

ANETTA KĘPCZYŃSKA-WALCZAK

Instytut Architektury i Urbanistyki

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Politechniki Łódzkiej

KSZTAŁCENIE STUDENTÓW ARCHITEKTURY I URBANISTYKI W ZAKRESIE TECHNIK CYFROWYCH. DOŚWIADCZENIA W PRACY DYDAKTYCZNEJ – SPOSTRZEŻENIA, ANALIZA, REFLEKSJE

Opiniodawca: **dr hab. inż. arch. Zbigniew Myczkowski, prof. PK**

Artykuł ma na celu zestawienie alternatywnych i tradycyjnych metod nauczania oraz porównanie ich efektów. W celu przybliżenia tematyki, dokonania analiz porównawczych oraz wyciągnięcia wniosków zostały opisane konkretne przykłady zrealizowanych projektów w ramach czterech wybranych metod dydaktycznych. Opisane projekty studenckie zostały przeprowadzone w Zespole Komputerowego Wspomagania Projektowania w Instytucie Architektury i Urbanistyki PŁ. Na podstawie analizy przebiegu i wyników projektów autorka ocenia ich przydatność w odniesieniu do założonych efektów kształcenia. Jest to szczególnie istotne w kontekście dynamicznego rozwoju technologii cyfrowej i związanej z nim konieczności ciągłego uaktualniania programu nauczania.

1. Wprowadzenie

Kształcenie w zakresie technik cyfrowych studentów Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej ma już długą tradycję. Pracownia komputerowa powstała na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku, a pierwsze zajęcia dydaktyczne zostały przeprowadzone w roku akademickim 1994/1995 w ramach ćwiczeń z przedmiotu *metodyka projektowania*, który wcześniej miał charakter wykładów dotyczących praktyki projektowej. Włączenie do dydaktyki nauczania komputerowego wspomagania projektowania nie było jednak innowacyjnym przedsięwzięciem w skali kraju, gdyż już wtedy na kilku innych wydziałach architektury w Polsce działały dydaktyczne pracownie komputerowe. Wymienić tu należy przede

wszystkim Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej [1] oraz Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Szczecińskiej (obecnie Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego) [2], aktywnie uczestniczące w dyskusji na temat nauczania technik cyfrowych.

Stworzenie nowego, odrębnego przedmiotu, dedykowanego nauczaniu technik komputerowego wspomagania projektowania wiązało się z opracowaniem celu, zakresu i treści przedmiotu, a w konsekwencji zmianą programu studiów na kierunku *Architektura i urbanistyka* oraz zatwierdzeniem proponowanych innowacji przez Senat Politechniki Łódzkiej. W efekcie w 1997 roku pojawił się nowy przedmiot *zastosowanie technik komputerowych*, który od tego czasu wielokrotnie ewoluował wraz z rozwojem technologii cyfrowych. Kilkanaście lat temu dla większości studentów przedmiot ten był okazją do pierwszego kontaktu z komputerem jako narzędziem pracy.

Obecnie Zespół Komputerowego Wspomagania Projektowania prowadzi zajęcia dla kilku kierunków: *Architektury i urbanistyki*, *Architektury wnętrz*, *Inżynierii architektonicznej* (w języku angielskim) oraz *Gospodarki przestrzennej*, przygotowując studentów do praktyki zawodowej w zakresie komputerowego wspomagania architektonicznego i urbanistycznego (CAD, BIM, GIS) oraz zaawansowanego modelowania przestrzennego i technik prezentacyjnych. Ponadto służy wiedzą i doświadczeniem praktycznym na studiach podyplomowych, prowadzonych na Politechnice Łódzkiej.

2. Proces nauczania i uczenia się

Zgodnie z teorią J. F. Herbarta z przełomu osiemnastego i dziewiętnastego wieku, nauczanie polegało głównie na przekazywaniu wychowankom do zapamiętania dużej ilości gotowych wiadomości. Tak zorganizowany proces nauczania, angażując przede wszystkim uwagę i pamięć uczących się, nie wywierał większego wpływu na rozwój ich funkcji myślowych, zwalniając tym wychowanka od wysiłku umysłowego oraz tłumiąc jego samodzielność.

Podstawy teoretyczne nowego kierunku dydaktycznego stworzył amerykański pedagog J. Dewey, w myśli przewodniej podkreślając, że szkoła ma być zorganizowana na miarę ucznia. Rola nauczyciela powinna ograniczać się do zorganizowania warunków zapewniających wychowankowi samodzielny, swobodny rozwój. Wyprowadził podstawową zasadę swojej teorii nauczania, którą zawarł w haśle: uczenie się przez działanie. Zwrócił przy tym uwagę na ścisły związek pomiędzy działaniem a myśleniem. Działanie zawiera element poznawczy, który rozwija się wraz z rozwojem umysłu. Pełny akt ludzkiego myślenia obejmuje następujące stopnie:

- odczucie trudności natury teoretycznej lub praktycznej,
- wykrycie jej i określenie,
- nasuwanie się możliwości rozwiązania,
- wprowadzenie wniosków z przypuszczalnego rozwiązania,

- obserwacje i eksperymenty prowadzące do przyjęcia lub odrzucenia dokonanego rozwiązania.

Dewey domagał się, aby w procesie dydaktycznym uczący się mieli możliwość kształcenia swoich funkcji myślowych poprzez samodzielne rozwiązywanie problemów [3].

Bolesław Hydzik w książce pt.: „Rozwijanie samodzielności studentów w procesie dydaktycznym” pisze, że samodzielność to jedna z najistotniejszych cech osobowości człowieka, przejawiająca się w pełni w jego niezależności przy podejmowaniu i wykonywaniu skutecznych decyzji w nowych sytuacjach problemowych [4]. Do głównych kryteriów samodzielności należą takie cechy działającego podmiotu, jak: aktywność, inicjatywa, niezależność myśli i działania oraz zdolność podejmowania decyzji. Opisanie powyższych indyktorów pozwoli na bardziej szczegółowe nakreślenie poruszanego zagadnienia, istotnego dla planowania treści i sposobu nauczania.

Aktywność studenta w procesie dydaktycznym oznacza samorzutną, spontaniczną chęć działania; jest związana z chęcią osiągnięcia celu wynikającego z zainteresowań, potrzeb lub ambitnej chęci dokonania czegoś.

Inicjatywa wiąże się ściśle z aktywnością studenta; oznacza zapoczątkowanie działania, poddanie pomysłu. W działalności dydaktycznej przez inicjatywę rozumie się dość często przedsiębiorczość uczącego się, jego samorzutność i zaradność w procesie kształcenia. Studenci sami podejmują nowe problemy i sami szukają skutecznych sposobów ich rozwiązania. Taka inicjatywa staje się już samodzielnością.

Niezależność to świadome postępowanie podmiotu zgodnie z jego wolą. Nie oznacza to jednak, że istnieje możliwość pełnego uniezależnienia się od układu zewnętrznych i wewnętrznych czynników.

Punktem wyjściowym procesu podejmowania i wykonywania decyzji jest konkretna sytuacja (rozumiana jako zadanie, problem), która narusza spokój studenta i zmusza go do podjęcia określonych czynności zmierzających do jej rozwiązania. Student może otrzymać zagadnienie do rozwiązania od nauczyciela akademickiego albo dostrzec je samodzielnie. W tym drugim przypadku musi on wykazać zainteresowanie zagadnieniem i przejawiać dążenie do jego rozwiązania.

Analiza poszczególnych kryteriów prowadzi do ogólnego wniosku, iż dążąc do systematycznego kształtowania pełnej samodzielności studentów w procesie nauczania i uczenia się należy jednocześnie rozwijać ich inicjatywę i aktywność.

W kontekście powyższych rozważań istotne jest również zdefiniowanie pojęcia „postawa”. Stanisław Mika określa ją jako „względnie trwałą strukturę procesów poznawczych, emocjonalnych i zachowań odnoszących się do jakiegoś przedmiotu lub dyspozycję do pojawienia się tych procesów i zachowań” [5].

Rozwijanie samodzielności studentów w procesie uczenia zależy od ich gotowości do aktywności, która bezpośrednio wiąże się z motywacją. Pojawia się pytanie: co motywuje ludzi do nauki i pracy? Philip G. Zimbardo i Floyd L. Ruch definiują dwa rodzaje motywacji:

- zewnętrzną, oznaczającą, iż ludzie pracują dla nagród zewnętrznych, takich jak pieniądze, prestiż, stopnie szkolne, a nie dlatego, że praca sama w sobie jest pociągająca;
- wewnętrzną, która zakłada, że ludzie są w zasadzie twórczy i odpowiedzialni; jeżeli cele tej pracy zaspokajają osobiste potrzeby, takie jak szacunek dla samego siebie, ciekawość, kompetencje, to ludzie będą wewnętrznie motywowani do dobrej pracy.

Niektórzy badacze uważają motyw osiągnięć za względnie ogólną i stałą cechę jednostki, ujawniającą się w każdej sytuacji. Uważa się, że wywołuje on ogólną tendencję do osiągania sukcesu, aczkolwiek siła tej tendencji w danej sytuacji ma zależeć od trzech innych zmiennych: oczekiwania sukcesu, wartości wchodzącego w grę rodzaju sukcesu oraz percepcji osobistej odpowiedzialności za sukces [6].

Rozpoczęty w 1999 r. proces budowy Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego (Proces Boloński) przyniósł zasadniczą zmianę w postrzeganiu celów procesu dydaktycznego. Podstawą budowy programów studiów w coraz większym stopniu staje się ich przydatność dla przyszłej pozycji absolwenta w społeczeństwie. Położenie większego nacisku na kompetencje niż na samą wiedzę absolwentów sprawiło, że w Deklaracji Bolońskiej za podstawowe cele kształcenia na poziomie akademickim uznano: „przygotowanie absolwentów do potrzeb rynku pracy, przygotowanie do bycia aktywnym obywatelem w demokratycznym społeczeństwie, także europejskim, rozwój i podtrzymanie wiedzy zaawansowanej oraz rozwój osobowy kształconych” [7]. Wytyczne Procesu Bolońskiego wskazują, że na uczelniach należy na nowo opracować programy studiów w oparciu o efekty kształcenia [8]. Ponadto założone efekty powinny odzwierciedlać taksonomię Blooma [9].

3. Metody nauczania w Zespole Komputerowego Wspomagania Projektowania

W kontekście zachodzących zmian w podejściu do procesu nauczania i uczenia się, niniejszy artykuł ma na celu zestawienie kilku metod dydaktycznych i porównanie uzyskanych efektów. Podstawowym założeniem metodologicznym, przyjętym w prowadzeniu zajęć w Zespole Komputerowego Wspomagania Projektowania Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Łódzkiej jest nauka przez doświadczenie. Według Kolba doświadczenie ma fundamentalne znaczenie dla uczenia się i rozwoju. Proces ten składa się z następujących etapów: eksperymentu, obserwacji i refleksji, sformułowania abstrakcyjnych pojęć i uogólnień, a następnie zastosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w nowych warunkach [10]. Koncepcja ta przypomina taksonomię Blooma, a w szczególności hierarchię domeny kognitywnej, składającą się z sześciu poziomów: wiedzy, zrozumienia, zastosowania, analizy, syntezy i ewaluacji [9]. Faza refleksji wydaje się kluczowa, gdyż osiągnięcie jej pozwala na przejście wyższych poziomów poznania.

W ramach wprowadzenia nowoczesnych metod nauczania i odchodzenia od tradycyjnego instruktazowego sposobu prowadzenia zajęć zostały przeprowadzone projekty oparte na metodzie PBL (Problem Based Learning) oraz pracy zespołowej. PBL oznacza, że studenci sami muszą zdefiniować problem, a następnie zaproponować jego rozwiązanie. Praca odbywa się w niewielkich grupach. Ponadto przyjmuje się minimalną ingerencję nauczyciela, który czuwa nad prawidłowym przebiegiem procesu dydaktycznego, ale nie udziela konkretnych wskazówek. Studenci sami muszą dojść do rozwiązania problemu. Druga z wymienionych metod to praca grupowa, koncentrująca się na realizacji konkretnego zadania czy rozwiązywaniu problemu, zdefiniowanego przez prowadzącego zajęcia. Aby zajęcia były efektywne, powinny to być grupy społeczne, czyli takie, w których dwie lub więcej osób współdziała ze sobą oraz współzależy od siebie w tym sensie, że w zaspokajaniu potrzeb i osiąganiu celów musi na sobie polegać. Jest to fundament pracy grupowej. Stwarza ona studentom szerokie możliwości ujawniania aktywności w procesie przyswajania nowych wiadomości i umiejętności, prowadzenia dyskusji z członkami grupy, polemizowania, przeciwstawiania się, uświadamiania sobie istniejących trudności i sposobów ich rozwiązywania oraz rozwijania samodzielności w myśleniu i działaniu. Charakterystyczną cechą pracy grupowej jest wspólne podejmowanie stojących przed grupą studencką zagadnień oraz wspólne rozwiązywanie nasuwających się podczas tej pracy, czy też wysuniętych przez prowadzącego zajęcia, zadań lub problemów dydaktycznych.

W celu przybliżenia tematyki, dokonania analiz porównawczych oraz wyciągnięcia wniosków zostały opisane konkretne przykłady zrealizowanych projektów w ramach czterech wybranych metod dydaktycznych.

3.1. Praca indywidualna

Celem projektu było jak najwierniejsze zobrazowanie trójwymiarowe zabudowy wzdłuż głównej ulicy historycznego centrum Łodzi. Z tego względu, w pierwszej kolejności było konieczne pozyskanie materiałów archiwalnych, ich cyfryzacja, a następnie weryfikacja w oparciu o dokumentację fotograficzną stanu obecnego budynków. Na tej podstawie przeprowadzono modelowanie trójwymiarowe budynków z zastosowaniem oprogramowania CAD. Duża szczegółowość modeli wymagała niejednokrotnie opracowania detali wystroju architektonicznego. Następnie zostały opracowane wizualizacje poszczególnych obiektów w programach do fotoprezentacji (rys. 1). Projekt zakończyła wystawa wyników w galerii plenerowej przed gmachem Urzędu Miasta Łodzi przy ul. Piotrkowskiej (rys. 2).



Rys. 1. Praca indywidualna – zobrazowanie trójwymiarowe zabudowy historycznej
Fig. 1. Individual project work – 3D modelling of historical buildings

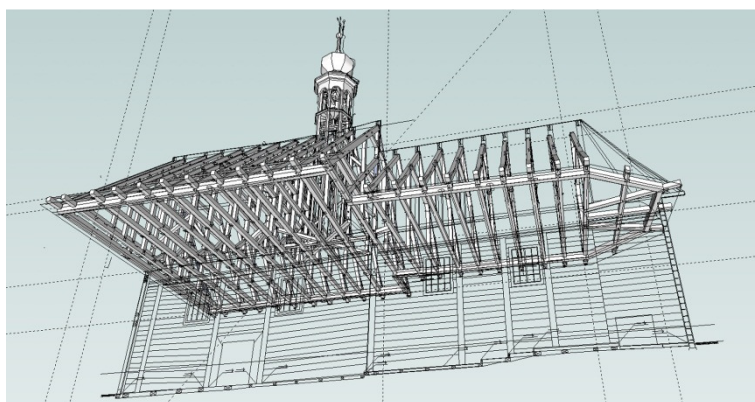


Rys. 2. Wystawa prac w galerii plenerowej Urzędu Miasta Łodzi
Fig. 2. Out-door exhibition of the students works

Przykład ten należy do tradycyjnych metod prowadzenia zajęć instruktażowych, wzbogaconych o zadanie indywidualne, podsumowujące nabyte umiejętności.

3.2. Praca zespołowa

Przedmiotem opracowania były drewniane obiekty sakralne z: Brzezin (kościół p.w. św. Anny z XVII-XVIII w.), Wysokienic (kościół p.w. św. Marcina z 1756 r.) i Mąkolic (kościół p.w. św. Wojciecha i Stanisława Bpów i Męczenników z XVII-XIX w.), a materiałami wyjściowymi inwentaryzacje architektoniczne. Założeniem było uzyskanie modeli przestrzennych (rys. 3), złożonych z pojedynczych elementów odpowiadających składowym rzeczywistych konstrukcji, pozwalających na wirtualny montaż i demontaż, pomocny dla zrozumienia technologii i struktury obiektów, a w szczególności zasad pracy konstrukcji oraz łączenia poszczególnych elementów więźb dachowych za pomocą połączeń ciesielskich.



Rys. 3. Komputerowy model więźby dachowej kościoła w Wysokienicach
Fig. 3. Computer model of the Wysokienice church roof structure

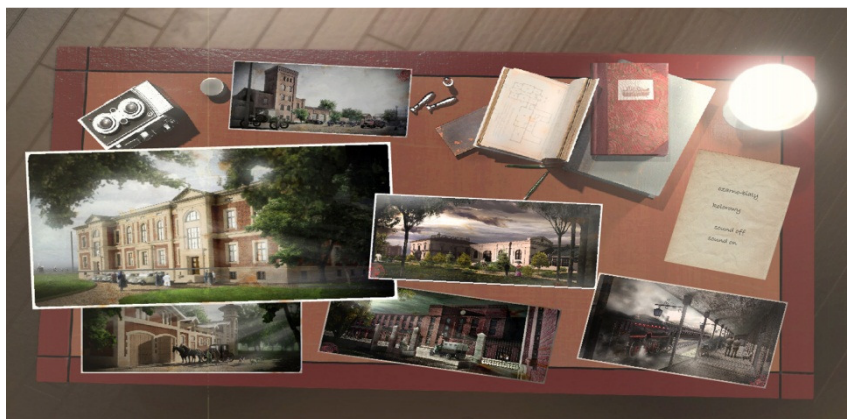
Organizacja pracy opierała się na stworzeniu przez czternastoosobową grupę laboratoryjną listy poszczególnych zadań, ustaleniu ich kolejności oraz wybraniu koordynatora, nadzorującego prawidłowy przebieg kolejnych etapów działań. Koordynator odpowiadał za podział pracy oraz złożenie całego modelu, natomiast wykonanie elementów składowych zostało rozpisane na pozostałych uczestników.

3.3. PBL

Księży Młyn

Księży Młyn to główna część dawnego zespołu fabryczno-mieszkalnego należącego do przedsiębiorstwa Karola Wilhelma Scheiblera, jednego z najcenniejszych tego typu kompleksów na terenie Europy. Całość obejmuje około 500 ha na obrzeżach ścisłego centrum Łodzi. W skład tego rozległego zespołu wchodzi budynki produkcyjne, rezydencje właścicieli, domy robotnicze, sklepy, szkoły, szpitale, a nawet folwark. O wybitnych walorach historycznych i zabytkowych decyduje

między innymi dobry stan zachowania oraz autentyzm większości zabudowań. Księży Młyn ma również szczególne znaczenie dla tożsamości lokalnej mieszkańców Łodzi.

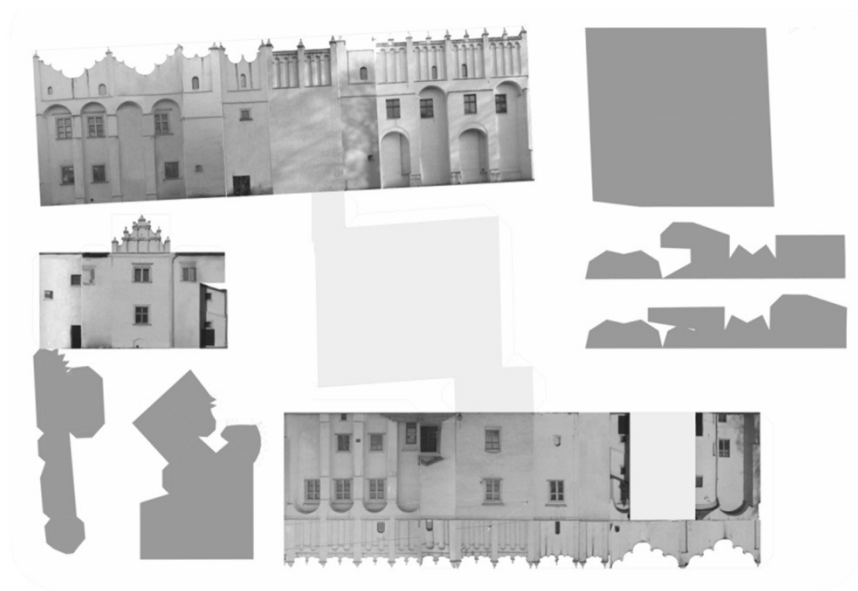


Rys. 4. Fragment interaktywnej prezentacji na temat zespołu Księży Młyn
Fig. 4. Part of interactive presentation on Ksiezy Mlyn complex

Ta ostatnia kwestia leżała u podłoża założeń projektu, którego przedmiotem było znalezienie najlepszej metody utrwalenia ważnego dla miasta obszaru. W rezultacie powstało kompleksowe opracowanie poświęcone Księżemu Młynowi w formie strony internetowej. W ramach realizacji zadania został opracowany trójwymiarowy model całego zabytkowego założenia architektoniczno-urbanistycznego, a także szczegółowe trójwymiarowe modele najcenniejszych obiektów, wpisanych do rejestru zabytków: willi dyrektora fabryki, Edwarda Herbsta, wraz z wozownią, szpitala fabrycznego oraz szkoły osiedlowej dla dzieci robotników. Na ich podstawie przygotowano wzorce makiet do samodzielnego składania. Stworzono również interaktywną mapę Księżego Młyna z opisem historycznym poszczególnych obiektów oraz dokumentacją fotograficzną, ilustrującą stan pierwotny i obecny. Szczególnie interesujące efekty udało się uzyskać dzięki serii widoków, odtwarzających codzienne życie na Księżym Młynie, utrzymanych w konwencji starych widokówek z przełomu XIX i XX wieku. W tym celu wykorzystano szczegółowe modele trójwymiarowe zabytkowych obiektów, poddane obróbce w programach graficznych (rys. 4).

Dwór w Pabianicach i Willa Kindermanna

Wzniesiony w latach 1565-1571 obronny dwór kapituły krakowskiej w Pabianicach to jeden z najcenniejszych zabytków polskiego renesansu. Natomiast pochodząca z przełomu XIX i XX wieku willa Leopolda Kindermanna w Łodzi jest powszechnie uważana za arcydzieło sztuki secesyjnej.



Rys. 5. Projekt makiety dworu w Pabianicach
Fig. 5. Project of a mansion in Pabianice mock-up

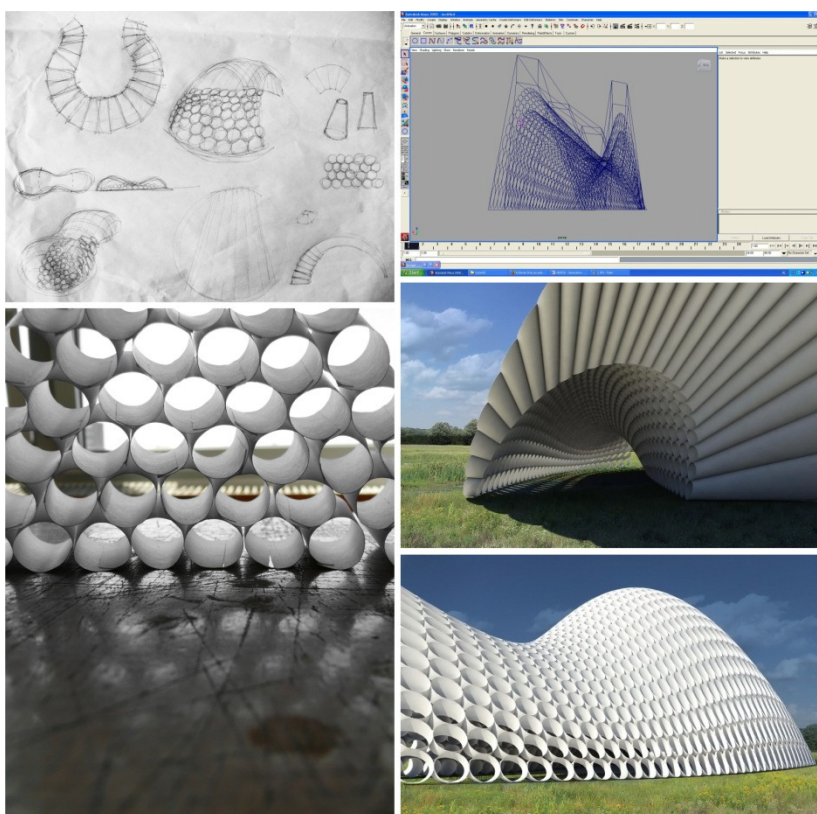
Ze względu na walory architektoniczne, bogactwo wystroju, cenne wyposażenie oraz zbiory (oba zabytkowe obiekty pełnią obecnie funkcje muzealno-wystawiennicze) zostało zaproponowane opracowanie multimedialnych prezentacji promujących dziedzictwo i w atrakcyjny sposób przybliżające historię. W tym celu zastosowano różnorodne techniki prezentacyjne, między innymi oprogramowanie do tworzenia interaktywnych panoram wirtualnych. Natomiast dzięki animacji komputerowej było możliwe opracowanie prezentacji obrazującej fazę rozwoju i przekształcenia zabytkowego budynku. Ponadto zostały przygotowane trójwymiarowe modele z nałożonymi zdjęciami na elewacje do wstawienia na Google Earth. Całość została pomyślana jako gotowy produkt, stanowiący ofertę wzbogacającą ekspozycje muzealne – do wykorzystania na przykład w kioskach interaktywnych. Ciekawym uzupełnieniem było także opracowanie kartonowych makiet do samodzielnego składania. Taka makieta może stanowić fragment oferty edukacyjnej w ramach warsztatów organizowanych dla grup szkolnych, jak również oryginalną pamiątkę dla turystów (rys. 5).

Powyższe trzy przykłady projektów zostały zrealizowane w ramach przyjętej metody nauczania na bazie problemów. W każdym przypadku praca rozpoczynała się od „burzy mózgów”, pozwalającej na aktywne włączenie się i zaangażowanie w temat. Następnie studenci wspólnie definiowali problem i sposób jego rozwiązania, tworzyli koncepcję i plan realizacji. Ewaluacja postępów w grupach w trakcie semestru pomogła pokonać największe trudności na bieżąco. Końcowy wynik odzwierciedlał pracę poszczególnych uczestników.

3.4. Warsztaty

W latach 2007 i 2008 przeprowadzono kilkudniowe warsztaty projektowania generatywnego z udziałem zaproszonych wykładowców zagranicznych, a także projektantów znanych pracowni architektonicznych: SOM – Skidmore Owings and Merrill oraz Zaha Hadid Architects.

Te prekursorskie wówczas działania były realizowane poza obowiązującym programem zajęć, ale wzbudziły duże zainteresowanie wśród studentów. W trakcie pierwszych warsztatów studenci zapoznawali się z możliwościami programu Maya oraz języka skryptowego MEL (Maya Embedded Language). Eksperymentowali z prostym programowaniem i sprawdzaniem efektów w przestrzeni wirtualnej. Następnie próbowali tak napisać skrypt, aby uzyskać formę przestrzenną w sposób kontrolowany – założony a priori. Podczas drugiej edycji uczestnicy mogli doświadczyć namiastki prawdziwego procesu projektowego z zastosowaniem metod generatywnych – od zamysłu, poprzez jego rozwinięcie, do realizacji zaprojektowanej struktury (rys. 6).



Rys. 6. Przykład projektu wykonanego podczas warsztatów
Fig. 6. Example of a project completed during the workshop

4. Wnioski

Różnorodne metody nauczania zostały wprowadzone w celu określenia najefektywniejszego sposobu przyswajania wiedzy i zdobywania umiejętności.

W przypadku działań zespołowych, opisanych wyżej przykładów metod pracy grupowej i PBL, końcowy wynik był silnie uwarunkowany postawami uczestników, zaangażowaniem oraz poczuciem współodpowiedzialności za realizację projektu. Elementy cząstkowe, za które byli odpowiedzialni poszczególni studenci, składały się na sukces finalnego opracowania. Dzięki tym eksperymentom studenci zdobyli doświadczenie w pracy zespołowej, przygotowującej ich do praktyki zawodowej.

Należy podkreślić, że metoda PBL w opozycji do instruktażowych metod nauczania, umożliwiła studentom samodzielną eksplorację potencjalnych rozwiązań problemu oraz poznanie szerszej gamy narzędzi projektowych. Jednak z obserwacji wynika, że to podejście pedagogiczne wzbudza entuzjazm wśród studentów poszukujących ambitnych wyzwań i zadań, rozwiązywanych w innowacyjny sposób. Studenci prezentujący postawy zachowawcze lepiej sprawdzają się w zadaniach jednoznacznie określonych i prowadzonych instruktażowo.

Dzięki warsztatom studenci mogli doświadczyć, czym jest projektowanie generatywne, ale potrzeba dużo czasu i wielu ćwiczeń, aby osiąść umiejętności pozwalające na swobodne posługiwanie się oprogramowaniem. Ze względu na krótki czas eksperymentu zakładany w warsztatach, nie ma w tym procesie miejsca na refleksję [10], a w rezultacie student nie osiąga wyższego poziomu kognitywnego. Uczestnictwo w warsztatach pozwoliło studentom poznać swoje możliwości intensywnego przyswajania nowej wiedzy. Miało to kluczowe znaczenie, gdyż efekt końcowy projektu zależał od umiejętności zastosowania nowego narzędzia wspierającego projektowanie, a w mniejszym stopniu od wyobraźni przestrzennej i zamysłu projektanta. Dziedzina projektowania generatywnego jest na tyle złożona, że metoda warsztatów może mieć zastosowanie w fazie wprowadzania tej tematyki do zajęć prowadzonych metodą instruktażową. Natomiast dla osiągnięcia umiejętności, pozwalających swobodnie projektować, jest potrzebny czas na rzetelną naukę tego nowoczesnego rzemiosła.

Przełom, którego jesteśmy obecnie świadkami, polega na kolejnej transformacji pracy architekta. Wiąże się to z płynnym przejściem od fazy projektu do realizacji, przeprowadzanym w całości w oparciu o platformę cyfrową. Wymaga od projektanta myślenia algorytmicznego, proceduralnego i umiejętności programowania [11]. Stawia przed architektami nowe wyzwania zdobywania umiejętności, które do tej pory były domeną informatyków. „W metodach generatywnych architekt nie modeluje już formy bezpośrednio (...) Zamiast tego forma jest generowana przez komputer, a architekt kontroluje ją za pomocą kodu lub skryptu. Praca projektanta zaczyna więc bardzo przypominać pracę programisty” [12]. Co więcej, takie projektowanie wymaga wysokiego poziomu wiedzy matematycznej, której w większości przypadków brak absolwentom szkół architektury [13].

W świetle powyższego, szczególnego znaczenia nabiera właściwe wdrażanie programów wspomagających projektowanie w nauczaniu. Wydaje się, że kształcenie architekta w najbliższej przyszłości będzie w znacznie szerszym stopniu niż do tej pory opierać się na informatyce, podobnie jak ma to miejsce w innych dziedzinach inżynierskich. Innymi słowy, wymagania oraz umiejętności potrzebne współcześnie projektantom sprawiają, że architektura ponownie ściślej musi wiązać się z inżynierią, tym razem jednak z dziedziny informatyki i automatyki. A zatem, czy tak jak niegdyś nie było rozróżnienia między architektem a inżynierem – konstruktorem, tak teraz będzie się zacierać granica między architektem a informatykiem?

Literatura

- [1] **Wrona S.:** Modelowanie w nauczaniu projektowania architektonicznego wspomaganego komputerem, [w:] Projektowanie wspomagane komputerowo – bariery i inspiracje twórcze. Politechnika Białostocka, Białystok, 1994, s. 123-127.
- [2] **Szymski A., Dawidowski R.:** Rozwój metodyki nauczania w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania architektonicznego na Wydziale Architektury Politechniki Szczecińskiej, [w:] Projektowanie wspomagane komputerowo – bariery i inspiracje twórcze. Politechnika Białostocka, Białystok, 1994, s. 117-121.
- [3] **Okoń W., Kupisiewicz C.:** Zarys dydaktyki ogólnej, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa, 1970.
- [4] **Hydzik B.:** Rozwijanie samodzielności studentów w procesie dydaktycznym. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1977.
- [5] **Mika S.:** Psychologia społeczna dla nauczycieli. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1980.
- [6] **Zimbardo P.G., Ruch F.L.:** Psychologia i życie. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1994.
- [7] Wprowadzenie do projektu Tuning Educational Structures in Europe – Harmonizacja struktur kształcenia w Europie. Wkład uczelni w Proces Boloński. Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji i Narodowa Agencja Programu „Uczenie się przez całe życie”, Warszawa, 2008, s. 58.
- [8] The shift to learning outcomes. Policies and practices in Europe, Luksemburg, Office for Official Publications of the European Communities, 2009.
- [9] **Kennedy D., Hyland A., Ryan N.:** Writing and Using Learning Outcomes. A Practical Guide. Cork, University College, 2007.
- [10] **Kolb D.A.:** Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Prentice-Hall, Londyn, 1984.
- [11] **Kępczyńska-Walczak A.:** Contemporary Renaissance Architect – Yet Architect? [w:] Muylle M. (red.) eCAADe 2008: Architecture ‘in computero’ Integrating methods and techniques. eCAADe/Artesis University College, Antwerpia, 2008, s. 445-450.
- [12] **Piasecki M.:** Architektura generatywna, <http://www.sztuka-architektury.pl/> (dostęp: 13.10.2010)
- [13] **Pottman H., Asperl A., Hofer M., Kilian A.:** Architectural Geometry. Bentley Institute Press, Exton, 2007, s.i-iv.

INTRODUCING STUDENTS OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING TO COMPUTER TECHNIQUES – OBSERVATIONS, ANALYSIS AND REFLECTIONS BASED ON THE DIDACTIC EXPERIENCE

Summary

The paper is based on the author's pedagogical experience in the Institute of Architecture and Urban Planning at the Technical University of Lodz. It addresses pedagogical methods for teaching/learning of design in a changing and challenging educational setting. The impact of the Bologna Process and implementation of the Bloom's taxonomy on the assessments' requirements is stressed. The results of students' selected semester projects and workshops are presented, and methods of teaching are discussed. Various modes of teaching applied in the projects are presented, including group work, workshop and problem based learning as compared to instructional courses. On the basis of the analytical, systematic overview of teaching experiences and approaches the paper concludes with posing some questions concerning the best methods to achieve intellectually satisfying results of high quality.

Nowadays architects and designers are challenged by constantly evolving technology and, in consequence, are provoked to explore undiscovered domains. Moreover, the best known masterpieces of contemporary architects would be not possible without advanced information technology. As a result, it evokes constant challenges and requirements of the education process.