

dr inż. Ireneusz Czmocho^{1*)}
mgr inż. arch. Paweł Przybyłowicz²⁾

interdyscyplinarny BIM międzywydziałowe studia podyplomowe na Politechnice Warszawskiej

Idea powołania studiów podyplomowych interdyscyplinarnych BIM z jednej strony doskonale wpisała się w rozwój zainteresowania technologią BIM, a z drugiej była wynikiem wieloletnich działań dydaktycznych na Wydziale Inżynierii Lądowej i Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej.

Studenci Wydziału Architektury już od początku studiów zapoznają się z narzędziami i metodami wspomagającymi projektowanie architektoniczne. Poczynając od zajęć z Modelowania komputerowego na drugim semestrze studiów inżynierskich, na którym poznają zasady pracy w 3D, przez cyfrowe techniki programowania wizualnego, a kończąc na Integracji procesów projektowania BIM na pierwszym semestrze studiów magisterskich. Przedmiot ten obejmuje pełny zakres podstawowych zagadnień związanych z zastosowaniem technologii BIM od teorii do praktyki. Techniki CAD i BIM są skutecznie wykorzystywane we wszystkich przedmiotach projektowych.

Na Wydziale Inżynierii Lądowej nauczanie narzędzi i procesów BIM musi być poprzedzone opanowaniem wiedzy dotyczącej tradycyjnego budownictwa i projektowania konstrukcji. Program studiów zawiera naprzemiennie: wiedzę klasyczną oraz metody komputerowej integracji różnych źródeł informacji za pomocą modeli 3D. Ponadto, wraz z coraz bardziej powszechnym używaniem skomplikowanych modeli 3D, niezbędne jest nauczanie tradycyjnych metod analiz projektowych jako narzędzi weryfikacji wyników analiz komputerowych otrzymanych za pomocą modeli 3D.

Na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej studenci zapoznają się z podstawami modelowania (BIM 3D) na semestrze 4 studiów inżynierskich. Następnie, na semestrze 7 mają do wyboru kilka przedmiotów, umożliwiających praktyczną naukę zasad prawidłowej budowy modeli 3D różnych konstrukcji inżynierskich oraz specjalistycznych analiz statyczno-wyrzynałościowych.

Niestety problemy koordynacji międzybranżowej są jedynie omawiane teoretycznie, czyli praktycznie nieobecne na studiach I i II stopnia na WIL PW. Wdrożenie technologii BIM do codziennej praktyki nie jest możliwe bez udrożnienia komunikacji między środowiskami architektów, inżynierów i techników branżowych oraz innych interesariuszy (inwestorów oraz urzędników różnych organów i instytucji).

Wdrożenie BIM wymaga szerokich działań edukacyjnych, dostosowania programów uczelni oraz szkolnictwa zawodowego na poziomie techników, zbudowania standardów w zakresie nazewnictwa, ogólnie obowiązującej klasyfikacji robót i nowych wzorów umów. To jednak nie wystarczy do zmiany konkurencyjnych relacji międzyludzkich, dominujących obecnie między uczestnikami procesu inwestycyjno-budowlanego. Efektywne zastosowanie technologii BIM wymaga dobrej współpracy wszystkich stron. Najlepszym argumentem za dobrą współpracą w ramach projektu BIM będzie realny i faktyczny udział wszystkich uczestników procesu w korzyściach wynikających z jej stosowania.

W kontekście opisanych uwarunkowań należy podkreślić rolę, jaką w edukacji BIM na Politechnice Warszawskiej ma *Międzywydziałowy Projekt Interdyscyplinarny BIM* (mpiBIM), po raz pierwszy zrealizowany w roku akademickim 2017/18. Studenci z pięciu wydziałów Politechniki Warszawskiej mogą sprawdzić opanowanie narzędzi stosowanych w BIM i poznać skuteczne procesy i procedury stosowane w ramach tej technologii w celu poznania uwarunkowań innych branż i udrożnienia komunikacji [2].

Nie można mówić o skutecznej realizacji zadań w tak złożonych warunkach współpracy międzywydziałowej bez efektywnego wykorzystania dostępnych rozwiązań IT. Studenci mają do dyspozycji nie tylko doskonale wyposażone sale komputerowe, ale również przestrzeń współpracy w chmurze oraz zintegrowany dostęp do systemów wspierających proces dydaktyczny. Dzięki uprzejmości dostawców oprogramowania również korzystają nie tylko z tak powszechnych rozwiązań i narzędzi jak programy do modelowania i projektowania BIM Revit lub ARCHICAD, ale również do tych bardziej wyspecjalizowanych jak Solibri, BIM Collab czy thinkproject.

iBIM – interdyscyplinarny BIM

Koncepcja wspólnych, międzywydziałowych studiów podyplomowych BIM powstała jesienią 2017 r. w trakcie pierwszej edycji mpiBIM. Międzywydziałowe studia podyplomowe interdyscyplinarny BIM (msp iBIM) zostały powołane przez Rektora Politechniki Warszawskiej w grudniu 2018 r. jako wspólne studia Wydziału Inżynierii Lądowej (wydział wiodący) i Wydziału Architektury (wydział współpracujący). Kierownikiem studiów jest **dr inż. Ireneusz Czmocho**, a zastępcą kierownika – **mgr inż. arch. Paweł Przybyłowicz**. Założona koncepcja kształcenia jest zgodna ze strategią rozwoju obydwu wydziałów, która zawiera m.in.: budowę nowych progra-

¹⁾ Politechnika Warszawska; Wydział Inżynierii Lądowej

²⁾ Politechnika Warszawska; Wydział Architektury

^{*)} Adres do korespondencji: sp.ibim@pw.edu.pl

mów studiów, w tym podyplomowych oraz wzmacnianie pozycji studiów podyplomowych oferujących kształcenie ściśle powiązane z praktycznymi potrzebami słuchaczy i ich pracodawców.

Studia podyplomowe „interdyscyplinarny BIM” adresowane są do osób zainteresowanych przekroczeniem granic swojej dziedziny: architektów, konstruktorów, projektantów instalacji, zainteresowanych podjęciem pracy w charakterze Inżyniera BIM lub Koordynatora BIM w wielobranżowych zespołach projektowych. Uczestnik msp iBIM zostaje zapoznany, teoretycznie i praktycznie: z zasadami opracowywania dokumentów, procesami i procedurami wzorcowymi BIM oraz z ramowymi zasadami komunikacji i koordynacji na wszystkich etapach procesu budowlanego. Absolwenci msp iBIM, po zdobyciu praktycznego doświadczenia, szybko mogą objąć funkcję menedżera BIM.

BIM, zarówno jako technologia, metoda lub zbiór procedur i narzędzi, jest wielobranżowy. Zatem mogłoby się wydawać, że określenie „interdyscyplinarny BIM” to tautologia, ale w tym przypadku to świadomy wybór, aby podkreślić interdyscyplinarny charakter msp iBIM.

Program studiów

Międzywydziałowe studia podyplomowe – iBIM prowadzone są w systemie zaocznym, 16 zjazdów (sobota – niedziela), łącznie 256 godzin dydaktycznych. Zajęcia odbywają się na obu wydziałach, z wykorzystaniem ich zaplecza technicznego oraz informatycznego. Program studiów podzielony jest na 11 modułów kształcenia szczegółowo opisanych na stronie studiów [5].

Program umożliwia uczestnikom msp iBIM zdobycie umiejętności w różnych obszarach: modelowanie konstrukcji i budynków za pomocą dwóch popularnych systemów BIM; wzbogacanie modelu o informacje i ich udostępnianie oraz poznanie i przećwiczenie zasad programowania wizualnego. W pierwszym semestrze słuchacze poznają zasady sprawnego stosowania narzędzi budowy i koordynacji branżowych modeli BIM 3D, za pomocą różnych programów. W ciągu drugiego semestru, w ramach Międzybranżowego projektu BIM ćwiczą dobrą i efektywną współpracę międzybranżową, w celu tworzenia poprawnych modeli BIM 3D+, które pozytywnie przeszły test kolizji i zostały prawidłowo skoordynowane ze wszystkimi stronami procesu projektowo-wykonawczego.

Wszystkie zajęcia msp iBIM przygotowują słuchaczy do systematycznego i stałego podnoszenia kwalifikacji w zakresie modelowania BIM 3D+, co jest warunkiem zagwarantowania jakości pracy oraz zespołowego działania w sposób zorganizowany i zdyscyplinowany. Tak zdefiniowany program studiów zapewnia uczestnikom wiele korzyści. Szeroki zakres tematów od teorii do praktyki umożliwia udział zarówno osób chcących dopiero poznać narzędzia BIM, jak i tych, które mają już bogate doświadczenie pracy w środowisku BIM-owym. Umożliwia to dostosowanie poziomu zajęć komputerowych do początkowego stanu wiedzy słuchaczy, zaczynając od podstaw i stopniowo zapoznając ich z zaawansowanymi zagadnieniami programowania wizual-

nego (projektowania generatywnego i parametrycznych analiz modeli BIM). W trakcie branżowych zajęć projektowych na drugim semestrze studenci mają możliwość praktycznego wykorzystania umiejętności zdobytych na pierwszym semestrze. Studia kierowane są do wielu różnych środowisk branżowych oraz osób pełniących różne role w procesie budowlanym: projektantów branżowych, wykonawców robót, nadzoru branżowego oraz inwestorskiego, zapewniając im możliwość przećwiczenia różnych ról i poznania pracy innych branż w ramach działań zespołu międzybranżowego.

Wokół idei studiów podyplomowych – interdyscyplinarny BIM spotkali się praktycy i teoretycy, architekci oraz inżynierowie różnych branż, jak również prawnicy zaangażowani w proces wdrażania BIM w Polsce. Zajęcia na międzywydziałowych studiach podyplomowych iBIM prowadzi pracownicy Politechniki Warszawskiej oraz specjaliści spoza tej uczelni. Szczegółowe doświadczenie zawodowe wykładowców jest opisane na stronie www.ibim.pw.edu.pl.

Podsumowanie

Studia interdyscyplinarny BIM to skuteczne połączenie praktyki i teorii, tak aby słuchacz nie tylko poznał teorie, ale nauczył się poprawnego używania narzędzi i procesów w ramach praktycznych zajęć. Jednocześnie interdyscyplinarność tematyki zajęć, umiejętność użycia specjalistycznych narzędzi (tzn. interoperacyjność) oraz poznanie poszczególnych procesów ułatwia absolwentom określenie obszaru, w którym mogą się dalej rozwijać i realizować zawodowo. Jako przedstawiciele wydziałów bierzemy czynny udział w inicjatywach związanych z promowaniem oraz wdrażaniem technologii BIM w edukacji i w praktyce, np. w Hyde Parku zorganizowanym przez Urząd Zamówień Publicznych w maju 2019 r. i „BIM na budowie” w czerwcu 2019 r. Prezentowaliśmy również sukcesy i problemy z edukacją BIM w ujęciu międzywydziałowym na konferencjach na wyższych uczelniach w Polsce, np. „BIM w edukacji” na Politechnice Krakowskiej, „BIM Action” na Politechnice Wrocławskiej.

Literatura

- [1] Czmocho Ireneusz. 2017. „O niektórych uwarunkowaniach wdrożenia BIM w Polsce”. *Inżynieria i Budownictwo* (8).
- [2] Przybyłowicz Paweł, D. Hyc, J. Słyk, Ireneusz Czmocho, P. Bartkiewicz, T. Daszczyński, P. Kapler, Ł. Rokicki, M. Waszkiewicz. 2018. „Międzywydziałowy projekt interdyscyplinarny BIM na Politechnice Warszawskiej”. *Materiały Budowlane* 548 (4): 126 – 127. DOI: 10.15199/33.2018.04.44.
- [3] Przybyłowicz Paweł. 2018. „Wdrażanie BIM w dydaktyce w Polsce”. *Builder* 6.
- [4] www.mpi.bim.pw.edu.pl – Międzywydziałowy Projekt Interdyscyplinarny BIM.
- [5] www.ibim.pw.edu.pl – międzywydziałowe studia podyplomowe – interdyscyplinarny BIM.

Koordynatorem merytorycznym działu BIM w Budownictwie jest mgr inż. arch. Leszek Włochyński – członek zarządu Stowarzyszenia buildingSMART Polska, www.buildingsmart.org.pl