam, że bardzo mnie zauroczyło, gdy oglądałam – organizowane chyba przez Politechnikę Krakowską – spotkanie z Tomaszem Koniorem z Katowic, który jest absolwentem krakowskiej uczelni. On powiedział, że lubi – gdy budynek już zostanie oddany do użytku – pójść w to miejsce, nawet przystanąć gdzieś i obserwować, jak ludzie korzystają z architektury. Nie zawsze korzystają w taki sposób, w jaki on sobie zaplanował czy przewidział, czyli architektura jest formą tak naprawdę bardzo plastyczną. Coś pierwotnie miało pełnić inną funkcję, ale w momencie, gdy człowiek zaczyna z tego korzystać, funkcja może się zmienić i ewoluować. I tak naprawdę człowiek sam decyduje, jak korzysta z tego budynku. Praktykuję obecnie w biurze w Gdyni, które głównie skupia się na domach jednorodzinnych i troszeczkę mniejszej architekturze, ale zaczynają się pojawiać tematy użyteczności publicznej. Aktualnie czuję się lepiej w mniejszej skali. Na czwartym semestrze robiliśmy – akurat ja zdecydowałam się na katedrę środowiskową – projekt zespołu architektonicznego w myśl cohousingu, więc były to budynki raczej w małej skali, zespół, gdzie powstaje taka społeczność. Budowanie relacji przez architekturę wydaje się teraz kluczowe i mam nadzieję, że w przyszłości będę takie rzeczy realizować. Cały świat zmierza w tę stronę. Ludzie są coraz bardziej samotni, więc wydaje mi się kluczowe, żeby architekturą łączyć ludzi, budować więzi społeczne i sąsiedzkie. Tak naprawdę sama to odczuwam, mieszkając w budynku wielorodzinnym, że relacje sąsiedzkie bardzo mocno się zacierają. Nie wiemy, z kim mieszkamy, nie wiemy, kto jest naszym sąsiadem, często wiele mieszkań jest oddanych na wynajem krótkoterminowy, no i niestety są to bardzo przykre strony tego, że zacierają się te więzi społeczne. Zespół architektoniczny, cohousing, który mieliśmy stworzyć, przewidywał przestrzeń wspólną dla mieszkańców danego obszaru i w naszym przypadku był to dom z jadalnią, salą kinową i pokojem, który nazwałam pokojem dziecięcej frajdy, gdzie dzieci mogą się integrować. Była też przestrzeń do wspólnych warsztatów. Często mówi się, szczególnie na Zachodzie, o architekturze, która łączy społeczność. Wydaje mi się, że są to bardzo fajne inicjatywy. Byłam kiedyś na weekendzie architektury w Gdyni i zetknęłam się z domem dla osób w kryzysie bezdomności, który powstał w Warszawie i został zaprojektowany przez xystudio. Architekci opowiadali o tej realizacji. Mówili, że bardzo bali się opinii

sąsiadów, którzy mieszkają obok tego budynku, ale okazało się, że osoby bezdomne, mieszkające w tym domu, zostały ciepło przyjęte. Ludzie pomagają osobom bezdomnym i zawiązują się nawet jakieś relacje, na przykład podczas wędkowania. Pozornie taka funkcja czy charakter ośrodka nie ma na celu integracji społeczności, ale gdzieś to się zawiązało. W Polsce, niestety, jest niewiele takich realizacji, nie jest to popularne. Staram się dość dużo czytać o tym, co się dzieje aktualnie w świecie architektury. Architektura mieszkaniowa to najczęściej drogie realizacje, ceny mieszkań są bardzo wysokie, a inwestycja idzie w najbardziej opłacalny najem krótkoterminowy, co zaburza tę myśl tworzenia społeczności. Interesuje mnie architektura infrastruktury społecznej. Na praktykach projektowaliśmy przedszkole, co prawda wnętrza, a nie kubaturę, ale inspirowała mnie myśl, że powinniśmy patrzeć na architekturę oczami osoby, która będzie z niej korzystała, czyli w tym przypadku architekt powinien się skupić gdzieś na wysokości metra. W czasie warsztatów betonowych bardzo podobał mi się wykład pana Krzysztofa Kuniczuka. Ciekawa była opowieść na temat realizacji Muzeum Wojska Polskiego. Mogliśmy poznać trochę inną stronę, bardziej pozytywną, samego materiału. Niestety jest tak, jak mówił pan Krzysztof, że nadużywa się określenia „betonoza”. Sama mam wrażenie, że to określenie rzuca się po prostu w eter, nie mając pojęcia, o co chodzi. Warsztaty na pewno otwierają młody umysł na projektowanie. Beton można traktować jako materiał wieloletni, a potem jako materiał do selektywnej rozbiórki, który można ponownie wykorzystać.



jak mogą się kształtować ewentualne proporcje bryły. Ważną decyzją projektową (równocześnie bardzo praktyczną) będzie ustalenie wysokości siedziska. Siedzisko zwykle projektuje się na wysokości 40-60 cm, ale nie ma takiego wymogu. To rozwiązanie jest jednak dość bezpieczne i stabilizuje formę. Najważniejsze, żeby model się nie chwiał ani nie przewracał.

Dr Marek Początko omawia wstępne koncepcje albo pierwsze intuicje grupy E. – *Można zacząć myślenie od tego, że będziemy mieć konkretne pudełko 60 cm na 60 cm na 160 cm. Jest to zadana forma wyjściowa i jednocześnie pewne ograniczenie, które cały czas trzeba brać pod uwagę. Oczywiście najważniejsze jest, żebyście najpierw wymyślili piękną formę...* – zaznacza architekt. Dr Początko tłumaczy grupie, w jaki sposób negatyw szalunku kształtuje formę wewnątrz drewnianych skrzyń i jakie ma to znaczenie dla projektów. – *Po zalaniu skrzyni i związaniu betonu powinniśmy mieć możliwość „wyciągnąć” tron do góry. Wtedy wszystko się uda* – mówi architekt. Prowadzący zwraca uwagę, że projekty powinny być gotowe w ciągu zaledwie dwóch dni. W tym czasie powinny powstać koncepcje, rysunki i przestrzenne modele. Grupy muszą być przygotowane do rozmów z wykonawcami, cieślami, którym trzeba przekazać bardzo dokładne robocze modele ze wszystkimi technicznymi szczegółami.

Dr Anna Mielnik omawia z jedną z grup podstawowe zasady kompozycji rzeźby. Studenci szkicują

zarysy form i zastanawiają się, czy mocne przesunięcie kompozycji w prawą stronę nie spowoduje, że tron będzie niestabilny. Rzeczywiście, istnieje takie ryzyko. Dr Mielnik poprawia rysunek, zaznacza wątpliwe momenty i proponuje ewentualne rozwiązania. – *Pamiętajcie, że tron będzie ważyć kilkaset kilogramów, musi stać i zachować równowagę, nie powinien też być ani za lekki, ani za ciężki* – tłumaczy. Architektka proponuje zrównoważyć projekt mocniejszymi w wyrazie elementami zagłówek i jednocześnie trochę odciążać prawą stronę tronu. W ten sposób rzeźba złapie tak pożądaną przez nas równowagę.

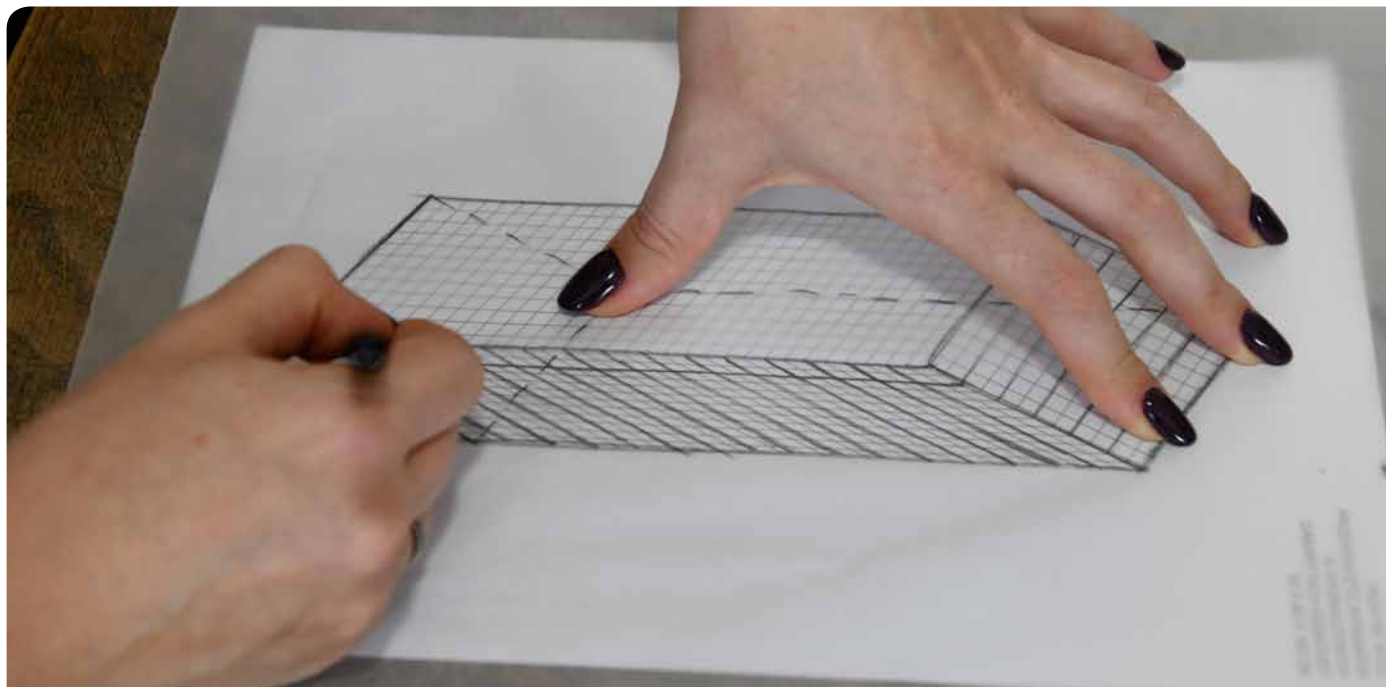
Dr Anna Mielnik porównuje warsztaty betonowe do idei towarzyszących szkole Bauhausu: – *Tam studenci najpierw przez rok czy dwa zajmowali się tym, jak wygląda budowa, jak się obrabia drewno, jak się buduje z cegły, po prostu uczyli się aspektów technicznych, bardziej rzemieślniczych i dopiero potem zaczynali projektować. My na warsztatach staramy się połączyć tę część praktyczną z częścią teoretyczną, ponieważ w kształceniu studentów bardzo tego brakuje. Tylko niektórzy studenci wydziałów architektury skończyli technika budowlane, gdzie mieli do czynienia z przedmiotami technicznymi.*

Dr Przemysław Bigaj zwraca uwagę, że zespoły – bardzo upraszczając zagadnienie – mogą podążyć dwiema drogami: kompozycji symetrycznej lub asymetrycznej. Kompozycje asymetryczne sprawiają wrażenie bardziej współczesnych. Kompozycje

symetryczne wydają się bardziej zbliżone do tradycyjnych wyobrażeń na temat tronu. Są też bardziej monumentalne w wyrazie. Dr Bigaj przyznaje, że osobiście woli kompozycje asymetryczne albo takie, w których osiowość jest mniej lub bardziej przełamana asymetrycznymi elementami. Ostatecznie wybór estetyki należy do zespołów. – *Sugeruję grupom, żeby raczej szły w stronę minimalizmu i prostej, czytelnej idei* – mówi. – *Poza tym tron jest małym dziełem sztuki, małym monumentem, więc zwracam uwagę, aby myśleli o nim w kategoriach rzeźby, a nie jakiegoś przedmiotu użytkowego* – dodaje. Jedna z grup zastanawia się nad wprowadzeniem do projektu kilku elementów pod kątem 45-50 stopni. Z punktu widzenia wykonawstwa byłby to zabieg dość ryzykowny. – *Raczej*

nie idźmy w to i nie kombinujmy ze skośnymi formami – konkuje pomysł studentów dr Bigaj. – *Lepiej postawić na formy prostokątne, najlepiej w module pięciocentymetrowym, natomiast elementy konstrukcyjne powinny mieć dziesięć, dwanaście, piętnaście cm* – dodaje. Gdyby, przykładowo, grubość oparcia wyniosła tylko osiem cm, w szalunku trudno będzie zmieścić gęste zbrojenie. W związku z tym możemy przyjąć, że optymalna grubość dla oparcia tronu wyniesie między dziesięć a piętnaście cm.

Gdy wstępne szkice zaczynają nabierać kształtów, z grupami spotyka się inż. Zbigniew Pilch, specjalista w zakresie cementów i betonów. Inż. Pilch,





dla którego beton nie ma tajemnic, przybliży sprawę, z którymi grupy zmierzą się na swojej pierwszej budowie. Powtarzającym się tematem jest stabilność konstrukcji. Niektóre pomysły studentów ignorują fakt, że rzeźby będą stały o własnych siłach, a nawet będą transportowane. – *Zawsze bierzcie pod uwagę statykę konstrukcji, ponieważ forma nie może się przewrócić. Pod tym względem z tronem jest jak z krzesłem, bo każde krzesło musi mieć co najmniej trzy punkty oparcia* – tłumaczy inżynier. W trakcie omawiania projektów dyskusja schodzi na bardziej ogólne tematy. Studentów szczególnie interesuje wytrzymałość betonu. Krótko mówiąc – czy trony rzeczywiście będą trwałe. Zbigniew Pilch: – *Beton ma ogromną wytrzymałość na ściskanie. Możecie z niego robić głębokie fundamenty, ściany, a także budować wieżowce* – mówi. Ciekawą cechą betonu są jego parametry akustyczne. Domy z betonu są... ciche. – *Nie przez przypadek większość hoteli jest zbudowana w monolicie, który bardzo sku-*

Model tronu grupy B

tecznie chroni pomieszczenia przed dźwiękami – mówi Zbigniew Pilch. W dyskusji pojawia się temat ekologii, chyba najbardziej nośny w dzisiejszej architekturze. Okazuje się, że nie tylko w architekturze – również w budownictwie. Alicja Bończak z Politechniki Poznańskiej zastanawia się, czym jest recykling, jeśli odnosimy to pojęcie do betonu. Czy jest to po prostu pokruszony beton z rozebranego budynku używany jako kruszywo? Inż. Pilch potwierdza, zaznaczając, że przy rozbiórce powstaje również drobny pył, który może być „zawrócony” do produkcji cementu. Weronika Burzyńska z Politechniki Poznańskiej zastanawia się, czy beton z recyklingu charakteryzuje się mniejszą czy większą wytrzymałością niż pierwotny. Zbigniew Pilch: – *Z recyklingu powstają równie wytrzymałe i trwałe betony. Co ze starym zbrojeniem? Czy jest czyszczone? – Tak. Konstrukcja jest kruszona i cięta, a później na maszynach duże fragmenty betonu są oddzielane od zbrojenia. Stal z rozbiórki również podlega recyklingowi, może być przetopiona w hucie i powtórnie wykorzystana* – tłumaczy inżynier. Szymon Dadun z Politechniki Poznańskiej zastanawia się, czy w ten sposób można zużytkować budynek z wielkiej płyty. – *W całości* – mówi inż. Pilch. Czy jest to opłacalne? – *Generalna zasada niestety jest taka, że wszystko, co związane z ekologią, jest droższe. Nigdy tańsze. Wartość dodana jest taka, że chronimy środowisko, oszczędzając surowce naturalne* – odpowiada inżynier.

Kolejna grupa zastanawia się nad optymalną wysokością siedziska. Dr Anna Mielnik i dr Marek Po-

czątko przyglądają się rysunkom. Siedzisko (jak już wcześniej ustalono w rozmowie z innym zespołem) powinno być mniej więcej na wysokości 40-60 cm. To prawda, że mamy do czynienia z rzeźbą, ale zakładamy, że zachowujemy podstawowe zasady funkcjonalności. W każdym razie teoretycznie można założyć, że ktoś kiedyś na betonowym tronie zasiądzie. Grupa A zastanawia się nad dodatkowym fakturowaniem pleców. Profesor Tomasz Kozłowski tłumaczy, że w betonie odbija się – jak z negatywu fotografii – każdy najmniejszy element powierzchni. Zarówno to, co zaplanowaliśmy (nakładając na szalunek maty lub matryce z tworzyw sztucznych), jak i rzeczy całkiem przypadkowe, wynikające z niedbalstwa, niedokładnego wyczyszczenia lub uszkodzenia sklejki. W betonie odbije się drzazga, gwóźdź, sęk, kawałek drutu i każda nierówność deski. Pod tym względem beton niczego nie wybacza i niczego nie ukrywa. Między innymi z tego powodu fakturowanie jest tak atrakcyjną (i czasem zwodniczą) metodą kształtowania powierzchni betonu architektonicznego.

Jednym z zadań, jakie stoją przed każdym zespołem, jest przygotowanie planszy (tablicy) z modelem rozrysowanym według zasad aksonometrii. Dr Przemysław Bigaj: – *Aksonometria jest dla architekta o tyle sympatyczna, że oddaje nie tylko formę, ale realny wymiar techniczny, dlatego w pewnym okresie zrobiła furorę w architekturze, ponieważ jest to geometryczna zabawa w prezentację projektu.*



Około godziny szesnastej prowadzący robią pierwszą, bardzo wstępną, korektę projektu grupy B. Model ten ulegnie jeszcze wielu zmianom. Z rysunków na razie wynika, że zespół zaprojektował dość masywne siedzisko, z którego wystają dwie – raczej nieproporcjonalne – sterczyny. Dwa pionowe elementy, trochę mechanicznie dodane do głównego korpusu, nie zyskują aprobaty dr Anny Mielnik. Architektka zwraca uwagę studentom, że elementy wyglądają, jakby zostały trochę sztucznie doczepione do korpusu. W takim wypadku lepiej jest cofnąć się o krok i ponownie skupić uwagę na proporcjach. Julia Heś zastanawia się nad wykonalnością jednego

elementu. – *Myślmy nad dodatkową rączką wystającą z podłokietnika* – tłumaczy rysunek. Chodzi o bardzo wąski element, grubości zaledwie pięciu cm, umieszczony pod kątem prostym w stosunku do poręczy. Dr Marek Początko tłumaczy, że tak ukształtowane części muszą być specjalnie odpowietrzane podczas zalewania, ponieważ beton nie dopłynie do takiego zakamarku. Aby odpowietrzyć formę, trzeba w szalunku wierceć otwory, przez które ujdzie powietrze. Jest to możliwe i na warsztatach siedem lat temu jedna z grup zaryzykowała takie rozwiązanie. Tuż przed betonowaniem cieśle wywiercili w skrzyni kilka otworów i formę udało się skutecznie zalać. Pomimo to istnieje ryzyko, że beton nie wypełni szczelnie szalunku.

W grupie A powstaje koncepcja, zgodnie z którą tron będzie się składał z licznych drobnych, gęsto nałożonych na siebie elementów, które można określić jako kaskada uskoków. Dzięki rozrzeźbieniu, które nie jest chaotyczne, ale przeciwnie – zdyscyplinowane i podporządkowane jednej zasadzie, projekt jest bardzo zwarty. Wstępny model wydaje się świetny, ale przy tego typu konstrukcji budowanie szalunku wymaga zdwojonego wysiłku, więc inż. Zbigniew Pilch, omawiając zbliżony projekt, który powstał na warsztatach w 2021 roku, określił go barwnie jako „droga krzyżowa dla cieśli”. Tamten model został zrealizowany i tron świetnie się prezentował. Rzecz i tym razem wydaje się warta grzechu. Przy tej okazji dr Anna Mielnik przypomina grupie zasady dotyczące

grubości różnych elementów konstrukcji. Warto się do nich stosować, aby ułatwić pracę cieślom na budowie. Grubość elementów konstrukcyjnych, ścian czy wsporników powinna wynosić między dziesięć a piętnaście cm; grubość oparcia nie powinna być mniejsza niż dziesięć cm; detale możemy projektować na pięć cm. Oczywiście – grupy nie muszą trzymać się sztywno tych ustaleń, ponieważ wszystko zależy od proporcji i układu elementów względem siebie. Jednocześnie – tu ważna uwaga – całej kompozycji powinna przyświecać myśl, że tron nie może być ciężki. Rzeźba będzie ważyć trzysta-cztery kilogramów, najwyżej do pół tony. Jej wagi nie można zwiększać w nieskończoność. Jak w każdej sprawie, którą studenci rozwiązują podczas warsztatów, właściwą drogą wydaje się szukanie równowagi albo złotośrodk.

Dr Marek Początko sugeruje zespołom, aby spróbowały – oczywiście w pewnym przybliżeniu i z marginesem błędów – obliczyć ilość betonu, jaka będzie potrzebna do budowy. Różnice między projektami mogą okazać się znaczne. Profesor Tomasz Kozłowski rozmawia z grupą C, która oprócz fakturowania powierzchni zastanawia się nad wprowadzeniem do projektu czegoś bardziej przestrzennego, na przykład trójwymiarowego detalu. Profesor tłumaczy, że na budowie będzie można nabić na szalunek wąskie, drobne listewki, zgodnie z projektem, który zostanie przekazany cieślom. W ten sposób powstanie wklęsły wzór – nazwijmy go kompozycją Mondriana. – To



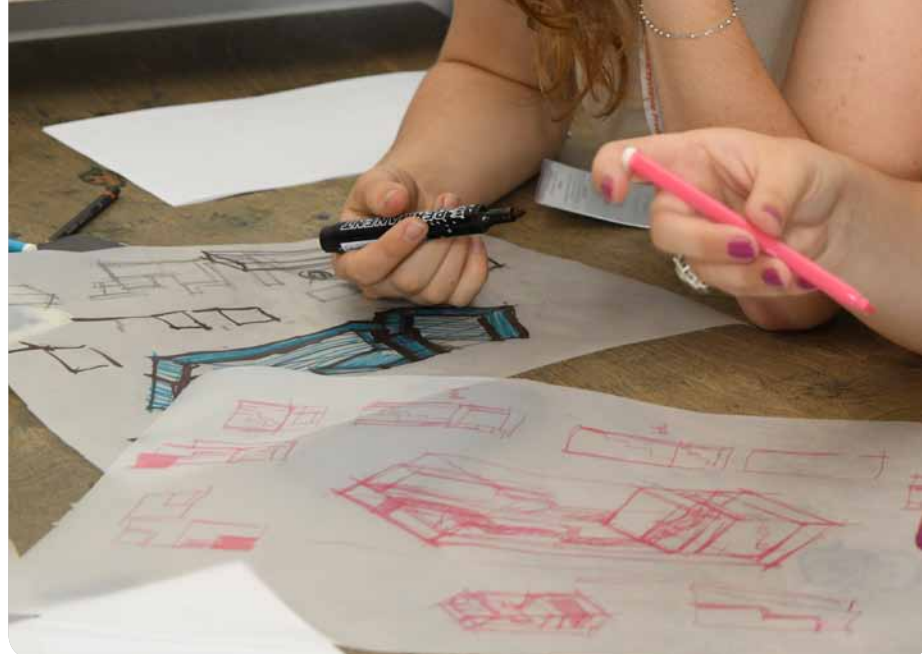


Julia Gonet
Politechnika Krakowska

Wszędzie miałam bliżej niż do Krakowa, ponieważ pochodzę z Piły, gdzie spędziłam dzieciństwo. Bliżej mam nad morze i do Warszawy. Wybrałam Kraków, bo od początku byłam świadoma, że tutaj architektura na politechnice jest na wysokim poziomie i – zupełnie prywatnie – bardzo lubię to miasto. Przejechałam specjalnie pół Polski, żeby studiować w Krakowie. Zupełnie świadomie. Teraz uważam, że lepiej nie mogłam wybrać. Chodzenie na uczelnię jest niezmiennie przyjemnością. Nawet te wakacje mogłyby się już skończyć, chętnie bym wróciła. Zawsze ciągnęło mnie w stronę kierunków artystycznych, ale gdy byłam w szkole średniej, ciągnęło mnie również do przedmiotów ścisłych. Architektura jest dla mnie doskonałym połączeniem właśnie części artystycznej, wyobraźni i twórczego podejścia, z tą stroną ścisłą. Architektura jest jednak kierunkiem technicznym na politechnice, więc wymaga skupienia się na stronie technicznej tematu. Z każdym rokiem jestem bardziej pewna tego, że dobrze wybrałam, że to faktycznie jest to. I przez to, że coraz więcej rzeczy poznaję, bo przez dwa lata już zdążyliśmy się z tym oswoić, łapię już swój styl, już wiem, którą drogą chcę podążać i co mi się podoba. Stąd decyzja o warsztatach betonowych, bo ta estetyka bardzo do mnie przemawia i właśnie architektura betonowa to jest coś, co chciałabym w przyszłości projektować. Podoba mi się architektura mocno minimalistyczna, surowa w formie, więc wszystko z pogranicza modernizmu czy brutalizmu. W swoich projektach na studiach staram się dążyć do tej bardziej minimalistycznej estetyki. Mniej znaczy więcej – jak powiedział Mies van der Rohe. Wielkie wrażenie zrobiło na mnie seminarium księży zmarłychwstańców w Krakowie. W ten budynek został włożony ogromny nakład pracy, ale efekt na pewno jest „wow!”. To przykład bardziej z postmodernizmu, ale wykończenie odpowiada mojej estetyce. Z zagranicznych realizacji odpowiadają mi chyba wszystkie projekty Miesa van der Rohe. Warsztaty betonowe to pierwsza okazja w życiu – bo nigdy wcześniej nie miałam takiej możliwości – żeby coś zaprojektować i potem faktycznie zobaczyć to na żywo. W architekturze robienie wizualizacji to jedno, bo faktycznie można się pobawić i wizualizacje wybaczą wiele niedociągnięć jako wersja komputerowa, ale na warsztatach wszystko, co robimy i jak robimy, wpływa na to, co ostatecznie zobaczymy. Nigdy wcześniej nie miałam okazji, żeby zobaczyć, dotknąć i stać w pobliżu czegoś, co tak naprawdę wyszło z naszej wyobraźni i zmaterializowało się – za pomocą naszej pracy, bo mamy w tym czynny udział. Do tej pory było to luźne projektowanie bez dokładnego zastanawiania się, jak to właściwie ma wyglądać. A tutaj na każdym etapie trzeba pomyśleć, że to zaraz będzie stało, to musi ustać, musi wyglądać w określony sposób i o wiele większą wagę trzeba zwrócić na detale. To już nie jest coś, co wyklepie się w Photoshopie i nie będzie widać. Moja

przyszłość? Do tej pory najbardziej interesowało mnie projektowanie budynków użyteczności publicznej. Wiem, że zawsze jest zapotrzebowanie na mieszkaniówkę, jednak uważam, że najbardziej wyróżniają się budynki użyteczności publicznej. One wystają z tłumu. Gdy popatrzy się na urbanistykę miast, to jednak wzrok najbardziej przykuwają te budynki, które służą jakiejś funkcji publicznej. W nich można się najbardziej popisać, zaprojektować coś unikatowego, stworzyć miejski krajobraz w przemyślany, estetyczny sposób. Myślę, że w tym kierunku chciałabym pójść. W tym roku katedra, która organizuje warsztaty, organizowała studencki konkurs; mieliśmy do zaprojektowania betonowy dom. Jestem zadowolona z tego projektu, udało mi się zdobyć wyróżnienie. Mój dom powstał poprzez połączenie dwóch prostopadłościanów, z tym że połączyłam je ze sobą w ten sposób, że jeden włożyłam w drugi i przekręciłam pod kątem piętnastu stopni. Z zewnątrz jest to prostopadłościan, jednak przez wycięcia i różne zabawy z zewnętrzną bryłą odkrywa się przed nami prostopadłościan włożony do wewnątrz. Moje różne zabiegi estetyczne sprawiły, że jest to gra dwóch prostopadłościanów przebita geometrycznymi słupami i akcentami kolorystycznymi. Idąc w kierunku użyteczności publicznej, w tym roku zrobiłam projekt galerii plakatu nad Zalewem Nowohuckim. Jest to projekt, który udało mi się zrobić na czwartym semestrze i z niego też jestem zadowolona.





będzie trudna praca i w piątek cieśle będą kleli, wydłużając te listewki, ale zostanie wam w betonie piękny wzór – uśmiecha się profesor. Późnym popołudniem w poniedziałek w sześciu grupach zaczyna się zarysowywać sześć wyraźnych koncepcji tronu i praca wyraźnie nabiera tempa. Dopiero przed dziewiętnastą studenci opuszczają mury politechniki.

Wieczorne spotkanie ma miejsce w klubie Studio na miasteczku studenckim Akademii Górniczo-Hutniczej. Kilkogodzinna impreza integracyjna jest też okazją, aby pokazać studentom ciekawe betonowe wnętrza w budynku stosunkowo świeżej daty. Budynek klubu powstał w latach sześćdziesiątych XX wieku

jako część założenia urbanistycznego największego miasteczka studenckiego w Polsce. Pierwotnie funkcjonował jako stołówka, z czasem stał się miejscem koncertów i imprez organizowanych przez Akademię Centrum Kultury. Po 2015 roku uczelnia przystąpiła do przebudowy i rozbudowy klubu. W rzeczywistości dawny budynek został rozebrany, a na jego miejscu powstał nowy, z większą salą widowiskową i częścią klubową. Jego fasadę przykrywa corten, ale wnętrza pozostawiono w surowym betonie. Realizacja została zgłoszona do XXIV konkursu Polski Cement w Architekturze. Klub jest popularnym miejscem spotkań braci studenckiej, a od kilku lat funkcjonuje w nim rzemieślniczy browar górniczo-hutniczy.

DRUGI DZIEŃ, CZYLI SZUKAMY ELEGANCJI W PROSTOCIE

Na czwartym piętrze Wydziału Architektury od godziny dziewiątej rano trwa praca projektowa. W południe opiekunowie grup oraz Zbyszek Pilch po raz kolejny oglądają modele, spotykają się z każdym zespołem i przeprowadzają ostatnie korekty. W czterech z sześciu grup powstały już wstępne szablony ze styropianu. Po południu studenci zbudują modele z balsy. Plan jest taki, aby grupa, która zakończy prace projektowe, od razu jechała na kampus Akademii Górniczo-Hutniczej przy ul. Czarnowiejskiej, gdzie czeka doświadczona ekipa budowlana. W tym roku na warsztatach powstanie aż sześć tronów (w poprzednich edycjach było ich pięć), więc czasu na budowę szalunków będzie jeszcze mniej niż zwykle.

Grupa B nadal pracuje nad kompozycją. Julia Heś tłumaczy pomysł: – *Mieliśmy dodać jeden element kompozycyjny, taką rączkę, ale nie wiemy, czy to jest technicznie wykonalne... Czegoś brakuje z tej strony, nie wiemy jeszcze czego, może podłokietnika bardzo wysokiego? Myślmy o masywnym podłokietniku.* Zbyszek Pilch obraca model i w jednym miejscu pokazuje niebezpieczny obszar zginania. – *Przede wszystkim trzeba to będzie dobrze zazbroić, żeby się nie ugięło* – mówi. Inżynier zwraca uwagę na ciężar tronu. – *Sprawdzajcie, czy grubość lepiej zrobić na dziesięć czy piętnaście*

centymetrów, bo od tego dużo zależy. Tron nie może być za ciężki. Plecy zrobiłbym dyszkę, a dół piętnastkę i forma będzie stabilna. Studenci zastanawiają się nad czymś ekstra, może trójwymiarowym detalem? – *Jest to możliwe* – mówi Pilch. – *Trzeba będzie na deskowanie nabić jakiś ćwierćwałek, albo kątownik, w zależności, czy chcecie, żeby to było okrągłe, czy z kątów prostych.* Julia Heś: – *Myślmy raczej o wąskim pasku.* – *Dobrze, ale pamiętajcie, że beton się kurczy, gdy twardnieje. Będzie problem z wydtubaniem takich cienkich listewek.* Model grupy E nie jest gotowy. – *Szybciej, bo za półtorej godziny będziemy zalewać!* – żartuje Zbyszek. Studenci prezentują projekt w laptopie, ponieważ jeszcze nie zrobili modelu z pianki. Tron wydaje się bardzo zwarty i podporządkowany jednej myśli. Zbyszek Pilch: – *W tej kostce zrobiłbym pustą skrzynkę, żeby ją odciążyć. W przeciwnym razie będzie ważył ze czterysta kilo!* Dr Przemysław Bigaj: – *Pomysł na tron jest. Koncepcja zawiniętej serpentyny jest wbrew pozorom dość łatwa do wylania i bezproblemowa.* Zbyszek Pilch: – *Tron na pewno będzie stał przy tej masie podstawy, ale czy da się na tym siedzieć...? Żartuję. To jest bardzo harmonijny projekt. Fajnie by wyglądał, gdyby siedzisko i wstęga były w różnych kolorach.* Studenci deklarują, że różnicują faktury dwóch części (siedziska i wstęgi) tronu, aby rzeźba wydawała się mniej



Dr inż. arch. Anna Mielnik, prof. PK

Katedra Projektowania Architektonicznego, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej

Granice między architekturą a sztukami wizualnymi stają się współcześnie coraz bardziej płynne. Zaważalne jest przełamywanie powszechnie uznanych atrybutów kiedyś niezależnych dziedzin. Szczególne zbliżenie zauważyć można między architekturą i rzeźbą. Dzielą one wspólne terytorium, w którym najważniejsze jest doświadczenie przestrzeni i polisensoryczność. Architekturę wciąż określają przenikalność i użyteczność, lecz techniki budowania i formy, które zawsze pozwalały na łatwe rozróżnienie obu tych dyscyplin, bardzo się zmieniły. Minęły również czasy rzeźby rozumianej wyłącznie jako zwarta, ograniczona w sobie bryła, wydrążona przez ujmowanie fragmentów materiału lub modelowana przez jego dodawanie. Anthony Vidler w eseju **Architecture's Expanded Field** z 2004 roku pyta, jak mamy zdefiniować szczególne sztuki jako integralne praktyki, kiedy „zanika podział między [...] przestrzennością estetyczną (rzeźbą) a przestrzennością funkcjonalną (architekturą)”. Może właśnie brak tych podziałów stanowi pole do eksperymentów architektury i rzeźby najnowszej oraz może stać się wartościowym i złożonym fundamentem interdyscyplinarnego ćwiczenia studenckiego. Zadanie postawione przed uczestnikami tegorocznych warsztatów studenckich, zaprojektowanie **tronu dla króla Minosa**, wydaje się być właśnie w pogranicza sztuk. Tron czy użyteczna rzeźba, czy może po prostu rzeźba? Szczególnie materia betonowa i jej technologia narzuciły ograniczenia formalne. Fantazje zostały zawężone do form elementarnych, możliwych do ukształtowania w szalunkach. Projekty tronów przyjęły formy zróżnicowane, lecz łączy je silna geometryczność, brak ornamentów, abstrakcyjność, zwartość. Powstałe trony mają charakter tektoniczny bardziej niż stereotomiczny. Formy tronów wydają się być grą masy i pustki. Powierzchni, materii, przestrzeni i domyślnego ciała. Oglądając powstałe rysunki, plany, aksonometrie, modele oraz zrealizowane trony obserwator doszukuje się praw rządzących kompozycją projektu, proporcji, osiowości lub jej przesunięć, gry konturu i tła. Tak sformułowane zadanie miało uwarżliwić studentów na podstawowe zagadnienia architektoniczne związane z kompozycją. Zadany studentom rzeźbiarski temat miał również stanowić ćwiczenie w dialogu między formą, funkcją a materią w mniejszej skali. Warsztaty mają również pomóc studentom w uświadomieniu, że granice pomiędzy rzeźbą a architekturą są płynne, a mechanizmy, metody w projektowaniu mogą być podobne. Z łatwością możemy bowiem w głowie przełożyć te małe formy tronów do dużej skali i interpretować je jako modele architektoniczne o otwartej funkcji. Można mieć nadzieję, że patrzenie na architekturę z perspektywy rzeźbiarskiej może być dla studentów stymulujące. Jednym z celów organizowania warsztatów jest bowiem uświadomienie studentom, że zagadnienia inżyniersko-techniczne mają pomóc architekturze stać się „dziełem sztuki”.

masywna. Grupa C prezentuje model zbudowany z pianki. – *Pierwsze, co widzę, to piękna forma, przy czym grubość ścian mnie już trwoży...* – uśmiecha się Zbyszek. Prawie wszystkie elementy tronu mają po piętnaście centymetrów. – *To jest bardzo gruba ściana. Będzie stateczna forma, stabilnie będzie stała, ale czy nie odchudzić troszeczkę niektórych struktur...* – głowi się Zbyszek. Karolina Pietrzekiewicz: – *Odchudzaliśmy już od dwudziestu.* Kacper Żak: – *Mamy moduł piętnastkę i to się da bardzo ładnie szalować, a potem rozformować.* – *Forma rzeczywiście będzie wdzięczna do betonowania. Jest czytelna, zrozumiała. Jesteście prawie gotowi* – przyznaje inż. Pilch. Model grupy D jest gotowy w połowie. Weronika Piotrowska: – *Chcemy środkowy element wyróżnić fakturą, aby wyróżniał się na tle trzech pozostałych elementów kompozycyjnych. Sugerowano nam, żeby wymyślić inną proporcję dla prostokąta. Prawdopodobnie przedłużymy go w taki sposób, aby bardziej zamknąć kompozycję od góry.* Zbyszek Pilch: – *Forma jest bardzo ładna, na pewno da się zrealizować.* Zbyszek obraca model w rękach i pokazuje miejsce, które warto dopracować. – *Można to podnieść do góry, żeby ten element był bardziej wsparty na podłokietniku.* Weronika Piotrowska: – *Tak. Dzięki temu ściana będzie dodatkowo trzymana.* Przedostatni omawiany projekt należy do najbardziej wyrafinowanych. Zrobiła go grupa A. – *Już się cieszę, martwiąc się o wykonawstwo. Widzę, jak wykonawcy będą kłaść, ale kierunek jest dobry. Piękny tron!* – zachwyca się Zbyszek. – *Przypomina troszeczkę twórczość Carlo Scarpy* – dodaje. Wspólnie z profesorem Kozłowskim





Dmytro Peleshchuk

Politechnika Wrocławska

Pochodzę spod Lwowa, z miasteczka Mikulińce. Od piętnastego-szesnastego roku życia uczestniczyłem w wolontariacie, w grupie młodych ludzi. Organizowaliśmy wycieczki po najbardziej znanych miejscach w miasteczku, gdzie pozostał kościół, pałac i wiele innych atrakcji. Przyjeżdżały wycieczki z Polski, więc stworzyliśmy taką prywatną organizację i nie tylko w sprawie zwiedzania, ale też rozwoju miasta. Zbieraliśmy na przykład pieniądze na restaurację kościoła, więc nasza intencja była taka, żeby zmienić miasteczko na lepsze. Gdy prowadziłem wycieczki, widziałem, jak architektura zmienia postrzeganie przeciętnego człowieka. Zapraszaliśmy ludzi do naszego barokowego kościoła i widziałem, jak to wpływa na człowieka, na grupę ludzi. Wtedy zdecydowałem, że chciałbym pracować w architekturze, bo widziałem, jak architektura jest ważna, jak może oddziaływać nie tylko na stan fizyczny, ale też na psychikę, emocje. Później przeprowadziłem się do Polski i w wieku siedemnastu lat rozpocząłem studia we Wrocławiu. Lubiłem fotografię i rysunek, to pozwoliło mi rozwinąć niezbędne umiejętności, jak kompozycja, wybór kolorów czy poczucie piękna. Gdy zdecydowałem, że pójdę na studia w Polsce, musiałem podjąć ekspresowy kurs języka polskiego, co było bardzo fajne. Byłem osobą odpowiedzialną za wycieczki z Polski, gdy w sezonie letnim do naszego miasteczka przyjeżdżało bardzo dużo autobusów. Oprawadzałem też Ukraińców i innych turystów z zagranicy, którzy przyjeżdżali do nas, zwiedzając Lwów i Ukrainę Zachodnią. Moje upodobania w architekturze zmieniają się, ale w tym momencie bardzo zwracam uwagę na tę przyczynę, z powodu której rozpocząłem studia, czyli jak architektura oddziałuje na emocje i psychikę ludzi. Dlatego jest dla mnie ważne, żeby architektura była dla człowieka miejscem komfortowym, jak najbardziej funkcjonalnym i żeby to, co nowe w architekturze, wiązało się z tym, co było kiedyś – żeby nie było wielkiego kontrastu. Nie jestem przeciwnikiem tego, żeby architektura się ewolucyjnie rozwijała. Jest to normalne i każdy styl podkreśla swój czas, ale ja właśnie lubię inspirować się stylami historycznymi i działać w takiej architekturze, która przypomina charakterystykę takiego czy innego miejsca. Nie jestem tradycjonalistą, lubię mieszać style, ale na pewno chodzi o to, żeby nie odchodzić w stu procentach od tradycji tego czy innego miejsca. Staram się nawiązywać do miejsca i kultury, ale projektuję w stylu nowoczesnym. Staram się wiązać to wszystko. Widzę, że w Polsce, która jest w Unii Europejskiej, wszystko jest dość dobrze uregulowane. Z kolei w Ukrainie zaobserwowałem, że to co jest napisane i co powinno być przestrzegane, nie jest przestrzegane. Chodzi o ogólne reguły, których się powinno przestrzegać, na przykład przy remontach czy konserwacji architektury historycznej, ponieważ te sprawy nie są dobrze kontrolowane. Jest to minus, który dostrzegam. W Ukrainie jest wiele

bardzo dobrych biur architektonicznych i wielu bardzo utalentowanych ludzi. Mnie zwłaszcza inspirowa design i architektura wnętrz. Porównując polską i ukraińską architekturę, minusem w Ukrainie jest – jak powiedziałem – że nie przestrzega się reguł ogólnych, zwłaszcza w zabudowie historycznej. Swoją przyszłość widzę w Ukrainie, która jest bardzo różnorodna i każdy region ma swoją specyfikę. Niestety teraz rozwój jest bardzo trudny, bo cały czas jest się w niebezpieczeństwie. Na razie chciałbym zostać w Polsce i rozwijać się. O warsztatach dowiedziałem się od znajomych, którzy są członkami koła naukowego Habitat Now. Chciałem praktycznie zobaczyć, jak beton się wylewa, jak beton działa, jak beton jest plastyczny i co mogę zrobić z takiego materiału. Architektura betonowa jak najbardziej jest ciekawa. Na naszej uczelni beton jest bardzo lubiany przez starszych prowadzących i kiedyś był uważany za nową technologię, był super postrzegany. Teraz zaobserwowałem, że odchodzi się od betonu i ja to popieram; staram się projektować w architekturze ekologicznej, ale wiem, jak nadal ważny jest beton. Są materiały, które w budownictwie można zamienić, ale beton – mimo istnienia bardzo ciekawych zamienników – trudno jest zamienić na cokolwiek innego.





zastanawiają się, czy model nie powinien być jednak trochę odchudzony; może w niektórych miejscach da się zrobić jakieś dodatkowe wcięcia. – *Kreacja będzie czasochłonna i pracochłonna. Jak cieśle będą rzucać inwektywami, musicie użyć waszej siły przekonywania* – żartuje Zbyszek. Grupa F jeszcze poprawia swój model w komputerze. Weronika Burzyńska: – *Robimy nową koncepcję, ciekawszą.* Felicja Adamska: – *Będzie dynamiczno-statyczna.* Zbyszek rzuca okiem na model i wyrokuje, że tron będzie stabilny. – *Przestrzenie wygląda bomba...* Weronika Burzyńska: – *Podstawę mamy mocną.* Studenci mówią, że musieli zrezygno-



wać z ważnego dla nich motywu. Potrzebowali nie-standardowy szalunek, czyli rurę albo tubę o dużym przekroju. Andrzejowi Jędrychowskiemu, który był w tej sprawie w Castoramie, nie udało się niczego dobrego znaleźć. Zbyszek Pilch: – *No tak, musimy bazować na gotowych elementach, które mamy.* Weronika Burzyńska: – *Będzie dobrze. Zrobiliśmy drugi projekt i jest po problemie.*

Wtorkowy wykład technologiczny prowadzi jeden z najlepszych znawców betonów architektonicznych inż. Krzysztof Kuniczuk, autor książki „Beton

architektoniczny – wytyczne techniczne”. Książka została wydana przez SPC i na polskim rynku jest w zasadzie jedynym kompleksowym źródłem praktycznej wiedzy na temat betonów architektonicznych, ich klasyfikacji, metod powstawania i zastosowań. Pozycja, zwana czasem „pomarańczową książeczką”, jest ceniona przez architektów, do których przede wszystkim była skierowana. O książce wspominał w poniedziałkowym wykładzie inż. Zbigniew Pilch, mówiąc, że opisuje ona warunki brzegowe, które „ułatwiają komunikację między architektami i ich wyobrażeniami na temat betonu architektonicznego a wykonawcami”. Czym jest beton architektoniczny? Nie ma jednej definicji tego pojęcia. Mówiąc najbardziej skrótowo, jest to beton, którego cechy wpływają na wizualny odbiór architektury. Innymi słowy, na beton architektoniczny się patrzy, ten beton się ogląda. Definicję betonu architektonicznego przybliżają kolejne pojęcia, jak odstęp obserwacyjny (odległość, z jakiej przeciętny obserwator patrzy na dzieło architektury) czy obiekt referencyjny, inaczej mock-up (testowy fragment konstrukcji wykonany na budowie). Znamy wiele sposobów kształtowania wizualnej strony betonu. Odpowiedni kolor można uzyskać, określając w dokumentacji rodzaj cementu lub kruszywa. Do mieszanki betonowej można dodać barwniki. Również gotową konstrukcję można zabarwić przy użyciu farb powierzchniowych. Faktura betonu może być kształtowana przy pomocy matryc z tworzyw sztucznych albo innego, specjalnie zaprojektowanego szalunku. Stosuje się również mechaniczne sposoby fak-



turowania powierzchni; należą do nich polerowanie, młotkowanie czy piaskowanie. Przytoczone przykłady nie wyczerpują tematu. W ciągu ostatnich dziesięciu-piętnastu lat w Polsce powstało wiele budynków z betonu architektonicznego. Można powiedzieć, że ten materiał stał się modny. W drugiej części wykładu inż. Krzysztof Kuniczuk zaprezentował studentom kilka obiektów, które powstały stosunkowo niedawno. Inne są w trakcie realizacji. Od dwóch lat działa w Sulejówku pod Warszawą Muzeum Józefa Piłsudskiego. Na etapie budowy największej trudności przysporzyły... definicje, ponieważ architekci i wykonawcy

przez długi czas nie mogli uzgodnić, jak ma wyglądać beton „jasnoszarzielony” a jak „jasnoszaropiaskowy”. W sierpniu tego roku zostało otwarte na warszawskiej Cytadeli Muzeum Wojska Polskiego, jedno z największych muzeów w Europie. Z czerwonego betonu powstały elewacje i część wewnątrz muzeum. Na ścianach pojawiło się charakterystyczne odbicie matrycy w kształcie szewronów (ząbkowanych naszywek na mundurach). W znajdującym się po sąsiedzku Muzeum Katyńskim czerwony beton z odciskiem drewna posłużył do stworzenia kompozycji przestrzennej na wolnym powietrzu, wzdłuż murów Cytadeli. Campus LPP w Gdańsku jest komercyjną inwestycją firmy odzieżowej. Część betonów powstała z odciskiem drewna, część poddano piaskowaniu (jest to proces, w którym piasek wyrzucany pod ciśnieniem zrywa wierzchnią warstwę i odsłania teksturę betonu). Na etapie tworzenia dokumentacji znajduje się projekt Planety Lem w Krakowie. Elewacja budynku, zaprojektowanego z modułów, ma powstać z betonu przygotowanego na białym cemencie. W Warszawie zmierza do końca budowa Muzeum Sztuki Nowoczesnej. Muzeum w całości powstaje z białego lanego betonu (autor projektu wykluczył użycie prefabrykatów). Betonowe będą elewacje, ściany, wnętrza, schody, sufity i portale. Kilkanaście tysięcy otworów po ściągach jest szpachlowanych i mozołnie scalanych ze śnieżnobiałymi ścianami. Zadanie wykonują specjaliści, na co dzień zajmujący się konserwacją zabytków. Z sali pada pytanie, co będzie, gdy biała elewacja stanie się po prostu brudna. Jak czyścić beton? Inżynier

wyjaśnia, że zastosowano specjalny środek przeciwko zabrudzeniom. – *Preparaty tego typu są drogie, więc nie dodaje się ich do mieszanki, ale nakłada na powierzchnię betonu, bo tylko powierzchnia jest aktywna w kontakcie z powietrzem i warunkami atmosferycznymi* – tłumaczy. Z betonu architektonicznego powstają też obiekty inżynierskie i infrastruktura miejska. Przykładem plac Pięciu Rogów w centrum Warszawy, gdzie posadzka została wykonana z prefabrykowanych płyt z wyeksponowanym kruszywem. Na placu odbywa się ruch pieszych i samochodów. Szymon Dadun pyta Krzysztofa Kuniczuka, czy płyty są ruchome i czy można je podnieść w razie awarii instalacji podziemnych. – *Tak, właśnie dlatego zrezygnowano z lanego betonu, bo pod ziemią jest niesamowita plątana instalacja. W razie potrzeby płytę można podnieść i potem osadzić z powrotem. Nie trzeba ciąć powierzchni* – odpowiada inżynier. Ostatni z zaprezentowanych projektów nawiązuje do idei recyklingu. W jednej z prywatnych inwestycji właściciel użył materiałów z rozbiórki. Na zdjęciach widzimy betonową ścianę, w której zostały zatopione pokruszone cegły. Czerwone „kruszywo” w połączeniu z szarym betonem tworzy ciekawą dwubarwną kompozycję.

Po wykładzie grupy kontynuują pracę. Reguły są takie, że zespół, który zakończy budowę modelu, od razu jedzie na kampus AGH przy ulicy Czarnowiejskiej. Chodzi o to, aby cieśle, którzy czekają w warsztacie, mogli od razu przystąpić do układania szalunków w skrzyniach. Czarne skrzynie przyjechały



na AGH prosto z bazy PERI w Jaworznie. Po południu muszą być gotowe projekty rzeźb, rysunki i trójwymiarowe modele. Presja czasu, jak zwykle w takich sytuacjach, działa ożywczo. W grupach podejmowane są ostatnie decyzje o formie i detalach. Zespołom cały czas doradzają opiekunowie: prof. Tomasz Kozłowski, dr Anna Mielnik, dr Marek Początko i dr Przemysław Bigaj. Już po godzinie czternastej dwie pierwsze grupy pakują rzeczy i jadą na Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH, gdzie czekają rzemieślnicy. Jeszcze ostatni rzut oka na modele.



Dla studentów pracujących w grupie A inspiracją był mit o labiryncie, który został zbudowany przez Dejala na rozkaz króla Minosa. – *Labirynt ukazał się w formie wielu uskoków, które symbolizują błądzenie; wykorzystaliśmy te uskoki w oparciu i podstawie tronu* – mówi Alicja Kurpiel. Wycięcia górnej i dolnej części rzeźby, skierowane w przeciwne strony, tworzą asymetryczną całość. Spójność projektu została uzyskana dzięki wertykalnemu wcięciu. – *Wcięcie przetłumaczy labirynt i wiąże dwie części tronu, górną i dolną* – mówi Julia Gonet. – *Nasz labirynt symbolizuje głównie nieskończoność i jest powiązany z tematem warsztatów, tronem jako przykładem nieskończoności władzy, siły i mocy* – podsumowuje Dmytro Peleshchuk. Wyzwaniem będzie budowa szalunku, który musi się składać z bardzo licznych drobnych elementów. Za inspirację dla studentów, autorów szlachetnej i subtelnej formy, mogła posłużyć twórczość klasyka dwudziestowiecznej architektury betonowej – Carla Scarpy. Kaskada starannie opraco-



Szymon Dadun
Politechnika Poznańska

Pochodzę z Zachodniopomorskiego. Jestem na warsztatach, ponieważ polecili mi je koleżanka z ostatniej edycji. Usłyszałem o programie i jak przebiega praca. Z samych tych opowiadań czułem, że warto przyjechać i spróbować tworzenia projektów, bo jest to coś, czego na co dzień nie mamy okazji doświadczyć w procesie studiowania. Nie mamy możliwości fizycznych ani sprzętowych, żeby przeprowadzić ten proces od początku, od samych przemyśleń, czy to faktycznie jest realne, aż po moment wykonania szalunków i betonowanie. I zobaczenia efektu, jakim jest betonowy odlew. Dobrze, że tu trafiliśmy. Już po jednym dniu mogłem stwierdzić, że warto było przyjechać. Studiuję w Poznaniu. Rozważałem kilka kierunków, ale Politechnika Poznańska wydawała się fajną opcją, zarówno pod kątem programu, jak i samego miejsca, miasta. Na pewno nie żałuję tego wyboru. W architekturze nie ma jednej konkretnej rzeczy, którą bym najbardziej lubił. Myślę, że najciekawsze jest tworzenie i możliwość wpływania na otoczenie; na to, jak otoczenie będzie wyglądało, wprowadzanie zmian – oby na lepsze – i tworzenie nowych rzeczy, nowych przestrzeni dla ludzi. Na pewno ważne jest, że w architekturze pozostawiamy coś po sobie. Architektura jest bardzo szeroką dziedziną. Szukam swojego miejsca i swoich dróg, ale myślę, że najbardziej kręci ta możliwość tworzenia czegoś namacalnego, tego projektu, który w końcu będzie zbudowany – i faktycznie będzie można go zobaczyć, naprawdę przejść się tymi korytarzami, zobaczyć te pomieszczenia od wewnątrz. I żeby to wszystko było dobrze zaprojektowane i funkcjonalne. Poza pięknem jest ten aspekt funkcjonalności i przemyślenia rozwiązań pod kątem użytkowników – wszystkich użytkowników, którzy będą korzystać z tych przestrzeni. Podoba mi się możliwość kreowania większych przestrzeni w większej skali, wchodzących w urbanistykę, żeby patrzeć na architekturę trochę z zewnątrz, czyli przez wnętrza urbanistyczne. Wydaje mi się, że w tej chwili najbardziej przekonuje mnie urbanistyka. Ten rodzaj architektury jest też najbardziej demokratyczny, ponieważ każdy może wejść i skorzystać z przestrzeni. Ona się wylewa – można powiedzieć – poza budynek, jest widoczna i dostępna. Jest to dla mnie najbardziej pociągające w tym momencie. Na uczelni dwa razy miałem możliwość wzięcia udziału w studenckich konkursach urbanistycznych organizowanych przez gminy we współpracy z Politechniką Poznańską. W zespole wzięliśmy udział w konkursie na zagospodarowanie placu Wolności, czyli rynku w Kazimierzu Biskupim w Wielkopolsce. I dodatkowo w konkursie na zagospodarowanie i przebudowę rynku w Pleszewie, pod kątem miasta piętnastominutowego. Te dwa konkursy były ważne ze względu na swoją skalę; była to skala miejska, dość duża i mieliśmy sporo czasu, który mogliśmy poświęcić na przemyślenie czy analizy, a później na wdrożenie rozwiązań, które z naszej perspektywy

byłyby dobre i służyły mieszkańcom. Były to konkursy koncepcyjne, żeby zobaczyć propozycje studentów i możliwości, jakie się z tym wiążą. Byłem przez dwie kadencje wiceprzewodniczącym studenckiego koła naukowego „Light Architecture” i cały czas działałem aktywnie. Koło jest stricte oświetleniowe, zajmujemy się oświetleniem i szeroko pojętą iluminacją architektury oraz przestrzeni. Publikujemy w mediach społecznościowych nasze krótkie opisy i przemyślenia, więc jest to koło, które bardziej skupia się na teoretycznym aspekcie oświetlenia w architekturze i wszystkim, co jest z tym związane, jak energooszczędność czy funkcjonalność oświetlenia pod kątem użytkowników. Teraz architektura jest – co zaobserwowałem – trochę oderwana od sztuki. Ma być przede wszystkim funkcjonalna i ma spełniać zadania, jakie są przed nią postawione. Musi się mieścić w zadanym budżecie, więc ten aspekt artystyczny, obecny na początkowych etapach, potem nie jest widoczny. Jest to bardziej wynik tego, jakie są możliwości. Nie jest to sztuka, tylko wynik uwarunkowań. Budynek jest nie tylko dziełem architekta, ale również inwestora, urzędu, który wydaje pozwolenia, więc nie jest to dzieło w stu procentach artystyczne.

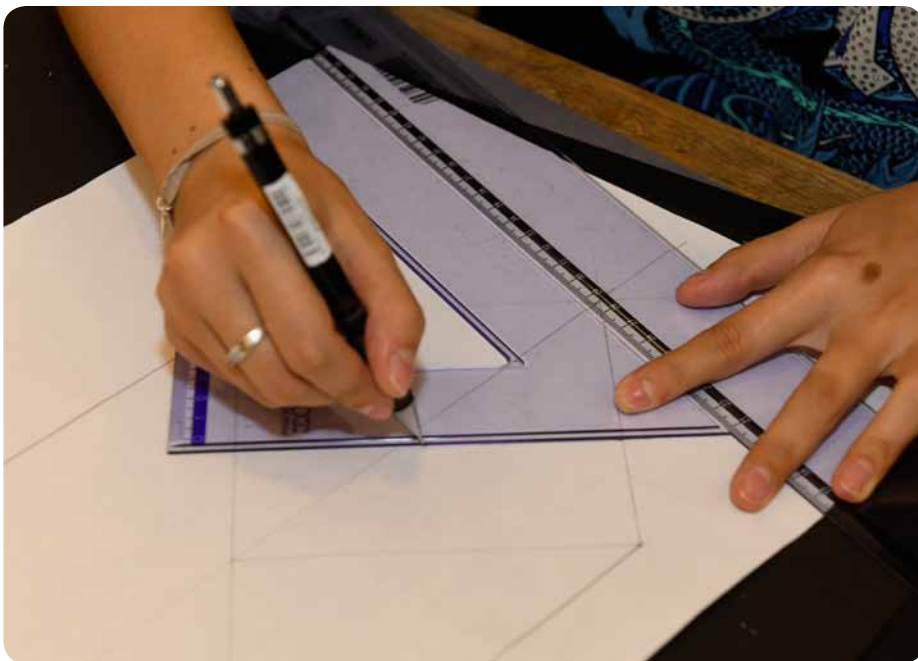




wanych filigranowych elementów (schodków i wgłębień), którą skomponowała grupa A, zamienia ciężki beton w ciekawe rzeźbiarskie tworzywo.



Studenci w grupie B skupili się na szukaniu równowagi i zbalansowaniu ciężaru między dwiema częściami tronu. Stale powracającym tematem warsztatów jest szukanie równowagi między dolną częścią rzeźby (która najczęściej jest masywna) a górną częścią konstrukcji (która pozwala na większy udział czystej wyobraźni, a nawet odrobiny szaleństwa w projektowaniu). Efektem tych zmagień jest forma zaprojektowana przez grupę B. Autorzy z pewnością nie operowali wzajemnymi proporcjami czystych płaszczyzn ani symetrią. – *Ciężar dolnej części skupia się po prawej stronie, natomiast ciężar górnej po lewej; górna część jest też bardziej dynamiczna* – mówi Helena Wasilewska. – *Zaprojektowane przez nas otwory odciążają konstrukcję, która wydawała się za ciężka. Wycięcia tworzą bardzo ciekawy efekt, który będzie załamywał światło i cień w bryle* – dodaje Patryk Tatar. Studenci zaprojektowali reliefowe wyżłobienia, które podkreślają wertykalność konstrukcji i prowadzą wzrok obserwatora ku górze. – *Tylko delikatnie gramy poziomami* – mówi Kinga Szymczyk. – *Nasz tron jest dosyć prostokreślny; zależało nam na bardziej minimalistycznej formie, ale z biegiem czasu uległa ona rozbudowaniu* – podsumowuje studentka. Zbudowanie szalunku dla detali będzie wymagać dodatkowej pracy na budowie.



Grupa C zaprojektowała formę stateczną i zrównoważoną. Siedzisko opiera się na mocnym cokole. Tron charakteryzuje się szlachetnymi proporcjami i wyważeniem między dołem i górą. Forma została przecięta siedziskiem w jednej trzeciej wysokości. Oparcie tronu (plecy konstrukcji) wydają się rzeczywistym oparciem, a nie jedynie rzeźbiarską formą. Jednocześnie oparcie nie jest nadmiernie masywne. Jednym z zadań, jakie studenci mają do rozwiązania podczas warsztatów, jest zaprojektowanie formy w taki sposób, aby – mówiąc metaforycznie – rozpro-

szyc optyczny ciężar betonu. Nie jest to proste, ponieważ beton ze swej natury ciąży ku ziemi. Na pewno nie kojarzy się z lekkością. Jednym ze sposobów ukazania szlachetności betonu jest po prostu forma szlachetna w proporcjach. Niekoniecznie lekka, ale zawsze zdyscyplinowana. Studenci przyznają, że próbowali łączyć dwa światy: ciężar betonu i zgrabność formy. Drugim ważnym dla nich tematem był majestat. – *Podkreśliliśmy majestatyczność króla, dla którego tron został zaprojektowany, również jako przedmiot użytkowy; nasza forma jest bardzo geometryczna i skupia się na konkretnych modułach* – mówi Zofia Danielkiewicz. – *Tron jest dość przysadzisty; część dolna, podstawa i podnózek, po którym się wchodzi, są dość masywne. I o to chodziło, żeby tron był prawdziwym tronem, a nie zwykłym krzesłem* – mówi Karolina Pietrzakiewicz.

Gdyby w sposób najbardziej formalny próbować definiować zadanie, jakie stoi przed uczestnikami krakowskich warsztatów, można powiedzieć, że chodzi o zaprojektowanie rzeźby, która będzie „grą betonowych brył”. Ta swoista gra zostaje wypracowana w pięciosobowych grupach utalentowanych ludzi. Wzajemne relacje brył tworzą formę, umownie nazwaną tronem. Przede wszystkim na ten aspekt zadania zwróciła uwagę grupa D. – *Poza użytkowym znaczeniem chcieliśmy się skupić na tym, aby cała rzeźba była przyjazna dla oka jako element kompozycyjny, dlatego nasz tron składa się z trzech podstawowych elementów: trzonu, siedziska, które jest zakręcone i przechodzi w podłokietnik oraz – metaforycznie – z poduszki,*

takiego dodatkowego elementu, który tę kompozycję dopina – tłumaczy Weronika Piotrowska. – Nasza kompozycja jest nie tylko przyjazna dla oka, tworząc jednolitą całość, ale również oparcie, które nazwaliśmy poduszką, konstrukcyjnie wspiera podłokietnik, aby rzeźba była stabilna – dodaje Emilian Nowak. Autorzy dużo uwagi skupili na zaprojektowaniu faktury szalunku, aby zróżnicować płaszczyzny betonu w różnych częściach tronu. W ten sposób wspomniana gra betonowych brył będzie jeszcze bardziej zmysłowa. Na razie faktury płaszczyzn zostały przez studentów rozrysowane na modelu. Szalunek bocznej części siedziska i pleców ma być wykonany z płyt o nierównej (lecz naturalnej) fakturze. Pozostałe fragmenty mają powstać z gładkiej sklejk i płyt szalunkowych. Gra betonowych brył może rozgrywać się również w słońcu, cieniu i różnych natężeniach naturalnego światła.

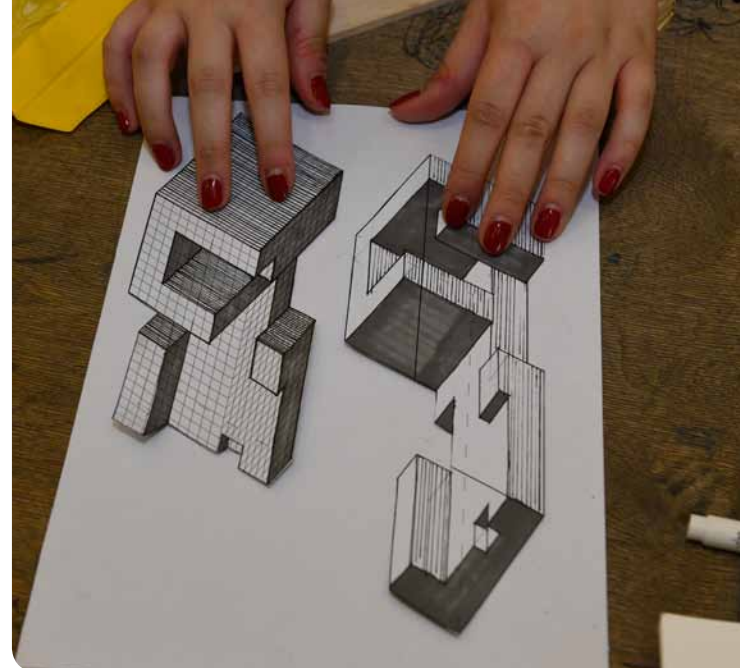


W labiryntcie procesu twórczego dzieło okazuje się wypadkową wielu prób, wzlotów i upadków, błędzenia po omacku, zarzucania pierwszych koncepcji i niespodziewanego do nich powracania. Mimo to rezultat potrafi zaskoczyć czystością i klarownością koncepcji. Przekonała się o tym grupa E. – *Zaczeliliśmy od tego, że zrobiliśmy mapę myśli, gdzie każdy mówił i pisał coś, z czym kojarzy mu się temat warsztatów; w kolejnym etapie każdy rysował własną koncepcję, potem staraliśmy się je połączyć i wybrać najlepszą – mówi Jakub Adamik. Projekt grupy E jest niezwykle zdyscyplinowany i podporządkowany jednej nadrzędnej idei. W tronie nie ma najmniejszego*



zbędnego elementu, żadnej dodatkowej atrakcji czy dekoracji. Forma powstała raczej przez odejmowanie niż dodawanie materii. W tym znaczeniu wydaje się prawdziwie rzeźbiarska. Centralnym punktem projektu jest masywne siedzisko w kształcie prostej kostki (prostokąta). Siedzisko zostało otoczone (oplecione) z czterech stron wznoszącą się ku górze betonową „wstęgą”. To wszystko. – *Forma jest przejrzysta i patrząc na nią od razu widzimy, o co w niej chodzi. Betonowa taśma obwija miejsce, na którym się siedzi. Inspiracją był sam temat – tron króla Minosa. Nawiązując do mitologicznego labiryntu, zapytaliśmy, co się robi w labiryncie. Błądzi się – mówi Krystian Cięciwa. – Stosując prostokreślność i pozbywając się obłych kształtów, zastosowaliśmy spiralę schodkową. Ułatwi to odlewanie rzeźby w betonie. Stosowaliśmy proste moduły, które pomogły nam zachować proporcje w całym projekcie – tłumaczy Damian Zabłocki: – Naszą formę idealnie przedstawia zdanie, że „mniej znaczy więcej” – podsumowuje Kacper Wcisło.*

Studenci pracujący w grupie F przekonali się na własnej skórze, że w procesie twórczym szlachetne porywy ducha (i bardzo dobre pomysły) bywają temperowane przez okoliczności. W czasie warsztatów nauka trzymania równowagi między piękną formą a przyziemną materią jest jedną z najważniejszych nauk. Studenci zaprojektowali pierwszą wersję tronu z oparciem ukształtowanym wokół otwartego okręgu. – *Miał być okrąg i różne linie przecinające się wzajemnie tworzyły ścieżki w tym labiryncie; nieste-*



ty okazało się to niemożliwe do wykonania i nastąpiła zmiana koncepcji – mówi Mateusz Kołacz. – Życie nas zweryfikowało; możliwości wykonawcze okazały się inne niż nasza wyobraźnia i plan. Okazało się to pouczające, bo musieliśmy wymyślić coś innego i jesteśmy zadowoleni z tej nowej formy – dodaje Weronka Burzyńska. Grupa wróciła do pomysłu, który zresztą był jedną z pierwszych opcji branych przez nich pod uwagę w pierwszych godzinach warsztatów. – Pomyśleliśmy znowu o rozrzeźbieniu tronu wysokością i szerokością elementów, więc jest to jakiś powrót, na pewno nieoczekiwany, ale powrót do wcześniejszej koncepcji – tłumaczy Szymon Dadun. Powstała forma, którą studenci określają jako „statyczno-dynamiczną”. – Postawiliśmy



na wertykalną bryłę. Materiał jest ogólnie ciężki, więc chcieliśmy odchudzić formę, która wyszła dynamicznie. Mimo że tron waży – myślę – kilkaset kilo, wygląda dość lekko – mówi Alicja Bończak. Zdaniem studentów, w projekcie da się połączyć całkiem przeciwstawne rzeczy: monumentalizm i majestat z frywolnością, lekkością, a nawet „delikatnością w ruchu”.

Dochodzi godzina szesnasta. Dwie grupy zostaną na politechnice prawie do wieczora. Pozostałe cztery pojechały do warsztatu przy Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH. Zaczyna się budowanie szalunków, ale kulminacja prac przypadnie na jutro.

TRZECI DZIEŃ, CZYLI ROBOTA TYLKO TROCHĘ JUBILERSKA

Środa jest dniem zarezerwowanym na budowanie. O dziewiątej większość uczestników melduje się w hali na AGH. Spóźnialskich można jakoś usprawiedliwić, ponieważ wczorajszy wieczór integracyjny przedłużył się do północy... W każdym razie dziś skupiamy się wyłącznie na pracy fizycznej. Zespoły będą miały około dziesięć godzin na przygotowanie szalunków. Czasu nie jest dużo. Jutro czeka nas wycieczka, a po powrocie do Krakowa natychmiast rozpocznie się betonowanie. Studentom służą pomocą rzemieślnicy z firmy Risto z Raławic pod Krakowem oraz niezawodny Andrzej Jędrzychowski. W tym roku, podobnie jak dwa lata temu, zorganizowanie na kilka dni ekipy budowlanej granoczyło z cudem, ponieważ w budownictwie brakuje rąk do pracy. Studenci mają do dyspozycji odzież roboczą oraz rękawice, okulary i narzędzia. Czarne skrzynie zostały wcześniej przygotowane w Jaworznie i przywiezione do Krakowa w poniedziałek, dzięki czemu nie tracimy czasu na zbijanie form. Sześć jednakowych skrzyń ma wymiary 160 cm x 60 cm x 60 cm. Szalunki powstaną ze sklejek i płyt wiórowych. Przygotowany jest zapas grubych prętów zbrojeniowych, cienkich drucików wiązkowych, podkładek dystansowych, silikonu, kleju, styropianu i płynu antyadhezyjnego. Na warsztatach pięć lat temu szalunki powstały wyłącznie na bazie

sklejki o wyrównanej powierzchni. Dwa lata temu studenci mieli do dyspozycji płyty wiórowe o mocno chropowatej strukturze. W tym roku oprócz sklejek i płyt można użyć bardzo gładkich czarnych płyt szalunkowych. Ma to znaczenie, ponieważ, jak mówił w poniedziałek profesor Tomasz Kozłowski, w betonie odbije się wszystko, nawet główka gwoździa. Podstawowym zadaniem jest przełożenie projektu na negatyw szalunku, więc w tym momencie staje się jasne, do czego przydają się trójwymiarowe modele. Rysunki techniczne są czytelne dla architektów, ale na budowie chodzi o porozumienie z wykonawcami. Łatwiej jest zbudować szalunek, mając przed oczami przestrzenny model. Cieśle razem z Andrzejem Jędrzychowskim kontynuują pracę, która ruszyła już wczoraj po południu, kiedy dwie pierwsze grupy przyjechały na budowę. Okazuje się więc, że przed południem dwie pierwsze skrzynie są prawie gotowe. Zgodnie z dyspozycjami studentów rzemieślnicy przycinają płyty, nawiercają otwory i mocują deseczki do ścian skrzyń. Wyraźnie widać, że niektóre projekty wymagają więcej zachodu niż inne. Przy projekcie grupy A jest szczególnie dużo roboty. Cieśle muszą wyciąć ze sklejek nieskończoną ilość długich i wąskich elementów. Powstaje z nich kaskada stopni, opadająca w głąb skrzyni. Alicja Kurpiel i Julia

Kwapisiewicz kontrolują robotę, trzymając w rękach model i rysunki. Grupa F wczoraj zrezygnowała z dużego, okrągłego otworu w oparciu tronu i zmieniła projekt. Teraz budują szalunek pleców, które powstaną (umownie mówiąc) z pięciu prostopadłościennych belek. Lewa belka jest oddzielona od pozostałych głęboką szczeliną. Weronika Burzyńska, Alicja Bończak i Mateusz Kołacz doskonale wiedzą, co robić, bo brali udział w warsztatach w 2021 roku. Felicja Adamska i Szymon Dadun są debiutantami i dla nich każda rzecz wydaje się nowa. Środa to dzień nauki przez konkret. Niektóre rzeczy trudno jest wytłumaczyć teoretycznie, na wykładzie. Budowa to zupełnie co innego. Teraz okazuje się, że modele muszą zostać trochę zmienione. Są to minimalne ingerencje, które nie mają wpływu na formę tronów. Trzeba tylko skrócić jakiś element o kilka cm, w innym miejscu coś pogrubić albo odchudzić. W teorii z betonu może powstać dowolny kształt, ale praktyka uczy czego innego. Opiekunowie grup dokonują ostatnich korekt, może pewnych uproszczeń, które jednak nie są przesadnie irytujące. Pracujemy w warunkach, które w pewnym sensie są zabawą. Budując szalunki, studenci zwracają uwagę na detale. Zbyszek Pilch przestrzega, żeby pręty zbrojeniowe nie dotykały brzegów skrzyń. Jest więcej niż pewne, że w takim miejscu beton będzie korodować. Na ścianach wielu budynków można zobaczyć rdzawe gniazda czy plamy. To znak, że w trakcie budowania szalunku i podczas betonowania wykonawca nie dochował należytej staranności. Za radą Zbyszka studenci odsuwają



zbrojenie od ścian i stabilizują je podkładkami. Zbrojenie jest wiązane drutem, aby podczas zalewania beton swoim ciężarem nie przesunął zbrojenia i nie oparł go o ścianę. W strefach szczególnie narażonych na zgięcie albo złamanie zbrojenie trzeba zagęścić. W projekcie grupy B takim miejscem są dwa wer-tykalne elementy, które wznoszą się nad oparciem. W grupie E trzeba wzmocnić górny fragment wstęgi otaczającej siedzisko, a w grupie F betonową belkę jako część pleców. Studenci wiążą niezliczoną ilość pętelek z drobnego drutu. Jest to dobra zabawa. Trzymamy w ręce zgięty gwóźdź, robimy pętlę i kilka okrężnych ruchów. Węzeł gotowy. W grupie D wpadają na pomysł dodatkowego wzoru, wgłębnego reliefu, przechodzącego przez front rzeźby. Pród tronu został ukształtowany w formie litery U. Emilian Nowak i Weronika Piotrowska pracownicy przytwierdzają do szalunku plastikowe listwy. W grupie E studenci pilnują, żeby szalunek wstęgi powstał z innego materiału niż deskowanie siedziska. W grupie C trzeba wzmocnić zbrojenie stosunkowo ciężkiej kostki, która ma zawisnąć z lewej strony oparcia. W grupie B nad zgodnością budowy z projektem na razie czu- wają Patryk Tatar i Wojtek Bandyk. Grupa C uzupełnia zbrojenie betonowych kostek, które pojawią się nad podstawą tronu i z prawej strony oparcia. Jedynym chłopakiem w tej grupie jest Kacper Żak, który pracuje z cieślami przy cięciu i zbijaniu desek. Bywają mo- menty, w których budowanie szalunku staje się ro- botą prawie jubilerską. Czas na chwilę odpoczynku.





Felicja Adamska

Politechnika Poznańska

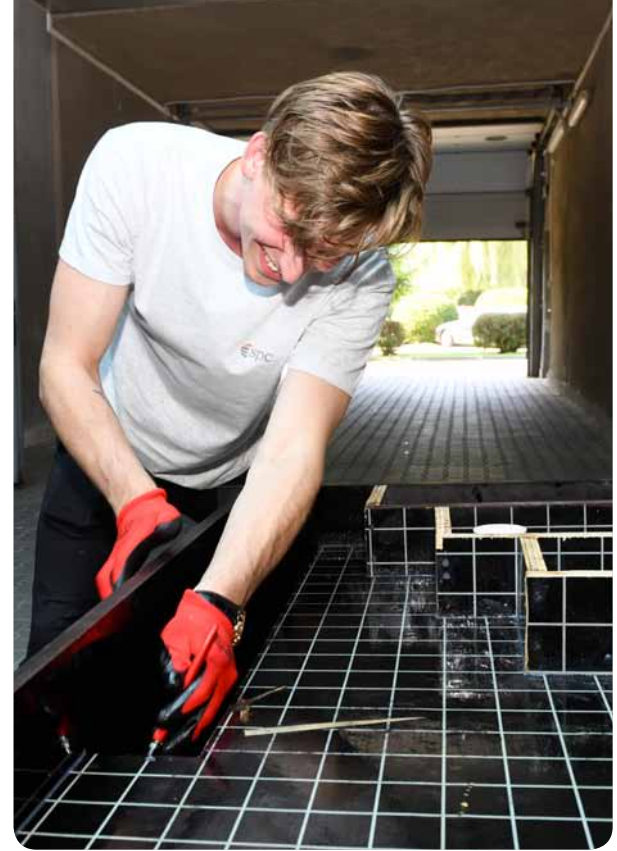
Pochodzę z województwa wielkopolskiego. Zdecydowałam się na studia na Politechnice Poznańskiej, ponieważ starsi znajomi chwalili sobie tę uczelnię. Architekturę wybrałam trochę spontanicznie, a trochę był to przemyślany wybór. Mój świętej pamięci dziadek był architektem i konstruktorem, miał też firmę budowlaną. Jako dziewczynka widziałam, jak dziadek pracuje w swoim gabinecie. Siedziałam z nim i obserwowałam, a dziadek miał jeszcze rozłożoną prawdziwą deskę kreślarską, bo to był architekt starej daty, który wszystko rysował ręcznie. Wszędzie były rozłożone kalki i to mnie fascynowało; te kalki były wszędzie powtykane, leżały w szafie; były też różne opisy i widziałam, że dziadek był tym wszystkim zafascynowany. On to bardzo lubił robić i pomagał też młodszemu architektom. Wiele osób się u niego konsultowało i on cały czas w tym siedział. To wspomnienie gdzieś tam zawsze we mnie zostało. Pod koniec liceum zdecydowałam, że pójdę na architekturę, bo to jest to, co we mnie siedzi i wiem, że to chciałabym robić, bo to mnie po prostu fascynuje. Miałam intensywny kurs rysunku, trzy lata to niewiele, wobec ludzi, którzy przez większość życia się przygotowują i rysują. Najlepszy dzień w moim życiu był wtedy, gdy zobaczyłam, że udało mi się dostać na architekturę. Myślę, że to właśnie przez mojego dziadka, że on to gdzieś we mnie zakorzenił. Na studiach otworzyłam się na wszystko bardziej artystycznie. Zaczęłam czerpać przyjemność z takich rzeczy, jak malarstwo czy rzeźba. Wcześniej o tym nie myślałam. Zauważyłam, jak to otwiera potem głowę przy projektowaniu. Studia dużo mi dają. Dzięki zajęciom z malarstwa bardzo mi się spodobał okres brutalizmu i jednym z moich ulubionych architektów stał się Louis Kahn. Wydaje mi się, że dlatego, że jego budynki są trochę mroczne. I dzięki wykorzystaniu tego surowego betonu – bez nie wiadomo jakich detali – jest to fascynujące. Działa to na mnie – nie umiem tego określić – w ten sposób, że zachwycają mnie jego budynki. Są mroczne, ogromne, monumentalne. Pięknie gra w nich światłocień i samym materiałem można naprawdę wiele zdiatać. Wiadomo, że jest to przeplatane drewnem, ale beton gra u niego główną rolę. Brutalizmem zainteresowałam się dzięki zadaniu z malarstwa. Mieliśmy przedstawić architekturę na czterech obrazach. Było to dość ogólne zadanie. Chodziło o to, żeby wybrać budynek i ciekawie go przedstawić. Ja przedstawiłam właśnie beton i ten światłocień. Wybrałam Instytut Salka Louisa Kahna i przedstawiłam beton, który jest na ścianach, na dziedzińcu, jak oddziałuje na niego światło w różnych porach dnia. Były tam totalnie różne kolory i wyglądało to przepięknie. Naprawdę robiło wrażenie. Jest to właśnie przykład, jak można połączyć architekturę z inną dziedziną sztuki. Myślę, że każdy z nas w głębi duszy marzy, żeby zaprojektować coś niezwykłego. Zobaczymy, czy mi się to uda. Jeśli chodzi o jedną dziedzinę, to lubię robić coś w przestrzeni,

czyli projekty bardziej urbanistyczne, ale też bardzo podobało mi się projektowanie domku jednorodzinnego. Też bym się dobrze w tym czuła. Brałam udział w konkursach na rynek w Pleszewie i na plac Wolności w Kazimierzu Biskupim. Dodatkowo z Alicją Bończak brałyśmy udział w zeszłym semestrze w konkursie, ale nie organizowanym przez politechnikę, tylko same się zgłosiłyśmy – na przenośny pokój do czytania. Zaprojektowałyśmy pokój do czytania, który może być wkomponowany w różne miejsca w mieście. Wybrałyśmy kilka miejsc w Poznaniu i ulokowałyśmy ten projekt w tych miejscach. Mogłyśmy puścić wodze fantazji, bo nie ograniczało nas prawo budowlane, więc było to bardziej abstrakcyjne. Stworzyłyśmy kulę, która przypominała kwiat lotosu. Kula rozkładała się, a „płatki” służyły do siedzenia. W środku kuli można było usiąść i czytać, były też półki na książki. Jeśli chodzi o materiały budowlane, to każdy ma plusy i minusy. Ostatnio krytykuje się beton. Uważam, że ludzie czasem wykorzystują go w zły sposób albo w nadmiarze, zamiast fajnie potoczyć z innymi materiałami albo z zielenią.





Wykład na temat deskowań prowadzi inż. Sławomir Stożek z PERI Polska. Jutro rano studenci będą gośćmi w bazie PERI w Jaworznie, gdzie zobaczą różne rodzaje szalunków. Inż. Stożek zaczyna prelekcję od własnej definicji betonu architektonicznego. – *Każdy odbiera go inaczej, ale do mnie najbardziej przemawia definicja, że jest to element konstrukcji pełniący funkcję estetyczną.* W Polsce można mówić o modzie na beton architektoniczny. Jednak coraz częściej można



się spotkać z opinią, że betonu jest... za dużo i staje się nudny. – *Nie zgadzam się z tym* – zaznacza wykładowca. Beton jest bardzo różnie odbierany. Jedni uważają, że surowy żelbet oznacza, że kogoś nie było stać na wykończenie ściany. Inni zachwycają się, że wyszło zaskakująco i niepowtarzalnie. Dla ludzi kochających brutalizm chropowata faktura i odcisk surowych desek będą doskonałe. Ludziom kochających perfekcjonizm przypadnie do gustu nieskazitelnie



gładka powierzchnia betonu przypominająca szło. Rada dla studentów (i przyszłych architektów) byłaby taka, że powinni wiedzieć, na czym im zależy i jaki efekt chcą osiągnąć. Inż. Stożek zaznacza, że wielkim uproszczeniem jest stwierdzenie, że „beton architektoniczny wykonuje wykonawca zgodnie w projektem zrobionym przez architekta”. W rzeczywistości sprawa jest bardziej skomplikowana. – Czy beton wyjdzie, na to sumuje się praca wielu ludzi, inwestora, architekta,

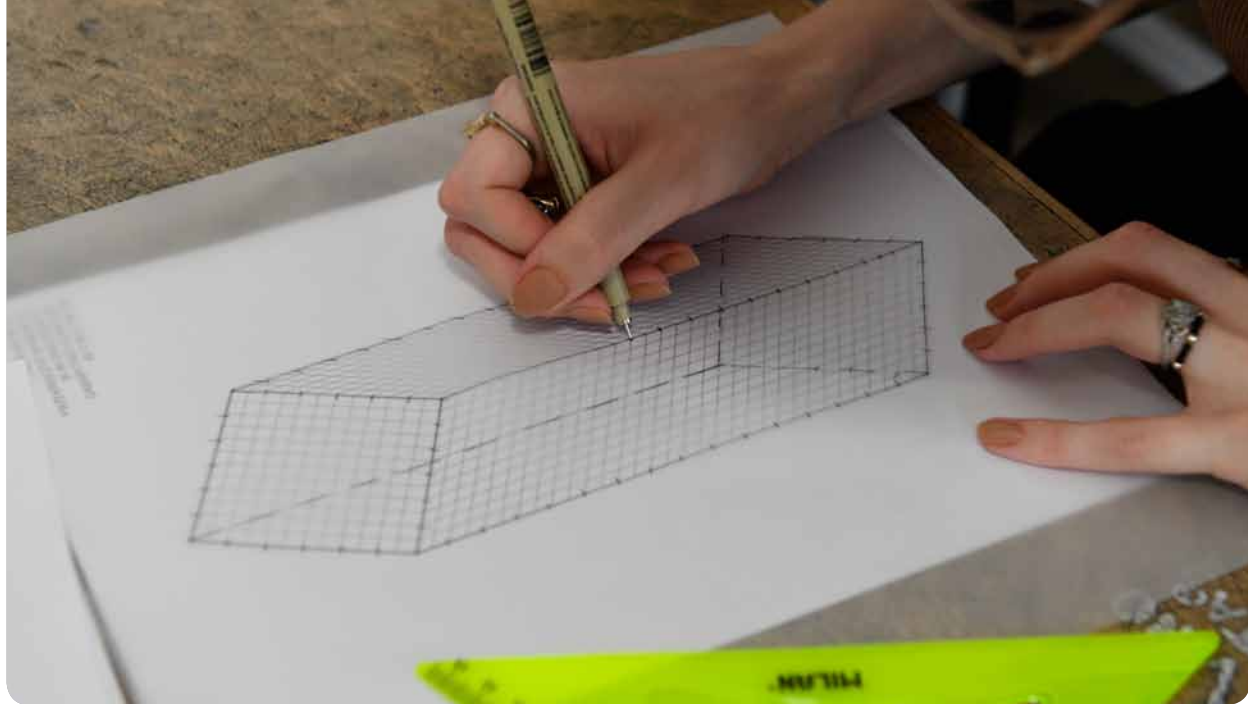
konstruktora, technologa betonu, przedsiębiorstwa budowlanego i tych, którzy fizycznie realizują betony na miejscu. Jest w końcu wytwórnia betonu, która dobiera recepturę i musi utrzymać jakość betonu od początku do końca realizacji; musi mieć zgromadzone zapasy materiałów, to samo kruszywo, ten sam cement, te same warunki... – tłumaczy inżynier. Jest wreszcie cichy bohater każdej budowy, którego łatwo przegapić. Mowa o deskowaniach. One przyjeżdżają „na chwili-

łę”, są ustawiane, formowane, zbrojone i zalewane betonem. Po rozformowaniu konstrukcji szalunek znika z budowy. Sławomir Stożek prezentuje studentom kilka realizacji, które powstały z udziałem deskowań firmy PERI. – *Myślę z sentymentem o centrum Jana Pawła II w Krakowie, gdzie jako technolog projektowałem szalunki, a betony wyszły rewelacyjnie* – mówi inżynier. W Michniowie, niedaleko Kielc, powstało niedawno Muzeum Martyrologii Wsi Polskiej, którego dach był przykryty deskowaniem Vario. W Galerii Katowickiej powstały betonowe kolumny, które odtwarzają fragment konstrukcji rozebranego dworca kolejowego. W tej realizacji na szalunek Vario

zostały nabite surowe deski. W Muzeum Katyńskim beton barwiony w masie był wlewany do deskowań obitych surowymi sklejkami. W ażurowej konstrukcji centrum sportowo-rehabilitacyjnego w Warszawie zastosowano deskowanie TRIO. W Muzeum Wojska Polskiego na deskowanie VARIO były przyklejane maty silikonowe. Podczas prezentacji muzeum ICHOT w Poznaniu zabierają głos studenci. Zwracają uwagę, że budynek słabo się starzeje. – *W tym roku tam byliśmy. Czas go mocno zjada. Na zdjęciach o wiele lepiej się prezentuje* – mówi Kacper Wcisło. Inż. Stożek tłumaczy, że tak się dzieje, gdy beton nie jest starannie wykonany. – *Zapamiętajcie, że beton jest funkcją wielu zmiennych; jest wielu uczestników tego procesu i nic się nie uda bez współpracy; potem można się tylko przerzucać odpowiedzialnością* – zaznacza inżynier. – *Najpierw trzeba określić koszty i bardzo zła sytuacja jest wtedy, gdy podejmujemy decyzję, że będą wykonywane betony architektoniczne, a nie mamy na to budżetu. Drugą najważniejszą rzeczą jest odpowiedzialna realizacja, czyli firmy i ludzie, którzy decydują się to robić, muszą działać jak poważni partnerzy i wspólnie dążyć do celu* – kończy wykładowca.



Na ostatniej prostej odbywa się czyszczenie deskowań z brudów, wiórów i pyłów, więc w ruch idzie najprostszy domowy odkurzacz. Przydają się też staromodne miotłki i szufle. Kolejny etap to uszczelnienie krawędzi i nałożenie warstwy silikonu w miejscach złączy. Dostanie się do najgłębszych warstw zabudowanego szalunku wymaga pewnej ekwilibry-



styki, więc studenci całym ciałem nurkują w skrzyniach i uszczelniają szpary. Przed betonowaniem szalunek trzeba dokładnie pokryć płynem antyadhezyjnym, więc jego specyficzny zapach właśnie unosi się nad skrzyniami. Grupa A jest praktycznie gotowa. Przy budowaniu szalunku okazało się, że sklejki mają grubość 2,2 cm, więc nie dało się z nich zrobić idealnego modułu na 5 cm. Proporcje tronu trochę się zmieniły. Błażej Fita: – Zweryfikowały nas wymiary, więc podjęliśmy kilka decyzji, gdzie te kilka cm ukryć. Zmieniła się tylko grubość wgłębień, więc elewacja wygląda identycznie. Jedyne odbiór wgłębień będzie inny, bo są płytsze. Szalunek grupy A powstał w większości

z bardzo gładkich czarnych płyt. Julia Gonet: – Byliśmy jedną z dwóch pierwszych grup, które tutaj przyjechały, więc mogliśmy dobrać gładkie sklejki. Nie mieliśmy nic narzucone. Prosiłimy, żeby wykończenie było w miarę możliwości gładkie. Dla Julii budowanie szalunku było dobrą zabawą. Cała grupa wydaje się zadowolona. Alicja Kurpiel: – Bardzo ekscytujące przeżycie, żeby dołożyć coś od siebie do efektu. Moim zadaniem było zabezpieczyć szalunek silikonem, żeby nie było szpar i beton się dobrze odkleił. Julia Kwapisiewicz: – Trzeba kontrolować cały ten proces. Zauważyliśmy pewien szczegół, a panowie pomogli nam go naprawić. Były złe włożone pręty, ale teraz nic nie będzie prześwitywało.



Grupa E jest przekonana, że sprawnie im poszło. Kacper Wciśto: – *Nie było większych komplikacji. Męczyliśmy się z pewnym elementem, ale rozwiązanie problemu trwało dwie minuty. Jakub Adamik: – Projektując, dążyliśmy do tego, żeby tron był minimalistyczny i tym się obronił.* Grupa E od samego początku pracy nad projektem brała pod uwagę, że forma ma być zalewana betonem. Nic więc dziwnego, że nie miała trudności z budową szalunku. – *Mamy na tyle dobre rysunki, że nikt z panów nie miał problemów, żeby stworzyć formę. Trochę zabawy było przy zbrojeniu, bo mamy jeden mocno wystający element. Tam był niewielki problem, żeby złączyć dwa pręty ze sobą, ale poradziliśmy sobie w dwie minuty –* dodaje Kacper. Studenci zaznaczają, że największą zaletą ich projektu jest prostota i czytelność koncepcji. Widać, że jest to tron króla Minosa. Damian Zabłocki: – *Wyróżniliśmy w naszej bryle faktury. Inna faktura jest do siedziska, tego sześcianu, który jest wewnątrz kompozycji, a inna w naszej spirali.* Grupa E otoczyła sześcian płytami wiórowymi a płaszczyznę dookoła niej gładką, czarną sklejką.

Grupa B szykuje się do czyszczenia skrzyni, chociaż w kilku miejscach muszą jeszcze dopracować detale szalunku. Ich model był dość złożony, trudny do przełożenia. – *Nauczyłam się zbroić. Niektóre elementy trudno było połączyć za pierwszym razem, ale potem się udało –* mówi Helena Wasilewska – *Zawiązywanie prętów było pewnym wyzwaniem...* – śmieje się Kinga Szymczyk. – *Kontakt z wykonawcami był super i dostaliśmy każdą deseczkę, jakiej potrzebowaliśmy –* dodaje

Kinga. Julia Heś: – *Panowie spisali się na medal. Był jeden moment, gdzie wymiar się nie zgadzał, ale to było tylko pięć cm. Poprosiliśmy o korektę i panowie grzecznie zgodzili się, więc współpraca była wzorowa.* Dla Wojtka Bandyka budowa nie była żadnym zaskoczeniem; raczej powtórką czegoś, co dobrze zna. – *Dla mnie duże przypomnienie z praktyk zawodowych czy innych miejsc, gdzie miałem okazję pracować. Nie nauczyłem się nowych rzeczy, była to raczej forma przypomnienia* – mówi. W pewnym momencie podczas budowy studenci zorientowali się, że cieśle pomylili się o kilka cm. – *To nie był problem, tylko raczej kosmetyka* – podsumowuje Wojtek. Dla Patryka Tatary budowanie było superdoświadczeniem. – *Mogłem zobaczyć, jak wygląda ten proces od pierwszych idei, przez model, korekty z prowadzącymi aż do współpracy z cieślami. Zbrojenie też nam super wyszło. Chyba jeszcze wrócimy na te warsztaty...* – śmieje się Patryk.

Szalunek grupy D powstawał jako jeden z dwóch ostatnich. Może na skutek zmęczenia cieśli, może z niedopatrzenia studentów, którzy w porę nie zareagowali, podłokietnik będzie o dziesięć cm większy niż w projekcie. Już nie można tego poprawić, ponieważ skrzynia została zabudowana kolejnymi elementami szalunku. – *Mamy drobny błąd i proporcje trochę się zmieniły, przez co siedzenie może być troszkę nieergonomiczne. Ta zmiana nie jest dużym minusem, jednak nasz złoty podział, który zaprojektowaliśmy, zmieni się. Teraz sami nie wiemy, jak to będzie wyglądać, bo wszystkie proporcje poszły w górę* – tłumaczy We-





Julia Kwapisiewicz

Politechnika Lubelska

Idę na trzeci rok architektury. Mieszkam pod Warszawą, a studiuję w Lublinie. Jestem bardzo zadowolona z uczelni. Zawsze lubiłam oglądać piękne budynki, budować z klocków, jakichs kartonów czy czegośkolwiek, również w grach komputerowych. Potem poszłam z ciekawości na kurs rysunku i na kursie zainteresowały mnie bryły, przecięcia brył, jak one wyglądają i jak można tworzyć różne kompozycje. Wtedy uznałam, że architektura to bardzo dobry wybór i zaczęłam robić portfolio. Rok temu zainteresowałam się architekturą ekologiczną, ponieważ wzięłam udział w konkursie na dom ekologiczny i tam – z kilkoma osobami – otrzymałam wyróżnienie, ale projekty robiliśmy indywidualnie. Konkurs był organizowany przez Ministerstwo Środowiska oraz SARP w Warszawie. Był to studencki konkurs na ekologiczny dom jednorodzinny, a ja dopiero wdrażałam się w tematy ekologiczne. Zdecydowałam się na takie rozwiązania jak konstrukcja szkieletowa i to, że materiały są sprowadzone od lokalnych sprzedawców, żeby ograniczyć ślad węglowy. Zastosowałam beton konopny jako wypełnienie, zrobiłam zielony dach i jak najwięcej zieleni wokół domu, żeby nie wszystko było pokryte betonem. Na przykład żwir pozwala na to, żeby deszczówka wsiąkała w ziemię. Forma i lokalizacja domu były dowolne, nie były narzucone. Wypożyczyłam kilka książek z biblioteki i czytałam artykuły naukowe, które można znaleźć w Internecie. Chciałam zrobić dość skomplikowaną wersję pod względem architektonicznym, ale jednak forma domu powinna być zwarta, żeby było jak najmniej połączeń ścian i mostków termicznych, gdzie może uciekać ciepło. Najlepiej, żeby był to sześcian czy prostopadłościan. Ważny jest odzysk materiałów, dlatego zainteresowały mnie nowe i oryginalne materiały, jakie są wprowadzane na rynek. Należy do nich beton konopny i prefabrykaty z tego betonu. Chciałabym kiedyś zaprojektować dom z gliny albo z ziemi, którą się ugniata. Widziałam, że w Polsce powstały takie domy, ale tylko na zasadzie eksperymentu, ponieważ w naszych warunkach budowanie z gliny jest prawie niemożliwe. Może kiedyś wezmę udział w jakimś konkursie na budynek, który będzie przeznaczony do ciepłego klimatu. Widziałam kiedyś projekt, składający się z drewnianej konstrukcji i gliny; ściany miały około sześćdziesiąt-siedemdziesiąt cm i spełniały wszystkie normy i współczynniki przewodzenia ciepła. Uważam, że ekologiczne jest ograniczanie odpadów na budowie, żeby wszystko miało swój obieg w tym procesie. Wczoraj na wykładzie inż. Krzysztofa Kuniczuka widzieliśmy piękną elewację, która powstała z betonu pomieszanego z cegłą z odzysku. Kiedyś wzięłam udział w konkursie architektury ceglanej. Jest to dość popularny konkurs wśród studentów. Tu również zaprojektowałam dom jednorodzinny. W Polsce jest wiele pustostanów z cegieł, jeszcze z poprzedniego wieku, one są bardzo widoczne. Wymyśliłam sobie ruiny takiego

domu-stodoły, bo z cegieł często budowano pomieszczenia i budynki gospodarcze. Wewnątrz wkomponowałam bryłę z cegły nowoczesnej, więc nowy budynek okalają ruiny starego budownictwa. Miałam pomysł, że z cegieł, które opadły ze starej elewacji, zrobię ogrodzenie. Informacje o warsztatach betonowych w Krakowie znalazłam w Internecie. Wpisałam „konkursy architektoniczne dla studentów” i pokazało się wiele stron. Weszłam na pierwszą, która się wyświetliła. Po zjechaniu w dół zobaczyłam warsztaty. Przeczytałam kilka artykułów o tym, jak warsztaty przebiegały dwa lata temu i nastawiłam się na to, co było w artykułach. Teraz to wszystko się sprawdza. Projektujemy ręcznie, nie na komputerze. Myślałam, że bardziej się skupimy na rysunku, ale podoba mi się ta idea – robienie modeli roboczych. Moja przyszłość? Patrząc na realia, jakie są w Polsce, trochę mnie przeraża pod względem finansowym, że nie utrzymam się z samej architektury. Myślę nad wyprowadzką z kraju, ale to jest jeszcze odległa myśl. Na razie chciałabym spróbować wszystkiego po trochu, czyli urbanistyki, użyteczności publicznej, budownictwa wielorodzinnego i jednorodzinnego, wewnątrz. Wczoraj na wykładzie dowiedziałam się, że beton ma najmniejszy ślad węglowy ze wszystkich materiałów. Nie wiedziałam o tym. Beton może być ekologiczny i nawet po rozbiórce da się go ponownie wykorzystać, a drewno mamy w ograniczonych ilościach. Beton zawsze będzie potrzebny jako materiał do budowy.



ronika Piotrowska. Na koniec studenci wpadli na fajny pomysł. Chcą pozostawić w tronie część siebie, więc na dno skrzyni, w sam róg, włożyli kamyczek. Jest jakaś szansa, że kamyczek będzie można zobaczyć w gotowej konstrukcji, przy brzegu podstawy. – *Niech sobie tam siedzi i czeka na beton* – mówi Weronika. Szalunek grupy D powstał z białej sklejk i twardych płyt wiórowych. Emilian Nowak: – *Czarnej sklejk nie mamy ani jednego fragmentu. Udało nam się wywalczyć kawałek gładkiej płyty na przód oparcia. Chcieliśmy wyróżnić pewne elementy, żeby nie wyglądały jak jedna bryła. Reszta będzie zaskoczeniem. Jediną zmianą, jaką grupa wprowadziła do projektu podczas szalowania, jest dodatkowa plastikowa listwa dodana z przodu. Front tronu będzie żłobiony detalem. Julia Adamczyk: – *U mnie nie było problemu, żeby zobrazować negatyw formy. Zobaczymy, jak będzie wyglądać z tym wyższym podłokietnikiem. Rozszalowanie będzie niespodzianką.**

Studenci z grupy C w przybliżeniu szacują, że ich tron będzie najlżejszy. Kacper Żak: – *Jeśli patrzymy na objętość i na ilość zbrojenia, nasza forma jest na pewno najbardziej ekonomiczna. Zofia Danielkiewicz pierwszy raz w życiu miała styczność z przekładaniem modelu na coś realnego. – *Jest to spojrzenie na przedmiot w formie pełnego 3D* – mówi. Ta zabawa uzmystawia przestrzenność brył i to, jak one wyglądają, również od środka. Karolina Pietrkiewicz: – *Dość ciężko było mi to sobie wyobrazić. Bardzo wartościowe jest, że robimy to własnymi rękami. Skręcanie zbrojenia to nie jest coś, co będziemy robić w przyszłości w zawodzie.**

W trakcie pracy studenci zauważyli kilka małych niezgodności szalunku z modelem. Było kilka błędów. Coś trzeba było poprawiać. – *Teraz wszystko się zgadza* – mówi Karolina. Kacper Żak: – *Mamy taką deskę, w której są dwa sęki, sporawe dziury, ale nie będziemy ich łączyć silikonem. Jest to naturalny materiał. Zostawiamy to. Wioletta Bochenek kształci się w Krakowie. – *Od początku studiów byłam „na Warszawskiej”, gdzie beton jest takim głównym materiałem budulcowym. Teraz widzę, jak to działa od podstaw i ile trzeba włożyć pracy, żeby to powstało. Wioletta jako przykład podaje detal, który miał tworzyć wnękę. Mały kwadrat został dwa razy źle przycięty. – *Było bardzo krzywo, a za drugim razem jeszcze się lekko przesunęło... Jesteśmy wdzięczni wykonawcom, że dobrze do nas podeszli. Studenci podkreślają, że ich tron należy do prostych i lekkich. Kacper Żak: – *Postawiliśmy na ekonomię i ergonomię; tron jest cały geometryczny, nie ma żadnych zawijasów; są to same geometryczne formy prostokątów czy kwadratów. Nie ma co robić problemów wykonawcom i nie ma co udziwniać.****

Przypuszczalnie najwięcej niespodziewanych kłopotów spadło na grupę F. – *Były pewne nieporozumienia i generalnie nasz tron jest skrócony o sześć cm* – mówi Weronika Burzyńska. Tak bywa, gdy ktoś w porę nie zauważy drobnego błędu i potem każda kolejna decyzja utrwala stan faktyczny. Mateusz Kołacz mówi o „samowoli, która kontynuowała swoje życie”. Cieśle trochę przesunęli bok szalunku. Jednak małe przesunięcie poważnie zaburzyło proporcje



całego modelu. Potem ruszyła lawina: – Aby doprowadzić do stanu, jaki chcieliśmy, czyli wertykalizmu biegnącego przez całą bryłę, musieliśmy poprzysuwać kilka rzeczy – mówi Alicja Bończak. Teraz grupa byłaby bardziej skłonna cofnąć czas i poprosić cieśli o rozkręcenie dołu, ale jest za późno. Weronika Burzyńska: – Nie będzie to wyglądało w stu procentach, jak chcieliśmy, bo proporcje, można powiedzieć, poleciały. Te decyzje podejmowane na bieżąco nie powinny być podejmowane na bieżąco... Felicja Adamska: – Moim zdaniem tron wyjdzie dobrze, mimo że trochę odbiega

od koncepcji. Szymon Dadun: – Udało się wywalczyć dwie rzeczy. W jednym miejscu mieliśmy grubość piętnaście cm, ale wtedy źle by się odbiła płyta, więc szybko zmieniliśmy grubość w oparciu na trzynaście cm. Będzie to jednolite. Dodatkowo udało się wywalczyć prześwit pomiędzy oparciem a bokiem tronu i udało się go wykonać. Jest zrobiony z dwóch części sklejk, z wkrętami pomiędzy nimi, żeby demontaż był możliwy. Mateusz Kołacz: – Czas grał dużą rolę, bo panowie poświęcili na nasz tron prawie cały dzień. Możliwe, że szalunek był dość skomplikowany.



CZWARTY DZIEŃ, CZYLI W SYMULATORZE SWOBODNEGO SPADANIA

Czwartek do południa warsztaty spędzą na intensywnej wycieczce. Przed ósmą autokar odjeżdża z miasteczka studenckiego AGH. Autostradą A4 jedziemy w stronę Katowic. Po pokonaniu części trasy zjeżdżamy na drogę krajową nr 79 i po mniej więcej godzinie zatrzymujemy się przed bazą materiałową PERI w Jaworznie. Studentów wita inż. Robert Tiszbierek, kierownik centrum logistycznego. Założyciel firmy pięćdziesiąt lat temu wymyślił szalunki wielokrotnego użytku, a dziś PERI działa w prawie sześćdziesięciu krajach i zatrudnia prawie dziesięć tysięcy pracowników. Obecnie używa się szalunków systemowych niemal na każdej większej budowie. Nazwa firmy pochodzi od greckiego przedrostka „peri”, który znaczy „otaczać”. Spotkanie zaczyna się niecodziennym wyznaniem: – *Dzisiaj przypada dzień wypalenia zawodowego* – mówi inż. Tiszbierek. – *Życzę wam, żeby nigdy nie dopadło was znużenie, bo architekci są wizjonerami i muszą działać, w przeciwnym razie będziemy robić same sztamkowe rzeczy* – deklaruje. Znajdujemy się w bazie materiałowej zbudowanej na sześciu hektarach. Składa się tu ok. 4-5 tys. standardowych elementów, z których da się wykonać nawet 98 proc. wszystkich rodzajów szalunków potrzebnych do budowy. Zdarzają się jednak zamówienia niezwykle. – *Architektura narzuca spe-*

cialne wymagania, więc 99 procent pracy nie zostaje mi w głowie, a zostaje jeden procent, czyli te rodziniki, które trzeba jakoś rozwiązać – mówi kierownik. Przy okazji wraca temat betonu architektonicznego i jego definicji. – *Wiem po dwudziestu latach pracy, że beton architektoniczny to jest po prostu dialog wykonawcy z wizjonerem, który to wymyślił albo za to zapłaci* – stwierdza. Szef centrum logistycznego oprowadza studentów po placu, gdzie czekają gotowe do transportu partie deskowań. Codziennością PERI jest wynajmowanie szalunków dla obiektów inżynierskich, jak mosty czy wiadukty. Ważne miejsce zajmują budynki przemysłowe, jak elektrownie, a także budynki biurowe i mieszkaniowe. Na placu obserwujemy, w jaki sposób działa centrum logistyczne. Jednak warsztaty przyjechały do PERI dla architektury. – *Architekt ma duszę i nadaje obiektowi coś więcej niż funkcje użytkowe* – mówi inżynier. Studenci oglądają projekty niestandardowych szalunków, które powstają w modelarniach. W czterech miejscach w Polsce działają stolarnie, w których buduje się wyłącznie szalunki specjalne dla architektury. Bardzo ważnym zleceniem było przygotowanie szalunków dla sanktuarium Jana Pawła II w Krakowie. Były to wysokie i skomplikowane geometrycznie formy, które służyły do wylewania kolumn górnego kościoła. Na zdjęciach widzimy ele-



ment deskowania, nad którym zespół stolarzy pracował przez trzydzieści dni, a gotowa forma z trudem mieściła się w dużej hali warsztatowej. – *Była to ciekawa budowa, bo do gruszki w momencie wylewania betonu był dodawany barwnik, który nierówno się przenosił i dlatego te ściany wyglądają jak piaskowiec* – tłumaczy Robert Tiszbierek. Oglądamy projekt parkingu w Ścinawie, który ma formę wysokiego na sześć metrów okrętu. Stolarze przygotowali szalunki dla kadłuba i dziobu tej konstrukcji. Pozornie prostą budową była niewielka muszla koncertowa w jednym z poznańskich parków. Jednak szalunki były przygotowane na bazie kuli, która jest bardzo trudną formą dla konstruktorów. Przechodzimy przez hale, przyglądając się szalunkom, które właśnie wróciły z jakiejś budowy. – *Odbywa się tu odbiór ilościowo-jakościowy, czyli sprawdzamy parametry techniczne materiału według kryteriów oceny, które dla wszystkich systemów mają ok. 1600 stron* – mówi kierownik. Kacper Wcisło pyta, jak często jest robiony serwis szalunków. – *Po każdym zwrocie. Nie ma elementu, który wróci i nie będzie przeglądnięty* – odpowiada Tiszbierek. Studenci obserwują mycie szalunków pod ciśnieniem ok. 700 atmosfer. Bez perfekcyjnie czystych deskowań nie da się zrobić udanego betonu architektonicznego. W kolejnej hali widzimy przygotowywanie szalunku na obiekt mostowy. Konstrukcja jest gotowa mniej więcej w połowie. Inżynier omawia sposoby mocowania drewnianych łuków i sposoby ukrywania wkretów w deskowaniu, które na budowie będzie w użyciu co najmniej siedemdziesiąt razy.

Z Jaworzna jedziemy do Katowic, aby spotkać się z pasjonatem sportów lotniczych, który mówi o sobie, że urodził się pilotem. Michał Braszczyński z wykształcenia jest technologiem cementu, ale energię życiową poświęcił pasji latania i z czasem przekuł hobby w biznes. W 2014 roku w Morach pod Warszawą zbudował wertykalny tunel aerodynamiczny. Latanie w tunelu jest wyrafinowanym sportem dla zawodowców i ekscytującą rozrywką dla amatorów. W wysokiej na kilkanaście metrów konstrukcji miłośnicy silnych wrażeń swobodnie unoszą się w strumieniu powietrza. Jest on generowany przez potężny silnik o mocy 1200 kilowatów. Maszyna znajduje się, wbrew oczywistej intuicji, nie na dole, a na górze budynku. Rozpędzone powietrze jest najpierw kierowane w dół, następnie rozprężane w kanale, po czym powtórnie sprężane i wypychane w górę. Dzięki temu mechanizmowi strumień powietrza jest laminarny; ma to znaczenie dla komfortu i bezpieczeństwa latających. Częściowo przeszklona komora latania ma 17 m wysokości. Prędkość powietrza w tunelu dochodzi nawet do 315 km/h. Doznania, jakich doświadcza się podczas lotu w symulatorze, są prawie identyczne z tymi, jakich doświadcza skoczek spadochronowy podczas swobodnego spadania – od wyskoczenia z samolotu do rozłożenia czaszy spadochronu. Tunele przyczyniły się do powstania światowej kultury skydivingu. Najzdolniejsi powietrzni akrobaci osiągają prawdziwe mistrzostwo, które, jak w każdym sporcie,



Damian Zabłocki

Politechnika Wrocławska

O warsztatach dowiedziałem się z reklamy na Facebooku. Takie warsztaty nie zdarzają się zbyt często na uczelniach w Polsce, więc od razu wzbudziły moje zainteresowanie. U mnie początki zainteresowań architekturą były takie, że jeździłem z tatą do Castoramy, tam szperałem w gazetkach z planami domków jednorodzinnych i potem próbowałem ingerować w jakieś układy, chociaż bez zbyt dużej wiedzy. Samo zainteresowanie studiami architektonicznymi zaczęło się w gimnazjum i liceum. Próbowałem zarabiać pieniądze na pierwsze zajęcia z rysunku i tak aż do samych egzaminów. W architekturze ciekawe jest jej działanie na przestrzeń i ingerencja w przestrzeń. Ciekawe jest też wykorzystywanie i użytkowanie architektury przez ludzi i to, w jaki sposób architektura może wpływać na takie zachowania. Moje zainteresowania są ogólnie związane z funkcjonalizmem, nie będę opowiadał o rozgałęzieniach, ale wszystko powinno raczej wychodzić od samej funkcji, a tak naprawdę od analizy, żeby po wielu, wielu koncepcjach, jak powinno się kształtować przewodni temat projektu, można było zrobić finalny plan. Ten plan powinien się nakładać na samą strukturę i końcowy model oraz, co za tym idzie, sprawiać, że architektura pomoże ludziom w codzienności, na przykład w miejscach wspólnych, których powinno być coraz więcej, szczególnie w miastach. Na politechnice należę do koła naukowego BIMiś, które głównie zajmuje się technologią BIM w architekturze; należę do sekcji, która skupia się na programie Archicad. Jest bardzo ważną kwestią, żeby wszystkie branże przeniosły się na jeden konkretny program, żeby jak najbardziej zmniejszać kolizje występujące podczas projektowania i budowy, ale też żebyśmy posiadali wszystko w jednym programie, od koncepcji po dokumentację. Chodzi nie tylko o koncepcję, ale też projekty budowlane, wykonawcze, techniczne i tak dalej. W kole mamy dostęp do bazy szkoleń, ale również, przynajmniej w mojej sekcji, pomagamy w tworzeniu kont dla nowych użytkowników, którzy są zainteresowani Archicadem i chcą razem z innymi osobami mieć uwspólnione projekty; to znaczy, że w jednym pliku może pracować więcej niż jeden architekt, student czy projektant. My zajmujemy się tym, żeby im umożliwić taką współpracę, czyli żeby w jednym programie mieli jeden wspólny plik, na którym mogą działać w tym samym czasie. We Wrocławiu studiuje się bardzo dobrze nie tylko ze względu na uczelnię, ale ze względu na miasto i taki wrocławski klimat. Nie umiem tego konkretnie opisać, ale przeprowadziłem się do Wrocławia z Opola, gdzie skończyłem szkołę średnią i wcześniejsze, więc miałem już do czynienia z większym miastem. Sam klimat Wrocławia jest bardzo przekonujący. Jeśli chodzi o architekturę, było kilka miast do wyboru – Poznań, Wrocław, Opole, Gliwice. Wybrałem Wrocław. Na pewno byłbym bardzo pewny tego, że w przyszłości chcę być architektem. Aktualnie pracuję w biurze projekto-

wym, mam półtora roku doświadczeń. Od niedawna zacząłem pracę w nowym biurze, które zajmuje się architekturą stricte usługową, wcześniej było to związane z mieszkalnictwem połączonym z konkursami architektonicznymi. Teraz jest to nakierowane trochę w inną stronę, w stronę architektury usługowej. Zajmuję się głównie sprawami koncepcyjnymi, na przykład gdy przychodzi inwestor, analizowaniem działki pod kątem konkretnego budownictwa, co może tam powstać. Jest to analizowanie miejscowych planów, robienie jakichś uzgodnień do urzędów, robienie pierwszych koncepcji, czyli umiejscowienie budynku na działce, żeby wszystkie wskaźniki, które znajdują się w miejscowym planie, były spełnione. Potem pojawiają się załączki projektu budowlanego. Jest to troszeczkę patrzenie na architekturę przez pryzmat prawa budowlanego. Zdobynam doświadczenie i mogę liczyć na wsparcie architektów w sporym biurze, bo pracuje w nim około pięćdziesięciu osób. Jeżeli mam w czymkolwiek problem, czegoś nie rozumiem, zawsze znajdzie się osoba, która potrafi to wytłumaczyć.





jest okupione wieloletnim treningiem. Jednak kilkunutowy lot w skafandrze jest rozrywką dostępną dla każdego. Wystarczy krótkie przeszkolenie, by następnie pod opieką instruktorów przeżyć przygodę zarezerwowaną dotąd dla garstki ludzi. W tunelu człowiek unosi się w powietrzu bez ryzyka, jakie niesie ze sobą prawdziwy skok ze spadochronem. Warszawski tunel okazał się strzałem w dziesiątkę i przyciągnął do Polski skydiverów z całego świata. Okazał się też świetnym przedsięwzięciem komercyjnym. Jako drugi powstał Flyspot w Katowicach. Oba betonowe budynki zostały zaprojektowane przez Kazimierza Łataka i Piotra Lewickiego, a warszawski aerotunel zdobył główną nagrodę w konkursie Polski Cement w Architekturze. W czasie warsztatów betonowych w 2016 roku studenci zwiedzali budowę katowickiego Flyspotu, wówczas zaawansowaną w jednej trzeciej. Ubrani w kaski ochronne, chodząc po pochylniach, dotykali ciepłych ścian, które kilka godzin wcześniej były rozbierane z szalunków. Dziś zwiedzamy tunel, który z powodzeniem działa od kilku lat. Studentów wita właściciel Michał Braszczyński. – *Są różne pasje, modelarstwo, rowery, wspinanie po skałkach... ale to z czasem przechodzi, tymczasem wśród skoczków, skydiverów, jest coś takiego, że kto podejmuje ten sport, wraca, staje się to celem jego życia – mówi Michał. – Ludziom podczas latania wydziela się potężna ilość endorfin i to powoduje, że są usatysfakcjonowani. Każdy może przyjść z ulicy i sprawdzić, jak to jest unosić się w powietrzu, bez przygotowania, więc trenują tu nie tylko wyczynowcy, ale Flyspot jest*



dostępny dla zwykłych ludzi – dodaje. Rozłożeni na kanapach, niczym widownia w teatrze, oglądamy mistrzowski popis instruktora Tomka Bociana, który od siedmiu lat trenuje w tunelu. Akrobacje mistrza zapierają dech. Ten spektakularny sport jest jednak bardzo drogą przyjemnością, dlatego młodzi ludzie, dla których skydiving jest sposobem na życie, jednocześnie pracują we Flyspocie. Teraz przyglądamy się pokazom Wojtka, który prezentuje podstawowe ułożenia ciała czy zmiany pozycji w trakcie unoszenia się w powietrzu. Swobodne spadanie, oglądane zza szyby, sprawia wrażenie niezobowiązującej zabawy. W rzeczywistości jest to ogromny wysiłek dla ciała, dlatego sesja w locie trwa tylko trzy-cztery minuty. Zarówno zawodowcy, jak i amatorzy, muszą być ubrani w kombinezony i kaski. Wychodzimy na zewnątrz budynku oglądać betonową konstrukcję Flyspotu. Michał Braszczyński fachowo zdaje relację z przygód



inwestora. Budując aerotunel w Katowicach, był po doświadczeniach warszawskiej inwestycji. Warszawski Flyspot można nazwać dziełem sztuki. Betonowy żagiel łopoczący na wietrze potrafi skutecznie odciągnąć uwagę kierowców jadących ruchliwą drogą S8. Katowicki tunel to architektura nadal bardzo ciekawa, ale mniej wyrafinowana, bardziej przewidywalna od strony wykonawczej. Michał przybliżył studentom systemy deskowań i rodzaje betonów, jakie były używane na obu budowach. W Katowicach wykonawcy nie ustrzegli się błędów. W kilku miejscach na ścianach widzimy wychodzące na powierzchnię rdzawe plamy. Jest to rezultat korozji drutu wiązałkowego w zbrojeniu, takie rzeczy nie powinny się zdarzać. Inwestor wskazuje ręką dwa fragmenty ściany, które różnią się od siebie odcieniem betonu. Różnica kolorów nie jest bardzo wyraźna, ale wprawne oko ją dostrzeże. Braszczyński określa to zjawisko jako



szkolny błąd producenta betonu, który nie dopilnował, aby dostawy pochodziły z jednej wytwórni, czyli były robione na tym samym cemencie i kruszywie. Architektura Flyspotu robi na studentach duże wrażenie. – *Jako bryła był super od początku* – przyznaje Michał. Po powrocie do wnętrza na studentów czeka niespodzianka – mamy chwilę na jeden lot. Zbyszek Pilch losuje nazwisko. Wygrywa Julia Kowalik z Wrocławia. Przed lotem każdy musi odbyć kilkuminutowe szkolenie; w tym czasie Michał objaśnia studentom techniki latania i podstawowe sylwetki przyjmowane przez człowieka w locie; opór, jaki stawiają powietrzu różne części ciała, latanie parami czy freestyle. – *Mówiłeś studentom, dlaczego wybrałeś beton?* – pyta zniecierpliwiona Zbyszek. – *Dlaczego bym go nie wybrał drugi raz?* – śmieje się Michał. – *To była wypadkowa wielu rzeczy, ale miłość do betonu jest jedną z nich* – stwierdza.



Z Katowic wracamy prosto na betonowanie. Na placu przed halą stoją wypoziomowane skrzynie, ustawione w równym rzędzie na paletach. Zbyszek Pilch przypomina wszystkim, żeby włożyć rękawice i okulary, ponieważ mieszanka ma silny odczyn zasadowy. Skóra nie powinna mieć z nią kontaktu. Podczas betonowania warto uważać na buty i spodnie. Jaki beton został zamówiony w tym roku? Zbigniew Pilch: – *Na warsztaty zamówiliśmy beton SCC, który charakteryzuje się dużą zdolnością samozagęszczania i doptywania do trudno dostępnych miejsc. Formy dobrze się odpowietrzają, a beton będzie w stanie je wypeł-*





nić. W ten sposób powierzchnia betonu powinna być jednorodna i spójna. Mamy tu elementy cienkościenne i gęsto zbrojone, więc mieszanka będzie na drobnym kruszywie do 8 mm. Zamówiliśmy beton, który da się rozszalować już po szesnastu godzinach.



Beton przyjedzie z wytwórni Górażdże przy ul. Mierzei Wiślanej, po drugiej stronie Wisły. Z Płaszowa na AGH betonowóz będzie jechał przez pół Krakowa. Załadunek miał miejsce punktualnie o 14.15. Zbyszek, ostatni raz przed betonowaniem, zagłębia w głąb skrzyń. Przed formą grupy F stoją starzy warsztatowi wyjadacze: Weronika, Alicja i Mateusz, oraz tegoroczni debiutanci: Felicja i Szymon. Weronika Burzyńska: – *Mieliśmy narzucone wymiary zadania i to nie pozwala w pełni się popisać, ale pozwala zrealizować tron w krótkim czasie. Ten czas jest naprawdę bardzo krótki.* Zbyszek Pilch przypomina, że wszyscy brali udział w tworzeniu form, zapoznali się z technologią cięcia drewna, z gięciem czy wiązaniem zbrojenia. – *Niektórzy pierwszy raz w życiu mieli drut wiązałkowy w rękach... Widzę, że zbrojenia jest dosyć* – Zbyszek ostrożnie sprawdza, czy stalowe druty solidnie się trzymają. Wygląda na to, że zdadzą egzamin. Zbyszek tłumaczy, że trony będą narażone przede wszystkim na korozję mrozową, czyli cykle zamrażania i odmrażania, więc ważna jest odpowiednia grubość otuliny zbrojenia. Z drugiej strony nie są to konstrukcje narażone na niekorzystne zjawiska związane z obciążeniami czy pracą materiału. – *Przy betonie,*



który zamówiliśmy, rzeźby, stojąc na zewnątrz, będą się ładnie prezentować – mówi.

Jaka ilość betonu wypełni sześć form? Inż. Zbigniew Pilch: – *Zadaniem było zaprojektować przedmiot, który się zmieści w zewnętrznych wymiarach 160 na 60 na 60 cm, ale dzięki swojej pomysłowości studenci ograniczają tę przestrzeń, więc każda z rzeźb potrzebuje około 180-230 litrów do zaformowania. Mieszanka jest cieżką, dlatego mówimy o objętości i litrach, a nie o kilogramach.*

Piętnaście minut po trzeciej w alejkę skręca zielony betonowóz z logo Górażdże. Na placu gruszka zawraca i tyłem, bardzo powoli, zajeżdża pod trony. Nieoczekiwanie tylne koło zawadza o wystającą drewnianą paletę. Samochód gwałtownie hamuje, rusza metr do przodu, potem wraca. Ostrożnie przesuwają się jak najbliżej skrzyń. – *Teraz najbardziej emocjonująca część warsztatów! – Zbyszek przekrzykuje hałas silnika i znów ostrzega, żeby uważać na spodnie i buty. Wspólnie z operatorem mocuje stalową rynnę, po której popłynie mieszanka. Zespoły czekają w pogotowiu przy swoich szalunkach. Rusza zalewanie skrzyni grupy C. Na znak Zbyszka strumień betonu płynie rynną do skrzyni i błyskawicznie wypełnia szalunek. Moment jest gwałtowny, nagły, zaskakujący. Wszystko odbywa się w huku pracującego wozu i trwa dosłownie kilkadziesiąt sekund. Gdy forma prawie się przelewa, słychać nagły krzyk*



Błażej Fita

Politechnika Wrocławska

Pochodzę z województwa łódzkiego, a na studia przeprowadziłem się do Wrocławia. Bardzo mnie przekonał klimat miasta, poza tym wielu znajomych szło w tę stronę. Zawsze miałem takie artystyczne podejście, lubiłem zwracać uwagę, jak wygląda nasze otoczenie i chyba dlatego przekonałem się, że warto spróbować iść w kierunku architektury. Zawsze zwracała moją uwagę strona kreowania czegoś, strona designu. Lubiłem patrzeć na takie rzeczy, tworzyć, inspirować się, wymyślać coś, co potem mogło powstać. Lubiłem majsterkować i to na pewno miało wpływ na wybór moich studiów. Aktualnie skończyłem trzeci rok na politechnice. Przez ten czas na pewno zmieniło się moje postrzeganie architektury, bo nie mogło być inaczej. Dostrzegam rzeczy, których wcześniej nie dostrzegałem albo wydawały mi się trochę nudne. Na pewno przykładam większą wagę do detali, nie tylko patrzę na ogólną ideę. Z rzeczy architektonicznych, o których kiedyś nie myślałem, a które teraz mnie interesują, wymieniłbym programowanie parametryczne czy przeciąganie architektury w stronę sztucznej inteligencji. W programowaniu parametrycznym za pomocą programów tworzymy jakieś skrypty, tak naprawdę programujemy jakąś geometrię, którą możemy potem powtarzać i wykorzystywać jako elementy, na przykład w elewacjach. Tak naprawdę ogranicza nas tylko wyobraźnia, gdzie to wykorzystamy. W programie Archicad jest PARAM-O i tam możemy spróbować swoich sił; są tutoriale, gdzie można się inspirować i znaleźć jakieś formy, próbować przełożyć je na język informatyki. Myślę, że to jest ciekawa, otwierająca się ścieżka. Brałem udział w wydarzeniu organizowanym przez koło naukowe BIMiś, właśnie związanym z technologią BIM w architekturze. Miałem swoją prelekcję związaną z PARAM-O. To, co tworzymy na uczelni, bardzo mi się podoba, ale rzeczywistość wygląda trochę inaczej. Jest jeszcze wiele rzeczy do poprawy, do zmiany, ale mam nadzieję, że w architekturze będzie coraz lepiej i przekonamy się, że warto projektować, żeby nam się lepiej żyło. Ostatni projekt, jaki wykonywałem, był to projekt urbanistyczny w Wałbrzychu, na terenie dawnej fabryki porcelany, która aktualnie jest zamknięta. W ścisłym śródmieściu Wałbrzycha projektowaliśmy tkankę miejską. Wydaje mi się, że to był fajny projekt, gdzie zaprojektowaliśmy miejsca tak naprawdę tętniące życiem, w samym centrum miasta, a jednocześnie staraliśmy się wdrożyć jak najbardziej zielone rozwiązania. Z projektu jestem naprawdę zadowolony, robiłem go w parze z kolegą. Projekt był studencki, ale ciekawy, powstało wiele dobrych rozwiązań i mam nadzieję, że ktoś kiedyś zainspiruje się tymi projektami przy jakiejś realizacji. O warsztatach dowiedziałem się od znajomej, która była na poprzedniej edycji i ona mnie przekonała, że warto, że to jest naprawdę ciekawe. Same spotkania na temat architektury betonowej trochę zmieniają myślenie i pogląd na beton, który

teraz wszyscy – można powiedzieć – hejtują i obrażają, a można spojrzeć na to inaczej i stwierdzić, że nie jest to zły materiał, tylko przeciwnie, jest rozwiązaniem potrzebnym współcześnie. Beton na pewno jest uniwersalnym materiałem, tym bardziej że cały czas jest udoskonalany. I w ogóle możliwość stworzenia projektu w grupie, z ludźmi, z którymi tutaj się dopiero poznaliśmy – jest to ciekawe i nowe doświadczenie. Na studiach tylko trochę mówi się o materiałach budowlanych. W projektach studenckich wybiera-

my materiał, robimy detal czy struktury warstwowe, więc zawsze trzeba się na coś zdecydować i pamiętać o materiale, z którego chcielibyśmy, żeby budynek powstał. Myślę, że warsztaty betonowe uzupełniają tę wiedzę. W naszej grupie odpowiednio podzielił się pracą i każdy wiedział, co ma robić. Każdy dołożył swoją cegiełkę i do modelu, i do udoskonalania szalunku, więc myślę, że współpraca przebiegła jak najbardziej pomyślnie.





Od lewej: prof. Jan Deja, prof. Jerzy Jedliński, prof. Tomasz Kozłowski, inż. Zbigniew Pilch



Zbyszka skierowany w stronę operatora – Wystarczy! Strumień zostaje przerwany. Teraz mieszanka musi dotrzeć do zakamarków deskowania. Na posterunku jest prof. Tomasz Kozłowski, który rozprawdza beton w formie. Ktoś pomaga zebrać resztę mieszanki do wiadra. Kacper Żak wibruje beton elektryczną bu-



ławą. Dziewczyny z grupy C zacierają powierzchnię drewnianymi listwami. Po chwili betonowóz rusza i zatrzymuje się dwa metry dalej. Przyszedł czas na zalewanie formy grupy A. Operacja powtarza się, ale już bez elementu zaskoczenia. Julia Kwapisiewicz wibruje mieszankę buławą, ktoś zbiera nadmiar



betonu do wiaderka. Forma przelała się dosłownie o centymetr, więc beton płynie na zewnątrz skrzyni. – Łopatką, łopatką zbierajcie! – woła Zbyszek. – *Bardzo łatwe to betonowanie, nie zapraszajmy...* – dodaje ciszej. Betonowaniu przygląda się prof. Jan Deja, który przed chwilą dotarł na budowę. Zalewanie for-



my grupy D odbywa się bez kłopotów. Grupa B jako pierwsza wpada na pomysł... robienia selfie w trakcie pracy. Studenci już wyraźnie ochłonęli z pierwszego wrażenia i fotografują się w stylizowanych pozach. Jako przedostatni powstaje tron grupy F. W szalunku znów lądują łopaty, deski i buławy. Zbyszek przerzuca



Inż. Kamil Zięba podczas wykładu



Inż. Zbigniew Pilch

Dyrektor marketingu i Public Affairs Stowarzyszenia Producentów Cementu

Na warsztatach betonowych studenci wykorzystują swoją wiedzę teoretyczną w pracy z konkretnym materiałem budowlanym. Na co dzień są zanurzeni w sferze architektury rozumianej jako praca czysto intelektualna. Programy kształcenia na uczelniach tylko w pewnym stopniu biorą pod uwagę związki architektury z budową. Jeżeli pojawia się temat materiałów budowlanych, to raczej teoretycznie. Tylko niektórzy studenci mają za sobą doświadczenie pracy na prawdziwych budowach. Na naszych warsztatach muszą odnaleźć równowagę między swobodną grą wyobraźni a wymaganiami trudnej technologii. Jest to balansowanie między brawurą a pokorą, między swobodną wyobraźnią a ścisłymi ramami, jakie niesie ze sobą każdy proces budowlany i każda technologia. Jest to więc doskonałe praktyczne ćwiczenie, kształtujące umiejętność samoograniczania się. Uczestnicy warsztatów napotykać bariery, jakie rzeczywistość stawia wyobraźni. Jest to świetne ćwiczenie dla ich umysłów. W zawodach technicznych bardzo liczy się rzetelność, dokładność, precyzja i zdolność przewidywania. W czasie warsztatów, w kontrolowanych warunkach, w czasie nauki przez konkret, zwracamy uwagę studentom na wiele trudnych momentów, jakie prędzej czy później staną przed nimi w pracy – gdy będą pracować z betonem przy okazji przygotowywania projektów architektonicznych. Każdy moment warsztatów jest jakąś nauką. Czasem pojawiają się tematy trudne, podstawowe, fundamentalne dla rozumienia relacji między projektowaniem a budowaniem. Niekiedy zdarzają się momenty lżejsze, chwile oddechu, sytuacje nawet komiczne czy banalne... i z tych momentów rozluźnienia również płynie nauka. Najbardziej emocjonującym momentem jest czwartkowe popołudnie, gdy beton leje się do form. Z kolei piątek rano, gdy cieśle mozolnie rozbijają szalunki, a spod nich powoli wylaniają się dzieła, to moment prawdziwej satysfakcji dla ich autorów. Z rozmów, jakie prowadzimy z uczestnikami warsztatów, wynika, że są bardzo dumni z wykonanej pracy. My, kadra, czujemy satysfakcję, że dzielimy się ze studentami naszym doświadczeniem i pod naszym kierunkiem powstają znakomite dzieła z betonu.



beton łopatą, a Weronika i Emilian działają na własną rękę... W tym momencie dołącza prof. Jerzy Jedliński, dziekan WIMiC AGH. Zwabiony hałasem, szedł na dół zobaczyć warsztaty w akcji. Przy tronie grupy F przelewa się dość sporo betonu, ale Zbyszek wspólnie z prof. Tomaszem Kozłowskim zbierają resztkę do wiadra. Przez chwilę wydaje się, że w tej skrzyni

zbrojenie zostało zbudowane za wysoko i beton go nie przykryje... ale na szczęście to złudzenie. Stal idealnie zmieściła się pod taflą betonu. Wibrowaniem mieszanki zajmują się Szymon i Felicja. Wszystkie zespoły zacierają powierzchnie skrzyń. Zespół E na gorąco komentuje betonowanie. Jakub Adamik: – *Obawiamy się może tego siedziska, czy nie jest za duże,*



czy beton zdąży dojrzeć. Damian Zabłocki: – *Było mówione, że piętnaście godzin jest potrzebne...* Pytanie, co z naszym sześcianem, który objętościowo jest dość spory. Jakub Adamik: – *Jednak inne trony są dość ażurowe.* Kacper Wcisło: – *Z dwójga złego lepiej, że poszliśmy w tę stronę niż w jakieś nadwieszania, bo wtedy jest ryzyko, że się złamie. Obawialiśmy się o osobę królewską, żeby nie zahaczyła głową o baldachim (śmiech)...*

Tymczasem gruszka rusza i znika za zakrętem. Zalega dziwna cisza. Teraz ma miejsce rytuał, który powtarza się na każdych warsztatach. Studenci napieniają pozostałym betonem butelki po wodzie mineralnej albo małe plastikowe kubki, lub inne małe formy, które wcześniej przygotowali. O wpół do piątej Andrzej Jędrzychowski przykryje i zabezpieczy trony folią. Betonowanie zakończone. Zbigniew Pilch: – *Będziemy formować próbkę, którą jutro rano ściśniemy na prasie w laboratorium. Będziemy wiedzieć, jaką beton ma wytrzymałość, i to nam pozwoli rozszalować trony za piętnaście-szesnaście godzin.* Ostatnim oficjalnym punktem czwartkowego programu jest wystąpienie inż. Kamila Zięby, głównego technologa w Centrum Technologicznym Betotech, działającym w ramach Grupy Górażdże. Ostatnim, nieoficjalnym punktem będzie przyjęcie w restauracji na krakowskim Kazimierzu



PIĄTY DZIEŃ, CZYLI KWIAT I KAMIEŃ DLA UWIECZNIENIA

W piątek skoro świt na budowie zjawiają się rzemieślnicy. Ostrożnie odbijają płyty po bokach skrzyń. Beton nie jest jeszcze wystarczająco związany, więc do rzeźb trzeba wpuścić trochę powietrza, żeby materiał odetchnął. Rozebranie płaskich boków będzie najłatwiejszą częścią zadania. Wprawdzie z każdą minutą beton zyskuje większą wytrzymałość, ale z formami należy obchodzić się bardzo ostrożnie. Wczoraj po południu technik Darek Surówka zaformował kostkę betonu. Próbką jest teraz, w laboratorium WIMiC, badana na ściskanie. Wynik pokaże, czy beton „udźwignie sam siebie”. Ma znaczenie, że noc z czwartku na piątek była dość chłodna jak na połowę września. Temperatura spadła do plus pięciu stopni, co z pewnością spowolniło wiązanie betonu. Brygada odbija górne płyty i powoli stawia do pionu każdą rzeźbę. Przed ósmą na budowie zjawia się Zbyszek Pilch. Ogląda beton i na kolejną godzinę wstrzymuje prace rozbiórkowe. O dziewiątej w komplecie zjawia się kadra i studenci. Teraz czas na dłuższą dłubanię. Po uwolnieniu rzeźb z czarnych szalunków do odbicia pozostały dziesiątki desek, deseczek, listew i listewek. Cieśle mozolnie usuwają szalunki z form. Studenci wyciągają mniejsze deseczki z załomów i czyszczą beton z pyłu. Naprawdę sporo pracy jest przy rzeźbie grupy A, ze względu na kaskadową for-

mę deskowania. Julia Gonet ogląda tron z każdej strony: – *Na razie jest tak, jak zakładaliśmy, bo dobrze wychodzą drobne uskoki i detale.* Przy rzeźbie grupy D trzeba wydtubać cienkie listewki, które tworzą wzór biegnący przez cały front tronu. Raczej prosty w obróbce okazuje się tron grupy E, ponieważ deskowanie, z którego powstały siedzisko i wstęga, było zwarte, bez detali. Cieśle sprawnie dają sobie z nim radę, a beton w żadnym miejscu nie zostaje nadwerężony. Na podstawie tej rzeźby można wysnuć wniosek, że o wiele łatwiej usuwa się deskowanie z elementów wypukłych niż wklęsłych. Wszędzie, gdzie zespoły zaprojektowały wgłębienia albo dekoracyjne wzory, w tych miejscach usuwanie deskowania staje się dłubaniną prawie jubilerską. Zbyszek Pilch przewidział w poniedziałek, że cieśle będą kłąć na taką robotę... Tymczasem w podstawie tronu zaprojektowanego przez grupę D wyraźnie widać kamyk, który wyróżnia się kolorem. Wczoraj studenci włożyli go w sam róg skrzyni, na dobrą wróżbę, przed zalewaniem formy. Na plecach jednej z rzeźb widać kwiatek. Po zalaniu skrzyni studenci położyli na betonie stokrotkę, która zastygła przez noc i teraz wychyla się ze skały... Kamień i kwiat to nic innego, jak osobliwe podpisy, którymi artyści sygnują swe dzieła. Z kolei na wszystkich rzeźbach widać odbicia wkrętów i gwoździ, którymi



Dr inż. arch. Przemysław Bigaj

Katedra Projektowania Architektonicznego, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej

„Tron Króla Minosa” to temat Warsztatów Studenckich Architektura Betonowa 2023. W jedynej tego typu dostępnej na polskim rynku wydawniczym monografii pt. „Trony w architekturze – architektura tronów” Ernst Niemczyk pisze, że: „Trony w Knossos – zarówno z przedsionka, jak i z sali megaronu, miały specyficzną formę, złożoną wyraźnie z dwóch odrębnych części: siedziska o formie czworonożnego taboretu i dołączonego doń, nieco skróconego, oparcia tylnego”. W kolejnych akapitach tekstu odnajdujemy szczegółowy opis takiego tronu mówiący, że: „Na kamiennym sześcianie „stołka” oparto, nieco skośnie ustawioną, wysoką płytę oparcia tylnego, charakteryzującego się falistym zarysem, przypominającym liść dębu. Płaszczyzna siedziska miała charakterystyczne zagłębienie, będące wyrazistym utrwaleniem śladu siedzącej w nim osoby. Może miało to znaczenie kultowe, będące znakiem funkcji tronu, mimo nieobecności na nim osoby, dla której był on przeznaczony. Alabastrowy tron o wysokości siedziska 48 cm, miał oparcie sięgające 138,5 cm. Siedzisko tronu było wyższe od ław o 21 cm. Podium przed tronem o prawie kwadratowym rzucie (46x45 cm) miało 8 cm wysokości”. Niemczyk podkreśla, że dolną część tronu wzorowano na stołku z drewna, którego detale odtworzono w kamieniu. Wyróżnikiem i istotną cechą tronu z Knossos było odejście od zoomorficznych detali, przeważających w innych orientalnych tronach tego typu, na rzecz zastąpienia ich roślinnymi motywami. Tak historycznie prezentuje się kamienny tron legendarnego króla Minosa, który do dziś możemy podziwiać na Krecie. Od studentów nie oczekiwaliśmy odtworzenia formy znanej z pałacu w Knossos, lecz nowego spojrzenia na zjawisko tronu w kulturze. Tron jest wyjątkowym meblem i zawsze towarzyszył istotnym wydarzeniom znanym z dziejów ludzkości. Zazwyczaj stanowił centralnie zlokalizowany element architektury ważnego wnętrza. Wydaje się, że dziś mebel ten stracił już swoją pierwotną i historycznie pojmowaną rolę w demokratycznym porządku świata. Nie świadczy to jednak o fakcie, że tron postrzegany jako atrybut władzy zanikł całkowicie we współczesnej kulturze. Jego obraz i znaczenie wciąż istnieją w świadomości społecznej i pozostają żywe. Powstające na warsztatach trony widzimy raczej jako element kontynuacji zagadnienia „artystycznej prowokacji” opisanej w ostatnim rozdziale monografii Ernsta Niemczyka. Chcielibyśmy, aby były to monolityczne rzeźby, o skali małego monumentu, o wyraźnie wertykalnym charakterze, które powstają w oparciu o geometrycznie wyznaczalny, uniwersalny język abstrakcji i oczywiście są w całości stworzone z wyjątkowej materii – to jest z monolitycznego betonu. Temat „Tron Króla Minosa” ma być jedynie inspirującym pretekstem do zabawy formą i do odnajdywania w pokładach studenckiej wyobraźni nowych kształtów oraz znaczeń dla tego wyjątkowego przedmiotu, który ma się mieścić w wyznaczonych parametrach kubaturowych i pozwoli na realizację jego fizycznej postaci w określonych ramach czasowych tego wyjątkowego wydarzenia twórczego, jakim są warsztaty.



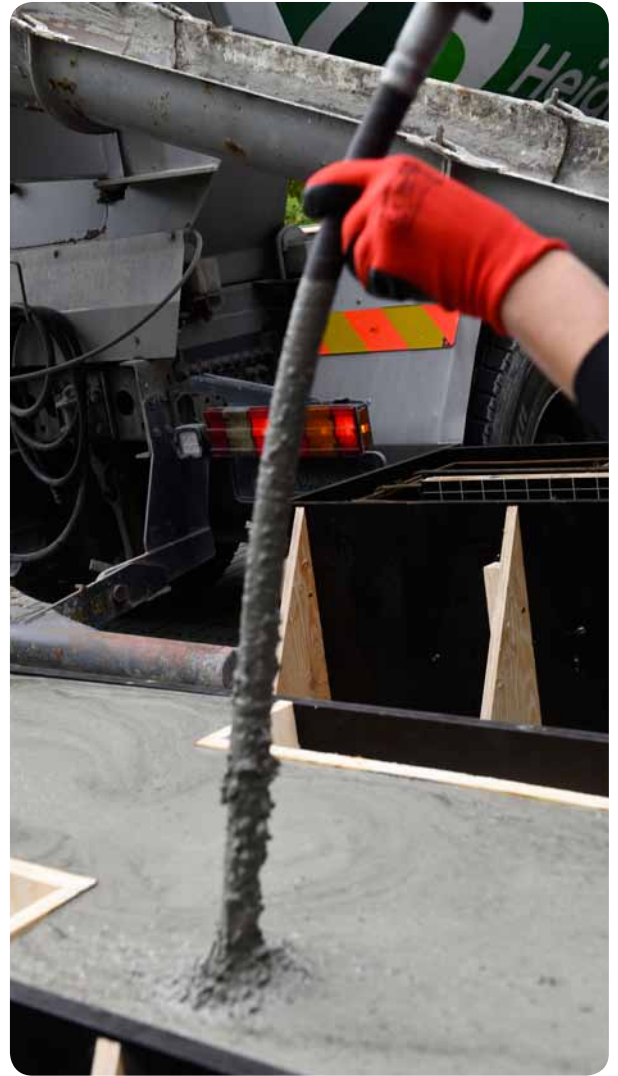


mocowano szalunki. Są to miejsca przypominające otwory po ściągnięciu, spotykane na prawdziwych budowach. Ten rodzaj przypadkowej dekoracji, będącej efektem zastosowanej technologii, wygląda ciekawie, ale nie przekonuje Mateusza Kołacza: – *Trochę przeszkadza, że odbijają się te wszystkie wkręty i śruby; wiem, że to było robione na szybko, ale każdy wkręt będzie widoczny w odlewie i przez to wkrada się mały*

chaos... Na rzeźbach wyraźnie widać różnice w fakturach płaszczyzn. Plecy tronu grupy D są szorstkie, ponieważ powstały z odbicia płyty wiórowej, natomiast geometryczny element wystający z pleców jest gładki, ponieważ powstał na bazie sklejk. W tronie grupy E masywna kostka siedziska jest szorstka, za to opasująca ją wstęga – gładka. Ktoś dla żartu siada na tronie, który niespodziewanie... okazuje się ciepły. Masa betonu związana w kostce ciężkiego siedziska nie zdążyła wystygnąć przez noc. Jesteśmy świadkami klasycznej reakcji egzotermicznej, która nadal przebiega w materiale.

Profesor Jan Deja: – *Wygląda to naprawdę interesująco. Zadanie jest trudne technicznie, ponieważ w tej chwili rozformowujemy obiekty po właściwie kilkunastu godzinach. W przypadku takiego betonu byłoby lepiej, gdybyśmy mieli paręnaście godzin więcej, wtedy byłoby to łatwiejsze. Jednak pierwsze wrażenia są bardzo pozytywne. To jest niepowtarzalne doświadczenie dla studentów architektury, że mają okazję dotknąć materiału. Architektów uważa się i sami się słusznie uważają za artystów, więc dotknięcie materiału, z którego powstaje dzieło, jest dla nich bardzo ważne. Nie da się tego wyczytać w żadnej książce ani zobaczyć w żadnym filmie.*

Przy czyszczeniu tronu grupy F pracują Szymon Dadun i Weronika Burzyńska. Wczoraj ich forma była zalewana jako ostatnia. Jakie wrażenia? – *Mieliśmy oczekiwania, ideał w głowie, idealną formę, a zderzyli-*







Prof. dr hab. inż. Jan Deja

Dyrektor wykonawczy Stowarzyszenia Producentów Cementu

We wrześniu 2023 roku po raz siódmy zorganizowaliśmy studenckie warsztaty architektury betonowej. Tematem, pięknie brzmiącym, był Tron króla Minosa. Jest to nasza wieloletnia tradycja; mamy zespół ludzi i firmy, które są w stanie to dobrze zorganizować. Jako stowarzyszenie pełnimy tu rolę lidera; szalenie ważne jest, że kierujemy ofertę do stu kilkudziesięciu młodych ludzi, którzy są zainteresowani, aby przyjechać na tygodniowe warsztaty do Krakowa. Z grona chętnych wybieramy trzydzieści osób; w tej młodej generacji adeptów architektury jest gotowość do poznawania czegoś nowego. Jako inżynier, który zajmuje się technologią, zawsze doceniam, że architekci chcą się uczyć. Wielokrotnie rozmawiając z już praktykującymi architektami, odnosiłem wrażenie, że w czasie studiów odczuwali wielki niedobór kontaktu z materiałem. U podłoża naszych działań leżało właśnie to, żeby młody człowiek mógł przemyśleć, co może zrobić, potem zbudować formę, dotknąć materii i na koniec zobaczyć plastyczną, tężejącą masę świeżego betonu. Przez te lata niezmiennie obserwuję, jakie wrażenie na młodych ludziach robi ten moment, kiedy do przygotowanej formy, po wszystkich przemyśleniach i przygotowaniach, jest wlewana mieszanka betonowa. W czwartkowe popołudnie beton jest wlewany do form, a studenci z niecierpliwością czekają na piątkowy poranek. W piątek rano mogą dotknąć materiału; widzą materiał, który jest związany i ma już pewną wytrzymałość. Jest to dla nas wyzwanie inżynierskie, żeby w ciągu kilkunastu godzin beton osiągnął wytrzymałości, które pozwolą rozformować bardzo skomplikowane formy. Gdybyśmy mieli choćby kilka godzin więcej, byłoby łatwiej. Widzę ten błysk w oczach młodych ludzi, którzy patrzą na odkrywane, wyciągane dzieła z form. I te końcowe sceny, gdy studenci identyfikują się z tym, co zrobili; są dumni z tego, co zrobili... Ten moment, kiedy robimy sobie zdjęcie przy pięknych tronach, to rzeczywiście jest coś, co pozostaje w pamięci. Tym razem mieliśmy sześć pięknych projektów. Nie tylko w mojej ocenie trzy z nich to wręcz wybitne dzieła. Dodatkową wartością warsztatów jest to, że te sześć tronów wystawiliśmy na profesjonalną aukcję, której celem było wsparcie jednej z fundacji, pomagającej ciężko chorym dzieciom. Również przed moim domem, na trawniku, stoi jedna z rzeźb, która została stworzona w poprzedniej edycji w 2021 roku. Muszę przyznać, że codziennie z przyjemnością patrzę na betonowy fotel. Goście, którzy do nas przychodzą, zwracają uwagę, że coś tak ciekawego stoi u nas w ogrodzie. Tak, mamy coś, z czym związałem całe swoje dorosłe życie.



Prof. dr hab. inż. arch. Tomasz Kozłowski
Prodziekan Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej,
kierownik Katedry Projektowania Architektonicznego PK

Kolejny raz, przed wzięciem do ręki ołówka, zamkniemy oczy i pomyślimy o tronie. Co możemy zobaczyć? Fascynujący materiał, szary, chropowaty, ale przyjazny w projektowaniu. Złote trony z filmów i bajek są już niemodne. Ich detal i drobne elementy stały się już nieakceptowalne przez współczesne pokolenia. Studenci wiedzą, że trony miały zaświadczać o godności osoby na nich zasiadającej. Jednak współcześnie panuje demokracja i na tron trzeba zasłużyć własną pracą lub zdolnościami. Trzeba przynajmniej potrafić kopnąć w piłkę, żeby móc zasłużyć na zasiadanie na tronie. Dlatego nasze trony nie są już dekoracjami filmowymi, ale bardziej meblami. Może bardziej rzeźbami niż meblami. Jednak pomimo nowego przeznaczenia, muszą to być dzieła niepowtarzalne; w pełni nowoczesne i co najważniejsze, wykonane z nowego materiału – betonu. Eksperymentowanie z fakturami i kształtami prowadzi do powstania w pełni profesjonalnych dzieł sztuki. A co najbardziej istotne – stworzonych od początku, od projektu aż do odlania, przez uczestników warsztatów. Na koniec, oczywiście, najważniejsze są zdjęcia przy własnych dziełach oraz siadanie na nich; w końcu po ciężkiej pracy każdy może poczuć się jak władca.



śmy się z rzeczywistością i po prostu z możliwościami. Akceptujemy to wszystko – mówi Szymon. – *Jak goni termin, to wszystko można zaakceptować* – stwierdza Weronika – *Najtrudniejsza była chyba pokora, czyli pójsie na kompromis, bo panowie specjaliści mają większą wiedzę wykonawczą niż my* – dodaje. Studenci mówią o warsztatach jako o „nauce skromności”, ponieważ nie wszystko może być tak, jak sobie „demiurg czy anioł stworzenia wymyślił”. Przy ziemi trzymają gravitacja i technologia. – *Nie jesteśmy stwórcami nie wiadomo czego* – podsumowuje Weronika. Droga do rzeźby, jaka dziś rano odstoniła się spod szalunków, w przypadku grupy F była kręta. – *Były dwie koncepcje i forma z okręgiem została przyjęta najlepiej, do momentu, aż okazało się, że nie ma takich rur w sklepie. Musieliśmy wrócić do czegoś innego* – tłumaczy Szymon. – *Wróciliśmy do formy statyczno-dynamicznej, czyli mocnego dołu i rozedrganej góry, i ona też się podoba. Jest to kompozycyjnie rozplanowane, zharmo-nizowane* – dodaje Weronika.

Warto było uczestniczyć w warsztatach? Weronika Burzyńska: – *Są świetne dla tych, którzy nie są pewni swojej przyszłości w architekturze. Studiując, nie widzi się momentu realizacji, przynajmniej na naszym etapie. To zniechęca, bo to jest praca bez końca, rysujesz – poprawiasz, rysujesz – poprawiasz. Warsztaty dają możliwość przeprowadzenia wszystkiego od początku do końca i takie doświadczenie pokaże niepewnym architektom, że to, co robisz, ma wpływ na rzeczywistość.*

Warsztaty podsumowuje profesor Tomasz Koźłowski: – *Król Minos miałby trudny wybór, bo mamy wiele pięknych tronów. Mnie jest trochę trudno mówić... Spotykamy się co dwa lata, patrzymy na prace studentów. Oni są zadowoleni ze swoich prac, a to jest jednym z celów naszego spotkania. Trony są rzeźbami, bardziej na szczęście rzeźbami niż miejscami, na których będzie musiał spocząć jakiś król, gdyż to mogłyby być troszkę niewygodne dla niego... (śmiech). Sądzę, że ludzie, którzy spotkają w parku taką rzeźbę, stojącą pośród zieleni, nie będą mogli oderwać od niej wzroku i będą komentować, że widzieli coś nieprawdopodobnego.*

Zbliża się czternasta. Przed nami uroczystość zakończenia warsztatów. Przez najbliższe trzy tygodnie trony pozostaną na zapleczu hali, gdzie z każdym dniem będą nabierać wytrzymałości. W październiku pojadą na konferencję Dni Betonu w Wiśle. Kilka dni wcześniej ruszy licytacja rzeźb w Internecie. Dochód z licytacji zasili jedną z organizacji charytatywnych. Przed halą gromadzą się uczestnicy, kadra i ekipa budowlana do-wodzona przez panów Wojtka i Staszka. Przez wszystkie dni członkiem ekipy był Andrzej Jędrychowski, który dzielnie pomagał rzemieślnikom i studentom.

Na miejsce przybyli dziekan Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH prof. Jerzy Jedliński; prodziekan Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH i dyrektor biura Stowarzyszenia Producentów Cementu prof. Jan Deja; prodziekan Wydziału



Dr inż. arch. Marek Początko

Katedra Projektowania Architektonicznego, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej

Za nami kolejna edycja warsztatów Architektura Betonowa, które dają młodym architektom w ciągu pięciu dni możliwość tworzenia i realizacji niewielkiego i często pierwszego w życiu dzieła. W tym roku studenci byli dobrze przygotowani i zorientowani w zakresie i formule tego wydarzenia. Dlatego od razu ruszyli z zapałem do pracy w zespołach, a wstępne szkice powstały już w pierwszych godzinach. Jak zawsze musieli zmierzyć się z szeregiem zagadnień obecnych w architektonicznej praktyce, które należy rozpatrywać jednocześnie, choćby podejmowanie prób pogodzenia aspektów estetycznych, materiałowych i technologicznych w bardzo krótkim czasie. To pewna gra i balansowanie pomiędzy wyobraźnią a możliwościami i ograniczeniami, ale również doskonałe miejsce do sprawdzenia i zastosowania swoich umiejętności szybkiego szkicowania, tworzenia komputerowych i fizycznych modeli w praktyce, podejmowania decyzji w zespole oraz dopracowywania szczegółów podczas realizacji dzieła. Należało również skonfrontować swój pomysł z możliwościami czasowymi, materiałowymi i technologicznymi. Tu niezastąpiona okazała się wiedza i doświadczenie specjalistów technologii betonu, którzy naprowadzali i pomagali studentom w finalizacji ich betonowych tronów. Po raz kolejny studenci z wielkim zapałem i zaangażowaniem podjęli twórczy trud intensywnej pracy przy projekcie, a następnie przy realizacji swoich dzieł. W wyniku tego powstało sześć oryginalnych rzeźb-tronów, które pomimo konieczności spełnienia wielu wymagań związanych z technologią, pokazują możliwości kreowania dzieł o różnym charakterze. Kompozycje są oryginalne i ciekawe. To nie tylko siedziska – ale trony o zróżnicowanej formie. Jedne kształtowane jako układ kilku płaszczyzn, inne złożone z pionowych smukłych elementów, kolejne jako rozrzeźbione, kaskadowo ułożone elementy. Finalnie możemy podziwiać to, o czym mówił Le Corbusier – wspianą grę brył w świetle..



Architektury PK i kierownik Katedry Projektowania Architektonicznego prof. Tomasz Kozłowski; prof. Artur Łagosz (WIMiC AGH); niezawodni przewodnicy po świecie architektury i betonu: dr inż. Anna Mielnik, prof. PK; dr inż. Przemysław Bigaj i dr inż. Marek Początko; szef marketingu SPC mgr inż. Zbigniew Pilch; mgr inż. Paulina Gos (SPC) oraz przedstawiciele firm współpracujących z warsztatami.

Inż. Zbigniew Pilch podkreśla potrzebę edukacji poprzez praktykę i pracę z materiałem: – *Efektom waszej pracy są rzeźby, ale jak całe budownictwo, była to praca zespołowa. Budownictwo to inwestor, architekt, projektant, wykonawca i użytkownik. Na warsztatach mieliśmy okazję poznać i zrozumieć cały proces budowlany.*

Inż. Pilch składa podziękowania jednemu wydziałowi w Polsce, który specjalizuje się w technologii materiałów budowlanych, a który udzielił gościny warsztatom. Dziekan WIMiC profesor Jerzy Jedliński: – *Kolejny raz mogliśmy być razem, a szczęście polega również na tym, że pogoda dopisała. Dziękuję wszystkim, którzy przyczynili się do tego, że takie przedsięwzięcie się odbywa. Ono jest bardzo potrzebne. Państwo przygotowujecie się do dość specyficznego zawodu, w którym ważnym elementem jest umiejętność pracy zespołowej.*

Profesor Jan Deja: – *W poniedziałek zwracałem uwagę, że jest to dla państwa niepowtarzalna okazja, by*



od pomysłu, od modelu przejść przez cały proces twórczy, gdzie pojawiają się fachowcy, którzy są w stanie zrobić dobre zbrojenie i dobrą formę, a potem pojawiają się dostawcy betonu. A beton nie jest rzeczą banalną; zawsze stawiamy mu bardzo wysokie wymagania. To co powstało, jest efektem pracy wielu osób, a dotknięcie żywego materiału ma ponadczasową wartość.

Profesor Tomasz Kozłowski: – *Architekci są pyszni i nieelegancko w różnych książkach, które państwo czytają, nie odnajdziecie informacji, kto był konstruktorem, kto instalatorem, kto zrobił elektrykę... I tu zetknęliśmy się z tymi zagadnieniami. W szkole na wykładach i ćwiczeniach zdobywa się pewną wiedzę teoretyczną, a tu mogliście spotkać ludzi, którzy są absolutnie potrzebni w procesie tworzenia dzieła sztuki. Trzeba się nauczyć z nimi współpracować, żeby mogły powstawać jeszcze doskonalsze dzieła.*

Inż. Zbigniew Pilch: – *Dotknęliście pracy zespołowej. W biurach projektowych jest ważne, żeby umieć się dogadać, mimo że każdy z was jest indywidualnością. Tu mieliście za zadanie wypracować projekt w grupie kilk osobowej. Inż. Pilch składa gorące podziękowanie cieślom: – Nie wiemy, jak Staszek przekładał wasze projekty na formy. Nie mamy pojęcia, ale robi to doskonale.*

Na uroczystość przyjechał inż. Grzegorz Ganczar, kierownik biura technicznego PERI na Małopolskę i Śląsk: – *Jak patrzę na trony, nie mogę się doczekać*



współpracy z wami, bo wy nam dacie zagadnienie, do którego my będziemy musieli wymyślić szalunek, sposób podparcia, jak zrobić, żeby beton odpowietrzyć. Jesteście utalentowanymi ludźmi.

Praktyczna część warsztatów odbywa się we współpracy z Katedrą Technologii Materiałów Budowlanych WIMiC AGH. Jest z nami kierownik katedry prof. Artur Łagosz. – Gratulacje za trony, które są niesamowite – mówi profesor. – Gdyby ktoś nie miał co z nimi zrobić, mam dużą działkę... – deklaruje. – Nie jest to tanie... – żartuje prof. Deja. – Wiem, czekam na załamanie rynku... – śmieje się prof. Łagosz. – Cały czas jest wzrost – stwierdza Zbyszek.

Ostatnim akcentem jest rozdanie dyplomów i wspólne zdjęcie. Warsztaty betonowe mają wiele odstón, ale może najważniejszą jest możliwość poznania ciekawych ludzi. W Krakowie spotkali się studenci z kilku miast i szkół. Bardzo szybko minęło te pięć dni. Może zawiązały się jakieś przyjaźnie albo przynajmniej znajomości, które kiedyś będą procentować. – Niech hasło, które macie na plakietkach, „I love beton”, będzie od tej pory hasłem waszej działalności architektonicznej. Tego wam życzymy – zwraca się do uczestników Zbigniew Pilch.





Dr inż. arch. Przemysław Bigaj

Grupa A postawiła na silną w percepcji formę, o charakterystycznym uskokowym detalu, spójnie łączącym przestrzenny związek elementu siedziska z oparciem. Można się tu dopatrzeć rozwiązań inspirowanych architekturą włoskiego architekta Carlo Scarpy i odnaleźć powinowactwa z elementami szczegółów z Sanktuarium w San Vito D'Altivole – Grobowcem rodziny Brion. Dodatkowo ten tron nabiera szczególnego wyrazu plastycznego przy udziale mocnego światła słonecznego, potęgującego przestrzenność kształtu i schodkowo drążonego detalu. Studenci wyliczyli, że na realizację swojego tronu potrzebowali 0,25 m³ betonu. Grupa B zaprojektowała wyrafinowaną, rzeźbiarską formę, która mogłaby z powodzeniem stać nie tylko w pałacu króla Minosa, ale i bardzo dobrze prezentowałaby się we wnętrzu wiedeńskiego Kościoła Świętej Trójcy, nazywanego potocznie „*Wotrubakirche*” od nazwiska autora-rzeźbiarza Fritza Wotruby. To właśnie o tej realizacji opowiadał prof. Tomasz Kozłowski podczas warsztatowego wykładu. Studenci zaproponowali pełną wdzięku formę ze wspornikowymi detalami minibloków w części oparcia i detalu podłokietnika, co w małej skali tronu może kojarzyć się z „lewitującymi” blokami betonu, z których został wzniesiony pełen ekspresji „*Wotrubakirche*”. Do realizacji tego tronu według obliczeń studentów zużyto 0,21 m³ betonu. Grupa C stworzyła pełną elegancji formę opierającą się o wyraziste i wyważone środki kompozycji. Uwa-

gę przykuwa zawinięta część siedziska ze zlokalizowanym z boku podnóżkiem czy rozrzeźbiona część oparcia. Całość ma dobre i miłe dla oka proporcje, które prezentują się okazale, podkreślając monumentalny wyraz bryły, emanując spokojem i powagą, co szczególnie uwidacznia się w kontekście stojących obok siebie wszystkich prac. Aby powstała ta forma tronu, należało wbudować do szalunku 0,22 m³ betonu. Grupa D ostatecznie zaprezentowała smukłą i jednocześnie najłżejszą formę tronu, bo do jej wykonania zużyto nieco poniżej 0,19 m³ betonu. Efekt smukłości zapewniło przeniesienie ciężaru kompozycji na jedną ze stron bryły z wydłużonym oparciem oraz zastosowanie charakterystycznego zawinięcia części siedziska, które płynnie przechodzi dalej w detale podłokietnika. Uzupełnieniem kompozycji stał się prostokątny element spinający oparcie z podłokietnikiem. Nie zabrakło także detali wklęsłych linii powstałych z kąтового profilu wtopionego w betonowe elementy.

Grupa E bardzo szybko zamknęła proces projektowy. Zamysł formy tronu jest tu bardzo klarowny i jednoznaczny. Kompozycja opiera się o dwa kluczowe elementy, są nimi opadająca schodkowo ściana niejako owijająca prostopadłościenną bryłę siedziska. Tym interesującym zabiegiem stworzono oryginalną ideę tronu, na który należałoby zasiąść „przekątniowo”, od strony otwarcia na widoczny narożnik siedziska. Czytelność obranej koncepcji szybko zyskała aprobatę prowadzących, dzięki czemu forma

ta została wytypowana jako pierwsza do realizacji szalunku. Do wykonania tego tronu potrzebne było $0,23 \text{ m}^3$ betonu. Grupa F postawiła na przestrzennie zróżnicowaną formę, do realizacji której potrzebny był pracochłonny i wymagający szalunek. Siedzisko tronu otrzymało proporcję wydrążonego schodkowo sześcianu. Oparcie stworzono z kolei z nieznacznie przesuniętych względem siebie, opadających i przylegających do siebie bokami słupków, wprowadzając efekt przestrzenności. Oparcie zyskuje także dodatkowy element masywnej bocznej płyty, zapewne służącej wygodzie królewskiego ramienia, którą wyraźnie oddzielono szczeliną od tylnej części oparcia. Dzięki bogatej strukturze przestrzennej ten tron zyskuje dodatkową głębię w promieniach jesiennego, mocnego światła słonecznego, tworząc niepowtarzalne efekty plastyczne, warte podziwiania o różnych porach dnia. Do realizacji tej formy użyto trochę ponad $0,23 \text{ m}^3$ betonu. Każda z grup zaproponowała odmienny w wyrazie estetycznym i ideowym kształt dla tronu króla Minosa. Wszystkie prace prezentują bardzo wysoki poziom i z powodzeniem mogą zostać nazwane małymi dziełami sztuki. Dominowały kompozycje asymetryczne. Każdemu tronowi udało się nadać niepowtarzalnie rzeźbiarski charakter. Studenci spisali się znakomicie. Mamy nadzieję, że przeżyli niezapomnianą, kilkudniową lekcję architektury i doświadczyli betonowej materii w najbardziej praktyczny i fizycznie namacalny sposób, jaki tylko jest możliwy w dydaktycznej ofercie warsztatów w Polsce – a może i w całej Europie?



PROJEKT, TWÓRCY, DZIEŁO ... grupa A



Grupa A

Błażej Fita (Politechnika Wroclawska)

Julia Gonet (Politechnika Krakowska)

Alicja Kurpiel (Politechnika Wroclawska)

Julia Kwapisiewicz (Politechnika Lubelska)

Dmytro Peleshchuk (Politechnika Wroclawska)



PROJEKT, TWÓRCY, DZIEŁO ... grupa B



Grupa B

Wojciech Bandyk (Politechnika Wrocławska)

Julia Heś (Politechnika Wrocławska)

Kinga Szymczyk (Politechnika Wrocławska)

Patryk Tatar (Politechnika Krakowska)

Helena Wasilewska (Politechnika Krakowska)



PROJEKT, TWÓRCY, DZIEŁO ... grupa C



Grupa C

Wioletta Bochenek (Politechnika Krakowska)

Karolina Cierpich (Politechnika Krakowska)

Zofia Danielkiewicz (Politechnika Gdańska)

Karolina Pietrkiewicz (Politechnika Krakowska)

Kacper Żak (Politechnika Krakowska)



PROJEKT, TWÓRCY, DZIEŁO ... grupa D



Grupa D

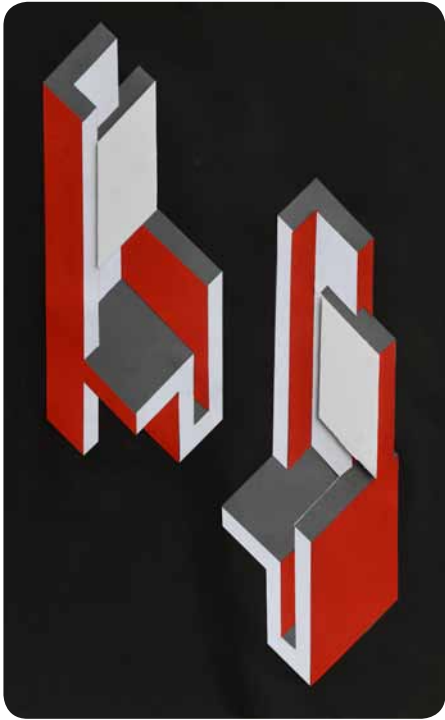
Julia Adamczyk (Politechnika Krakowska)

Agnieszka Andzel (Politechnika Krakowska)

Emilian Nowak (Politechnika Wroclawska)

Julia Kowalik (Politechnika Wroclawska)

Weronika Piotrowska (Politechnika Wroclawska)



PROJEKT, TWÓRCY, DZIEŁO ... grupa E



Grupa E

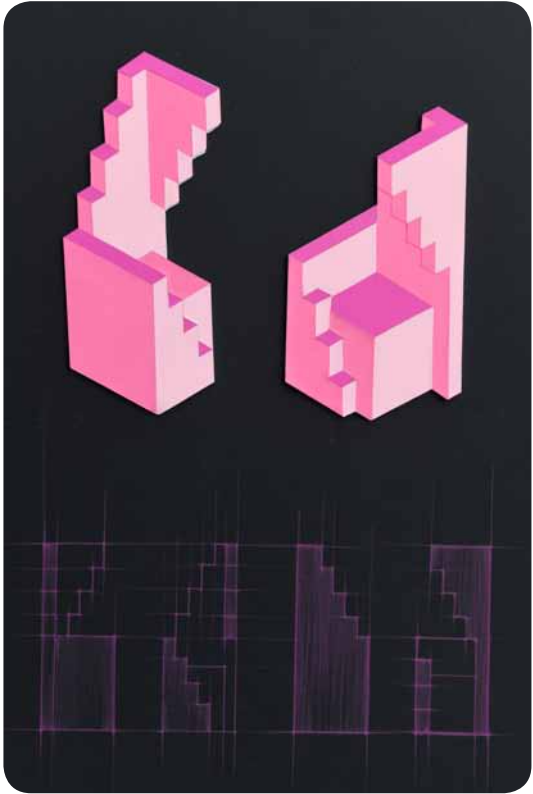
Jakub Adamik (Politechnika Śląska)

Krystian Cięciwa (Politechnika Wrocławska)

Beata Cudzich (Politechnika Krakowska)

Kacper Wciśło (Politechnika Krakowska)

Damian Zabłocki (Politechnika Wrocławska)



PROJEKT, TWÓRCY, DZIEŁO ... grupa F



Grupa F

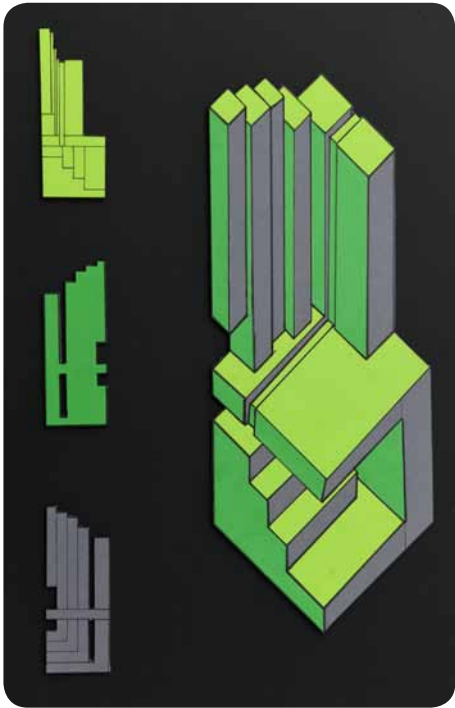
Felicja Adamska (Politechnika Poznańska)

Alicja Bończak (Politechnika Poznańska)

Weronika Burzyńska (Politechnika Poznańska)

Mateusz Kołacz (Politechnika Krakowska)

Szymon Dadun (Politechnika Poznańska)



ISBN: 978-83-61331-48-3

