



Bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój

Mieszkańcy i turyści na wyspie Lombok w Indonezji dzięki budowanej właśnie zaporze zyskają lepszy dostęp do bieżącej wody. Odpowiedzialna za to przedsięwzięcie firma PT Hutama Karya (Persero) wykorzystuje oprogramowanie Bentley Systems do modelowania rzeczywistości i wizualizacji w czasie rzeczywistym.

O bfitująca w bujną roślinność rajską wyspa Bali od lat przyciąga rzesze turystów. Warty odwiedzenia miejsc w tamtym rejonie świata jest jednak więcej. To choćby położona nieco bardziej na wschód wyspa Lombok. Słynnie ona z dogodnych warunków do uprawiania turystyki pieszej, w tym ze szlaków wokół Rinjani – drugiego co do wielkości wulkanu w Indonezji.

Ponadto Mandalika, ośrodek wypoczynkowy na południowym wybrzeżu wyspy, w 2020 roku została wybrana jednym z pięciu superpriorytetowych obiektów, które indonezyjskie ministerstwo turystyki i gospodarki kreatywnej chce promować jako centra międzynarodowej turystyki. Ostatnio Mandalika była też miejscem głośnych imprez, w tym Motocyklowego Grand Prix Indonezji w 2022 r.

• Zagrożenia

Potencjał turystyczny obszaru hamuje jednak zagrożenie, z którym w codziennym życiu zmagają się mieszkańcy wyspy.

W XXI wieku Lombok oraz cała indonezyjska prowincja Małe Wyspy Sundajskie Zachodnie doświadczyły rosnącego niedoboru bieżącej wody. Niedostatek ten wpływa również negatywnie na rolnictwo wyspy, która jest jednym z głównych producentów ryżu w Indonezji, a zdecydowaną większość mieszkańców stanowi rolnicy.

W celu zapewnienia na Lombok równowagi w dostępie do wody w porze deszczowej i suchej indonezyjski departament ds. ogólnych zasobów wodnych zwrócił się do PT Hutama Karya (Persero), państwowego przedsiębiorstwa realizującego inwestycje infrastrukturalne, w sprawie przygotowania projektu zapory w obszarze West Lombok Regency. Dystrykt ten rozciąga się wzdłuż większej części południowo-zachodniego wybrzeża wyspy. Zapora Meninting jest dla rządu Indonezji kluczowym elementem rozwoju krajowej infrastruktury i gospodarki. Oficjalnie nazywa się ją narodowym projektem strategicznym na

rzecz przyspieszenia wzrostu gospodarczego Indonezji (National Strategic Project for the Acceleration of Economic Growth in Indonesia). – Inwestycja stanowić będzie znaczące wsparcie dla miejscowego sektora rolniczego, a także przyczyni się do wzrostu gospodarczego dzięki utworzeniu nowego miejsca docelowego dla sektora turystycznego – mówi Christy Vania, inżynierka firmy PT Hutama Karya koncentrująca się na metodologii BIM.

• Środki bezpieczeństwa

Prace nad zaporą Meninting o wartości 95,15 mln dolarów rozpoczęły się w 2019 r. i powinny zostać zakończone w roku 2023. Ma ona mieć 79 metrów wysokości i pojemność wynoszącą 12 mln m³. Umożliwi nawodnienie ponad 1500 hektarów gruntów rolnych i zagwarantuje dostęp do czystej wody dla okolicznych mieszkańców oraz turystów na Lombok. Dodatkowo zapora zapewni społeczności 0,8 megawata czystej energii wodnej.

Aby jednak urzeczywistnić tę wizję, inżynierowie z PT Hutama Karya musieli zmierzyć się z trudnym terenem. Część obszaru wybranego pod budowę zapory była stroma i pokryta gęstą roślinnością. Czyniło to pracę geodetów i robotników budowlanych niebezpieczną, a proces zbierania danych pomiarowych za pomocą tradycyjnych metod byłby długotrwały.

Biorąc te ograniczenia pod uwagę, zespół z firmy PT Hutama Karya postanowił zrewolucjonizować pomiary i gromadzenie danych poprzez pełną cyfryzację procesów. Do rejestracji obrazów i pozyskania danych z najtrudniej dostępnych obszarów zastosowano drona o zasięgu 7–8 km. Następnie pozyskane materiały przetworzono za pomocą oprogramowania 3D firmy Bentley do modelowania rzeczywistości i wizualizacji w czasie rzeczywistym. Sporządzono mapy i na bieżąco monitorowano warunki terenowe, identyfikując wszelkie nowe potencjalne zagrożenia dla pracowni-



Zespół firmy PT Hutama Karya postanowił zrewolucjonizować pomiary i gromadzenie danych poprzez pełną cyfryzację procesów

ków. Przyjęta metodologia pozwoliła na skrócenie o połowę czasu potrzebnego na gromadzenie danych i monitoring, a także na znaczącą poprawę bezpieczeństwa pracy. Firma PT Hutama Karya szacuje, że oszczędzono na opłatach 2,1 mln dolarów, unikając potencjalnych wypadków związanych z pracą. – Obszar budowy charakteryzuje się dużym prawdopodobieństwem osuwisk. Mimo to przez 1,2 mln osobogodzin obyło się bez opóźnień i obrażeń wśród pracowników – zaznacza Christy Vania.

Na etapie budowy cyfrowe narzędzia do wizualizacji Bentleya zintegrowano z pulpitem nawigacyjnym GIS firmy PT Hutama Karya, który wykorzystywał również możliwości BIM. Po zakończeniu budowy narzędzia te przydadzą się indonezyjskiemu departamentowi ds. ogólnych zasobów wodnych do monitorowania wydajności i utrzymania zapory.

Christy Vania uważa, że korzyści w zakresie bezpieczeństwa i kosztów zagwarantowane przez innowacje PT Hutama Karya w projekcie zapory Meninting wpłyną na kształt przyszłych projektów organizacji, a cyfrowe pomiary staną się najlepszą praktyką.

● Zrównoważone priorytety

Podczas budowy zapory Meninting firma PT Hutama Karya dążyła też do zapewnienia zrównoważonej realizacji projektu. Przykładowo podjęła kroki w celu ograniczenia skutków wycinki drzew. Glebę z miejsc, gdzie roślinność musiała zostać usunięta, wykorzystano w innym obszarze projektu, w tym także do posadzenia nowych drzew.

Cyfrowe zarządzanie projektem umożliwiło również koncentrację na zrównoważonym rozwoju. W regionie, w którym czysta woda już jest na wagę złota, ważne było, aby prace budowlane nie spowodowały dalszych zanieczyszczeń działu wodnego Meninting. Dzięki cyfrowemu monitoringowi kierownicy projektu zauważyli, że wodę rzeczną wokół konstrukcji zapory zanieczyszczają hałdy i wykopana ziemia, co stwarza zagrożenie środowiskowe dla osób mieszkających w promieniu 3 km od zapory. Szybka reakcja pozwoliła uniknąć negatywnych skutków.

Aude Camus
starsza kierowniczka ds. marketingu produktów z dziedziny modelowania rzeczywistości w firmie Bentley Systems
aude.camus@bentley.com

Inżynierowie firmy PT Hutama Karya (Persero) nadzorują kluczowe krajowe projekty rozwoju Indonezji

W Indonezji wdrożono w 2016 roku szeroko zakrojony plan rozwoju kraju poprzez projekty infrastrukturalne. Rząd powołał nowy komitet ds. przyspieszenia realizacji priorytetowej infrastruktury, który zidentyfikował około 245 pilnych projektów, w tym nowe drogi, zapory, lotniska, elektrownie i sieci irygacyjne.

Tych strategicznych projektów nie uda się zrealizować w kilka dni. Jednakże widać już postępy w pracach nad kilkoma priorytetowymi projektami realizowanymi pod opieką inżynierów z państwowego przedsiębiorstwa PT Hutama Karya (Persero). Należy do nich **Christy Vania** opisująca siebie jako entuzjastkę metodologii BIM, która pracuje w siedzibie głównej firmy w Dżakarcie. Vania była odpowiedzialna za nadzorowanie wdrożenia metodologii BIM z poziomu projektowego na poziom korporacyjny, włączając w to duże przedsięwzięcia, takie jak projekt drogi płatnej Trans Sumatera oraz zapory Meninting w zachodniej części wyspy Lombok. – [Wdrażamy] najlepsze praktyki w projektach, którymi zarządzamy, ale także stale szukamy potencjału do rozwoju technologii BIM – podkreśla Vania.

Jednym z kierowników projektu, który współpracował z Vanią, jest **Fariz Harwanto** – kierownik ds. inżynierii budowy pracujący przy zaprze Meninting na wyspie Lombok. Harwanto zdobył doświadczenie jako inżynier pomagający przy koordynacji tymczasowych schronisk i szkół dla osób dotkniętych trzęsieniem ziemi w 2018 r. Obecnie oczekuje ukończenia zapory Meninting, aby zobaczyć, jak poprawi ona życie okolicznych mieszkańców. – Jestem bardzo ciekawy, w jaki sposób zaporą pomoże lokalnej społeczności w zakresie rolnictwa, dostępu do wody i rozwoju turystyki – mówi Harwanto.

Oboje inżynierowie zgadzają się, że jest to najlepszy moment na pracę w tym zawodzie w Indonezji, ponieważ kraj nabiera rozpędu w rozwiązywaniu wielu kluczowych problemów związanych z infrastrukturą. Harwanto z niecierpliwością czeka na młodych inżynierów w branży, która stale się rozwija, aby spełnić potrzeby mieszkańców Indonezji. – Powiedziałbym im, żeby przygotowali się na naukę. Potrzebne są umiejętności rozwiązywania problemów. Jak możemy przystąpić do pracy, gdy proces nabycia gruntu jeszcze się nie zakończył? Jak sprawić, aby nasza metoda działała w obecnych warunkach? – wlicza Harwanto.

Jak mówi Vania, biorąc pod uwagę liczbę ekspertów potrzebnych do posunięcia naprzód strategicznego rozwoju Indonezji, otwierają się możliwości dla osób, które w przeszłości mogły być wykluczone. Jej zdaniem branża, w której dąży się do realizacji ambitnych celów, potrzebuje nowych ludzi bardziej niż kiedykolwiek wcześniej. – Branża inżynierii jest dziś bardzo otwarta dla kobiet – dodaje Vania. ■