

Konferencja „Year In Infrastructure” (YII), Londyn, 1-3 listopada

# Pracy nam nie zabraknie

Coraz głośniejsze mówi się, że w najbliższych dekadach nowe technologie będą marginalizować kolejne zawody. Czy geodeci i inni specjaliści od informacji przestrzennej powinni zacząć się bać? Jeśli są innowacyjni, to wręcz przeciwnie.

**Jerzy Królikowski**

**D**o takich wniosków można dojść, analizując projekty wyróżnione tegorocznymi nagrodami BeInspired przyznawanymi najbardziej innowacyjnym przedsięwzięciom infrastrukturalnym zrealizowanym z wykorzystaniem oprogramowania Bentley Systems. Laureaci musieli nie tylko zmierzyć się z rozmaitymi wyzwaniami inżynierskimi, ale także zintegrować pracę wielu branż stosujących różne narzędzia informatyczne. Wszyscy nagrodzeni wyszli z te-

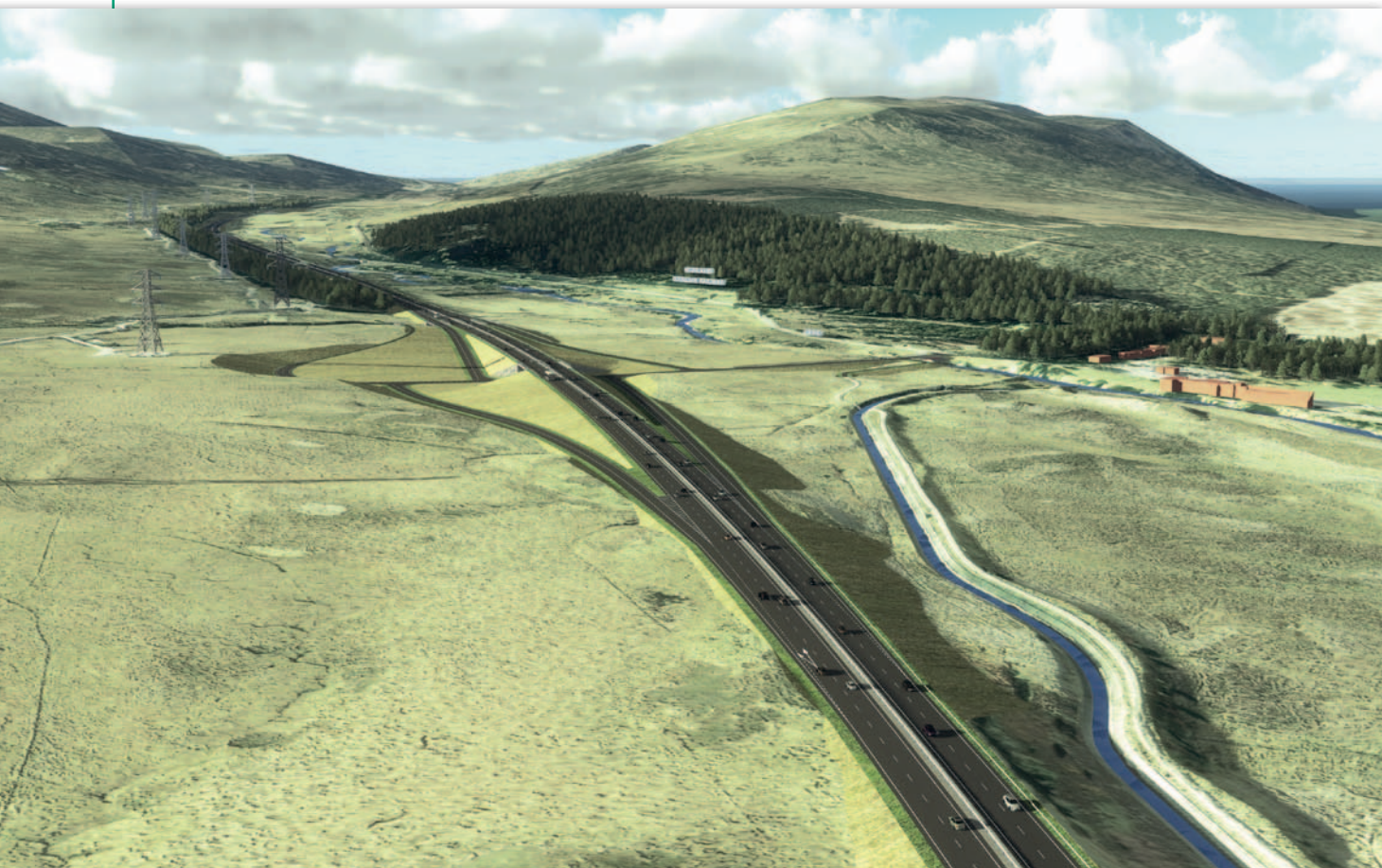
go obronną ręką, bo ich projekty – bez wyjątku – zrealizowano w zakładanych ramach czasowych i finansowych. Jednym z kluczy do sukcesu była informacja przestrzenna.

## • BIM nasz powszedni?

O ile kilka lat temu wykorzystanie modelowania informacji o budynkach (BIM) było dla finalistów BeInspired powodem do dumy, dziś jest już czymś oczywistym. Nie oznacza to jednak, że metodologia ta okrzepła i stała się „chlebem powszednim” na każdej budowie. Wielu finalistów – również z krajów wy-

soko rozwiniętych – narzekało na brak standardów w tej dziedzinie, co sprawia, że na starcie projektu trzeba tworzyć je od nowa lub dostosowywać istniejące rozwiązania do swoich potrzeb. Nikt nie ma jednak wątpliwości, że warto to robić, bo BIM jest kluczem do trzymania w ryzach kosztów i harmonogramu projektu. To dobra wiadomość dla geodetów, bo oznacza więcej zleceń na skomplikowane pomiary.

Ci, którzy mają tę metodologię w małym palcu, nie spoczywają na laurach i wdrażają ją w coraz szerszym zakresie. Dla nich trójwymiarowy BIM poziomu II



To nie zdjęcie, ale realistyczna wizualizacja danych przestrzennych wzdłuż szkockiej drogi A9



Nietypowa wizualizacja reality mesh dla Helsinek

to już standard (więcej o typach BIM-u w GEODECIE 9/2015). Ambitni rozbudowują więc tę metodologię do poziomu III (co oznacza wdrożenie tzw. wspólnego środowiska danych – CDE) i wprowadzają czwarty i piąty wymiar (odpowiednio czas i koszty). Dobrym przykładem takiego postępowania jest koncern Shell, który buduje własny system CDE o nazwie ProjectVanatage – obowiązkowy do wykorzystania przez wszystkich kooperantów, w tym firmy geodezyjne.

BIM coraz częściej stosowany jest nie tylko na etapie projektowania i budowy, ale także eksploatacji infrastruktury, co pozwala optymalizować zarówno koszt wzniesienia konstrukcji, jak i jej codziennego użytkowania (suma tych kosztów określana jest skrótem TOTEX). Dla geodetów to kolejna dobra wiadomość, bo oznacza więcej zleceń na systematyczne pomiary istniejącej infrastruktury, np. na potrzeby rozbudowy czy monitorowania jej stanu. – Nacisk na TOTEX w budownictwie spowoduje, że wkrótce powstanie zupełnie nowa profesja: menedżer modelu budynku – wiesz czyż na tegorocznej YII Jacques Lubetcki z francuskiego towarzystwa klasyfikacyjnego Bureau Veritas. Wydaje się, że geodeci mają świetne kwalifikacje, by ją wykonywać.

### ● Stare musi być jare

W Polsce zachwycamy się nowymi autostradami, lotniskami czy liniami kolejowymi, a tymczasem w krajach wysoko rozwiniętych decydenci i inżynierowie martwią się niszczącą infrastrukturą wybudowaną kilka dekad temu. Widać

to było po tematyce finałowych projektów, które dotyczyły nie tylko nowych konstrukcji, ale także modernizacji istniejących obiektów lub nawet ich likwidacji. I nas wkrótce dopadną te bolączki, choć akurat dla geodetów to powód do zadowolenia. Starzejące się obiekty z reguły posiadają mało aktualną, papierową dokumentację. Przygotowanie prac modernizacyjnych lub likwidacyjnych oznacza więc konieczność przeprowadzenia szczegółowego i dokładnego pomiaru obiektu, a tu świetnie sprawdzają się nowe technologie, np. skaniny laserowe.

### ● Lodówka w GIS-ie

Na tegorocznej konferencji YII niemal każda finałowa prezentacja miała jakiś element GIS-u. Projektanci zdają się już dostrzegać, że CAD-owski plan czy BIM-owski model pozbawione geoprzestrzennego kontekstu są po prostu wybrakowanym produktem. Takie podejście to w dużej mierze efekt wdrażania coraz popularniejszych idei *green city* czy *smart city*, zgodnie z którymi infrastruktura ma wpływ na okoliczną przestrzeń i dobrze by było, aby oddziaływanie negatywne zredukować do minimum.

Świetnym przykładem połączenia BIM i GIS jest zwycięski projekt w kategorii „Innowacja w administracji” – modernizacja dzielnicy uniwersyteckiej w Los Angeles. Modele BIM wykonane na etapie projektowania wykorzystano tu również do przeprowadzenia różnych analiz przestrzennych – od sprawdzenia dostępności budynków dla niepełnosprawnych, poprzez wyliczenie potencjału energii słonecznej, po badanie spływu deszczówki.

Inny ciekawy przykład wykorzystania GIS-u pokazał Danfoss – laureat w kategorii „Innowacja w zarządzaniu majątkiem”. Ta duńska firma wdrożyła system zdalnego monitorowania lodówek w supermarketach. GIS jest jego niezbędną składową, bo rozwiązanie analizuje pracę aż 50 tys. urządzeń na całym świecie.

Na marginesie: wylania się tu kolejny fascynujący temat, jakim jest „internet rzeczy” (IoT), czyli zespół różnorodnych sensorów podłączonych do sieci. Szacuje się, że dziś jest ich blisko 7 mld, a do końca dekady liczba ta wzrośnie do 20 mld. GIS będzie niezbędny zarówno, by zarządzać tą złożoną infrastrukturą, jak i generowanymi przez nią danymi.

### ● Mainstreamowa siatka

Rok temu firma Bentley Systems z przytupem ogłosiła wprowadzenie oprogramowania ContextCapture służącego do „modelowania rzeczywistości” poprzez generowanie ze zdjęć „siatki rzeczywistości”, czyli oteksturowanej siatki trójkątów (GEODETA 12/2016). Poprzez to nieco przesadne marketingowe hasło (tworzenie mapy też jest przecież modelowaniem rzeczywistości) producent chciał przekonać swoich klientów, że pomiar 3D wykonywany na potrzeby projektów infrastrukturalnych nie zawsze musi być bardzo dokładny, bo czasem ważniejsza jest szybkość zebrania danych, ich koszt oraz wartość wizualna. Wydaje się, że Bentley Systems odniósł zamierzony skutek, bo w tym roku, lansując hasło „modelowanie rzeczywistości staje się codziennością”, firma chwaliła się, że oprogramowanie

ContextCapture używane jest już przez klientów z 68 krajów, w tym przez co czwarte finalistę BeInspired.

Jednym z ciekawszych nagrodzonych projektów wykorzystujących *reality mesh* są „Helsinki 3D+” (zwycięski projekt w kategorii „Innowacja w modelowaniu rzeczywistości”). Polegał on na stworzeniu dwóch modeli 3D miasta. Pierwszy bazuje na danych z lotniczego skaningu laserowego, a drugi powstał z przetworzenia 50 tys. ukośnych zdjęć lotniczych właśnie do *reality mesh*. Po co stolicy Finlandii aż dwa modele? Jak wyjaśniał w Londynie kierownik projektu, każdy z nich ma swoje zalety i ograniczenia, a zatem bardziej się uzupełniają niż dublują i mogą być wykorzystywane zarówno w działalności urzędu miasta, jak i w projektach badawczo-rozwojowych (szczególnie, że modele będą dostępne za darmo i bez ograniczeń).

Zalety ContextCapture sprawdzają się również w realistycznej wizualizacji pla-

nowanych inwestycji, co udowodniła firma CH2M, wykonując wstępny projekt poszerzenia drogi A9 w Szkocji. – Modele 3D na dwuwymiarowych planach są dla zwykłych ludzi mało zrozumiałe, a dzięki *reality mesh* mogliśmy im łatwo i realistycznie pokazać, jak projektowana droga będzie wyglądać w rzeczywistości – wyjaśnia Krzysztof Ciąćka z CH2M.

Z kolei specjaliści z japońskiego Uniwersytetu Waseda udowodnili, że *reality mesh* nadaje się również do automatycznego pomiaru postępów robót budowlanych. Co ciekawe, w przypadku ich projektu (dotyczącego wzniesienia 29-piętrowego biurowca) zdjęcia wykonywano po prostu z różnych pozycji dźwigu.

### •Wirtualna inżynieria

Bentley chce iść za ciosem i rozszerzać możliwości wykorzystania tego typu danych w pracach inżynierskich. W pierwszej kolejności wprowadza więc w swoim oprogramowaniu nowe narzędzia

do edycji *reality mesh* (patrz wywiad poniżej).

Znacznie bardziej interesujące są jednak dalsze plany firmy, w szczególności związane z rzeczywistością rozszerzoną (AR). – Główną przeszkodą utrudniającą wykorzystanie AR w pracach inżynierskich jest kiepska dokładność sensorów wbudowanych w tablety czy smartfony. Problem można jednak łatwo rozwiązać: zamiast obrazu wideo na ekranie prezentujemy dokładny *reality mesh*, i to na niego nakładamy warstwy rzeczywistości rozszerzonej – mówi Stéphane Côté zajmujący się w Bentley Systems pracami badawczo-rozwojowymi. – Weźmy na przykład wizualizację granicy nieruchomości. Jeśli w rzeczywistości biegnie ona, załóżmy, przez hydrant, to na *reality mesh* będzie pokazana na modelu 3D tegoż hydrantu niezależnie od aktualnej dokładności odbiornika GPS – wyjaśnia dalej.

Jego zdaniem jeszcze bardziej fascynujące perspektywy udoskonalenia pra-

## Siatka codzienności

### Twórcy ContextCapture podsumowują rok obecności tego oprogramowania na rynku i zapowiadają nowe funkcje

**JERZY KRÓLIKOWSKI:** Podczas konferencji „YII” głośno mówicie o sukcesie zaprezentowanej rok temu aplikacji ContextCapture. Czemu go zawdzięczacie?

**FRANCOIS VALOIS,** starszy dyrektor w Bentley Systems (na fot. po lewej): Kluczem do sukcesu jest niespotykana szybkość, z jaką w środowisku oprogramowania Bentley Systems, w tym w MicroStation, można pracować na *reality mesh* utworzonym w ContextCapture. Co ważne, ta sprawność jest zachowana również wtedy, gdy pracujemy na siatce w pełnej rozdzielczości. Użytkownicy doceniają również intuicyjność wizualizacji *reality mesh*, szczególnie przy dużym powiększeniu, przy którym chmura punktów staje się na ekranie ledwo widoczna.

**Czy trudno przekonać użytkowników, że zamiast wykorzystywać tradycyjną chmurę punktów łatwiej pracować na *reality mesh*?**

**FV:** Precyzyjnie mówiąc, próbujemy im uświadomić, że *reality mesh* jest tak samo dobrym sposobem prezentacji rzeczywistości jak chmura punktów. Dlatego w tym roku rozbudowaliśmy ContextCapture o możliwość pracy na danych ze skanowania laserowego. W mojej ocenie

to całkowicie zmienia reguły gry w branży geodezyjnej. Nie musimy się bowiem ograniczać tylko do modeli ze zdjęć lub wyłącznie do chmury, ale łączyć oba typy danych.

**Na jakiej zasadzie działa to nowe narzędzie?**

**BENOIT FRÉDÉRICQUE,** starszy menedżer w Bentley Systems (na fot. po prawej): Po prostu użytkownik importuje do ContextCapture zdjęcia, np. naziemne lub z drona, oraz chmurę punktów ze skanera laserowego, a następnie na ich podstawie program generuje *reality mesh* wraz z teksturami.

**Brzmi prosto, ale czy połączenie tych dwóch ogromnych zbiorów danych nie doprowadzi do powstania bałaganu, nad którym trudno zapanować?**

**BF:** ContextCapture od początku projektowaliśmy tak, by doskonale radził sobie z dużymi ilościami danych, tj. by mógł generować *reality mesh* pokrywający nawet całe miasta. A chmura punktów to nic innego jak kolejny rodzaj big data.

**W jakich zastosowaniach warto łączyć zdjęcia i chmurę punktów?**

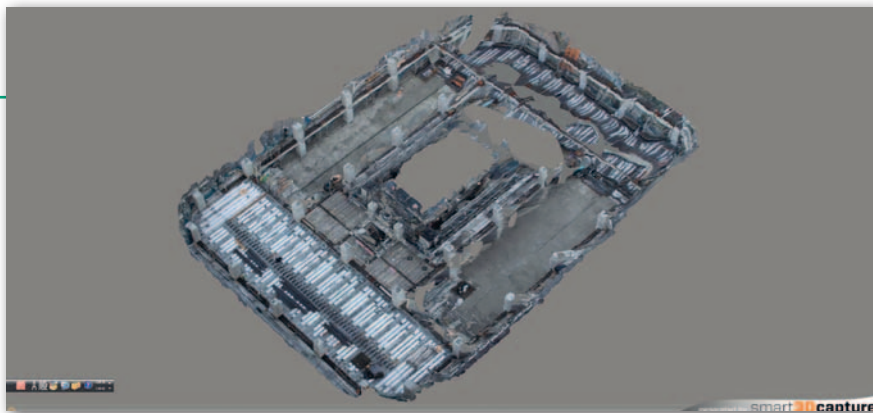
**FV:** Przypuśćmy, że trzeba zinventaryzować linię kolejową wraz z jej otoczeniem. Tory są wówczas głównym ele-



mentem pomiaru, który trzeba wykonać z milimetrową dokładnością i wysoką szczegółowością. Optymalną technologią okaże się tu zapewne skanowanie laserowe. Ale w przypadku otoczenia linii kolejowej te milimetry są już zbędne i tylko komplikują oraz podrażają pracę. Lepiej więc wykorzystać zdjęcia z drona, które pozwolą wygenerować siatkę o dokładności kilku centymetrów, a przy okazji pozwolą wymodelować znacznie szerszy obszar niż skaner laserowy.

**Jaki błąd przy pracy z ContextCapture najczęściej powoduje pogorszenie jakości wynikowego modelu 3D?**

**FV:** Przede wszystkim niezachowanie odpowiednio wysokiego pokrycia poprzecznego i podłużnego zdjęć, co rzutuje na precyzję i szczegółowość mode-



Fot. Waseda University / Obayashi Corporation

Jeden z codziennie wykonywanych modeli reality mesh służących do automatycznego monitorowania postępu budowy

cy inżyniera daje rzeczywistość wirtualna (VR), czyli np. okulary typu Holo Lens. – W tego typu urządzeniach świetnie rozwiązano problem śledzenia obrazu, który nęka aplikacje typu AR – mówi Stéphane Côté. Jak można to wykorzystać? – Inżynierskie programy VR mogą np. pokazać, jak inwestycja będzie wyglądać w terenie, wskazać w skomplikowanej instalacji poszukiwany zawór, a nawet w formie wirtualnego asystenta wyjaśnić, jak go wymienić – wylicza

pracownik Bentleya. Wszystkie te zastosowania łączy to, że będą potrzebować modeli 3D – czy to ze skaningu, czy ze zdjęć, co oznacza jeszcze więcej pracy dla geodetów. Tylko kiedy można liczyć na takie aplikacje? – Możliwości techniczne już są, teraz wszystko zależy od popytu. Nie mam jednak wątpliwości, że prędzej czy później rozwiązania VR staną się tak powszechne jak dziś smartfony – podsumowuje Stéphane Côté.

## ● W innowacyjnej bańce

Słuchając finalistów BeInspired, trudno nie zadać sobie pytania, na ile prezentowane przez nich rozwiązania są awangardowe, a na ile powszechnie stosowane. Niestety, są raczej rzadkością. Potwierdza to ranking cyfryzacji branż firmy McKinsey&Company, w którym budownictwo znalazło się razem z rolnictwem na szarym końcu. Z jednej strony nie powinno to dziwić, skoro w czasie realizacji przeciętnego dużego projektu budowlanego technologie informatyczne zmieniają się nie do poznania. Ale z drugiej strony, czy wdrażanie innowacji już w trakcie budowy spowoduje poważne kłopoty? Ryzyko zawsze istnieje, ale potencjalne korzyści wydają się zdecydowanie większe.

Jerzy Królikowski

Pełna lista finalistów BeInspired 2016 na Geoforum.pl w wiadomości z 3 listopada



lu. Jeśli zaś chodzi o dokładność, to część użytkowników wychodzi z założenia, że osiągnie ją, używając zdjęć z iPhone'a czy amatorskiego drona, albo zupełnie bez fotopunktów. Dlatego tak ważne jest, by te prace były wykonywane pod nadzorem osób posiadających odpowiednią wiedzę geodezyjną. Sam jestem geodetą i muszę sporo czasu poświęcać na uświadamianie, jakiej dokładności można się spodziewać po modelach ze zdjęć oraz jak ją osiągnąć. Ale promując ContextCapture, podkreślamy również, że jest wiele zastosowań, gdzie dokładność modelu 3D ma drugorzędne znaczenie i jego opracowania mogą się podejmować pracownicy bez jakiegokolwiek wiedzy geodezyjnej.

**Na YII zapowiedzieliście udostępnienie możliwości ContextCapture**

**w chmurze obliczeniowej. Na czym będzie polegać ta usługa?**

**FV:** Jedną z jej odsłon będzie mobilna aplikacja, która pozwoli szybko utworzyć *reality mesh* na podstawie zdjęć wykonanych smartfonem czy tabletem. Takie rozwiązanie przyda się np. do inspekcji infrastruktury. Jeśli pracownik zauważy pęknięcie, będzie mógł nie tylko wykonać jego zdjęcie, ale również niskim kosztem pozyskać model 3D, na którym go pomierzy.

**BF:** Wygenerowanie takiego modelu trwa tylko kilka minut, a efekt można podziwiać w 3D również na ekranie urządzenia mobilnego. Na YII można samemu

przetestować prostotę tego rozwiązania [efekt naszego testu na fot. poniżej – red.].

**Co jeszcze zaoferuje Bentley w zakresie *reality mesh*?**

**FV:** Wkrótce wypuścimy aplikację Descartes w wydaniu Connect Edition, które posiada automatyczne narzędzia do ekstrakcji z *reality mesh* punktów gruntu – wystarczy kilka kliknięć, by usunąć z modelu drzewa czy zabudowę. Kolejną nowością jest możliwość wzbogacania *reality mesh* o linie nieciągłości terenu, co przyda się np. przy modelowaniu dróg. Dotychczas obie te funkcje dostępne były wyłącznie dla chmur punktów.

**W jakim kierunku chcecie rozwijać ContextCapture?**

**FV:** W pierwszej kolejności skupiamy się na uruchomieniu usług w chmurze, co powinno nastąpić w przyszłym roku. Chcemy także rozszerzać pole zastosowań *reality mesh* – nowe pomysły wykorzystania tej siatki mamy zarówno my, jak i nasi użytkownicy. Będziemy ponadto pracować nad interoperacyjnością, rozbudowaniem oprogramowania o funkcje do planowania nalołów oraz nad dalszym przyspieszaniem pracy programu.

**Pod koniec października Microsoft zaprezentował prototyp Capture 3D – mobilnej aplikacji działającej podobnie jak ContextCapture. Nie boicie się takiej konkurencji?**

**FV:** To tylko potwierdzenie tego, co powtarzamy na tej konferencji: modelowanie rzeczywistości staje się codziennością.

Rozmawiał Jerzy Królikowski

