



Bentley®

G E O M A G A Z Y N

Dodatek
miesięcznika
GEODETA
01 | 2013

2012 – Be Inspired! Be Winner!

Zgodnie z kilkuletnią już tradycją w listopadzie odbyło się w Amsterdamie doroczne spotkanie użytkowników oprogramowania Bentley połączone z prezentacją przedsięwzięć zrealizowanych w roku 2012 i ubiegających się o laur najbardziej innowacyjnego projektu infrastrukturalnego.

O przebiegu spotkania mieliście Państwo okazję przeczytać w obszernym materiale redakcyjnym „Słowniczek innowacji Bentleya” w grudniowym numerze GEODETY.

Tegoroczni laureaci Be Inspired w różnych kategoriach to przedstawiciele 20 firm zaangażowanych w rozwój światowej infrastruktury. Zwycięzcy zostali wybrani z grona 58 finalistów, a ci z kolei – z ponad 250 zgłoszonych projektów z 39 krajów z całego świata. Z Polski wśród nominowanych znalazły się projekty: firmy 3Delling Sp. z o.o. z Krakowa dotyczący skaningu laserowego Kopalni Soli w Wieliczce oraz firmy BBKS-Projekt S.A. z Krakowa dotyczący rozbudowy lotniska „Rzeszów-Jesionka”. Królewskie miasto Kraków rulez!

W tym „Be GeoMagazynie” przybliżamy Państwu projekt firmy BBKS-

-Projekt, który jest przykładem szerokiego wykorzystania technologii 3D. Opracowany na etapie projektowania trójwymiarowy model może być wykorzystywany na etapie realizacji, a także później – w trakcie utrzymania powstałej infrastruktury. Coraz częściej do praktyki projektowej i wykonawczej implementowane jest obiektowe modelowanie informacji o budowlach (BIM (Building Information Modeling)). Cyfrowa interpretacja fizycznych i funkcjonalnych cech poszczególnych elementów obiektów pozwala na błyskawiczne wprowadzanie zmian w całym modelu, a zatem na natychmiastowe uaktualnianie widoków, przekrojów, rzutów oraz pełnego modelu 3D. W prezentowanym projekcie model 3D zastosowano zarówno do bilansowania robót



ziemnych i przedmiarów materiałów budowlanych już na wstępnym etapie inwestycji, jak i do prac terenowych – wykonywania robót ziemnych z użyciem maszyn budowlanych ze sterowaniem GPS. W praktycznej realizacji zadań korzystano z modeli przygotowanych podczas projektowania.

I chociaż w tym roku żaden z naszych projektów nie zdobył nagrody Be Inspired, to sam fakt nominowania do niej jest wyrazem docenienia profesjonalizmu i innowacyjności polskich inżynierów i projektantów. W nowym 2013 roku życzymy Państwu oraz bliskim dużo zdrowia, optymizmu i energii do zmian otaczającego nas świata, także za pomocą technologii Bentley Systems.

Mirosław Pawelec

WIADOMOŚCI

> Narzędzia do modelowania infrastruktury kanalizacyjnej V8i Select Series 3

Od grudnia 2012 r. dostępne są najnowsze wersje aplikacji SewerCAD, SewerGEMS, StormCAD oraz CivilStorm. Model sieci kanalizacji utworzony w jednej z tych aplikacji może być otwierany także we wszystkich pozostałych. W każdej dostępne są takie same elementy hydrauliczne, dzięki czemu ułatwiony jest przepływ informacji. Aby umożliwić obliczenia hydrauliczne sieci kanalizacyjnej przy zmiennych parametrach symulacji modelu, wprowadzono różne mechanizmy (solvery). Nowy, ujednolicony dla tych aplikacji format plików oraz dostępność takich samych elementów sieci w wydatny sposób poprawiają efektywność pracy zespołów projektowych. Więcej informacji na stronach internetowych www.bentley.com. ■

Dodatek redaguje
**Bentley Systems
Polska Sp. z o.o.**

ul. Nowogrodzka 68
02-014 Warszawa
tel. (22) 50-40-750
<http://www.bentley.pl>

Bentley Systems Firmą Roku „Construction Computing”

Nie można zachęcać innych do innowacyjności, samemu nie będąc innowacyjnym. Bentley Systems od prawie 30 lat wprowadza nowe technologie, standardy i narzędzia informatyczne. Dlatego firma doceniana jest nie tylko przez tych, którzy na co dzień stosują aplikacje Bentley, ale także przez międzynarodowe organizacje i fachowe czasopisma promujące innowacyjność w rozwoju

i projektowaniu infrastruktury. „Construction Computing” – brytyjskie czasopismo specjalizujące się w technologiach informatycznych stosowanych w projektowaniu różnego rodzaju obiektów konstrukcyjnych – przyznało Bentley Systems tytuł Firmy Roku. Aplikacja AECOSim Building Designer zdobyła tytuł Produkt Roku w kategorii *Oprogramowanie dla budownictwa*. Nominowane do ścisłego finału

były także Bentley Navigator for iPad w kategorii *Mobilna Aplikacja Roku* oraz aplikacja STAAD Pro wraz ze STAAD Foundation Advanced w kategorii *Projektowanie Strukturalne*. Sukcesy produktów Bentley są powodem do satysfakcji, tym bardziej że przyznawali je czytelnicy „Construction Computing”. Wręczenie nagród odbyło się podczas dorocznej gali zorganizowanej w grudniu 2012 r. w Londynie. ■

Model 3D łączy branże

Firma BBKS-Projekt Sp. z o.o. z Wrocławia została finalistą organizowanego dorocznie przez Bentley Systems konkursu Be Inspired w kategorii Land Development, Engineering and Management. Niezależne międzynarodowe jury wyróżniło projekt „Rozbudowy i modernizacji równoległej drogi kołowania oraz dróg szybkiego zejścia w Porcie Lotniczym »Rzeszów-Jasionka«”. W tym prestiżowym konkursie firma BBKS-Projekt Sp. z o.o. była jedynym finalistą z Polski.

Historia lotniska w Jasionce sięga czasów II wojny światowej, kiedy to dla celów wojennych wybudowano drogę startową o długości 1200 m. Opuszczając teren u schył-

nicznie rozwijających się w kraju. W maju 2012 roku został oddany do użytku nowy terminal pasażerski, modernizowane i rozbudowywane są istniejące drogi kołowania

infrastruktury lotniska jest budowa równoległej drogi kołowania i dróg szybkiego zejścia zaprojektowana przez BBKS-Projekt Sp. z o.o.

Zadanie realizowane jest w kontrakcie „zaprojektuj-zbuduj”. Generalnym wykonawcą rozbudowy dróg kołowania jest firma Max Boegl Polska Sp. z o.o., a BBKS-Projekt Sp. z o.o. jest biurem odpowiedzialnym za projektowanie. Głównym założeniem projektu było takie jego przygotowanie, aby maksymalnie usprawnić proces budowy. Opracowano koncepcję projektową w dwóch wariantach oraz wielobranżowy projekt budowlany i wykonawczy. Zaplanowano równoległą drogę kołowania o długości 3000 m, dwie drogi szybkiego zjazdu (375 m i 400 m), trzy prostopadłe łączniki drogi startowej i równoległej drogi kołowania (182,5 m, 205 m, 510 m) oraz

poszerzenie drogi kołowania przy istniejącej płycie postojowej zwiększając jej powierzchnię o 4600 m². Wszystkie zaprojektowane drogi kołowania spełniają wymagania Organizacji Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego (ICAO) dla samolotów kodu E. Podstawowa szerokość dróg kołowania wynosi 23 m. Posiadają one nawierzchnie z betonu cementowego o oznaczeniu PCN 70 R/B/W/T oraz obustronne pobocza bitumiczne o szerokości 10,5 m.

Konstrukcję nawierzchni lotniskowych zaprojektował prof. dr hab. inż. Antoni Szydło z Politechniki Wrocławskiej. Łącznie zaplanowano wybudowanie ponad 130 000 m² nawierzchni betonowych. Poza tym zaprojektowano infrastrukturę towarzyszącą: oświetlenie nawigacyjne dla kategorii II ILS, kanalizację deszczową wraz ze zbiornikami retencyjnymi, przebudowę sieci telekomunikacyjnych portu oraz oznakowanie poziome i pionowe.

Do prac projektowych wykorzystano głównie oprogramowanie firmy Bent-

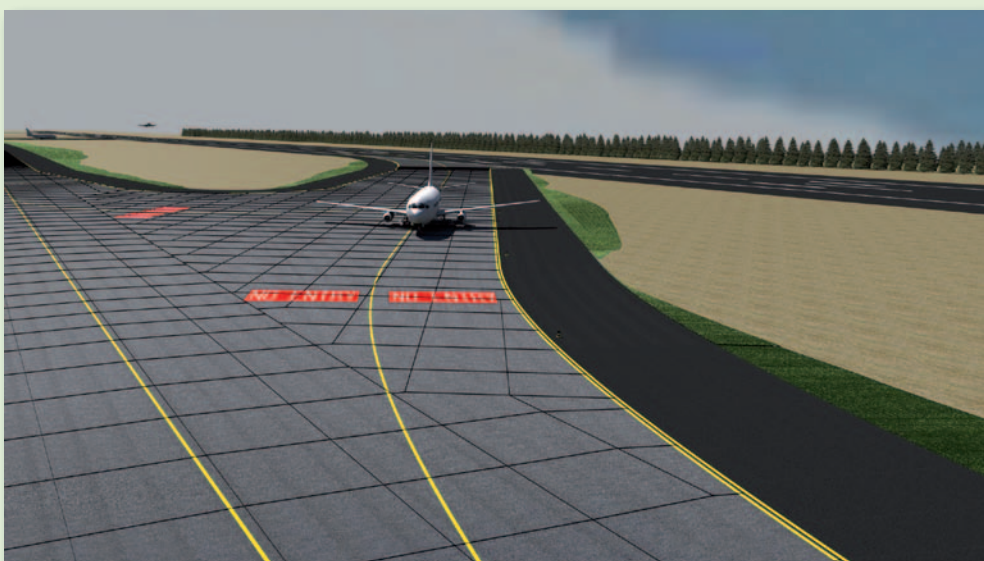


Adam Wieczorek prezentuje projekt w trakcie konferencji Be Inspired

ku wojny, wojska niemieckie doszczętnie zniszczyły lotnisko. Po wojnie obiekt został odbudowany, by w 1974 roku zyskać rangę lotniska międzynarodowego, a zarazem pasowego dla portu lotniczego Okęcie w Warszawie. Lotnisko w Rzeszowie posiada drugi co do długości pas startowy w Polsce (3200 m). Rosnący, szczególnie w ostatnich latach, ruch pasażerski spowodował konieczność nowych inwestycji w infrastrukturę. Obecnie Port Lotniczy „Rzeszów-Jasionka” jest jednym z najbardziej dy-

i płyty postojowe oraz droga startowa, wybudowano płytę do odladzania samolotów oraz nową wieżę kontroli lotów. Uwieńczeniem rozwoju

Wizualizacja, droga szybkiego zjazdu RET-C





Sprawdzenie ustawienia szalunków pod beton nawierzchniowy (zdjęcie z realizacji)

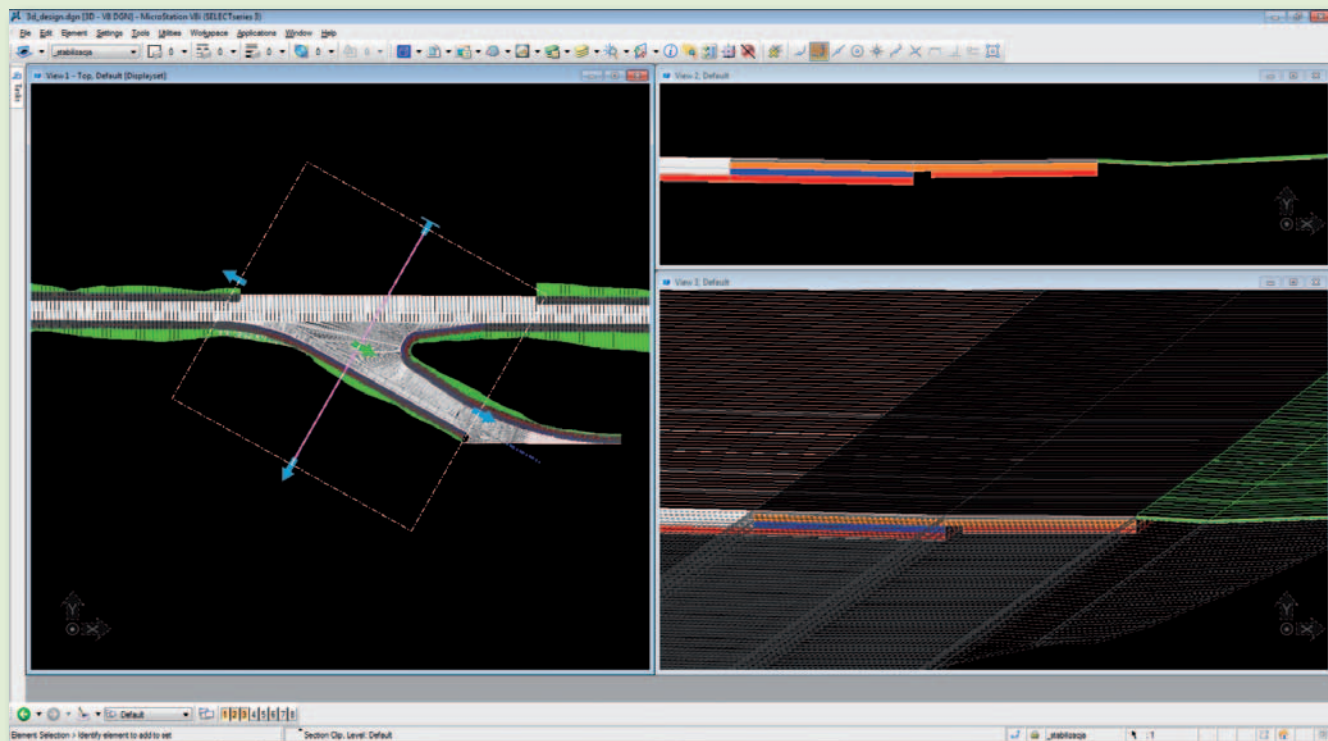
ley Systems: MicroStation, InRoads oraz PowerDraft. Możliwości MicroStation przydały się już na etapie przygotowywania oferty do przetargu: podłączanie publicznie dostępnych map tematycznych jako WMS (Web Map Service) oraz integracja z Google Earth Pro pozwoliły na szybkie pozyskanie wstępnych danych dotyczących terenu,

koniecznych rozbiórek nawierzchni i innych obiektów. W trakcie tych prac okazało się, że inne równoległe inwestycje zaprojektowane zostały na mapach sporządzonych w układzie 1965, podczas gdy omawiany projekt przygotowywany był w układzie 2000. W tej sytuacji nieocenioną pomocą okazała się biblioteka predefiniowanych układów

geodezyjnych wbudowana w MicroStation. Bez czasochłonnych przeliczeń dane z układu 1965 zostały przetransformowane do układu 2000. Dodatkowo poprawność tych operacji została potwierdzona pomiarami powykonawczymi dla zrealizowanych obiektów. Przy koordynacji z innymi opracowaniami nieocenioną pomocą okazała się możli-

wość bezproblemowej pracy w MicroStation w formacie DWG firmy Autodesk.

Numeryczny model terenu został przygotowany przez firmę GEODIMEX S.A. na podstawie tradycyjnych pomiarów oraz skanowania laserowego istniejących nawierzchni. Dokładny model terenu był podstawą dalszych



Zrzut ekranu. Widok modelu 3D w MicroStation v8i SS3



Wizualizacja, droga kołowania DK-B

prac projektowych. Narzędziami InRoads oraz Microstation utworzono dokładny trójwymiarowy model projektowanych nawierzchni. Model 3D przygotowano w taki sposób, aby umożliwić wykonanie robót ziemnych oraz każdej warstwy konstrukcyjnej z wykorzystaniem maszyn budowlanych ze sterowaniem GPS. Stopień dokładności modelu 3D odpowiadał temu, co ma zostać w rzeczywistości wybudowane. Takie opracowanie pozwala uniknąć kolizji z projektowanymi sieciami oraz daje pewność, że to, co zostało narysowane, będzie mogło zostać wybudowane. Na samym początku wykrywane są wszelkie zagrożenia, co eliminuje czasochłonne i kosztowne problemy na etapie wykonawstwa. Wykorzystanie do projektowania dróg kołowania nowoczesnego oprogramowania pozwoliło na analizę wielu możliwych rozwiązań, a tym samym na optymalizację projektu zarówno pod kątem technicznym, jak i kosztów realizacji.

Budowa jest już w toku. Obsługę geodezyjną inwestycji zapewnia firma GEODIMEX S.A. Geodeci na co dzień pracują z danymi dostarczonymi przez BBKS-Projekt, a ich doświadczenie z modelami 3D

sprawia, że optymalnie wykorzystują przekazane przez projektanta materiały.

Możliwości, jakie daje geodezyjnej obsłudze kompletny model 3D realizowanej inwestycji, są nie do przecenienia. Już w pierwszych dniach pracy jesteśmy w stanie dostarczyć generalnemu wykonawcy wiarygodny bilans robót ziemnych oraz dokładne przedmiary wszystkich materiałów budowlanych. Na każdym etapie prac możemy „od ręki” podać szczegółowe informacje o stanie ich zaawansowania, przeprowadzać analizy dokładności

ci wykonania czy symulacje zmian w harmonogramie prac. Drugą, równie istotną płaszczyzną wykorzystania modeli 3D są prace terenowe. Dzięki integracji środowiska Bentley z oprogramowaniem stosowanym w odbiornikach GPS oraz tachimetrach do historii przechodzą tradycyjne metody przygotowywania danych geodezyjnych. Każda warstwa, począwszy od korony robót ziemnych, a skończywszy na betonie nawierzchniowym, realizowana jest właśnie z modeli przygotowanych w fazie projektowania. Automatyzacja pewnych zadań pozwala zaoszczędzić czas i daje większe możliwości zespołom terenowym – teraz bez udziału biura projektowego mogą przeprowadzać analizy i pomiary kontrolne na całym obszarze inwestycji.

– *Dostarczony przez firmę BBKS-Projekt model 3D nawierzchni lotniskowych to doskonałe narzędzie do wykonywania obsługi geodezyjnej, a jego największą zaletą jest uwzględnienie technologii budowania (właściwie zaprojektowane przełamania spadków, szerokości rozścielaczy), czego efektem końcowym jest wysoka dokładność wykonania każdej z warstw konstrukcyjnych* – mówi Grzegorz Kuśmierz, prezes Zarządu GEODIMEX S.A.

Projekt został przedstawiony na międzynarodowej konferencji *Be Inspired: Innovations in Infrastructure* w Amsterdamie.

– *Zgłoszenie projektu do konkursu było naturalną konsekwencją tego, jak postrzegamy projektowanie. Projektując infrastrukturę, zawsze staramy się dobrać rozwiązania optymalne pod kątem technicznym i kosztowym. Wykorzystując nowoczesne narzędzia, pozostajemy konkurencyjni na wymagającym rynku. Cieszymy się, że jury konkursu to doceniło* – mówi Marek Suchy, prezes BBKS-Projekt Sp. z o.o.

W trakcie konferencji zaprezentowano wszystkie finałowe projekty i wyłoniono zwycięzców w każdej kategorii. Mimo że projekt dróg kołowania ostatecznie nie wygrał, to znalezienie się w gronie finalistów tak prestiżowego konkursu jest znaczącym wyróżnieniem. Sam udział w konferencji i możliwość wymiany doświadczeń z projektantami z całego świata okazały się bardzo inspirujące i potwierdziły, że firma BBKS-Projekt projektuje infrastrukturę na najwyższym światowym poziomie.

Adam Wiczorek
(BBKS-Projekt Sp. z o.o.)
Dariusz Fryc
(GEODIMEX S.A.)



Bieżąca kontrola pracy rozścielacza do betonu (zdjęcie z realizacji)