

# CZYM JEST BIM? ROZMOWA Z TOMASZEM RAJPOLDEM

**Wiek XXI to era cyfryzacji. Nie wyobrażamy sobie życia bez komputerów, Internetu, telefonii komórkowej. Czwarta rewolucja przemysłowa – często słyszymy to hasło. A jak to wygląda w budownictwie? O cyfryzacji w budownictwie infrastrukturalnym i jak w praktyce wykorzystuje się BIM w hydrotechnice rozmawiamy z Tomaszem Rajpoldem, szefem Biura Projektowego HydroBIM i propagatorem wdrażania BIM w inwestycjach hydrotechnicznych.**

## Proszę powiedzieć, czym jest BIM?

**TR:** Może zacznę od tego, czym BIM nie jest. A to dlatego, że często słyszę pytania typu „czy możemy kupić BIM?”, „ile kosztuje ten BIM?”. Otóż nie da się „kupić” BIM-u tak, jak kupuje się na przykład komputer czy oprogramowanie.

BIM jest metodyką, sposobem rozwiązywania problemu, gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji o budowlu, według jasno i ściśle określonych norm i zasad. BIM to cyfrowa reprezentacja fizycznej i funkcjonalnej charakterystyki obiektu budowlanego, ale także system zarządzania informacją.

Anglojęzyczne rozwinięcie skrótu BIM to Building Information Modeling, co oznacza modelowanie informacji o budynku. Z czasem okazało się, że metodyka BIM doskonale sprawdza się nie tylko w inwestycjach kubaturowych, ale też w infrastrukturalnych, a ilość i jakość informacji, które można gromadzić i przetwarzać jest tak ogromna, że obecnie słowo „Modeling” jest często zastępowane przez „Management”, a „Building” rozumiemy w ogólnym znaczeniu budowlu. Zatem BIM to jednocześnie:

- modelowanie informacji o budowlu
- zarządzanie informacją o budowlu

BIM ma sens przy zastosowaniu technologii informatycznych. Są różne platformy programistyczne, które można wykorzystać w BIM, jednak najważniejsza jest w całym procesie informacja, którą możemy gromadzić, przechowywać i wykorzystywać przez cały okres życia budowlu, od etapu projektu, poprzez budowę i eksploatację, aż po likwidację.

## Czy BIM zastępuje projektowanie CAD?

To dobre pytanie. Taka była geneza BIM. Jak CAD zastąpił deskę kreślarską, tak BIM prędzej czy później zastąpi CAD. Moim zdaniem prędzej. A to dlatego, że możliwości BIM wykraczają znacznie dalej poza wprowadzenie do projektowania trzeciego wymiaru. Różnice w projektowaniu CAD i BIM są fundamentalne. BIM bazuje na inteligentnym modelu, który składa się z mniejszych elementów. Zmiana w jednym elemencie projektu automatycznie powoduje zmiany w całym modelu. Tego nie ma w CAD. Tam każdy rysunek trzeba zmieniać oddzielnie. Efektem pracy w CAD jest projekt 2D, który możemy zapisać i udostępnić w PDF. Efektem pracy w BIM jest kompleksowy, trójwymiarowy, sparametryzowany model przestrzenny, który pozwala „dostrzec” więcej, niż tylko 3 wymiary.

BIM pozwala zarządzać informacją w co najmniej siedmiu wymiarach. Brzmi jak science fiction? Już wyjaśniam, o co chodzi:

- 3D – wizualizacja i wykrywanie kolizji;
- 4D – czas – harmonogramy, etapowanie i raportowanie;
- 5D – koszty – symulacje, kosztorysy, rozliczenia;
- 6D – efektywność energetyczna i bezpieczeństwo;

Rys. 1. Granica inwestycji zaznaczona w modelu 3D.



- 7D – eksploatacja – dane zgromadzone podczas budowy pozwalają optymalizować procesy eksploatacji.

BIM to metodyka zarządzania kompleksową i złożoną informacją o budowlu. Możliwości nieosiągalne dla standardowego projektowania CAD.

## Skoro BIM daje tyle możliwości, to dlaczego nie jest stosowany na szeroką skalę?

Regulacje normatywne dopiero powstają. Standardy BIM określa norma ISO 19650, a pierwsze dwie części opublikowano w 2019 roku. Część trzecią i piątą opublikowano w bieżącym roku, część czwarta jest w opracowaniu. Polski Rząd dopiero pracuje nad regulacjami prawnymi dotyczącymi stosowania BIM w przetargach publicznych, na dziś nie ma takiego obowiązku.

Przyznaję, że jest pewna obawa w stosowaniu BIM. Inwestorzy i firmy budowlane wymieniają trzy czynniki hamujące wprowadzenie BIM:

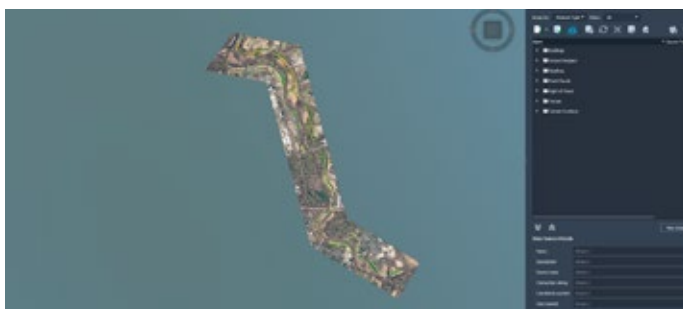
- koszty wprowadzenia nowej technologii,
- brak wykwalifikowanych pracowników,
- brak wymogów formalnych do stosowania BIM.

Z drugiej strony firmy, które wykorzystują metodykę BIM osiągają znaczną przewagę konkurencyjną i nie zależy im na tym, żeby BIM się upowszechniał.

## Jeśli tak jest, to dlaczego Pan jest propagatorem stosowania BIM?

Moim zdaniem nie ma tu sprzeczności – HydroBIM, firma którą kieruję, działa na styku inwestora i wykonawcy. Dzięki BIM proces komunikacji, wymiany informacji i podejmowania decyzji jest wielokrotnie szybszy i łatwiejszy, niż praca z wykorzystaniem tradycyjnych metod. BIM po prostu ułatwia nam pracę. Nasi klienci też początkowo byli sceptyczni, jednak zobaczyli korzyści w praktyce i dziś nie wyobrażają sobie innego modelu pracy.

Rys. 2. Model koordynacyjny wałów przeciwpowodziowych w Tarnowie.



Rys. 3. Integracja chmury punktów z nalogu LiDAR z projektem 2D.



### Jakie to korzyści?

Na przykład uzyskanie decyzji środowiskowej. Dzięki BIM integrujemy projekt z danymi GIS i z chmurą punktów uzyskaną ze skaningu laserowego. Otrzymujemy bardzo dokładny numeryczny model terenu o jakości geodezyjnej, tylko że pomiar trwa jeden dzień, a nie kilka tygodni. Na modelu od razu widać, jakie i gdzie występują kolizje lub zagrożenia i można je wyeliminować w fazie projektowania. BIM pozwala na wykrywanie kolizji, zanim pierwsza łopata zostanie wbita w ziemię. Wykonawca na modelu może zaplanować miejsca składowania materiałów, trasy dojazdowe i wreszcie harmonogramy z uwzględnieniem uwarunkowań decyzji środowiskowych. A inwestor nie musi wierzyć wykonawcy „na słowo”, tylko dzięki monitorowaniu z powietrza może w czasie rzeczywistym widzieć postępy prac. Co więcej, przy wykorzystaniu wirtualnego modelu 3D odbywają się rady budowy. To duże ułatwienie i bezpieczeństwo w czasach pandemii.

### Czy może Pan podać przykłady zastosowania BIM w hydrotechnice?

Pracujemy teraz przy projekcie rozbudowy 13 kilometrów wałów przeciwpowodziowych rzeki Biała Tarnowska (Rys. 1). Naszym zadaniem jest opracowanie modelu koordynacyjnego (Rys. 2), który integruje wiele źródeł danych. W pierwszej kolejności połączyliśmy projekt 2D z danymi GIS. Następnym krokiem było zintegrowanie z modelem 3D chmury punktów pozyskanej z nalogu LiDAR (Rys. 3), co pozwoliło nam zweryfikować i uaktualnić stan faktyczny. Dzięki temu powstał model centralny, który jest podstawą komunikacji dla Inżyniera Kontraktu i Generalnego Wykonawcy.

Aby komunikacja przebiegała płynnie i bezproblemowo, stworzyliśmy autorskie, unikalne rozwiązanie, bazujące na koncepcji Cyfrowego Bliźniaka. W największym skrócie jest to platforma gromadzenia i wymiany informacji, dostępna online, która agreguje w jednym interfejsie wiele źródeł danych. System jest elastyczny i pozwala na łączenie praktycznie dowolnych źródeł danych pod warunkiem, że jest do nich dostęp przez Internet.

### Czy do obsługi takiej platformy potrzebne są specjalistyczne umiejętności?

To właśnie jeden z mitów, który hamuje rozwój metodyki BIM. Nie trzeba „znać się” na BIM, żeby z niego korzystać. Sercem systemu BIM

jest system wymiany danych, zwany CDE (Common Data Environment). Terminologia angielskojęzyczna w BIM jest powszechna, ponieważ regulacje norm ISO serii 19650 są w większości oparte na wcześniejszych, brytyjskich regulacjach.

To, jak funkcjonuje system wymiany danych zależy od projektanta. My postawiliśmy na maksymalne uproszczenie interfejsu, żeby każdy użytkownik, dla którego posługiwanie się komputerem i Internetem nie stanowi problemu, mógł swobodnie poruszać się w systemie CDE.

Dobrym przykładem będą Rady Budowy. To cykliczne spotkania przedstawicieli Inwestora i Generalnego Wykonawcy. Uczestniczy w nich czasem nawet kilkadziesiąt osób. To często ludzie, którzy pracują równolegle przy kilku projektach i praca na trójwymiarowym modelu pozwala im błyskawicznie „przełączyć się” na ten właściwy. Z kolei zaproszeni goście nie mają problemu ze zrozumieniem ogólnego kontekstu projektu, jak i detali. Łatwiej jest znaleźć rozwiązanie konkretnego problemu, ponieważ wprowadzając zmiany w wirtualnym środowisku widzimy od razu, jaki będzie ich efekt i jak te zmiany wpływają na całą budowlę. Efekt niemożliwy do uzyskania przy pracy na dokumentacji 2D. No i trzeba pamiętać o możliwości zdalnego uczestniczenia w Radzie Budowy, co w czasach COVID-19 jest bardzo ważne.

### Czy taki system wymiany danych jest bezpieczny?

W BIM stosujemy wielopoziomowe zabezpieczenia i autoryzację dostępu do informacji, które pod względem bezpieczeństwa można porównać do zabezpieczeń bankowych.

### Powiedział Pan, że dzięki BIM można gromadzić dane i informacje, które można wykorzystać później, podczas eksploatacji obiektu. Jak to wygląda w praktyce?

Model BIM to także, a może przede wszystkim, kompendium wiedzy i informacji o danym obiekcie. Każdy element, przykładowo przepust, jest dokładnie opisany. Wiemy jakie są jego parametry użytkowe, wiemy z jakich elementów się składa, kto jest ich producentem. Wiemy kiedy należy przeprowadzić przeglądy i konserwacje. Dokumentacji projektowej 2D nie trzeba szukać w jakimś archiwum, ponieważ jest ona dostępna bezpośrednio w modelu, po kilku kliknięciach myszki. Nie ma problemu, że musimy zmienić firmę usługową, ponieważ pełna wiedza o detalach technicznych, technologii i metodologii pracy należy do właściciela, a nie do fachowców, którzy serwisują dany obiekt.

Zarządca obiektu może dostawać komunikaty o zbliżających się terminach przeglądów i efektywnie planować pracę. W przypadku awarii system może automatycznie powiadamiać odpowiednie służby, co znacznie skraca czas reakcji i ewentualne przestoje. Możliwości są praktycznie ograniczone jedynie dostępem do Internetu.

### Dziękujemy za rozmowę.

**Tomasz Rajpold** jest inżynierem hydrotechnikiem, kieruje Biurem Projektowym HydroBIM, które specjalizuje się we wdrażaniu technologii BIM w hydrotechnice. Jest aktywnym członkiem krajowych i międzynarodowych organizacji i stowarzyszeń promujących wykorzystanie BIM w projektach infrastrukturalnych.

Zdjęcia i grafiki pochodzą z archiwum firmy **HydroBIM**.

# ENERGETYKA WODNA

4/2021 (40)

Wydanie elektroniczne  
cena: 10,00 zł (w tym 8% VAT)  
ISSN 2299-0674

## BADANIA JEZIORA ŻARNOWIECKIEGO DLA POTRZEB EJI ESZ-P

str. 40

## HYDROFORUM 2021 – JUBILEUSZ DZIESIĘCIOLECIA POLSKICH KONFERENCJI HYDROENERGETYCZNYCH

str. 14

## POLSKI ŁAD W BRANŻY HYDROENERGETYCZNEJ

str. 26

## MODERNIZACJA LABORATORIUM HYDRAULICZNEGO IBW PAN W GDAŃSKU

str. 30

