

Zbigniew Pilch

## **EDUKACJA PRZEZ WARSZTATY**

Studenckie warsztaty betonowe można porównać do intensywnych tygodniowych prób, jakie odbywa zespół kameralistów przed publicznym wykonaniem nowego utworu muzycznego.

Architekci w prywatnych rozmowach czasem przyznają się do najtrudniejszych chwil, jakie spotykają ich w pracy zawodowej, a jeden temat pojawia się szczególnie często. Jest nim trudna i psychicznie wyczerpująca współpraca między projektantami a wykonawcami inwestycji. Proces budowy jest bez wątpienia tym granicznym momentem, w którym projekt, plan i wyrafinowana koncepcja w pewnym sensie wymyka się z rąk architekta i przechodzi w zupełnie inne ręce. Te ręce są inaczej wykształcone, mają inne priorytety, horyzonty myślowe i cele zawodowe. Czasem dalece odbiegają od tego, co architekci chcieliby widzieć albo z czym chcieliby mieć do czynienia. Daleki jestem od tego, aby wywyższać pozycję architektów i obniżać pozycję wykonawców. Przeciwnie, architekt, w przeciwieństwie do pisarza, który panuje nad całością utworu, musi współpracować z kimś, kto utwór zmaterializuje. Budowanie jest zjawiskiem odwiecznym, więc relacja architekt-wykonawca zawsze musiała przybierać jakieś formy. Nie miejsce tu na omawianie form tej współpracy, jakie wyklarowały się ciągu ostatnich dwudziestu, trzydziestu lat. Zaznaczmy tylko, że zmiany idą w kierunku jak największej profesjonalizacji procesów projektowych i jak największej profesjonalizacji procesów budowlanych. Pracownie architektoniczne zamieniają się w quasi-korporacyjne przedsiębiorstwa, zatrudniające po kilkudziesięciu architektów, z których każdy obsługuje bardzo wąski zakres tematów. Profesjonalizm rozumiemy tu jako bezosobowe rozwiązywanie na najwyższym poziomie zagadnień technicznych i proceduralnych. Rośnie znaczenie technologii budowlanych. Podział zadań staje się tak drobiazgowy, że przy nim włos dzielony na czworo wydaje się grubo ciosany. W cenie jest specjalizacja i zarządzanie

procesami. Wydaje się, że architektura w coraz mniejszym stopniu jest grą wyobraźni, a w coraz większym zakresie „organizowaniem procesu inwestycyjnego” na wszystkich szczeblach. Jedną z konsekwencji tej ewolucji jest konieczność stałej obecności projektantów na budowie i ich współodpowiedzialność za budowę. Rola architekta, który „rysuje”, a następnie oddaje rysunki innemu profesjonalście, prawdopodobnie odeszła w przeszłość. Duże pracownie projektowe stały się czujnymi kontrolerami lub nadzorcami wszystkich etapów powstawania inwestycji. Od ich adekwatnej reakcji na poważną wykonawczą fuszerkę czy zwykłe zaniedbanie, zależy bardzo wiele. Być może w praktyce zawodowej zatrze się kiedyś różnica między absolwentem architektury a absolwentem budownictwa lądowego albo specjalistą od organizacji procesów budowlanych? Mam wrażenie, że studenci (nie tylko na wydziałach architektury, ale w ogóle w polskim systemie szkolnictwa wyższego) nie są w wystarczającym stopniu wdrażani w to, co będzie ich chlebem powszednim. Każdy, kto przekroczył progi zawodowego życia, wie, że ma ono niewiele wspólnego z tym, co wynieśliśmy ze szkoły. Inicjatywa studenckich warsztatów betonowych, którą przed laty podjęli profesorki Maria Misiągiewicz, Jan Deja i Dariusz Kozłowski, ma na celu wdrożyć studentów w problematykę, z którą – chcąc nie chcąc – będą musieli się zmierzyć. Chodzi więc o bezpośrednie doświadczenie przez studentów wielowątkowych i niejednokrotnie bardzo trudnych relacji zachodzących między projektowaniem a budowaniem. Poznajemy te relacje w ciągu pięciu intensywnych dni, w formie przyjemnych, satysfakcjonujących ćwiczeń, które odbywają się w bezpiecznych, komfortowych warunkach laboratoryjnych. Warsztaty betonowe to nauka przez praktykę; nauka polegająca na systematycznym wplataniu nabytych na studiach umiejętności w rzeczywistą materię budowlaną. Warsztaty można porównać do intensywnych tygodniowych prób, jakie odbywa zespół kameralistów przed publicznym wykonaniem nowego utworu muzycznego.

Do Krakowa, we wrześniu, raz na dwa lata, z całej Polski przyjeżdża od dwudziestu pięciu do trzydziestu osób studiujących architekturę. Zajęcia rozpoczynamy od losowego podziału uczestników na pięć, sześć grup;

w każdej znajdzie się od czterech do sześciu osób. Już sam fakt, że studenci przez tydzień będą stanowić zespół, ma znaczenie edukacyjne. Na studiach zadania rozwiązują indywidualnie i samodzielnie przygotowują projekty. Z kolei w przyszłej pracy zawodowej (jeżeli ktoś nie obierze drogi oderwanego od świata *outsidera*) wszyscy będą musieli dostosować się do większego zespołu. Przejście od przekonania, że jestem sterem własnych spraw, do poczucia, że nieubłagane zamieniam się w element większej całości, może być tyleż przykre co wyzwalające. Na warsztatach obserwujemy, jak po dwóch-trzech godzinach niepewności czy zakłopotania, w grupach ustala się pewna hierarchia zadań. Rodzą się pomysły. Wzrasta zaangażowanie. Czasem pojawia się lider, który nadaje pracom pożądaną przez siebie kierunek. W każdym razie następuje konfrontacja osobowości, stylów pracy i – co ważne – pewnych przyzwyczajzeń, jakie studenci zawsze wynoszą ze swoich macierzystych uczelni. Podejście do architektury i priorytety kształcenia są trochę inne na politechnikach w Krakowie, Poznaniu czy Łodzi. Zespoły mają zaledwie półtora dnia na przygotowanie projektu architektonicznej rzeźby w małej skali albo, jak plastycznie określa zadanie mentor i opiekun grup prof. Tomasz Kozłowski, „małego wielkiego monumentu”. Tytuł warsztatów jest jedynie pretekstem do wyzwolenia wyobraźni. Temat, który proponuje współorganizator warsztatów, Katedra Projektowania Architektonicznego, zawsze obraca się wokół tronu-siedziska. Inspiracji dla tematu szuka się w historii, mitologii, baśni albo... serialu telewizyjnym. Studenci, mając do dyspozycji wszelkie potrzebne narzędzia projektowe i korzystając z merytorycznej wiedzy fachowców, opracowują koncepcje, szkice, rysunki, a wreszcie modele tronów. W tym momencie na horyzoncie dostrzegamy materiał budowlany i zaczynamy rozumieć jego rolę. Czwartego dnia wieczorem trony powstaną z betonu – nie ze stali czy drewna. Dla Stowarzyszenia Producentów Cementu, od momentu jego powstania, jednym z najważniejszych zadań jest dostarczanie fachowej wiedzy wszystkim, którzy w pracy zawodowej stykają się z betonem. Siłą rzeczy działalność Stowarzyszenia jest skierowana w stronę praktyków-inżynierów, ale okazuje się, że równie ważne jest, aby podstawową wiedzę technologiczną posia-

dali architekci. Prowadzący grupy, w czasie rozmów ze studentami, będą korygować ich propozycje i kierować uwagę w stronę rozwiązań konstrukcyjnych, możliwych do realizacji. Jedno zdanie powtarza się najczęściej nad deskami kreślarskimi: „wygląda dobrze, ale pamiętajcie, żeby nadawało się do wykonania”. W pierwszych chwilach studenci jeszcze nie zdają sobie sprawy, do czego w praktyce przydadzą się przestrzenne modele tronów, które zbudują z balsy w skali 1:10. Każdy z nich będzie przestrzennym negatywem szalunku i na jego podstawie cieśle będą budować deskowanie wewnątrz skrzyni o wymiarach 160 x 60 x 60 cm. Na model tronu studenci muszą patrzeć, jak na odwrotność albo lustrzane odbicie deskowania. Niezbędna jest do tego wyobraźnia przestrzenna. Na sali są stale obecni architekci z Katedry Projektowania Architektonicznego PK, którzy udzielają fachowych podpowiedzi. Uwagi do projektów zgłaszają też technolodzy, którzy uczestniczą w warsztatach z ramienia SPC. W trakcie pracy studenci poznają najważniejsze cechy betonu jako materiału – i od razu muszą brać je pod uwagę, projektując. Przykładową cechą betonu jest duży ciężar, wynoszący ok. 2300 kg na m<sup>3</sup>, więc projektowane konstrukcje nie powinny być masywne. Podczas korekt kadra często zwraca uwagę grupom, że forma powinna być odchudzona. Na budowie każdy zespół będzie mieć do dyspozycji jedynie max. 0,2 m<sup>3</sup> betonu. Wiąże się z tym kwestia stabilności rzeźby i wyważenia jej proporcji. Stabilność konstrukcji należy do najczęściej omawianych tematów podczas konsultacji prowadzonych z grupami. Znakomitą rolę edukacyjną pełni zadanie, w którym zespół musi brać pod uwagę przeciwstawne racje i dokonywać niekiedy trudnych wyborów. Można to nazwać szukaniem złotego środka. Oczywiście na pierwszym miejscu będzie (zawsze mówimy to studentom) piękna forma o znakomitych proporcjach. Takiej formy szukamy, ona powinna być priorytetem. Studenci posiadają umiejętność kształtowania formy architektonicznej i jej prezentacji. Teraz konfrontują swoje umiejętności z konkretnym materiałem budowlanym. Studenci są zanurzeni w sferze architektury rozumianej jako praca intelektualna, a programy kształcenia tylko w pewnym stopniu biorą pod uwagę związku architektury z budową. Jeżeli uczyli się o materiałach

budowlanych, to teoretycznie. Tylko niektórzy mają za sobą doświadczenie na prawdziwej budowie. Na warsztatach muszą znaleźć równowagę między swobodną grą wyobraźni a wymaganiami konkretnej technologii. Jest to balansowanie między brawurą a pokorą, a więc doskonałe ćwiczenie kształtujące umiejętność samoograniczenia. Dostrzeganie barier, jakie rzeczywistość stawia wyobraźni, to świetne ćwiczenie dla umysłu.

Praca projektowa jest przeplatana wykładami. Wykłady o architekturze betonowej prowadzą najlepsi znawcy tematu: profesorowie Dariusz Kozłowski i Tomasz Kozłowski. Wtedy przez chwilę znów obracamy się w dziedzinie czystej sztuki. Zdarza się, że później w studenckich modelach odzywiają się echa dzieł klasyków dwudziestowiecznej architektury betonowej, prezentowanej na wykładach. Na każdym warsztatach znajdują się miłośnicy twórczości Carla Scarpy, którego betonowe formy sprawiają wrażenie tajemniczych ruin lub odkrytych starożytnych wykopalisk. O betonie jako materiale budowlanym widzianym okiem inżyniera opowiadają studentom znakomici specjaliści jak prof. Jan Deja czy inż. Krzysztof Kuniczuk. W trakcie warsztatów odbywa się wykład na temat deskowań, który prowadzi inż. Sławomir Stożek. Program wykładów, odczytów i spotkań ustalamy przed każdą edycją warsztatów i za każdym razem staramy się trochę inaczej rozłożyć akcenty. Wykłady są wstępem do poznania architektury betonowej przez konkret, a temu służy intensywna, wyczerpująca wycieczka, na którą przeznaczamy cały dzień. Wówczas studenci mają możliwość bardzo dokładnie zwiedzić jedno lub dwa dzieła z betonu architektonicznego, po których – zdarza się – oprowadzają sami autorzy. Uczestnicy warsztatów mieli okazję spotkać się z Piotrem Lewickim, współautorem Hali 100-lecia KS Cracovia i tuneli aerodynamicznych w Katowicach i Warszawie, oraz Andrzejem Mikulskim, architektem sanktuarium Jana Pawła II. Czasem udaje się zwiedzić plac budowy; przed laty studenci widzieli beton w szalunkach na fragmencie konstrukcji Muzeum Lotnictwa Polskiego i rozdeskowaną ścianę tunelu do swobodnego latania w Katowicach. Właśnie na budowie Flyspotu stała się rzecz niecodzienna, która wielu zapadła w pamięć. Akurat tego dnia rano ściana budynku została rozebrana z szalunków, więc studen-

ci, idąc gęsiego po prowizorycznych pomostach, dotykali prawie gorącej betonowej powierzchni, czując pod dłońmi reakcję egzotermiczną, jaka zachodzi w trakcie twardnienia betonu. Kolejne warsztaty, dwa lata później, zwiedzały gotowy Flyspot, spotkały się z jego inwestorem (z wykształcenia inżynierem materiałowym) i otrzymały od niego porcję praktycznej wiedzy, jak prowadzi się inwestycję, w której głównym materiałem jest beton. Stałym punktem wycieczki jest wizyta w bazie materiałowej PERI w Jaworznie, gdzie zapoznajemy się z szalunkami. Szalunki systemowe są używane na większości budów, ale studenci widzą również szalunki specjalne, projektowane indywidualnie dla budynków z betonu architektonicznego. Obserwują, jak wygląda czyszczenie, pielęgnacja i transport deskowań. Zaskoczeni, dowiadują się, że budowanie bardzo skomplikowanego szalunku według projektu architektonicznego trwa nawet trzydzieści dni. Warsztaty zawitały też do wytwórni betonu w Nowej Hucie, gdzie studenci śledzili produkcję mieszanki i obserwowali badanie próbek w laboratorium.

Na warsztatach stale towarzyszy nam presja czasu. Poczucie, że terminy gonią, jest wyraźne, ponieważ szybko zmierzamy do finału, jakim jest prawdziwa budowa. Po części projektowej, która odbywa się na Politechnice Krakowskiej, przenosimy się do hali na Akademii Górniczo-Hutniczej, gdzie na studentów czekają rzemieślnicy/cieśle. Przez kolejne półtora dnia warsztaty skupią się wyłącznie na pracy fizycznej. Studenci zostają wyposażeni w odzież roboczą, okulary, rękawice i narzędzia. W tym momencie staje się jasne, do czego będą służyć przestrzenne modele tronów. Na ich podstawie w skrzyniach zostaną zbudowane drewniane szalunki. Niezwykle ważną rzeczą w ciągu pierwszych godzin jest złapanie nici porozumienia między architektami a wykonawcami. I znów, wracając do edukacyjnego celu warsztatów, budowę tronów można porównać do prawdziwej budowy, z jaką za kilka lat architekci będą się mierzyć w pracy zawodowej. Problemy, jakie rozwiązują w bezpiecznych warunkach laboratoryjnych są – zachowując wszelkie proporcje – podobne. Przede wszystkim w trakcie budowy bardzo łatwo popełnić błąd, którego efekt może być nieodwracalny. Na warsztatach konsekwencje takiego błędu są tylko pouczające, niegroźne,

czasem zabawne. Bywało, że przez nieuwagę cieśli lub projektantów jakiś fragment szalunku nie odpowiadał proporcjom modelu. Na warsztatach część deskowania można rozebrać i postawić na nowo. Jest to bezbolesne, niewiele kosztuje, poza dodatkową pracą, ale czy równie łatwo będzie się dało rozwiązać podobny problem podczas nadzorowania prawdziwej inwestycji...? Nie miejmy złudzeń. Staramy się to uświadomić studentom. W zawodach technicznych liczy się rzetelność, zapobiegliwość, dokładność i zdolność przewidywania. Szalunki, które powstają w skrzyniach, są budowane na równych prawach przez cieśli i projektantów. Studenci starannie dobierają płyty szalunkowe, ponieważ faktura betonowej powierzchni będzie dokładnym, wręcz idealnym odbiciem faktury płyt. W betonie w widoczny sposób odbije się nawet główka gwoźdźca, więc rodzaj szalunku wpłynie na estetykę rzeźby. Faktury siedziska, pleców czy podłokietników zostały przez studentów wstępnie zaznaczone na etapie budowania modeli, ale zdarza się, że pewne decyzje są podejmowane ad hoc. Dotyczy to detali, które nie mają znaczenia konstrukcyjnego. Po zbudowaniu szalunku grupa skręca zbrojenie i układa je we wnętrzu skrzyni. Bardzo lubianą czynnością jest skręcanie drobnego drutu wiązałkowego w celu podtrzymania zbrojenia. W tym momencie kadra i technolodzy zwracają uwagę, że zbrojenie w żadnym punkcie nie może dotknąć zewnętrznej ściany szalunku. Byłby to poważny błąd, z którym walczy się, nie zawsze skutecznie, na budowach. Ledwie dzień wcześniej inwestor Flyspotu pokazywał studentom miejsca na elewacji, gdzie pojawiły się nieusuwalne rdzawe plamy, będące wynikiem korodowania stali zbrojeniowej, która nie została okryta wystarczającą ilością betonu. W kontrolowanych warunkach warsztatów, w czasie nauki przez konkret, zwracamy uwagę na to zagadnienie oraz na wiele innych trudnych momentów, jakie prędzej czy później staną przed każdym, kto decyduje się budować z betonu. Przyświeca nam zdanie: „beton jest materiałem wdzięcznym, ale wymagającym, bo nie wybacza błędów”. Po zabudowaniu skrzyń grupy dokonują ostatnich przygotowań przed betonowaniem i znów – te ostatnie czynności, wydawałoby się banalne, mają ogromne znaczenie. Chodzi o utrzymanie czystości szalunku oraz uszczelnienie, pielęgnowa-

nie i zabezpieczenie formy. Zwracamy na to studentom szczególną uwagę. Strach pomyśleć, z iloma błędami nadal mamy do czynienia na budowach; błędami, które nie wynikają z nadzwyczajnych okoliczności, ale ze zwykłego niedbalstwa lub niedotrzymywania oczywistych procedur.

Najbardziej emocjonujący moment warsztatów przypada czwartego dnia wieczorem. Przygotowane formy czekają w rzędzie przed halą, wypoziomowane, na drewnianych paletach. Współpracujący z warsztatami producent betonu towarowego przygotowuje specjalną recepturę mieszanki, która musi związać w ciągu zaledwie kilkunastu godzin. Na AGH zjawia się betonowóz, zwykle spóźniony z powodu krakowskich korków... Grupy czekają w pogotowiu przy skrzyniach. Niektórzy pierwszy raz w życiu zobaczą mieszankę betonową. Gruszka podjeżdża pod pierwszą formę i przy pomocy stalowej ryny błyskawicznie napełnia skrzynię betonem. Moment wydaje się gwałtowny, nagły, zaskakujący. Po dosłownie kilkudziesięciu sekundach beton wypełni całą formę. Studenci są zaskoczeni, że rzecz odbywa się tak szybko. Nauka dla nich – muszą zadbać, aby beton wypełnił każdy zakamarek szalunku, i muszą to zrobić sprawnie. W ruch idą elektryczne wibratory, które doskonale zagęszczają beton. Operacja zalewania powtarza się przy każdej skrzyni. Betonowóz odjeżdża, studenci biorą w ręce kielnie i pace i przy ich pomocy zacierają beton na powierzchni form. Podczas betonowania form zdarza się, że z gruszki popłynie więcej betonu niż trzeba. Refleks pomaga przechwycić nadwyżkę do wiadra... które w chwilę potem, już po opadnięciu emocji, bardzo się przyda. Studenci napełniają tym betonem przygotowane naprędce formy, które w międzyczasie przygotowali dla siebie, całkiem poza programem. Ten beton zabiorą do domu, a małe formy, jakie z niego powstają, na drugi dzień okażą się zaskakująco ciekawe. Piątkowy poranek należy do cieśli, którzy powoli odbijają z tronów szalunki. Robią to ostrożnie, ponieważ beton jeszcze nie uzyskał docelowej wytrzymałości. Z samego rana na placu budowy zjawiają się pierwsi studenci, ciekawi efektu. Pomagają cieślom wydłubywać deszczułki, które zagnieździły się w zakamarkach konstrukcji. Drobne fragmenty szalunku trzymają się mocno w bryle; ich usunięcie jest

pracochłonne i dość męczące, zwłaszcza tam, gdzie studenci budowali geometryczne, „mondrianowskie” wzory. Cieśle ostrożnie ustawiają trony do pionu i usuwają pozostałe deskowania. Trony są gotowe i można, pierwszy raz w życiu, skonfrontować artystyczną wizję z realizacją, w której się brało czynny udział od początku do końca. Z rozmów, jakie prowadzimy z uczestnikami warsztatów, wynika, że jest to chwila prawdziwej satysfakcji i dumy. W zespole kameralistów wzięli udział w pięciodniowej próbie i udało im się przygotować utwór, który z sukcesem zaprezentowali. Na koniec zdarzają się drobne niespodzianki, również dla nas, prowadzących. Na warsztatach, które miały miejsce we wrześniu 2023 roku, po ustawieniu do pionu jednej z rzeźb okazało się, że z oparcia wychyla się stokrotka, pozostawiona tam przez dziewczyny. Przez noc kwiat zastygł jak w bursztynie. Inna grupa w rogu skrzyni umieściła kamyk, który, o dziwo, nie został porwany przez strumień betonu i jest widoczny w dolnej części siedziska. Okazuje się, że pragnienie, aby złożyć swój podpis na własnoręcznie wykonanym dziele, jest stare jak świat i towarzyszy każdemu. My dzieliłiśmy się ze studentami naszym doświadczeniem. Mam nadzieję, że w formie warsztatów udaje się uchwycić przynajmniej część relacji, jakie zachodzą między projektowaniem a budowaniem.



Przemysław Bigaj, Anna Mielnik

Dziekan WA PK  
Dean FA CUT  
Magdalena Kozień-Woźniak

Zbigniew Pilch



Zbigniew Pilch

## **EDUCATION THROUGH WORKSHOPS**

The student concrete workshops can be compared to an intensive week-long rehearsal that a chamber music ensemble holds before publicly performing a new piece of music.

In private conversations, architects sometimes admit to the most challenging moments they encounter in their professional work, and one topic comes up particularly often. It is the difficult and psychologically exhausting collaboration between designers and contractors. The construction process is undoubtedly that liminal moment when the design, the plan and the sophisticated concept in a way slips out of the hands of the architect and into completely different hands. These hands are educated differently, have other priorities, mental horizons and professional goals. Sometimes they stray far from what architects would like to see or what they would like to deal with. I am far from extolling the position of architects and downgrading that of contractors. On the contrary, unlike the writer who controls the entire work, the architect must cooperate with someone who materialises the work. Construction is an immemorial phenomenon, so the architect-contractor relationship has always had to take some form. This is not the place to discuss the forms of this cooperation that have emerged over the last twenty or thirty years. Let us just note that the changes tend towards the greatest possible professionalization of design processes and construction processes. Architectural studios are turning into quasi-corporate enterprises, employing dozens of architects, each handling a very narrow range of topics. Professionalism here is seen as the impersonal solution of technical and procedural issues at the highest level. The significance of construction technology is growing. The division of tasks is becoming so meticulous that hair-splitting seems coarse by comparison. Specialisation and process management are in high demand. It seems that architecture is becoming less and less a game of imagination and more

and more “the organisation of the investment process” at all levels. One of the consequences of this evolution is the need for designers to be constantly present on site and to share responsibility for the construction. The role of the architect who “draws” and then hands off the drawings to another professional is probably a thing of the past. Large design studios have become vigilant controllers or supervisors at all stages of the project development. A great deal depends on their adequate reaction to a serious botched implementation or simple negligence. Perhaps the difference between a graduate in architecture and a graduate in civil engineering or a specialist in the organisation of construction processes will one day be blurred in professional practice? I have the impression that students (not only those at the faculties of architecture, but in the Polish higher education system in general) are not being sufficiently introduced to what their daily bread will be like. Anyone who has crossed the thresholds of professional life knows that it has little in common with what we learned at school. The initiative for student concrete workshops, which was undertaken years ago by Professors Maria Misiągiewicz, Jan Deja and Dariusz Kozłowski, aims to introduce students to the issues they will have to deal with, whether they like it or not. Thus, this involves students directly experiencing the multi-faceted and often tough relations between design and construction. We explore these relations over five intensive days through enjoyable, rewarding tasks that take place in safe, comfortable laboratory conditions. Concrete workshops consist in learning by doing; learning by systematically weaving the skills learnt at university into the real construction matter. The workshop can be compared to an intensive week-long rehearsals that a chamber music ensemble holds before publicly performing a new piece of music.

Twenty-five to thirty students of architecture from all over Poland come to Krakow in September once every two years. The classes begin by randomly dividing the participants into five or six groups; each group will consist of four to six people. The very fact that the students will work as a team for a week is educational. At university, they solve tasks individually and prepare projects on their own. By contrast, in their future careers

(unless one takes the path of the detached outsider), they will all have to attune themselves to the larger team. The transition from believing that I am at the helm of my own affairs to feeling that I am inexorably turning into an element of a larger whole can be as distressing as it is liberating. During the workshops, we observe how, after two to three hours of uncertainty or perplexity, the groups establish a certain hierarchy of tasks. Ideas are born. Commitment grows. Sometimes a leader emerges who sets the work in the direction they want. In any case, there is a confrontation of personalities, working styles and – importantly – certain habits the students always bring from their home universities. The approach to architecture and the educational priorities are slightly different at the universities of technology in Kraków, Poznań and Łódź. The teams have just one and a half days to prepare a design for a small-scale architectural sculpture or, as the group mentor and tutor, Professor Tomasz Kozłowski, artistically describes the task, “a little big monument”. The title of the workshop is merely a pretext for unleashing the imagination. The theme proposed by the co-organiser of the workshop, the Department of Architectural Design, always revolves around the throne-seat. The inspiration for the theme comes from history, mythology, fairy tales or... a TV series. With all the necessary design tools at their disposal and drawing on the expertise of professionals, students develop concepts, sketches, drawings and, finally, models of thrones. At this point we see the building material on the horizon and begin to understand its role. In the evening of the fourth day, thrones will be made of concrete – not steel or wood. Since its foundation, one of the most important tasks for the Polish Cement Association has been to provide expertise to all those who come into professional contact with concrete. It is inevitable that the Association directs its activities towards practicing engineers, but it turns out that it is equally important that architects have a basic technological knowledge. During discussions with the students, the group facilitators will correct their proposals and direct their attention towards design solutions that are feasible. One sentence most frequently repeated over the drafting tables is: “Looks good, but remember to make it workable”. At first, students may not yet realize

the practical use of spatial models of thrones, which they will build from balsa wood at a scale of 1:10. Each one will serve as a spatial negative of the formwork and, based on it, the woodworkers will build the formwork inside a 160x60x60 cm crate. Students must look at the model of the throne as the reverse or mirror image of the formwork. Spatial imagination is crucial here. Architects from the Department of Architectural Design at CUT are ever-present in the room to give expert suggestions. Technologists from the PCA who attend the workshops also provide comments on the designs. During their work, students familiarise themselves with the most important properties of concrete as a material – and must immediately consider these when designing. One of the properties of concrete is its considerable weight, at around 2,300 kg per m<sup>3</sup>, so the designed structures should not be massive. During revisions, the staff often remind the groups that the form should be slimmed down. On site, each team will only have a maximum of 0.2 m<sup>3</sup> of concrete available. This is related to the stability of the sculpture and the balance of its proportions. The stability of the structure belongs to the most discussed topics during the consultations conducted with the groups. The task, in which the team must consider opposing arguments and sometimes make difficult choices, serves an excellent educational role. One might call this a search for the golden mean. Naturally, the priority will always be (as we always tell students) given to a beautiful form with excellent proportions. This is the form we are looking for, it should be the priority. Students are skilled in shaping the architectural form and in its presentation. Now they are confronting their skills with a specific building material. Students are immersed in the realm of architecture understood as intellectual work, and the curricula only consider the relationship between architecture and construction to a limited extent. If they have learned about building materials, it is only in theory. Only some have had experience on a real construction site. During the workshop, they have to find a balance between the free play of their imagination and the requirements of a specific technology. It’s a balancing act between bravado and modesty, therefore, an excellent exercise in developing self-restraint. Acknowledging the



barriers that reality imposes on the imagination is a great exercise for the mind.

The project work is interspersed with lectures. The lectures on concrete architecture are conducted by the best experts in the field: professors Dariusz Kozłowski and Tomasz Kozłowski. Then, for a moment, we find ourselves in the realm of pure art again. It sometimes happens that later on, the student models echo the works of the 20th-century classics of concrete architecture presented in the lectures. At each workshop, there will be enthusiasts of Carlo Scarpa's work, whose concrete forms give the impression of mysterious ruins or uncovered ancient excavations. The students are introduced to concrete as a building material through the eyes of an engineer by leading specialists such as Professor Jan Deja and Krzysztof Kuniczuk, Eng. The workshop includes a lecture on formwork, given by Sławomir Stożek, Eng. We determine the programme of lectures, readings and meetings before each edition of the workshop, and each time we try to emphasise a different aspect. The lectures are an introduction to getting to know concrete architecture through specifics, and this is achieved during an intensive, exhaustive field trip we devote a whole day to. The students have the opportunity to visit one or two works of decorative concrete in great detail, sometimes guided by the authors themselves. Workshop participants had the opportunity to meet Piotr Lewicki, co-author of the Cracovia Arena and the wind tunnels in Katowice and Warsaw, and Andrzej Mikulski, the architect of the Sanctuary of John Paul II. It is sometimes possible to visit a construction site; years ago, students saw concrete in formwork on the construction fragment of the Polish Aviation Museum and the de-shuttered wall of the free-flying tunnel in Katowice. It was at the construction site of Flyspot that an unusual thing happened that many would remember. That very morning, the wall of the building was stripped of its formwork, so the students, walking in a single file on makeshift platforms, touched the nearly hot concrete surface, feeling the exothermic reaction under their palms as the concrete hardened. Participants of the next workshop, two years later, visited the completed Flyspot, met its investor (a materials engineer by education) and

received a dose of practical knowledge from him on how to run an investment where concrete is the main material. A regular highlight of the trip is a visit to the PERI material base in Jaworzno, where we learn about formwork. System formwork is used on most construction sites, but students also see special formwork, individually designed for buildings made of architectural concrete. They observe how the formwork is cleaned, maintained and transported. Surprised, they learn that it takes up to thirty days to build a very complex formwork according to the architectural design. The workshop participants also visited a concrete plant in Nowa Huta, where the students followed the production of the mix and observed the testing of samples in the laboratory.

We are constantly under time pressure at the workshop. The feeling that deadlines are approaching is clear as we quickly head towards the finale, which is the actual construction. After the design part, which takes place at Cracow University of Technology, we move to a hall at the AGH University of Science and Technology, where craftsmen/woodworkers await the students. The next day and a half of the workshop will focus exclusively on manual work. Students are equipped with work clothes, goggles, gloves and tools. At this point, it becomes clear what the spatial models of the thrones will be used for. Based on these, wooden formwork will be built in crates. It is extremely important during the first hours to establish an understanding between architects and contractors. Again, referring back to the educational purpose of the workshop, the construction of the thrones can be compared to the real construction that architects will face in their professional work in a few years. The problems they solve under safe laboratory conditions are – keeping all proportions in mind – similar. Above all, during construction, it is very easy to make a mistake, which can have an irreversible effect. During workshops, the consequences of such a mistake are only instructive, harmless, and sometimes amusing. It has happened that, due to inattention on the part of the woodworkers or designers, a section of the formwork did not correspond to the proportions of the model. In the workshop, part of the formwork can be disassembled and put up again. It is relatively painless and costs little, apart from the

extra work, but will it be just as easy to solve a similar problem when supervising a real project...? Let's have no illusions. We try to make students aware of this. The technical professions are all about reliability, prevention, accuracy and foresight. The formwork formed in crates is constructed by woodworkers and designers on an equal basis. Students choose the shuttering boards carefully, as the texture of the concrete surface will be an accurate, almost perfect reflection of the texture of the boards. Even the head of a nail will be visibly imprinted in the concrete, so the type of formwork will influence the aesthetics of the sculpture. The textures of the seat, back and armrests were pre-marked by the students at the model-building stage, but certain ad hoc decisions also happen. This applies to details that have no structural significance. Once the formwork is built, the team assembles the reinforcement and places it inside the crate. A much-loved activity is twisting the rebar tie wire to support the reinforcement. At this point, the staff and technologists point out that the rebar must not touch the outer wall of the formwork at any point. This would be a serious error that is battled, not always successfully, on construction sites. Just the day before, the developer of Flyspot showed the students places on the façade where indelible rust stains had appeared, as a result of corroded reinforcing steel that had not been covered with enough concrete. In a controlled workshop environment, while learning through specifics, we highlight this issue and many other difficult moments that everyone who decides to build with concrete will sooner or later face. "Concrete is a graceful but demanding material because it does not forgive mistakes" is a phrase that guides us. After building the crates, the teams make final preparations before pouring concrete, and again, these last, seemingly trivial steps are of great importance. It's all about keeping the formwork clean and sealing, nurturing and protecting the mould. We draw students' attention to this in particular. One dreads to think how many mistakes we still have to deal with on construction sites; mistakes that are not due to extraordinary circumstances, but to simple negligence or failure to adhere to obvious procedures.

The most exciting moment of the workshop comes in the evening of the fourth day. The prepared levelled

moulds wait on wooden pallets in a row in front of the hall. A ready-mix concrete manufacturer cooperating with the workshop prepares a special recipe for the mixture, which must set in just a dozen hours. A concrete truck, usually late due to traffic jams in Cracow, pulls up at the AGH University... Teams wait on standby by the crates. Some will see the concrete mix for the first time in their lives. The truck pulls up to the first mould and, with the help of a steel trough, fills the box with concrete in no time. The moment seems abrupt, sudden, astonishing. After literally tens of seconds, the concrete will fill the entire mould. Students are surprised that the thing happens so quickly. Lesson learned for them – they must make sure that the concrete fills every nook and cranny of the formwork, and they must do it efficiently. Electric concrete vibrators go into action, perfectly compacting the concrete. The pouring operation is repeated with each box. The concrete truck departs, and students take trowels and floats in their hands and use them to smooth concrete on the surface of the moulds. During the concreting of the moulds, there are times when more concrete flows from the truck than necessary. Reflex helps capture the surplus into a bucket... which will come in very handy moments later after the excitement has subsided. The students use this concrete to fill hastily prepared moulds prepared in the meantime, quite apart from the workshop programme. They will take this concrete home, and the small forms that are created from it will prove surprisingly interesting the next day. Friday morning belongs to the woodworkers, who slowly remove the formwork from the thrones. They do it cautiously because concrete has not yet reached its final strength. First thing in the morning, the first students show up at the construction site, curious about the effect. They assist the carpenters in chiselling out the wedges that have nestled into the corners of the structure. Small fragments of the formwork adhere tightly to the mass; their removal is laborious and quite tedious, especially where students have built geometric "Mondrian-like" patterns. The woodworkers carefully set the thrones upright and remove the remaining formwork. The thrones are ready and one can, for the first time in their life, confront an artistic vision with a realization in which one took an active part from start to finish. Based

on conversations we have with workshop participants, this is a moment of genuine satisfaction and pride. In the chamber music ensemble, they took part in a five-day rehearsal and managed to prepare a piece, which they successfully presented. There are small surprises at the end, also for us, the instructors. In the workshop held in September 2023, after setting one of the sculptures upright, a daisy, left there by the girls, turned out to be leaning out of the backrest. Overnight, the flower had solidified as if in amber. Another group placed a pebble in the corner of the box, which, surprisingly, was not carried away by the stream of concrete and is visible at the bottom of the seat. It turns out that the desire to put one's signature on a handmade work is as old as the world and is shared by everyone. We shared our experience with the students. I hope that the workshop format manages to capture at least part of the relationship that occurs between design and construction.



Biś Lisowski



Jan Deja, Dziekan WIMiC AGH / Dean FMSC AGH Jerzy Jedliński, Tomasz Kozłowski, Zbigniew Pilch







