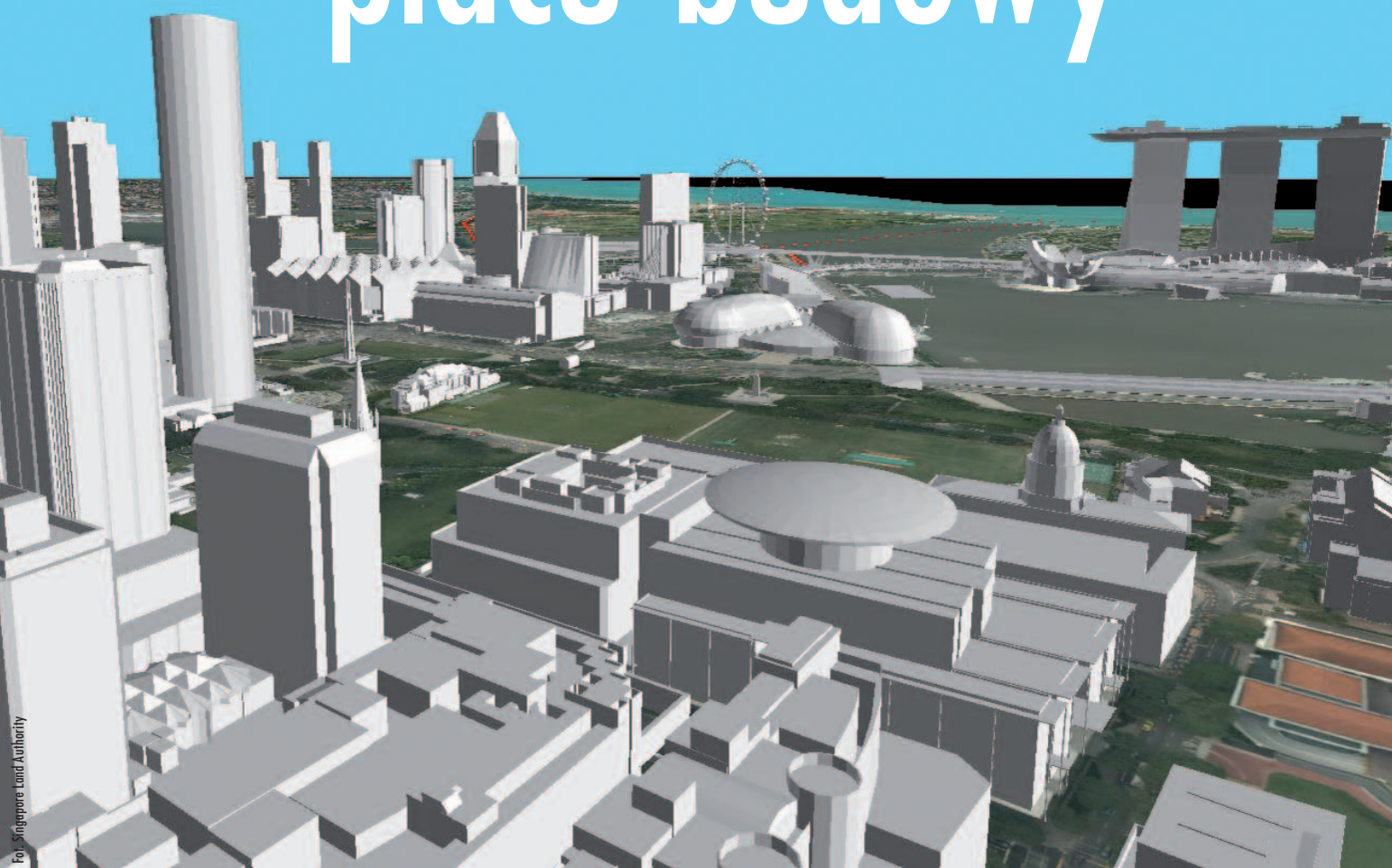


Konferencja Bentley Systems „Year In Infrastructure 2015”, Londyn, 2-5 listopada

# Na nowoczesnym placu budowy



Fot. Singapore Land Authority

Postęp technologiczny sprawia, że nawet duże i skomplikowane projekty budowlane można z powodzeniem zamknąć w zakładanych ramach czasowych i finansowych. Ale czy daje on jakieś korzyści również geodetom? Odpowiedzi szukaliśmy wśród największych firm projektowych i budowlanych świata.

## Jerzy Królikowski

**O**kazją do dyskusji z ich przedstawicielami była organizowana przez Bentley Systems konferencja „Year In Infrastructure” (YII). Jej najważniejszym elementem jest prezentacja najbardziej ambitnych przedsięwzięć infrastrukturalnych, które ubiegają się o nagrodę BeInspired. Jak co roku przekrój tematyczny omawianych przedsięwzięć był imponujący – od elektrowni, przez koleje, drogi i sieci przesyłowe, po kombinaty chemiczne czy drapacze chmur. Mimo tej różnorodności proble-



Fot. Bentley Systems

Tzw. reality mesh wygenerowany w oprogramowaniu ContextCapture na potrzeby monitoringu wybrzeża klifowego w Australii

my na wszystkich tych inwestycjach są podobne... tak samo jak narzędzia do ich rozwiązywania.

## • Trzy wymiary? Gdzie tylko można!

Wśród 54 finałowych projektów konkursu BeInspired wszystkie, bez wyjątku, wykorzystywały modele 3D. Można więc spokojnie uznać, że przy większych inwestycjach projektowanie w trzech wymiarach to już standard. Jakby tego było mało, modele 3D coraz częściej znajdują zastosowanie również na innych etapach życia infrastruktury. Za przykład niech posłuży poznańskie biuro międzynarodowej firmy AECOM, które – korzystając ze skaningu laserowego – opracowało trójwymiarowy model koncepcji obwodnicy Sztokholmu (finalista w kategorii „Innowacja w drogach”). Jak wyjaśniał w Londynie przedstawiciel tej firmy Adam Wieczorek, zastosowanie takich rozwiązań w pracach przedprojektowych to wciąż rzadkość, choć przynosi wiele korzyści. Przede wszystkim pozwala inwestorowi w jasny sposób komunikować obywatelom swoje plany. W przypadku sztokholmskiej obwodnicy okoliczni mieszkańcy mogli np. oglądać model 3D inwestycji w Google Earth, a na spotkaniach konsultacyjnych pracownicy AECOM-u byli w stanie od ręki pokazać na ekranie komputera, jakie skutki pociągnie za sobą proponowana przez obywatela zmiana. Inną zaletą użycia danych 3D na tak wczesnym etapie prac była możliwość wyeliminowania kolizji planowanej inwestycji z istniejącą infrastrukturą czy obszarami ochrony przyrody.

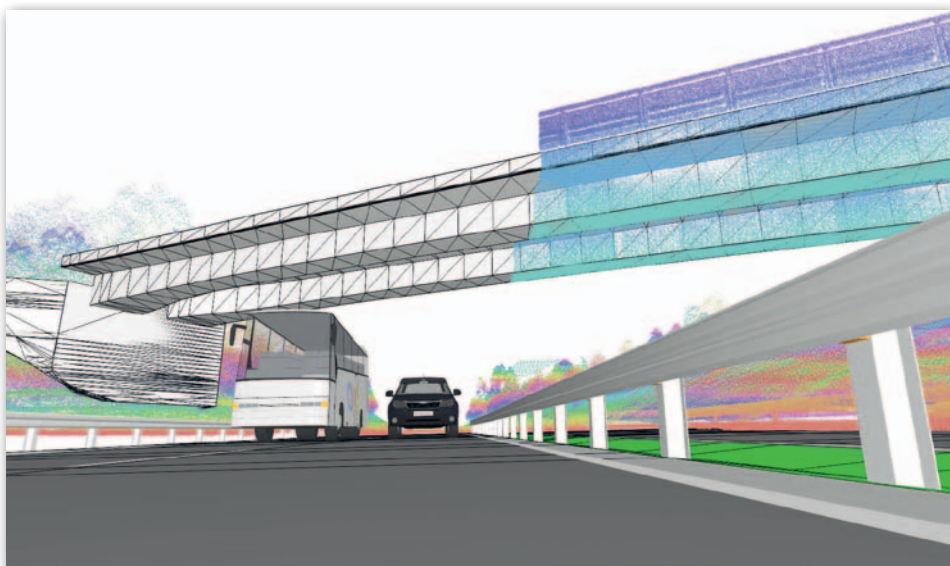
Kolejny intrygujący przykład podatności trójwymiarowych danych pochodzi z Londynu, gdzie wykorzystano je w przygotowaniach do remontu jednego z tuneli metra (laureat w kategorii „Innowacja na kolei”). Zamodelowano tu nie tylko samą konstrukcję, ale także... specjalny wagon do wymiany segmentów tunelu. Wszystko po to, by prace szły jak najsprawniej – każdego dnia mogły się bowiem toczyć tylko przez 2,5 godziny, w trakcie nocnych przerw w ruchu.

O potrzebie posiadania modeli 3D mówi się nie tylko w kontekście pojedynczych inwestycji, ale coraz częściej również całych miast. Bez tych danych nie da się bowiem sprawnie zarządzać gęsto zabudowaną przestrzenią. Oczywiście

wiele metropolii ma już własny model 3D, ale w której z nich jest to państwowy rejestr wykorzystywany w urzędowych procedurach? Ano, w Singapurze (laureat w kategorii „Innowacja w administracji”). Opracowanie to zasługuje na szczególną uwagę także z tego powodu, że w tym wartym 8 mln dolarów projekcie wykonano nie tylko sam model, ale także spisano szczegółowe procedury jego bieżącej aktualizacji (z użyciem m.in. naziemnego skaningu).

## • BIM? Kto to słyszał!

Obecnie nie sztuką jest samo modelowanie 3D, ale robienie tego w sposób efektywny, na jednej platformie wykorzystywanej przez wszystkich uczestników prac projektowo-budowlanych, do



Fot. AECOM

Do wykonania wstępnego projektu obwodnicy Sztokholmu wykorzystano skaningu laserowego

czego służy tzw. wspólne środowisko danych (CDE – *Common Data Environment*). Główną zaletą takiego podejścia jest ograniczenie do minimum poprawek na placu budowy, co przekłada się na szybsze i tańsze ukończenie projektu. To w dużym skrócie idea BIM-u, czyli modelowania informacji o budynkach (szerzej pisaliśmy na ten temat w GEODECIE 9/2015). Termin ten od lat ekscytuje branżę projektowo-budowlaną na całym świecie, również geodetów, często pojawiał się również na konferencji YII. Co jednak ciekawe, w tym roku padał sporadycznie. Czyżby BIM okazał się tylko przelotną modą? Nic z tych rzeczy! Po prostu przy większych projektach infrastrukturalnych konieczność pracy we wspólnym środowisku danych staje się już tak oczywista, że wielu inżynierów nie zdaje sobie sprawy, że wdrażane przez nich rozwiązania można nazwać BIM-em.

Żeby nie być gołosłownym – u 3/4 finalistów BeInspired wykorzystano oprogramowanie Bentley ProjectWise, które służy właśnie do zarządzania CDE. Wśród nich jest realizowany przez Polaków projekt AECOM-u, w którym dzięki BIM-owskiemu podejściu udało się sprawnie zintegrować pracę 15 biur położonych w czterech krajach. Jeszcze ambitniej wyglądało projektowanie i budowa 10 km drogi ekspresowej A6 w okolicach Man-

chesteru (laureat w kategorii „Innowacja w drogach”). Tu na jednym modelu pracowało 200 osób z 15 branż nadzorowanych przez urzędników z trzech samorządów. Pozwoliło to jeszcze na etapie projektowania zidentyfikować 2,5 tys. kolizji, z których 20% nie wychwycono by bez BIM-u (samo to przekłada się na 1 mln funtów oszczędności).

Popularność BIM-u wśród finalistów BeInspired nie świadczy jednak, że jest to już standard w projektach infrastrukturalnych. Skoro duński odpowiednik GDDKiA dopiero co zakończył pilotażowy projekt wdrożenia standardów BIM (finalista w kategorii „Innowacja w drogach”), to na jakim etapie są mniej zasobne kraje, w tym Polska? – I u nas zaczyna się coś dziać, choć głównym inicjatorem zmian są wykonawcy. Tymczasem w innych krajach z reguły jest nim inwestor, czyli państwo – ocenia Mateusz Nettmann z AECOM-u.

## • Laser? Zdjęcia!

Popularyzacja modelowania 3D i BIM-u sprawia, że dwuwymiarowe mapy i CAD-owskie szkice odchodzą do lamusa. W ich miejsce inżynierowie potrzebują szczegółowych i dokładnych modeli 3D, najlepiej „na już”. I tu pojawia się spore pole do popisu dla geodetów, którzy – nawet jeśli sami tego modelu nie tworzą – są najlepiej przygotowani

do pozyskiwania danych źródłowych. Oczywiście najczęściej wykorzystują do tego celu skanowanie laserowe. Potwierdza to fakt, że technologia ta pojawiła się w większości prezentacji BeInspired. Co ciekawe, jeszcze parę lat temu finaliści użyciem skanera się szcycili, dziś coraz częściej traktują to jako coś oczywistego.

Wśród projektów prezentowanych na YII dało się dostrzec coraz szersze wykorzystanie tej technologii, nieograniczające się już wyłącznie do prac projektowo-budowlanych. Przykładem jest choćby wspomniane opracowanie koncepcji obwodnicy Sztokholmu. Skanery częściej wykorzystywane są również w trakcie eksploatacji infrastruktury, co pokazał projekt portu lotniczego w Sydney (finalista w kategorii „Innowacja w administracji”). Zeskanowano tu wszystkie budynki lotniska, co pozwoliło utworzyć jego model 3D stanowiący istotny element systemu zarządzania majątkiem. Warto zaznaczyć, że wraz z innymi warstwami rozwiązanie to pozwoliło oszczędzić aż 7 etatów.

Ale nawet mimo postępu technologicznego skanowanie laserowe wciąż pozostaje drogą i relatywnie pracochłonną metodą pomiarów, co mocno ogranicza zakres jej wykorzystania. Na horyzoncie pojawia się jednak technologia, która ma ten problem rozwiązać. Podczas konferencji YII spore zainteresowanie wzbu-



Okulary Oculus Rift przenoszą inżyniera na wirtualny plac budowy

dziła premiera aplikacji ContextCaputre, która przetwarza zdjęcia (zarówno lotnicze, jak i naziemne) do postaci oteksturowanej siatki trójkątów, nazwanej przez marketingowców Bentleya *reality mesh*. W ocenie producenta program ten sprawia, że modelowanie 3D staje się tańsze, szybsze i łatwiejsze, w rezultacie może być wykorzystane w zupełnie nowych usługach. Świetnym przykładem jest użycie tego programu do modelowania zabudowy Filadelfii na potrzeby... zaplanowania pielgrzymki papieża Franciszka. Firma ESM Production, która organizowała to wydarzenie, była na tyle pod wrażeniem tej technologii, że zadeklarowała jej użycie w kolejnych dużych wydarzeniach. Inny ciekawy przykład to regularne pomiary erodującego wybrzeża w okolicy australijskiego miasta Onkaparinga. W obu tych przypadkach skaniny laserowe, choćby z racji wysokiej ceny, byłby wykluczone.

Czy produkty typu ContextCapture (a to przecież niejedynie takie oprogramowanie) zmarginalizują skaniny laserowe? – Wiele osób mnie o to pyta, ale odpowiedź jest przecząca – mówił Faraz Ravi z Bentley Systems, twórca oprogramowania Pointools. – Obie technologie mają odrębne pola zastosowań, choć z pewną częścią wspólną. Najciekawsze w ContextCapture jest jednak to, że aplikacja ta pozwoli generować modele 3D osobom, które wcześniej nawet by o tym nie pomyślały – dodał.

## • Big Data? Z wielu źródeł!

O tym, że geodeci muszą się liczyć z zalewem danych (tzw. Big Data), mówi się od dawna. Ba! Część z nich przekonuje się już o tym na własnej skórze, choćby pracując na chmurze punktów. Problem jest poważny, bo dostępne urządzenia i aplikacje ledwo nadążają za tym zjawiskiem. A to nie koniec wyzwań. Rośnie bowiem nie tylko ilość danych niezbędnych do przetworzenia, ale także ich różnorodność. W wielu dużych i złożonych projektach jedno źródło danych pomiarowych często okazuje się bowiem niewystarczające. Na przykład model 3D Singapuru wykonano, łącząc dane z lotniczego skaningu laserowego oraz wspomniany *reality mesh*. Tam, gdzie dane te były niewystarczające, posiłkowano się jeszcze skaninami mobilnymi i statycznymi. Łącznie do wykonania tego modelu potrzebna była aż kilkaset terabajtów materiałów źródłowych!

Innowacyjny przykład łączenia różnych metod pomiaru pokazała również firma Track Access Services (finalista w kategorii „Innowacja na kolei”), która do inwentaryzacji jednej z głównych lon-



Fot. Sydney Airport

Efekt skanowania laserowego budynków portu lotniczego w Sydney

dyńskich linii kolejowych wykorzystano mobilny skaniny połączony z obrazem z kamery HD. Dokładność wyników danych wyniosła aż 25 mm. Jak wyliczyli wykonawcy, jedyną alternatywą było wykorzystanie statycznego skaningu, co kosztowałoby 7 mln dolarów więcej.

Prof. Avideh Zakhor z Uniwersytetu w Berkeley zaprezentowała z kolei mobilny system skanowania wnętrza, którego częścią jest m.in. kamera termalna. Taki zestaw znakomicie usprawnia np. audyt energetyczny budynków. Podobnych przykładów integracji sensorów będzie jeszcze więcej, choćby dlatego, że urządzenia pomiarowe stają się coraz tańsze. Koszt skanera laserowego i cyfrowej kamery można ograniczyć do raptem 8 tys. funtów. Problemem wciąż pozostaje efektywne wykorzystanie tej różnorodności danych, ale nad tym intensywnie pracują już producenci oprogramowania.

## • AWP? Nie słyszałem!

Nowym terminem, który nieśmiało zaczął pojawiać się w wystąpieniach na YII było AWP, czyli *Advanced Work Packaging*. Co to takiego? W polskim internecie próżno szukać odpowiedzi. W dużym skrócie to metodyka realizacji prac projektowo-budowlanych, która polega na szczegółowym rozplanowaniu całego przedsięwzięcia na określone pakiety robót, z których najmniejsze obejmują około 500-1000 roboczogodzin. Z każdym takim pakietem łączona jest odpowiednia dokumentacja, harmonogram prac itp.

Po co się tak rozmieniać na drobne? Badania wykazały, że przy dużych projektach takie podejście pozwala zredukować koszty i czas trwania projektu nawet o 10%. Prace budowlane prowadzone są bowiem wg ściśle wytyczonego planu, co pozwala szybko identyfikować problemy i im zaradzać. Tylko co to ma wspólnego z geodezją? Ano, przy zastosowaniu

AWP pojawia się potrzeba systematycznego monitorowania postępów prac budowlanych. A kto jak nie geodeta jest do tego najlepiej przygotowany? Już teraz coraz głośniej mówi się o cyklicznych inwentaryzacjach 3D placu budowy. Popularyzacja AWP z pewnością zwiększy popyt na takie pomiary.

## • Przyszłość? AR, VR, CV...

Innym terminem budzącym spore emocje w branży projektowo-budowlanej jest AR, czyli rzeczywistość rozszerzona (*augmented reality*). Przeciętnemu Kowalskiemu kojarzy się np. z aplikacjami dla turystów, które na obrazie wideo ze smartfona wyświetlają dodatkowe informacje o widocznych właśnie atrakcjach. Jeszcze ciekawiej prezentuje się VR, czyli wirtualna rzeczywistość (*virtual reality*), rozwiązania, które pozwalają głębiej wniknąć w cyfrowy świat i wchodzić w nim w realistyczne interakcje, np. za pomocą specjalnych okularów.

Ale co technologie AR i VR mogą dać inżynierom? Na razie niewiele, przede wszystkim dlatego, że oferują kiepską dokładność, a wewnątrz budynków często w ogóle nie działają. Do tego ich problemem jest kłopot z uwzględnieniem głębi obrazu. W rezultacie na obrazie mogą być wyświetlane informacje o obiektach, które w danym położeniu obserwatora są akurat zasłonięte. Jeśli jednak mankamenty te zostaną rozwiązane, aplikacje AR i VR zrewolucjonizują pracę inżyniera, w tym geodety. Mogą na przykład znacznie usprawnić tyczenie, lokalizowanie podziemnych instalacji, a nawet wykonywanie pomiarów, które teoretycznie można by realizować po prostu za pomocą wskazań palcem w wirtualnej rzeczywistości. Poza tym tego typu rozwiązania znacznie zwiększą krąg użytkowników korzystających z efektów pracy geodety.

Tylko czy inżynierskie aplikacje AR i VR są na wyciągnięcie ręki, czy może jest to raczej pieśń przyszłości? Zdaniem ekspertów z Bentley Systems najnowsze wynalazki, takie jak okulary Google Glass, Oculus Rift i Hololens czy tablety Google Tango, pozwalają przypuszczać, że upowszechnienie AR i VR to kwestia raptem kilku lat. Co bardziej odważni prorokują, że w dalszej perspektywie wirtualna rzeczywistość może w ogóle wyeliminować z rynku wszystkie urządzenia z wyświetlaczami!

Nim jednak do tego dojdzie, cieszymy się mniej spektakularnymi nowinkami. Na przykład Bentley Systems kończy pracę nad nową wersją mobilnej aplikacji Navigator, która dzięki specjalnym kodom QR

generowanym w MicroStation i przyklejanym na rzeczywistych obiektach pozwoli umieszczać modele 3D na obrazie wideo z dokładnością centymetrową!

Kolejny przyszłościowy temat to *computer vision*. Cóż z tego, że nowoczesne urządzenia pomiarowe potrafią zbierać gigantyczne ilości precyzyjnych danych, skoro ich przetworzenie do końcowych produktów jest wciąż pracochłonne. Problem rozwiązałoby oprogramowanie, które rozpoznawałoby na obrazach czy w chmurze punktów poszczególne obiekty. To właśnie cel technologii *computer vision* (CV). Podobnie jak AR jest ona powszechnie wykorzystywana już teraz, choć jej skuteczność jest daleka od satysfakcjonującej. Przykładem jest al-

gorytm automatycznego rozpoznawania twarzy na zdjęciach Google Street View, powód licznych drwin internautów.

Najnowsze badania naukowe dają jednak nadzieję, że CV znajdzie zastosowanie również w szeroko rozumianej geodezji. Wspomniana prof. Avidah Zakhor opracowała oprogramowanie, które na danych z mobilnego systemu skanowania automatycznie wyszukuje np. drzwi, okna, komputery czy oświetlenie. Pozwala to nie tylko sprawnie generować plany budynków, ale też wykonywać zaawansowane analizy, jak audyty energetyczne. Z kolei zespół badawczo-rozwojowy Bentleya kierowany przez prof. Zhenga Wu pracuje nad rozwiązaniem, które pozwoli monitorować deformacje budowli



Od lewej: Aidan Mercer i Bob Mankowski

## Renesans trzech wymiarów

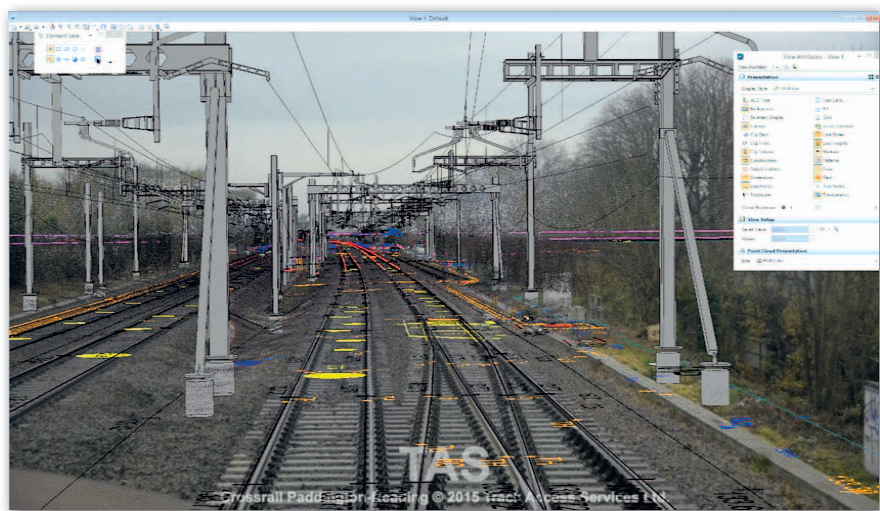
**AIDAN MERCER i BOB MANKOWSKI z Bentley Systems przekonują, że nowe narzędzia otwierają przed geodetami i specjalistami od GIS-u zupełnie nowe możliwości wykorzystania danych 3D**

Od września dostępne jest już wydanie Connect Edition (CE) waszego flagowego oprogramowania MicroStation. Wstążkowy interfejs użytkownika jest najbardziej widoczną nowością, ale czy najważniejszą?

**BOB MANKOWSKI** – wiceprezes Bentley Systems odpowiedzialny za produkty do symulacji: Najistotniejsze zmiany kon-

centrują się wokół myśli przewodniej CE, którą jest łączenie użytkowników, projektów i przedsiębiorstw na jednej platformie software'owej. Teraz użytkownik nowej wersji MicroStation zaczyna więc swoją pracę od zalogowania się na swoim osobistym portalu, gdzie ma dostęp do danych o projektach, do których jest „podłączony”, dedykowanych mate-

riałów szkoleniowych, wiadomości i innych usług w chmurze. Ważną nowością są narzędzia *functional components*, które pozwalają łatwo modelować obiekty nieznacznie różniące się między sobą, np. drzwi czy okna. Zmiany zaszły także w *centrum dokumentacji*, dzięki czemu generowanie rysunków 2D na podstawie modeli 3D jest znacznie prostsze. To ważne narzędzie, bo mimo popularyzacji trójwymiarowych danych opracowania 2D są wciąż istotnym elementem dokumentacji projektu budowlanego. Jeśli chodzi o narzędzia geoprzestrzenne, nie sposób nie wspomnieć o ContextCapture – aplikacji przetwarzającej zdjęcia do postaci otekstowanego modelu 3D, który może być następnie przetwarzany w MicroStation CE i łączony z danymi rastrowymi i wektorowymi bądź chmurami punktów.



Efekt nałożenia projektu inwestycji na obraz z kamery HD

For: Track Access Services Limited

na obrazie z kamery wideo. Pomysł polega na wyodrębnieniu na każdej klatce badanego obiektu (np. mostu) oraz pokazaniu w dużym powiększeniu jego ruchów.

Przykłady również interesujących badań można mnożyć. Nie ma jednak co ukrywać – część z nich zakończy żywot tam, gdzie go zaczęła, czyli w laboratoriach badawczych. Ale nawet jeśli tylko ułamek przebije się do praktyki, zmieni nie do poznania profesję inżyniera. Geodeci nie mogą więc spoczywać na laurach i muszą stale śledzić świat nowinek technologicznych oraz wymyślać dla nich innowacyjne, czasem zaskakujące zastosowania. To dziś najlepszy sposób na rozwój geodezyjnego biznesu.

**Jerzy Królikowski**

**Czy prezentując ContextCapture, Bentley rzuca rękawicę technologii skanowania laserowego?**

**BM:** Nie mamy zamiaru odwozić kogokolwiek od używania skanerów, ale chcemy pokazać, że w pewnych zastosowaniach wykorzystanie zdjęć może być łatwiejsze, szybsze i tańsze. Atutem ContextCapture jest to, że produktem pochodnym może być nie tylko chmura punktów, ale również realistyczna siatka trójkątów, tzw. *reality mesh*. Wciąż nie brak jednak aplikacji, gdzie LiDAR będzie lepszym narzędziem. Zdjęcia nie sprawdzą się np. w miejscach słabo oświetlonych lub bardzo jasnych, nie zajrzą również pod pokrywę roślinną.

**AIDAN MERCER – starszy menedżer marketingu w Bentley Systems:** Obie technologie są komplementarne. Tam, gdzie jedna ma ograniczenia, ujawniają się zalety drugiej. Połączenie obu stwarza więc nowe możliwości.

**Z każdym rokiem Bentley prezentuje kolejne ciekawe usługi w chmurze. Z pewnością są one przydatne dla dużych firm pracujących nad złożonymi projektami. Ale co z tymi mniejszymi?**

**BM:** Pod wieloma względami to właśnie mniejsze podmioty są głównymi beneficjentami chmury. Na przykład wdrożenie ProjectWise wymagało dotychczas własnych serwerów czy administratora baz danych. Dla małej firmy to poważna inwestycja. Ale dzięki przeniesieniu ProjectWise do chmury to my bierzemy na siebie ciężar zadbania o tę infrastrukturę.

**AM:** Poza tym małe firmy nie muszą się już ograniczać tylko do jednej aplikacji Bentleya, bo mając nasze usługi subskrypcji, mogą korzystać z tego, co jest im aktualnie potrzebne, a także testować różne rozwiązania na dogodnych warunkach cenowych.

**Na YII padło stwierdzenie, że obserwujemy „renesans miast 3D”. Zgadzają się panowie z tym?**

**AM:** Uważam, że zbyt wcześnie eks-cytowaliśmy się miastami 3D. Idea była słuszna, ale technologie za nią nie nadążały – modelowanie zabudowy stanowiło kosztowny i długotrwały proces. Teraz to się szybko zmienia, bo opracowanie modelu 3D miasta to kwestia kilku dni, czasem nawet godzin.

**BM:** W ostatnich latach przez konkurs BeInspired przewinęło się wiele projektów miast 3D, ale z reguły opracowanie było już nieaktualne w chwili jego zakończenia. Najnowsze technologie wreszcie pozwalają utrzymywać modele 3D w aktualności, i to za rozsądną cenę. To otwiera pole do prowadzenia trójwymiarowego katastru – rozwiązania coraz bardziej potrzebnego do skutecznego zarządzania przestrzenią miast.

**O katastrze 3D marzymy również w Polsce, ale na razie to ponad nasze siły. Czy komukolwiek się to w ogóle udało?**

**BM:** Nie znam przypadku pełnego wdrożenia katastru 3D na poziomie miasta, nie mówiąc o państwie. Najbliższej realizacji tego celu jest Singapur. Dzięki nowym technologiom budowa takiego rejestru jest coraz prostsza. Tak więc ten, kto mówi, że to zbyt drogie i skomplikowane, dotychczas miał rację. Ale to się zmienia. Nie ma jednak co ukrywać, że wciąż musimy się wiele o tych technologiach nauczyć.

**Jakie narzędzia dla miast 3D zamierza rozwijać Bentley?**

**BM:** Oprogramowanie ContextCapture pozwala sprawnie generować dane geometryczne wzbogacone o tekstury, ale pozbawione są one informacji semantycznych, niezbędnych do zrozumienia prezentowanych obiektów. W Bentley

Systems skupiamy się więc nad tym, jak w efektywny sposób uczynić tego typu dane bardziej inteligentnymi.

**AM:** Dążymy również do tego, by nasi użytkownicy mogli jeszcze łatwiej udostępnić dane 3D wszystkim chętnym. Praktyka pokazuje, że jeśli będą pobierali za nie choćby drobne opłaty, pozwoli to na skuteczne utrzymywanie rejestru w aktualności.

**Inny gorący temat konferencji to BIM. Wielka Brytania jest liderem wykorzystania tych rozwiązań, a jak to wygląda w innych częściach świata?**

**AM:** Dużo dzieje się w Skandynawii, Singapurze czy Nowej Zelandii...

**BM:** Cieszy nas, że BIM nie ogranicza się już tylko do budynków. Na przykład w USA z rozwiązań tych coraz szerzej korzystają stanowe departamenty transportu. Co więcej, o BIM mówiło się dotychczas tylko w kontekście projektowania, a teraz powoli zaczyna ono znajdować zastosowanie również przy pracach budowlanych, szczególnie w sterowaniu maszynami.

**Czy geodeci i specjaliści od GIS-u powinni się cieszyć z popularyzacji modelowania informacji o budynkach?**

**AM:** W niedawno opublikowanym raporcie firma badawcza ARC Advisory Group przewiduje konieczność ścisłej integracji procesów BIM z systemami informacji geograficznej. Dla GIS-u oznacza to świetne perspektywy rozwoju.

**BM:** Dla geodetów BIM to szansa na zaoferowanie bardziej złożonych produktów zamiast PDF-ów z CAD-owskimi rysunkami – np. inteligentnego modelu 3D, który będzie wykorzystywany w kolejnych etapach życia infrastruktury. Jednak do tego potrzeba nie tylko zmian technologicznych, ale również organizacyjnych i prawnych.

**Rozmawiał Jerzy Królikowski**