

Cyfrowe drogi i mosty

Agencje transportowe na całym świecie stoją przed licznymi wyzwaniami związanymi z planowaniem, projektowaniem, konstruowaniem i obsługą bezpiecznej, elastycznej i zrównoważonej infrastruktury. Uporać się z nimi pomagają aplikacje firmy Bentley Systems.

• Problemy współczesności

W ostatnich latach obserwuje się coraz liczniejsze incydenty związane ze starzejącą się infrastrukturą. Pokazują one znaczenie nie tylko jakości projektu i wykonania, ale także prawidłowej eksploatacji i utrzymania infrastrukturalnego majątku trwałego. Drogi i mosty projektowane dla ruchu 40 lat temu i więcej są obecnie poddawane bardzo różnym obciążeniom, co może przyczynić się do awarii. Ponadto niektóre elementy infrastrukturalnego majątku trwałego zostały zbudowane zgodnie z mniej rygorystycznymi normami bezpieczeństwa niż te, które obowiązują

obecnie. Wykorzystywanie ich w dzisiejszych warunkach niesie ze sobą nieodłączne ryzyko zarówno podczas rutynowej konserwacji i modernizacji, jak i pozostałego okresu eksploatacji.

Zagrożenie dla systemów transportowych stanowi też niestabilny klimat. Skutki obejmują zalania i uszkodzenia autostrad oraz tuneli, a także osłabienie konstrukcji, takich jak mosty. Trudne uwarunkowania mogą skrócić czas eksploatacji majątku trwałego, zwiększyć zakłócenia operacyjne i stworzyć potrzebę zbudowania nowej infrastruktury, jak choćby drogi ewakuacyjne.

Bez pieniędzy nie uda się oczywiście ruszyć z żadnym przedsięwzięciem, ale pozyskanie finansowania stanowi dopiero pierwszy krok w procesie budowy, remontowania i konserwacji infrastruktury drogowej i mostowej. Nawet kiedy fundusze staną się dostępne, właściciele infrastruktury i ich partnerzy mogą mieć problem ze skompletowaniem niezbędnej kadry. Mają na to wpływ takie zjawiska, jak konkurencyjny rynek pracy dla inżynierów lub odchodzenie na emeryturę doświadczonego personelu. Koniecznością staje się proaktywne kształtowanie przyszłej siły roboczej w transporcie czy dostarczanie coraz nowocześniejszych narzędzi i technologii do wykonywania pracy.

Żywnierom w przystępny sposób przekazywać informacje o projekcie interesariuszom i mieszkańcom.

Połączenie rzeczywistych danych z projektowaniem 2D/3D BIM tworzy także podstawę dla operacyjnych cyfrowych bliźniaków, które pozwalają śledzić zmiany w czasie. Określenie wartości dodatkowo wspomagają znormalizowane i niezależne strumienie danych internetu rzeczy (IoT) dodane do majątku trwałego w cyfrowym bliźniaku.

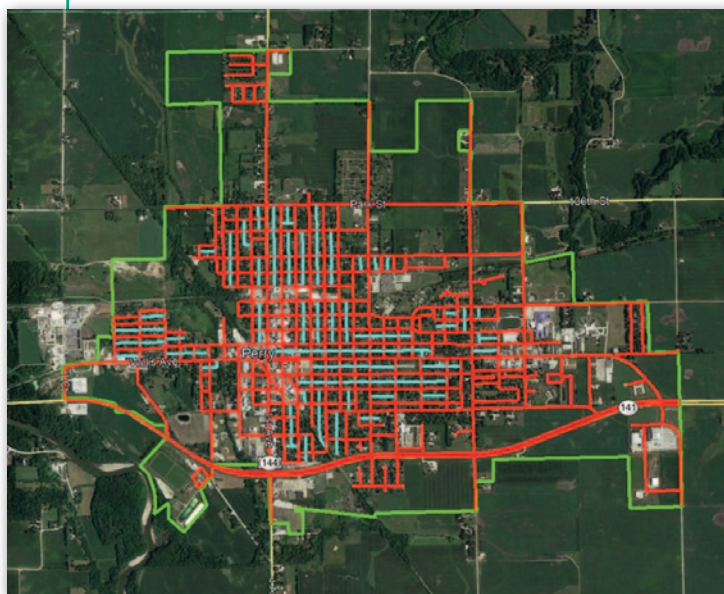
Użytkownicy rozwiązań Bentley wdrażają koncepcję Complete Streets – pod tą nazwą lub inną – w projektach o różnej wielkości i w różnych lokalizacjach.

• Jak to robią w Perry

Liczące 7800 mieszkańców miasto Perry na Florydzie zleciło firmie Foth ocenę stanu ulic i chodników za pomocą mobilnego skanowania lidar w celu poprawy dostępu dróg dla obywateli. Chodziło głównie o sprawdzenie wszystkich pochylni dla pieszych pod kątem zgodności z ustawą o osobach niepełnosprawnych (ADA), co pozwoliło wyeliminować potrzebę doraźnej ich oceny przez pracowników ratusza. Szczególnie interesująca dla urzędników Perry była praktyka Foth polegająca na wykorzystaniu istniejących

• Technologie na pomoc

Complete Streets – znane również poza Stanami Zjednoczonymi jako Living Streets, Home Streets lub Woonerf – to koncepcja ulic zaprojektowanych i obsługiwanych z myślą o bezpiecznym użytkowaniu i wspieraniu mobilności wszystkich użytkowników. Pomocne we wprowadzaniu innowacji w ramach takich inicjatyw są technologie cyfrowe. W ciągu ostatnich kilku lat nastąpiło przejście od planów 2D do cyfrowej realizacji i projektów 3D, co pomogło in-



Skan miasta Perry na Florydzie

danych za pomocą technologii cyfrowych bliźniaków do szybkiego opracowywania projektów w celu zabezpieczenia możliwości finansowania rządowego.

Zlecenie wkrótce przekształciło się w ogólnomiejski projekt cyfrowego bliźniaka wspierający plan ulepszeń kapitałowych (CIP) przedstawiający wyzwania techniczne związane z cyfryzacją około 100 kilometrów ulic i 15 kilometrów mniejszych uliczek. Firma Foth potrzebowała zintegrowanej technologii do przetwarzania obszer-nych danych przestrzennych, zdjęć lotniczych i chmur punktów oraz zapewnienia cyfrowej dostępności dla wielu interesariuszy.

Wykorzystując otwarte aplikacje do modelowania firmy Bentley, w Foth opracowano optymalny plan wykonania cyfrowego bliźniaka. Model 3D miasta o wielkości 500 GB zawiera dane o majątku trwałym o wartości około 598 milionów dolarów. Cyfrowy bliźniak zapewnia potencjalnym inwestorom zestaw danych o strukturach historycznych, wzmacniając ich skłonność do inwestowania w Perry i pomagając zwiększyć zaangażowanie inwestorów prywatnych o 50% w ciągu najbliższych pięciu lat. Posiadanie cyfrowego bliźniaka umożliwia Perry uzyskanie wsparcia i wdrożenie CIP o 60% szybciej, co zwiększa zdolność do pozyskiwania funduszy miejskich o 75%.

● Obwodnica Takitimu w Nowej Zelandii

Północna obwodnica Takitimu jest budowana w dwóch etapach przez nowozelandzką agencję transportu Waka Kotahi. Po ukończeniu zapewni bardziej zróżnicowany transport publiczny i większe bezpieczeństwo w okręgu Western Bay of Plenty, wspierając rozwój gospodarczy i wzrost liczby ludności.

Pierwszy etap to droga ekspresowa o długości 6,8 kilometra, obejmująca 10 mostów



Północna obwodnica Takitimu: most Minden Gulley

i oddzielną ścieżkę dla pieszych, budowana przez spółkę joint venture Fulton Hogan/HEB w trudnym środowisku naturalnym (tereny wulkaniczne z wysokim poziomem wód gruntowych) ograniczonym przez istniejącą infrastrukturę i zabudowania mieszkalne. Zespół projektowy musiał znaleźć rozwiązanie, aby szybko stworzyć projekt drogi, sprostać potrzebom Waka Kotahi i mieszkańców oraz komunikować się i współpracować z partnerami budowlanymi, jednocześnie minimalizując ryzyko.

Firma Beca wykorzystwała otwarte aplikacje do modelowania Bentley do stworzenia połączonego środowiska danych i cyfrowego bliźniaka, które uproszczą budowę w ograniczonej przestrzeni. Dzięki wspólnemu modelowaniu cyfrowemu i wizualizacji 3D skrócono czas modelowania o 15% i poprawiono wydajność projektowania o 20%, jednocześnie osiągając wyższą jakość w porównaniu z poprzednimi metodami projektowania. Cyfrowy bliźniak umożliwia integrację danych na potrzeby działań budowlanych oraz przyszłego zarządzania i utrzymania ruchu drogowego.

● Program wymiany mostów w USA

W ramach programu wymiany mostów międzys-
tawczych (IBR) 100-letni most

przez rzekę Kolumbię łączący stany Oregon i Waszyngton zostanie zastąpiony nowoczesną multimodalną strukturą odporną na wstrząsy sejsmiczne. Projekt musi uwzględnić kwestie środowiskowe związane z ochroną ryb i innych dzikich zwierząt na obszarze obu stanów oraz chronić zasoby archeologiczne. Obejmuje rozwiązanie problemu ograniczonego transportu publicznego, utrudnionego ruchu towarowego czy niewystarczających udogodnień dla rowerzystów i pieszych.

Firma WSP – generalny konsultant techniczny – postanowiła wdrożyć cyfrowe bliźniaki w całym cyklu życia projektu. W obliczu wyzwań związanych z koordynacją prac między wykonawcami oraz podmiotami publicznymi i rządowymi firma WSP potrzebowała zintegrowanej platformy cyfrowej.

Cyfrowe bliźniaki zdefiniują cykl życia programu od koncepcji, poprzez projekt, aż po budowę, a następnie prześlą właścicielom zintegrowany model operacyjny zarządzania majątkiem trwałym BIM. Dzięki zmniejszeniu ryzyka na etapie projektowania przed rozpoczęciem budowy, zminimalizowaniu stopnia modelowania konstrukcji oraz cyfrowemu planowaniu konserwacji przy

jednoczesnej maksymalizacji bezpieczeństwa firma WSP szacuje, że uda się zaoszczędzić 470 mln dolarów. W porównaniu z tradycyjnymi metodami realizacji projektów niemal wyeliminuje to konieczność przebudów i zmniejszy o 90% czynności związane z kontrolami eksploatacyjnymi. Podczas projektowania i planowania pod względem samej analizy śladu węglowego firma spodziewa się 67-procentowej redukcji kosztów.

● Cyfrowe bliźniaki i cyfrowa realizacja

Właściciele infrastruktury transportowej i ich dostawcy stoją przed licznymi wyzwaniami związanymi z planowaniem, projektowaniem, budową i eksploatacją bezpiecznej, elastycznej i zrównoważonej infrastruktury. Istnieją jednak rozwiązania technologiczne, które pomagają rozwiązać wiele z tych problemów. Nic więc dziwnego, że coraz szerzej stosuje się innowacyjne podejście do rozwiązywania problemów starzejącej się infrastruktury, rosnącej populacji oraz zwiększonego ruchu i zatłoczenia dróg, korzystając z cyfrowych bliźniaków i cyfrowej realizacji.

Meg Davis

dyrektorka ds. marketingu w branży dróg i mostów w firmie Bentley Systems