

Wyzwania infrastruktury 4.0

Infrastruktura i budownictwo były jednym z tematów sesji problemowych w trakcie XXVI Kongresu Techników Polskich i IV Światowego Zjazdu Inżynierów Polskich w Krakowie. Wbrew oczekiwaniom nie mówiono o zagadnieniach strategii rozwoju infrastruktury i miejscu w tym programie inżynierów lecz głównie o przygotowaniu kadr do podjęcia wyzwań techniczno-organizacyjnych w tej dziedzinie.

Dyskusję moderowali: prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz Andrzej Tombiński (Stowarzyszenie Polskich Inżynierów i Techników w Austrii). Jako paneliści wystąpili: prof. dr hab. inż. Maria Kaszyńska (ZUT), mgr inż. Piotr Świeboda (STP w Wielkiej Brytanii), dr hab. inż. Andrzej Szarata (Politechnika Krakowska), inż. Jerzy Kusak (SIPeV w Niemczech), inż. Andrzej Kajzer (ZFPiTN w Niemczech).

W budownictwie, także infrastrukturalnym brakuje fachowych kadr. Firmy budowlane są więc zainteresowane współpracą z uczelniami w ich jak najlepszym przygotowaniu.

„POLOWANIE” NA DOKTORÓW

Prof. Maria Kaszyńska zauważyła, że firmy narzekają na słabe przygotowanie absolwentów, powołując się na głosy z niedawnego zjazdu dziekanów wydziałów budownictwa w Krakowie. Zapewne „przygotowanie” rozumiane jest tu jako sprawność w merytorycznym podejściu do zagadnień technicznych, bo jeżeli przedstawiciele firm mówią: „tylko dobrze przygotujcie, a reszty nauczymy”, to zapewne mają na myśli to, że nie wymagają od młodego pracownika głębokiej znajomości realiów i praktyk na budowie. Tego się nie da przekazać na uczelni. Potwierdzeniem tego jest fakt, że mamy do czynienia z istnym „polowaniem” na młodych doktorów, którzy są

„kupowani” przez firmy, które samodzielnie przygotowują programy dokształcania praktycznego. Jednak, jak stwierdziła prof. Kaszyńska, na uczelniach dużo się zmieniło na lepsze, co potwierdzają sukcesy naszych studentów i absolwentów za granicą (absolwenci ZUT-u szczególnie licznie podejmują pracę na Zachodzie).

NIE ZNISZCZYĆ MYŚLENIA

Z tego, co dodał w tym miejscu prof. Andrzej Szarata wynika, że uczelnie starają się przełamać nastawienie studentów absolutyzujące znaczenie oprogramowania komputerowego. „Mamy (w Politechnice Krakowskiej) przygotowane programy nastawione na wiedzę podstawową. Studenci myślą: po co liczyć belkę, jeżeli mam program. Ale stosowanie gotowych bloków oprogramowania zwalnia od twórczego myślenia w projektowaniu. Niezależnie od tego dla studenta obiektywnie ważna jest praktyka, więc – z drugiej strony niebezpiecznie zbliżamy się do szkoły zawodowej. Wielką rolę uczelni pozostaje znalezienie przekazu do młodych, by się przekonali do teorii.” Narzucenie praktyk półrocznych w czasie studiów sprzyja szybkiemu wdrożeniu studentów do pracy. Trwają ogromne inwestycje i jest zapotrzebowanie na kadry, więc wspólnie z firmami opracowano w Politechnice program stypendialny. Ciągłe zadaniem jest więc godzenie teorii z praktyką. Podob-

ne problemy są w innych państwach. Jak stwierdził prezes Jerzy Kusak w Niemczech uczelnie sondują rynek (mając na to środki) by ocenić, jakie kierunki są aktualnie najbardziej potrzebne. Firmy i zrzeszenia branżowe mają znaczący wpływ na przygotowanie inżyniera. Przyjmuje się zasadę – 50% nauki i 50% praktyki. Dają istotną pomoc uczelniom, ale każdy rozumie, jak ważny jest fundament teoretyczny. Przywiązanie studentów do oprogramowania wynika też z faktu, że w niemieckiej praktyce budowlanej wielki udział mają systemy komputerowe.

INFRASTRUKTURA BEZPIECZNA?

Praktyka budowlana coraz ostrzej stawia przed inżynierami problemy, jakie wcześniej znajdowały się nieco w cieniu. Np. w budownictwie drogowym na pierwszy plan wysuwa się kwestia projektowania i wykonawstwa eliminującego zagrożenia, jakie przynosi rosnący ruch kołowy. Zwrócił na to uwagę prof. Leszek Rafalski. Liczba wypadków drogowych w całej Europie, a zwłaszcza w Polsce rośnie. W pewnym stopniu ma to związek z technicznymi rozwiązaniami szlaków komunikacyjnych. Andrzej Kajzer, kierujący firmą zajmującą się systemami bezpieczeństwa drogowego, stwierdził: „Dualne studia powodują, że firmy nie są zainteresowane kreatywnością młodych inżynierów”. Oznaczałoby to, że zbyt szybko włączają pracowników w rytm bieżących zadań. Wynika to po części z boomu gospodarczego i konkurencji. Ale ponieważ koniunktura obejmuje wszystkie gałęzie budownictwa, trzeba kształcić dość szeroko. W Niemczech studia dualne, a więc podzielone między teorię a praktykę stosuje tylko 7% uniwersytetów. Co do bezpieczeństwa na drogach – sytuacja jest tragiczna, bo chęć zysku przedsiębiorstw prowadzi do zatracenia zdrowego rozsądku. W budowie dróg brakuje refleksji, jak poprawić poszczególne elementy z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu. Jeżeli system kształcenia nie pobudza kreatywności, to trudno oczekiwać takiej inwencji od młodych inżynierów na budowie.

PRZYGOTOWAĆ DO ŚMIAŁOŚCI

Piotr Świeboda zwrócił uwagę na rolę kompetencji miękkich w systemie kształcenia. Mają one bezpośredni związek z praktyką, ponieważ m.in. sprzyjają asertywności inżyniera w strukturze przedsiębiorstwa. Często absolwent jest przekonany do korzystniejszych rozwią-



Dyskusję moderowali: prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski z Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz Andrzej Tombiński (Stowarzyszenie Polskich Inżynierów i Techników w Austrii)

zań, ale ulega konformizmowi. W Polsce system zdobywania uprawnień budowlanych stawia nacisk na kompetencje techniczne, w Wielkiej Brytanii tylko dwa na cześć punktów w wymaganiach dotyczących ściśle biorąc techniki, pozostałe, to właśnie sprawdzian kompetencji miękkich. Andrzej Tombiński zauważył tu, że umiejętności miękkie mogą zaważyć wtedy, kiedy osłabnie boom inwestycyjny. Ale system kształcenie dualnego w Austrii obejmuje raczej szkoły średnie. Austriackie Fachschule są na dobrym poziomie stanowiąc pierwszy stopień wiedzy inżynierskiej.

Dalszą część sesji prof. Andrzej Nowak zaczął od postawienia pytania: Czego oczekujemy od inżynierów? Jego zdaniem przede wszystkim oczekujemy otwartego umysłu i rozwiązywania problemów, jakie w praktyce budowlanej rodzą się nieustannie. „Na wydziale inżynierii lądowej w mojej uczelni (USA) najbardziej twórczy jest kierunek teoria konstrukcji. Tu też są najbardziej kreatywni studenci.” - powiedział. Jednym z mankamentów, jakie dostrzega zatrudniając absolwentów z Polski jest brak umiejętności wykazania swoich możliwości, a także umiejętności pracy w zespole. W USA praktyka wybierania przedmiotów oraz częste zadania zespołowe inspirują zdolnych do podejmowania niebanalnych zagadnień. Wąska specjalizacja mija się z celem. Prof. Kaszyńska zauważyła, że od uczelni oczekujemy, że przygotowuje zarówno kreatorów jak przedsiębiorców i naukowców. Ale grupa najlepszych idzie na studia magisterskie niestacjonarne, bo zdążyli już podjąć pracę, a to nie jest ten sam poziom. Kiedy pracują, nie starcza już energii na studiowanie. Sprawa BIM-u posuwa się w ZUT naprzód – prowadzący zajęcia zostali już odpowiednio przygotowani. Została też podjęta forma zespołów utworzonych z reprezentantów różnych specjalności, co wspomaga uprawianie metodyki BIM-u. Według A. Kajzera niemieccy inżynierowie na ogół nie są entuzjastami BIM-u. Najbardziej promuje go uniwersytet w Stuttgarcie. Ważę przywiązuje się przede wszystkim do kształcenia permanentnego.

WSZYSCY MÓWIĄ BIM

Istotnym novum w budownictwie ostatnich lat jest, jak dodał tu A. Tombiński, Building Information Modeling (BIM). Jest to budowlany odpowiednik Przemysłu 4.0. Uczelnie powinny zdecydowanie podejmować to zagadnienie. Według oceny Piotra Świeboby BIM w Wielkiej Brytanii jest już elementem strategii rządowej przy realizacji dużych projektów publicznych. W 2011 r. tylko 10% firm stosowało BIM w kontraktach za publiczne pieniądze, w 2017 r. – już 70% firm. Proces wprowadzania tej innowacyjnej metodologii



Nowo otwarte laboratorium BIM-u na Bergische Universität Wuppertal

wymaga udziału wszystkich – od uczelni, przez projektanta, inwestora do wykonawcy. Uczelnie czasem nie nadążają za zmianami w praktykach budowlanych. J. Kusak stwierdził, że sformalizowany system BIM-u szczególnie forsowała na forum UE Wielka Brytania. Dotyczy on całego „życia” obiektu aż do wyburzenia i utylizacji. W Niemczech takie podejście jest ze strony biur architektonicznych od dawna. Niekoniecznie potrzebny jest do tego system BIM.

Tu odezwały się głosy z sali wskazujące na konieczność wszechstronnego przygotowania inżyniera: musi on umieć zaprojektować zarówno wieżowiec w Singapurze jak i kolej podziemną. BIM temu sprzyja. A w Polsce usiłują go stosować firmy przy biernym na razie stosunku władz. Prof. Zbigniew Śmieszek poruszył kwestię technologii ekologicznych w budownictwie; inwestycje drogowe są szczególnie sprzyjające wykorzystaniu odpadów, zwłaszcza z przemysłu metalurgicznego, który dostarcza wartościowego surowca – kruszyw odpadowych. A Szarata replikował, że problemem jednak jest nadmierna lub niejednorodna porowatość kruszyw przemysłowych. Przyczyną słabej jakości robót drogowych bywa ustawa o zamówieniach publicznych ciągle preferująca najniższą cenę.

ZADANIE PRZYSZŁOŚCI – INFRASTRUKTURA INTELIGENTNA?

Prof. Moncarz sugerował, by rozwinąć temat bezpieczeństwa na drogach. Na wszystkich robi wrażenie tragiczna statystyka wypadków na całym świecie. Ale – jak stwierdził 87-93% wypadków nie ma związku z techniką drogową. Postęp można osiągnąć m.in. przez odebranie człowiekowi części dyspozycji pojazdem. Dlatego w USA uważa się, że trzeba myśleć o drogach dla ruchu autonomicznego. Prof. Rafalski w tym miejscu wskazał główne problemy i bariery dla pojazdów autonomicznych. W dalszej dyskusji zgodzono się, że gdyby do edukacji inżyniera włączyć choćby kalkulację kosztów

wypadków to od dawna podejście do tego problemu ze strony środowiska technicznego byłoby inne. Musi więc nastąpić zmiana paradygmatu podejścia do bezpieczeństwa. BIM przy inwestycjach drogowych może znacznie wpłynąć na obniżenie wypadkowości, bo ten czynnik łatwo wprowadzić do modelu. Z kwestią bezpieczeństwa drogowego koresponduje inżynieria miejska, a więc planowanie i realizacja węzłów komunikacyjnych. Prof. Szarata zauważył, że miasta raczej niechętnie korzystają z tej materii ze współpracy z uczelnią. Należałoby ten element zdecydowanie wprowadzić do ustawy o zamówieniach publicznych i trybu wykorzystania środków z Unii Europejskiej.

„Jeżeli mówi się o bezpieczeństwie w ruchu drogowym, to należy rozumieć pod tym wszystkie elementy infrastruktury, nie tylko z zakresu budowlanego” – powiedział prof. Nowak. Chodzi o sytuacje kryzysowe, a więc także całą sieć infrastruktury krytycznej. Tu padło hasło „Miasto 4.0”- termin „podrzucony” przez inż. Kusaka. Takie „samosterowalne” miasto oznaczałoby eliminację potencjalnych zagrożeń zarówno w projektowaniu jak i w eksploatacji sieci ulicznej. Przyswiecałoby temu podejście holistyczne – zauważył prof. Szarata. Należałoby je wprowadzić w większym stopniu zarówno do kształcenia inżynierów jak i do procesów projektowania. W Polsce nie jest z tym najgorzej, tzn. wydziały inżynierii lądowej nie idą w kierunku bardzo specjalistycznego kształcenia, w miarę możliwości pozostawiają absolwentom otwartą drogę – zarówno do funkcji kierownika robót, menadżera jak i projektanta i innowatora. Na zakończenie podano wiele przykładów łatwej asymilacji polskich inżynierów budowlanych w firmach USA i Europy Zachodniej. Ale przyszłość stawia przed wszystkimi takie same wyzwania. Zjawiska takie jak BIM, podejście holistyczne w technice, ruch autonomiczny czy „Miasto 4.0” są dopiero w załążku. Wygra ten, kto pierwszy znajdzie dla nich praktyczne i efektywne przełożenie.

■ Jaz.