

5D, czyli czas to pieniądz

Wydział ds. Transportu stanu Minnesota modernizuje dostęp do obszaru Greater Minnesota z wykorzystaniem cyfryzacji, oszczędzając 12 milionów dolarów na remoncie i przebudowie drogi TH 169 biegnącej przez miasto Elk River.

Na kluczowym odcinku drogi TH 169 przekształcanym w autostradę firma WSB wykorzystwała modelowanie 3D i 4D do koordynacji projektowania i budowy oraz dostarczania planów w wersji elektronicznej. Sukces opierał się na utworzeniu połączonego środowiska danych (CDE) i cyfrowego bliźniaka, co stanowi punkt odniesienia dla przyszłości modelowania, wizualizacji oraz międzybranżowej koordynacji projektów w Minnesocie.

• Transformacja dostępu

Korytarz Highway 169 to ważna trasa szybkiego ruchu w środkowej Minnesocie łącząca centralny region Wielkich Jezior i obszar metropolitalny Minneapolis-Saint Paul z rozwijającymi się ośrodkami Elk

River, Zimmerman i Princeton. W ramach stanowego programu Corridors of Commerce Wydział ds. Transportu Minnesoty (MnDOT) zainicjował przebudowę w autostradę 5-kilometrowego odcinka tej drogi biegnącej przez Elk River. Przebudowa – będąca odpowiedzią na problemy z eksploatacją, infrastrukturą i mobilnością – pozwoli na zastąpienie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną rozjazdami, połączenie wjazdów i wyremontowanie dróg lokalnych w celu stworzenia dostępnych tras przy nowych rozjazdach. MnDOT zlecił firmie WSB przygotowanie ostatecznego projektu i nadzór nad nim, w tym przekształcenie czterech skrzyżowań z sygnalizacją świetlną w węzły, modernizację i przeniesienie mediów i infrastruktury pod-

ziemnej oraz zaprojektowanie jezdni, odwodnienia i mostów. Szacuje się, że po zakończeniu inwestycji nowa autostrada ograniczy opóźnienia o ponad 1000 godzin dziennie oraz wyeliminuje opiewające na 1,7 miliona dolarów roczne koszty wypadków, poprawiając dostępność całego obszaru Greater Minnesota.

• Koszty, koordynacja i kalkulacje

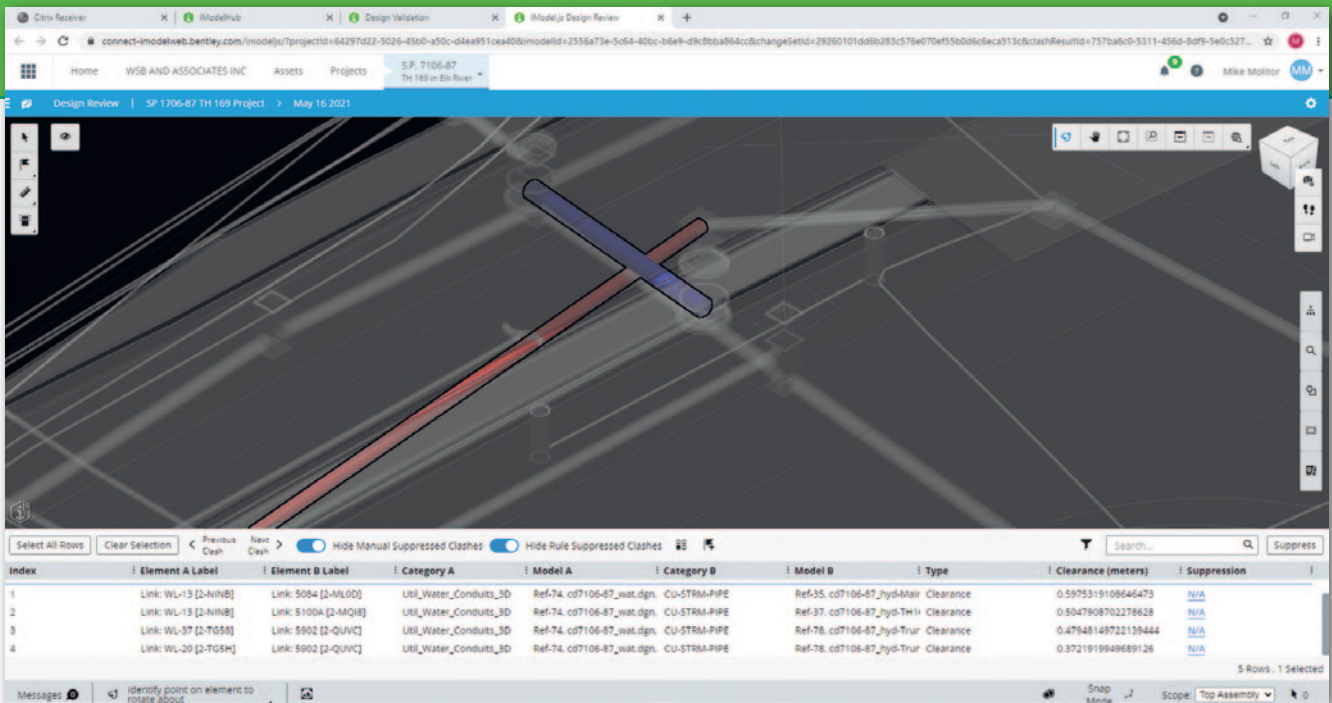
Realizując projekt ze specjalnym finansowaniem w ramach stanowego programu, firma WSB dysponowała gwarantowaną kwotą maksymalną (GMP) w wysokości 130 milionów dolarów. Aby zmieścić się w budżecie i przeprowadzić skomplikowane roboty ziemne, WSB potrzebowała itera-

cyjnego i elastycznego procesu projektowania, który umożliwi dokładną analizę kosztów w czasie rzeczywistym.

Zastosowano podejście typu CM/GC (Construction Manager/General Contractor), włączając do procesu projektowania kierownika budowy i głównego wykonawcę. Umożliwia to lepszą współpracę na wstępnym etapie projektu, ale wymaga także koordynacji działań licznych interesariuszy, członków zespołu i MnDOT w trakcie projektowania i budowy. „Pełne wykorzystanie procesu projektowania CM/GC umożliwiło stworzenie środowiska pracy opartego na większym współdziałaniu między projektantem i wykonawcą. Musimy także upewnić się, że ten proces jest wydajny, efek-



Kluczowy odcinek drogi TH 169 w Elk River w Minnesocie jest przekształcany w autostradę, która zapewni szybszy i bezpieczniejszy dostęp do obszaru Greater Minnesota



Źródło: WSB

Dzięki wykorzystaniu narzędzi firmy Bentley wykrywających kolizje zespół zdołał przenieść 94,4 km mediów 18 miesięcy przed terminem. Dokładna siatka rzeczywistości istniejących warunków stworzona za pomocą narzędzia ContextCapture umożliwiła wcześniejsze określenie granic budowy, co pozwoliło na rozpoczęcie wykupu ziemi dwa miesiące wcześniej, niż planowano

tywny i ekonomiczny z punktu widzenia budowy” – mówi Peter Muehlbach, kierownik projektu w WSB. W obliczu wyzwań technicznych, finansowych i koordynacyjnych w firmie uświadomiono sobie konieczność udoskonalenia metod i procedur projektowania poprzez wykorzystanie modeli 3D, wdrożenie cyfrowych procesów współpracy, realizację projektów w wersji elektronicznej i wygenerowanie cyfrowego bliźniaka.

• Wykorzystanie aplikacji firmy Bentley

Inżynierowie WSB wybrali platformę Bentley iTwin i aplikacje firmy Bentley do modelowania, wizualizacji i symulacji budowy, w tym ContextCapture, OpenRoads i ProjectWise, do utworzenia połączonego środowiska danych (CDE) i cyfrowych procesów pracy. Dzięki zastosowaniu najnowocześniejszych technologii opracowano w fazie projektowania zrównoważone rozwiązania, które można stosować w całym cyklu życia projektu. Firmy WSB i Bentley wspólnie przygotowały obszary robocze, standardy i szablony dla elementów 3D. Następnie wygenerowano modele 3D i wykorzystano je wraz z oprogramowaniem do wykrywa-

nia kolizji w celu zweryfikowania projektu i upewnienia się o jego wykonalności. Zastosowanie aplikacji internetowych firmy Bentley zapewniło zintegrowaną platformę do wymiany modeli BIM 3D i projektów w wersji elektronicznej podczas cotygodniowych spotkań zespołu.

„Firma Bentley umożliwiła lepszą współpracę między zespołem projektowym a pozostałymi interesariuszami projektu” – ocenia Jon Chiglo, dyrektor operacyjny w WSB. „Wykorzystujemy te narzędzia do komunikowania ograniczeń projektowych na naszych spotkaniach wewnętrznych i zewnętrznych, aby mieć gwarancję, że ta kultura współpracy i dzielenia się obejmuje cały zespół”.

Dzięki pracy w połączonym środowisku cyfrowym z użyciem modelu BIM 3D stworzono ciągły proces od projektowania po budowę, który pozwala importować informacje i uzyskiwać do nich dostęp w formie cyfrowej, poprawiając komunikację z terenem. Model 3D połączono z harmonogramem wykonawcy, opracowując model 4D. Wykorzystanie narzędzia SYNCHRO pozwoliło dokładnie określić, jak wykonawca będzie budował drogę na przestrzeni czasu. Strategia modelowania 4D usprawniła zarządzanie budo-

wą oraz umożliwiła zastosowanie najbardziej opłacalnych rozwiązań projektowych. Bez aplikacji firmy Bentley do zintegrowanego modelowania zespół nie byłby w stanie zapewnić płynnego przekazywania projektu i materiałów dla CM/GC, co ma istotny wpływ na nieprzekroczenie budżetu.

• Nowy punkt odniesienia

Połączenie modelu BIM 3D z modelem 4D oraz strukturą kosztów 5D w cyfrowym środowisku projektowym przyniosło znaczne oszczędności i korzyści. Zastosowanie BIM, modelowania rzeczywistości i aplikacji do symulacji budowy firmy Bentley pomogło zaoszczędzić ponad 12 mln dolarów, przy spodziewanym zwrocie z inwestycji na poziomie 15–18 mln na początku 2022 r. Dzięki wykorzystaniu narzędzi wykrywających kolizje zespół zdołał przenieść 94,4 km mediów 18 miesięcy przed terminem. Dokładna siatka rzeczywistości stworzona za pomocą ContextCapture umożliwiła szybsze określenie granic budowy, co pozwoliło na przyspieszenie o dwa miesiące wykupu ziemi. Synchronizacja modelu 3D z planowaniem budowy 4D ujawniła potencjalne konflikty, a to skróciło prace budowlane o trzy miesiące, dając oszczędności ponad 485 tys. dolarów.

Zastosowanie platformy Bentley iTwin do stworzenia cyfrowego bliźniaka na wczesnym etapie procesu inżynierskiego zapewniło werną wizualizację tego, co zostanie zbudowane, umożliwiając interesariuszom łatwy przegląd oddziaływania projektu. „Model 3D pozwala nam zobaczyć projekt w zupełnie nowym świetle. Na bieżąco obserwujemy zmiany w projekcie, a to zapewnia większą elastyczność w procesie podejmowania decyzji” – mówi Darren Nelson, kierownik projektu w MnDOT. Co ważne, po zakończeniu budowy zostanie dokładny, powykonawczy cyfrowy bliźniak przydatny w zarządzaniu majątkiem trwałym.

To pierwszy projekt MnDOT wykorzystujący realizację cyfrową. „Innowacyjność i techniczna kreatywność zespołu projektowego TH 169 Redefine – Elk River kierowanego przez firmę WSB podniosła poprzeczkę dla modelowania 3D, wizualizacji i międzybranżowej koordynacji projektów w stanie Minnesota” – ocenia Jon Chiglo. Poniemawia wiele analogicznych jednostek w Stanach Zjednoczonych nadal posługują się tradycyjnymi planami, projekt ten uutorował drogę do cyfryzacji w branży.

Bentley Systems