

# Specjaliści BIM potrzebni od zaraz

Popularyzacja modelowania informacji o budynkach to dla krajowej branży geodezyjnej duża szansa na rozwój, ale i pewne zagrożenie – zapowiada dr hab. TOMASZ OWERKO, ekspert AGH w zakresie BIM

**JERZY KRÓLIKOWSKI:** Gdy pisałem w 2015 roku pierwszy artykuł o BIM w geodezji [GEODETA 9/2015 – red.], miałem nieodparte wrażenie, że spora część zarówno branży geodezyjnej, jak i projektowo-budowlanej nie do końca rozumie, co kryje się pod tym pojęciem. Czy obecnie się to poprawiło?

**Dr hab. TOMASZ OWERKO,** pracownik Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH, profesor uczelni: Rozumienie tego terminu jest już zdecydowanie bardziej powszechne. Na rynku pojawiła się rzesza inżynierów różnych specjalności, którzy dokształcili się w tym zakresie – czy to samemu, czy w ramach studiów. A ponadto, co mnie bardzo cieszy, kluczowi gracze na krajowym rynku szeroko pojętej inżynierii lądowej i wodnej albo już zaczęli imple-

mentować BIM, albo planują to wkrótce uczynić. Mam tu na myśli przede wszystkim PGW Wody Polskie, Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad, Centralny Port Komunikacyjny oraz PKP SA. Nie mniej ważne jest podejście Urzędu Zamówień Publicznych.

**Częstym błędem jest twierdzenie, że BIM to technologia, a nie metodyka. Tymczasem w prezentacjach BIM-owych projektów bardzo mało mówi się o technologiach, a znacznie więcej właśnie o przygotowaniu odpowiedniej metodyki pracy i związanych z nią standardów.**

Czysto technologiczne rozumienie BIM jest typowe dla osób początkujących. Wynika to oczywiście z tego, że branża technologii informacyjnych zainwestowała spore środki w stosowny marketing swoich produktów. Tymczasem jako konsultant przy kilku BIM-owych projektach mogę powiedzieć, że efektywne wdrożenie tej metodyki niekoniecznie musi bazować na wykorzystaniu bardzo trudnych technologii. Zaryzykuję nawet stwierdzenie, że dla zamawiających, którzy dopiero stawiają pierwsze kroki w tej tematyce, najlepsze efekty zapewni podejście zgoła przeciwnie. Potwierdza to zresztą realizowany obecnie projekt budowlany, w którym moja uczelnia jest zamawiającym. A przecież – jak wiadomo – AGH ma pod ręką bardzo dużo nowoczesnych technologii, które mogłaby wykorzystać.

**Geodeci słyszą niekiedy namowy: zainwestuj w drona, skaner i oprogramowanie do modelowania 3D, a będziesz gotowy na wyzwania BIM. Tylko czy to faktycznie wystarczy?**

Na około 50 zidentyfikowanych przypadków użycia BIM podczas projektowania, budowy i eksploatacji budynków lub obiektów infrastrukturalnych bezpośrednio do geodezji odnosi się tylko kilka. Ma-

jąc zatem takie podejście, jak w pana pytaniu, możemy trzymać się jedynie tych wybranych zadań. Ale wówczas w całym ciągu dostaw informacyjnych będziemy tylko jednym z wielu podwykonawców. Ja jednak zachęcam nasze środowisko geodezyjne, by na BIM patrzeć bardziej holistycznie, tak jak się to robi choćby w Wielkiej Brytanii. Tamtejsze dwie główne organizacje zawodowe zrzeszające geodetów są zaangażowane w cały proces BIM-owy, w tym nadają certyfikaty koordynatora czy menedżera BIM. Sukces wdrożenia tej metodyki w dużej mierze zależy od kompetencji nie tylko inżynierów poszczególnych specjalizacji, ale również tych, którzy ich pracę koordynują. Właśnie tu widzę ogromną szansę dla geodezji.

**Program studiów podyplomowych z zakresu BIM na AGH, których jest pan kierownikiem, zawiera sporo elementów geodezyjnych. Czy wynika to z charakteru wydziału? A może zagadnienia te faktycznie są fundamentem dobrze funkcjonującego BIM?**

Wśród wykładowców mamy przedstawicieli krajów, gdzie wdrażanie BIM jest znacznie bardziej zaawansowane niż w Polsce. Gdy pod koniec II semestru prosimy ich o pokazanie tego, co ich zdaniem jest w tej metodyce najważniejsze, to sami z siebie, bez żadnych naszych sugestii, zwracają uwagę na aspekty geodezyjne. Dość powiedzieć, że obecnie w BIM jednym z najważniejszych trendów jest integracja z GIS. To naturalna potrzeba przy stosowaniu tej metodyki na rozległych inwestycjach.

**Czy geodeci stanowią znaczny odsetek uczestników studiów podyplomowych BIM?**

Mniej więcej 1/3 to absolwenci kierunku budownictwo, kolejna 1/3 ukończyła studia z zakresu architektury lub/i urba-

## BIM według zaawansowania technologii i stopnia współpracy

- **Poziom 0** – Zastosowanie jedynie szkiców CAD 2D (elektronicznych oraz papierowych). W praktyce oznacza brak współpracy poszczególnych branż przy tworzeniu dokumentacji.
- **Poziom 1** – Wykorzystanie projektów CAD 3D. Choć dane przekazywane są elektronicznie za pomocą jednolitego środowiska (CDE – common data environment), to każda z branż tworzy i utrzymuje swoje własne zbiory danych.
- **Poziom 2** – wyróżnia go współpraca poszczególnych branż, która jednak nie zawsze oznacza korzystanie ze wspólnego modelu CAD 3D, ale np. wdrożenie odpowiednich procedur wymiany informacji w jednolitym standardzie (co do zasady IFC).
- **Poziom 3** – docelowa postać BIM. Wszystkie branże pracują na wspólnym modelu przechowywanym w centralnym repozytorium. Uprawnione osoby mogą go modyfikować, a zmiany te są od razu widoczne dla innych uczestników inwestycji.



Zdjęcie: bimzator.pl

Projektowanie obwodnicy małopolskiego Zatora to jeden z pierwszych publicznych projektów w Polsce realizowany z wykorzystaniem metodyki BIM. Na fot. inwentaryzacja stanu istniejącego wraz z infrastrukturą techniczną wykonana dla terenu tej przyszłej trasy

nistyki. Pozostali to inżynierowie branż towarzyszących BIM-owi, m.in. z zakresu instalacji sanitarnych, inżynierii wodnej, inżynierii środowiska, geologii i geotechniki, a nawet automatyki i robotyki. I w tej ostatniej grupie są też geodeci. Na 65–70 uczestników każdego kursu jest ich jednak tylko kilku.

**Czy uczestnicy zapisują się na te studia dla atrakcyjnego wpisu w CV, czy może mają już konkretne pomysły wykorzystania zdobytej wiedzy?**

Najczęściej są to osoby, które już stosują tę metodykę i chcą doszlifywać swoją wiedzę. Procent zaczynających od zera sukcesywnie maleje. Podam przykład: jeszcze podczas zeszłorocznej edycji modelowanie parametryczne było omawiane dopiero na trzecich z kolei zajęciach. Teraz poziom uczestników jest już na tyle wysoki, że mogliśmy od tego tematu zacząć, pomijając dwa wcześniejsze moduły. Oni dobrze wiedzą, po co tu przyszli, i mają precyzyjny pomysł na wykorzystanie BIM w swojej pracy.

**Przeglądając program tych studiów, niejedyn geodeta pomyśli, że pewna część zajęć będzie ciekawa, ale pozostałe tematy są bardzo odległe od geodezji. Czy zakres tego kursu nie jest zbyt szeroki?**

Już na pierwszym wykładzie tłumaczę studentom, że jeśli przychodzą tu np. jako geodeci, to nie zajęcia z geodezji czy GIS będą dla nich najważniejsze, choć z pewnością czegoś nowego się na nich dowiedzą. Najistotniejsze jest, by spojrzeć na BIM oczami inżynierów innych specjalności. Nie chcemy tu kształcić geodetów z poszerzoną wiedzą o BIM (bo to robimy na studiach dziennych), ale koordynatorów i menedżerów BIM. Takie osoby muszą mieć pogłębioną wrażliwość na specjalności, które nie były dotychczas ich domeną. Jeśli faktycznie

chcemy w Polsce do szerokiego wdrożenia BIM poziomu 2 [patrz ramka], tacy specjaliści będą nam bardzo potrzebni.

**Co roku śledzę konferencję Year In Infrastructure, podczas której czołowe firmy architektoniczne i budowlane z całego świata chwala się, ile to milionów dolarów i dni roboczych oszczędziły dzięki wdrożeniu BIM. To coś więcej niż czysty marketing?**

Gdy wdrażamy BIM, już na samym początku trzeba sobie odpowiedzieć na kilka podstawowych pytań. Dla kogo optymalizujemy proces? Kto ma być beneficjentem? Czy łatwiej ma się projektować, budować czy też zarządzać? A może nasza inwestycja ma w perspektywie 20 lat dać mniejszy ślad węglowy? Inną sprawą jest to, jakimi narzędziami chcemy te cele osiągnąć. A gdy już określimy te kierunki i zaczniemy trenować, to – zgodnie z analogią sportową – trzeba sprawdzać, jak nam te treningi idą. Do tego potrzebujemy zbioru narzędzi, którymi będziemy monitorować owe postępy, czyli tzw. parametrów KPI (Key Performance Indicators), przykłady których przytoczył pan w pytaniu.

**A na jakie korzyści z wdrażania BIM może liczyć branża geodezyjna?**

Przed wszystkim metodyka ta poszerza zakres funkcji, jakie dobrze wykształcony geodeta może pełnić. Dzięki temu na dużych projektach infrastrukturalnych realizowanych np. w Wielkiej Brytanii branża geodezyjna zyskała rolę w pełni równorzędną z innymi specjalizacjami. Nie jest już zatem jedynie podwykonawcą.

**Tylko czy krajowa branża geodezyjna jest gotowa na ten awans?**

Uważam, że tak. Pod względem cyfryzacji mamy bowiem nad naszymi kolegami i koleżankami z innych dyscyplin wyraźną przewagę, którą przy wdrażaniu BIM możemy skutecznie kapitalizować.

Na naszą korzyść przemawia choćby to, że jesteśmy przyzwyczajeni do automatyzacji pewnych procesów. Proszę zwrócić uwagę, że zgodnie z ustawą o infrastrukturze informacji przestrzennej produkty kartograficzne powstają jako wizualizacje baz danych, a to ideowo implementuje BIM poziomu 3, który nawet jeszcze nie jest u nas stosowany! Wciąż jednak musimy podnosić swoje cyfrowe kompetencje, lepiej rozumieć naszych klientów, wykazywać się innowacyjnością. Nie możemy być jedynie użytkownikami technologii opracowanych przez kogoś innego. Musimy zapewniać naszym klientom wartość dodaną. Na szczęście nie jest to takie trudne, bo np. twórcy platform GIS-owych wykorzystywanych przez geodetów chętnie rozwijają je we współpracy ze swoimi użytkownikami.

**Jaką konkretnie wartość dodaną możemy zaoferować?**

Podstawowym elementem jest poprawna georeferencja projektów. W przypadku szeroko stosowanego w BIM standardu IFC ta georeferencja może być zapewniona na 5 różnych poziomach. Z doświadczenia wiem jednak, że projektanci, szczególnie w Polsce, mają z tym spory problem. Często georeferencja i koordynacja przestrzenna modeli są po prostu błędne. Geodeci z pewnością mogą tu sporo wnieść. Druga sprawa to zapewnienie informacji, które znacząco obniżają ryzyka inwestycyjne, czego doskonałym przykładem jest położenie uzbrojenia terenu. Trzeci element dotyczy realizacji różnego rodzaju prac budowlanych przy użyciu systemów automatycznych, jak układanie warstw nawierzchni, wyrównanie przebiegu toru kolejowego czy zdejmowanie humusu. W każdym z tych przykładów kluczowe dla wartości dodanej jest wykonanie pomiarów, przygotowanie odpowiedniego



modelu i jego poprawna implementacja, a to też leży w kompetencji geodetów.

**Powiedział pan, że nasi geodeci są dobrze przygotowani do wdrażania BIM. A co z PZGiK? Słyszysz się wiele narzekania, że procedury związane z prowadzeniem zasobu hamują proces inwestycyjny. Czy nie utrudnią też wdrażania BIM?**

Z jednej strony rozumiem część tych obaw i na pewno praca niektórych PODGiK-ów będzie musiała ulec poprawie. Ale z drugiej strony jestem też adwokatem tego, co w ostatnich latach osiągnął główny geodeta kraju prof. Waldemar Izdebski, który zresztą bardzo wspiera proces wdrażania BIM. Z punktu widzenia tej metodyki dane, które już teraz są dostępne w PZGiK (np. z lotniczego skanowania laserowego), stanowią dużą wartość dla projektów i zapewniają płynność ich realizacji. Warto w tym miejscu wspomnieć o projekcie „Rozwój Innowacji Drogowych” (RID), który realizowaliśmy wspólnie z Politechniką Warszawską i Państwowym Instytutem Geologicznym na rzecz GDDKiA. Jego rezultatem są wytyczne dotyczące rozpoznania podłoża gruntowego w drogownictwie, w których komponent geodezyjny jest bardzo silny [GEODETA 12/2018 – red.]. Gdyby tylko powszechnie stosować ten standard, ryzyko inwestycyjne związane z potencjal-

podziemnego uzbrojenia. Fundamentem tych działań była właśnie baza GESUT, choć oczywiście była ona również weryfikowana przez geodetów w terenie. Z informacji, które dochodzą do mnie z GDDKiA, wynika, że takie podejście sprawdziło się całkiem dobrze. Nie podchodziłbym zatem do jakości GESUT zerojedynkowo. Trzeba tę bazę na bieżąco aktualizować, ale należy się też pogodzić z tym, że informacja w niej zawarta ma pewien stopień niepewności. I po to są geodeci, by tę niepewność ograniczać do minimum. W metodologii BIM istotne jest, by tego typu informacjom nadawać odpowiedni stopień ufności – np. w Wielkiej Brytanii precyzyjnie określają to normy PAS128 i PAS256.

**Czy można w uproszczeniu powiedzieć, że popularyzacja BIM przełoży się na więcej pracy dla geodetów?**

Tak, jeśli pójdą z duchem czasu. Ale jeśli będą wciąż pracowali odtwórczo, to BIM może nawet stanowić dla nich zagrożenie. Dlatego tak istotne jest, byśmy nie zamykali się tylko w naszej dyscyplinie. Oczywiście, należy ją rozwijać, pielęgnować i dbać o to, by nikt nie podbierał nam pracy. Ale równocześnie trzeba patrzeć szerzej.

**Wspominał pan o pilotażu GDDKiA w Zatorze (fot. na poprzedniej stronie). To pierwsze w kraju duże zamówienie publiczne realizowane z wykorzystaniem metodyki BIM. Na jakim jest etapie?**

**Istotne jest, byśmy nie zamykali się tylko w naszej dyscyplinie. Oczywiście, geodezję należy rozwijać, pielęgnować i dbać o to, by nikt nie podbierał nam pracy. Ale równocześnie trzeba patrzeć szerzej.**

nie dokładnym rozpoznaniem podłoża znacząco by spadło. Swoją drogą, gorąco zachęcam geodetów do zapoznania się z tym dokumentem, bo jest interesujący, a do tego dostępny za darmo w internecie.

**A propos tego, co pod ziemią. Jedni chwają nasz GESUT, zwracając uwagę, że w wielu krajach geodeci takie dane muszą przy każdym projekcie pozyskiwać od początku. A inni mówią, że ta baza jest kiepskiej jakości i nie stać nas na utrzymanie jej w aktualności. Czy w kontekście BIM ten rejestr jest realnie przydatny?**

Gdy implementowaliśmy wraz z EccBIM dla małopolskiego oddziału GDDKiA założenia do pilotażowego projektu budowy obwodnicy Zatora, to jednym z obowiązkowych elementów procesu BIM-owego było ograniczenie ryzyk związanych z niedokładnym rozpoznaniem położenia

Zgłaszane są już ostatnie poprawki do projektu. Dodam, że AGH wraz z innymi uczelniami technicznymi oraz EccBIM ściśle współpracuje z GDDKiA w tym przedsięwzięciu, a ich pracownicy prowadzą wykłady na naszych studiach podyplomowych z BIM. Nawiasem mówiąc, studia mają charakter otwarty – każdy może więc wziąć w nich udział.

**Jakie istotne wnioski płyną z tego projektu?**

Przede wszystkim jestem pod wrażeniem, jak bardzo metodycznie GDDKiA podeszła do pilotażu i jak duży postęp w zakresie BIM dokonał się w tej instytucji. Trzeba pamiętać, że zamawiający podjął się tu ryzykownego zadania. Prowadzi inwestycję według metodyki, co do której nie było wiadomo, czy się sprawdzi, a do tego w warunkach, w których praktyka związana z interpretacją Prawa

zamówień publicznych temu nie zawsze sprzyjała. Ale ostatecznie udało się potwierdzić korzyści płynące z wykorzystania BIM. Z drugiej strony wiemy też, że pewne elementy trzeba będzie poprawić, bo kompletnie się nie sprawdziły.

**Na przykład?**

Okazało się chociażby, że należy lepiej weryfikować gotowość technologiczną poszczególnych uczestników projektu do dostarczania informacji w całym łańcuchu dostaw. Nie może być tak, że jedne osoby cały ten proces znają bardzo dobrze, a inne tylko pobieżnie, bo wtedy nie otrzymujemy pełnego spektrum wymaganych danych. Drugi wniosek jest taki, że trzeba konsekwentnie stosować uregulowania, które już istnieją. Mam tu na myśli chociażby wspomniane zarządzenie GDDKiA dotyczące rozpoznania podłoża gruntowego. Trzecie spostrzeżenie dotyczy wykorzystania jednolitego środowiska danych (CDE). Wiemy, że jest ono bezwzględnie potrzebne, ale wcale nie jest tak, że obecnie dostępne na rynku rozwiązania są pozbawione wad. Wręcz przeciwnie. I wreszcie czwarty wniosek: warto patrzeć, jak BIM stosowany jest za granicą, ale wdrażanie tej metodyki u nas nie może być jedynie prostym kopiowaniem.

**Wielu użytkowników BIM podkreśla, że jedną z kluczowych zalet tej metodyki jest znacznie lepsza koordynacja prac poszczególnych branż, a w konsekwencji mniejsza liczba błędów. Czy projekt GDDKiA to potwierdził?**

Tak, choć największe korzyści z wykrywania kolizji międzybranżowych są widoczne w projektach kubaturowych, gdzie błędy te występują często i mają poważne konsekwencje. W przypadku projektów liniowych zastosowanie do tego oprogramowania nie daje już tak spektakularnych efektów. Ale z drugiej strony w przedsięwzięciach tych znacznie większą wartość dodaną zapewnia integracja BIM z GIS, co akurat w projektach kubaturowych nie jest niezbędne.

**Moi rozmówcy z artykułu sprzed 6 lat zwracali uwagę, że BIM stosowany jest głównie przez prywatnych inwestorów, choć najwięcej korzyści daje przy zamówieniach publicznych. Jak to wygląda dziś?**

Mamy już cztery duże publiczne podmioty, które bardzo poważnie myślą o BIM, choć każdy na swój sposób. Na przykład Wody Polskie są świadome, że swoimi inwestycjami będą musiały zajmować się nawet przez 100 lat, zatem wdrażają BIM właśnie z tą myślą. Drugi gracz to GDDKiA, która kończy już projekt dla Zatora i teraz będzie starała się propagować dobre praktyki z tego przedsięwzięcia w innych oddziałach (prawdopodob-

ne będą kolejne pilotaże). Trzeci lider to PKP SA. Choć spółka kolejowa podchodzi do BIM holistycznie, to bierze również pod uwagę specyficzne potrzeby związane z projektami ramowymi UE, np. w zakresie obniżania śladu węglowego inwestycji. Czwartym graczem i jednocześnie czarnym koniem w tym zestawieniu jest Centralny Port Komunikacyjny, który zebrał u siebie bardzo ciekawy zespół rozwijający BIM. Metodyka ta ma być tam stosowana zarówno na etapie projektowania i budowy, jak i eksploatacji. Spodziewam się, że to właśnie przy tym projekcie szczególnie wyraźnie uwidoczni się wartość dodana płynąca z wykorzystania BIM. Jest to bowiem przedsięwzięcie wyjątkowo interdyscyplinarne, łączące nie tylko komponent lotniskowy, ale także kolejowy i drogowy.

**Rozwinięty świat idzie w kierunku obowiązkowego wprowadzenia tej metodyki w zamówieniach publicznych. Wstępne plany rządowe mówią, że u nas BIM stanie się obligatoryjny w 2025 r. dla dużych przetargów, a w 2030 – dla wszystkich zamówień. Tylko czy te terminy są realne?**

Nie chcę rozstrzygać, ale przypuszczam, że Komitet Techniczny ds. Cyfryzacji przy Ministerstwie Infrastruktury będzie to rekomendował. Jestem natomiast przekonany, że przyjęta przez nasz kraj strategia stopniowego wdrażania BIM jest właściwa. Lepiej bowiem zrobić o jeden program pilotażowy więcej i zebrać dodatkowe doświadczenie, niż szybko wdrożyć rozwiązania, które nie będą dojrzałe. To o tyle istotne, że obecnie wszystkie branże związane z BIM w Polsce, w tym geodezyjna, są na bardzo stromej krzywej nauczania. Innymi słowy: każdy kolejny rok doświadczeń zapewnia bardzo istotną wartość dodaną. Właściwe jest tu także podejście Urzędu Zamówień Publicznych, który krok po kroku rozwija pozacenowe kryteria oceny ofert, w tym te związane ze stosowaniem BIM.

**Na razie zamiast oficjalnych krajowych norm mamy „BIM Standard PL”, którego jest pan współautorem.**

Ta bezpłatna publikacja powstała jako oddolna inicjatywa Polskiego Związku Pracodawców Budownictwa. Organizacja z jednej strony zgromadziła generalnych wykonawców i ekspertów skłonnych podzielić się swoją wiedzą i doświadczeniem, a z drugiej przekonała UZP, by rekomendował stosowanie tego dokumentu w zamówieniach publicznych. Nie jest to standard *sensu stricto*, ma za to bardzo silny walor edukacyjny. Należy go zatem traktować jako pewnego rodzaju „BIM manual” – znajdziemy tam sporo wiedzy przydatnej nie tylko przy

stosowaniu BIM. Niedawno ruszyły rozmowy dotyczące przygotowania drugiej edycji tego dokumentu. Dodatkowo mają się w nim znaleźć zagadnienia z zakresu normy ISO 19 650 oraz stosowania BIM w projektach liniowych (pierwsze wydanie poświęcone było bowiem głównie projektom kubaturowym).

**Branżę budowlaną i geodezyjną coraz bardziej elektryzuje termin „cyfrowy bliźniak”. Podobnie jak w przypadku BIM mam wrażenie, że i on często bywa źle rozumiany. Czy jak pozyskujemy co miesiąc za pomocą drona model 3D jakiegoś obiektu, to mamy już bliźniaka?**

Moim zdaniem byłoby to stwierdzenie na wyrost. Spójrzmy na ten termin na dużym poziomie ogólności. Po pierwsze, profesjonalnie wdrożone cyfrowe bliźniaki powinny być motywowane wynikami. Mówiąc prościej, ich wykonywanie powinno się opłacać. Po drugie, cyfrowe bliźniaki powinny być dostosowane do ich planowanych zastosowań. Po trzecie, już w samym DNA cyfrowego bliźniaka powinna znajdować się integracja różnego typu danych, w tym systemów czasu rzeczywistego. Po czwarte, nie ma dobrego cyfrowego bliźniaka bez dobrych danych. Zależnie od tego, na jaki typ modelu informacyjnego w BIM się zdecydujemy, taką będziemy mieli podstawę do tworzenia bliźniaka. Kolejna ważna kwestia to powiązanie bliźniaka z konkretną wiedzą dziedzinową. Przecież inaczej będziemy go budowali dla dworca kolejowego, a inaczej dla stadionu czy mostu. *Last but not least*: system informatyczny, w którym wdrażany jest cyfrowy bliźniak, musi być skalowalny, bezpieczny i umożliwiać rozbudowę oraz przenosić minimalną niezbędną ilość informacji, a nie każdą możliwą. Taki system powinien być ponadto „odporny na przyszłość” i budowany na bazie otwartych standardów.

**Założyciel i prezes Bentley Systems Greg Bentley powiedział, że dysponujemy już odpowiednimi technologiami pomiarowymi do tworzenia i utrzymania cyfrowych bliźniaków. Wyzwaniem jest jednak znalezienie dla nich zastosowań. Zgodzi się pan z tym?**

To faktycznie jeszcze nieodkryte pole. Co do zasady cyfrowe bliźniaki wykorzystują dwa typy danych. Po pierwsze, historyczne, i do nich należy np. informacyjny model eksploatacyjny, czyli to, co zreali-



**DR HAB INŻ. TOMASZ OWERKO**, prof. AGH – koordynator Zespołu Badawczego Technologii Informatycznych w Inżynierii Lądowej (itce.agh.edu.pl), kierownik Studiów Podyplomowych BIM prowadzonych na WGGiŚ AGH (bim.agh.edu.pl), współautor „BIM Standard PL”, polski delegat do Komisji ds. Cyfryzacji Europejskiej Federacji Inżynierów Konsultantów (EFCA), geodeta uprawniony.

zowaliśmy w procesie BIM-owym dla obiektu fizycznego. Po drugie, dane czasu rzeczywistego. Dane historyczne są przydatne choćby w planowaniu przebudowy lub modernizacji, a aktualne pozwalają monitorować faktyczny stan obiektu. Ale cyfrowy bliźniak pozwala także wyjść w przyszłość, symulując różne wydarzenia. Tu ważne jest jednak, co chcemy symulować. Bo inaczej zbudujemy bliźniaka obiektu sportowego, gdy planujemy analizować np. jego ewakuację, a inaczej, gdy po wydarzeniu sportowym zamierzamy przebudować konstrukcję na budynki mieszkalne. Sposobów wykorzystania bliźniaków może być bardzo wiele, a obecnie zbierane dane za 2–3 lata znajdują takie zastosowania, o których dziś nawet byśmy nie pomyśleli.

**Czy mamy już w kraju jakieś ciekawe przykłady wykorzystania cyfrowych bliźniaków?**

W Polsce jeszcze się z nimi nie zetknąłem. Ale będąc na stażu na Uniwersytecie Stanforda w USA, spotkałem się z bardzo ciekawą koncepcją tzw. samofinansujących się systemów monitoringu obiektów mostowych. Zakłada ona budowę rozwiązania, które de facto przekształca obiekty mostowe w wagi wychwytyjące przejazd pojazdów o ponadnormatywnej masie na podstawie danych z monitoringu. Biorąc pod uwagę, jak duże projekty infrastrukturalne będą w najbliższym czasie realizowane w USA, spodziewam się, że powstanie tam wiele innych ciekawych pomysłów wykorzystania cyfrowych bliźniaków. Do tej rywalizacji z pewnością dołączą Chiny, gdzie w ostatnich latach infrastruktura kolejowa rozwija się w sposób niewiarygodny. Jeśli zaś chodzi o nasz region, to jako członek Europejskiej Federacji Stowarzyszeń Inżynierów Konsultantów (EFCA) wiem, że generalni wykonawcy z Europy Zachodniej mocno naciskają na rozwój standardu IFC właśnie w kierunku jak najszerzego wykorzystania go w cyfrowych bliźniakach. Mamy zatem przed sobą bardzo ciekawe lata.

Rozmawiał Jerzy Królikowski