

Zrozumieć istotę cyfrowych bliźniaków

Dla branży architektury, inżynierii
i budownictwa



Czym są cyfrowe bliźniaki?

Najnowsze wiadomości branżowe dużo mówią o cyfrowych bliźniakach. Czym jednak są cyfrowe bliźniaki? Dlaczego warto je stosować? Jakie są rzeczywiste korzyści? Co jest potrzebne, aby je utworzyć? Takie pytania nurtują wielu specjalistów z branży AEC. Przyjrzyjmy się odpowiedziom.

Przede wszystkim zastosowanie cyfrowych bliźniaków nie ogranicza się bynajmniej do branży AEC. Zdomowały się one już w szeregu branż. We wszystkich zastosowaniach jednak zasadnicza definicja cyfrowego bliźniaka pozostaje niezmienna: jest to cyfrowe odzwierciedlenie fizycznego obiektu lub systemu.

W przypadku branży AEC cyfrowy bliźniak odzwierciedla zbudowany obiekt. Weźmy na przykład budynek biurowy i jego cyfrowy bliźniak. Na zakończenie projektowania i budowy powstaje dokładna replika cyfrowa całego budynku, od dachu

po systemy HVAC i instalacje MEP. Rzeczywisty, fizyczny budynek znajduje swoje lustrzane odbicie w bliźniaku mającym dynamiczny format cyfrowy.

W przeciwieństwie do modelu cyfrowego czy symulacji cyfrowy bliźniak nie ma charakteru statycznego. Tak jak gotowy, ukończony budynek biurowy ulega zmianie w miarę jego użytkowania, zmienia się również jego bliźniak cyfrowy. Cyfrowy bliźniak ciągle ulega przeobrażeniom w reakcji na napływ coraz większej ilości danych, takich jak dane z mechanizmów sztucznej inteligencji, czujników lub Internetu Rzeczy. Pozwala to przeprowadzać symulacje i opracowywać prognozy świadomych decyzji na podstawie rzeczywistego stanu budynku.

Stworzenie cyfrowych bliźniaków nie jest jednorazowym zadaniem. Ponadto istnieją różne poziomy ich zastosowania. Cyfrowy bliźniak może w jednym projekcie przyjąć uproszczoną postać

z edytowalnymi danymi, a w innym może mieć zaawansowaną formę i obejmować rozbudowane symulacje. Najważniejsze korzyści związane z tą technologią są jednak zawsze takie same.

Od rozpoczęcia projektu przez cały okres eksploatacji obiektu cyfrowy bliźniak dynamicznie się rozwija i zapewnia nowe analizy pozwalające na wyższy zwrot z inwestycji i zwiększenie oszczędności energii, usprawnienie konserwacji oraz poprawę parametrów obiektu. Na tym polega wartość cyfrowych bliźniaków.

CYFROWY BLIŹNIAK

cyfrowy bliźniak w branży AEC to dynamiczna, aktualna replika fizycznego obiektu lub zbioru obiektów – czy to budynku, kampusu, miasta, czy linii kolejowej – obejmująca dane projektowe, budowlane i eksploatacyjne.

PIĘĆ POZIOMÓW CYFROWYCH BLIŹNIAKÓW

Każdy kolejny poziom wymaga większego zakresu zaawansowania i transformacji cyfrowej, ale oferuje również więcej korzyści dla firmy.

ZROZUMIEĆ ISTOTĘ CYFROWYCH BLIŹNIAKÓW

BLIŹNIAK OPISOWY

Dynamiczna, edytowalna wersja danych projektowych i budowlanych

BLIŹNIAK INFORMACYJNY

Dodatkowe dane eksploatacyjne i dane z czujników

BLIŹNIAK PREDYKTYWNY

Wykorzystanie danych eksploatacyjnych do analiz

BLIŹNIAK SYMULACYJNY

Symulacje pod kątem przyszłych scenariuszy „co by było, gdyby”

BLIŹNIAK AUTONOMICZNY

Możliwość uczenia się i działania w imieniu użytkowników

Jak cyfrowe bliźniaki pomagają w przewyżnianiu dzisiejszych wyzwań w branży AEC

Cyfrowe bliźniaki nie są trywialną nowością. Stanowią odpowiedź na niektóre poważne wyzwania, z którymi zmagają się zarówno projektanci, jak i właściciele.

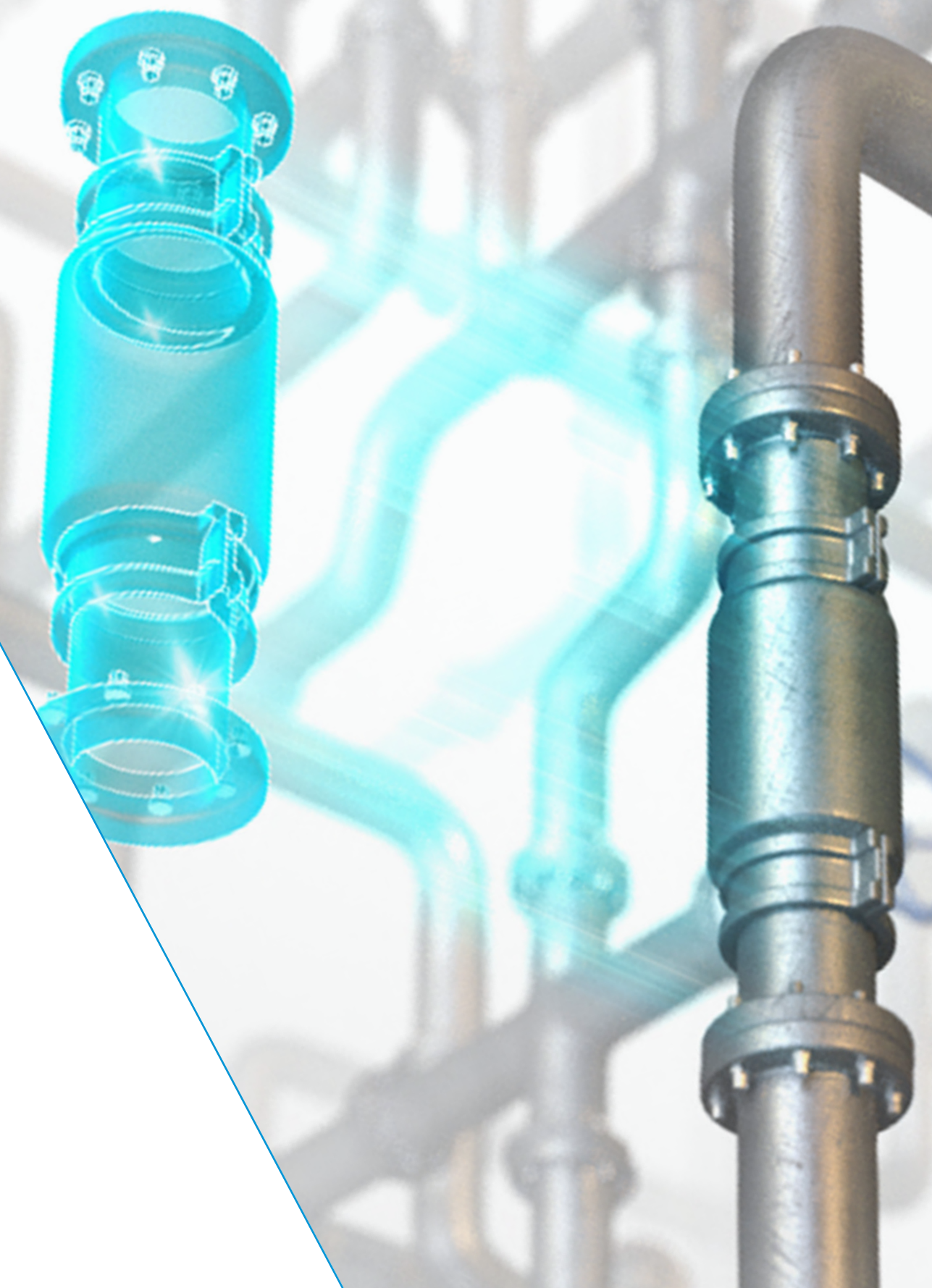
Plany 2D i specyfikacje są nadal standardem branżowym, jeśli chodzi o dokumenty budowlane przedstawiane do odbioru. Właściciele często proszą jednak o model informacji o budynku (BIM), ale nie określają swoich rzeczywistych potrzeb ani nie ujawniają, jak zamierzają z niego korzystać. Jak to się zwykle kończy? Zespoły projektowe spędzają niekończące się godziny, których nigdy nie rozliczą, nad aktualizacją modeli. Modele te nie są potem zbyt przydatne dla właściciela, gdyż dane są ukryte w plikach.

Te analogowe, niesklasyfikowane, niepołączone dane często stanowią dla właścicieli i administratorów przeszkodę nie do pokonania w monitorowaniu i dostrajaniu parametrów obiektu oraz

zarządzaniu nim. Nie mogą oni wykorzystać zalet inteligentnych budynków i na koniec dysponują jedynie odizolowanymi danymi i systemami oraz niedokładnymi informacjami. Brak im przejrzystych danych i ważnych analiz.

Obecnie dzięki cyfrowym bliźniakom można ostatecznie rozwiązać problem z przekazywaniem projektów i zapewnić, aby właściciele i administratorzy mieli wszystkie dane i analizy pod ręką.

Teraz jest to łatwiejsze niż kiedykolwiek wcześniej dzięki nowatorskim rozwiązaniom, takim jak Autodesk Tandem. Rozwiązania te umożliwiają gromadzenie danych z wielu źródeł i etapów oraz w różnych formatach, a następnie stworzenie cyfrowej bazy z bogatym zasobem danych pozwalającej prześledzić dane obiektu od fazy projektowania do eksploatacji.



GLOBALNY ROZWÓJ CYFROWYCH BLIŹNIAKÓW

89% Do 2025 r. nawet 89% wszystkich platform IoT zyska pewnego rodzaju funkcje cyfrowych bliźniaków.

– Researchandmarkets.com

31%

W obliczu pandemii COVID-19 31% wszystkich respondentów stosuje cyfrowe bliźniaki w celu zwiększenia bezpieczeństwa pracowników lub klientów. Na przykład monitoruje obiekty zdalnie, aby zmniejszyć częstotliwość bezpośredniego nadzoru.

– Gartner

48,2
mld USD

Wielkość globalnego rynku cyfrowych bliźniaków wyceniono w 2020 r. na 3,1 mld USD, a szacuje się, że do 2026 r. osiągnie on wartość 48,2 mld USD.

– MarketsandMarkets

“

W ciągu ubiegłych 20 lat ilość informacji tworzonych i gromadzonych w branży AEC znacząco wzrosła. **Podczas przekazywania projektu informacje, które otrzymuje właściciel, nadal mają postać analogową (dokumentacji papierowej) lub dokumentacji cyfrowej.**

Zespoły projektowe mają jednak ogromną szansę wykorzystania tych informacji przez dostarczenie kompleksowej, przydatnej prezentacji danych projektowych i budowlanych w postaci cyfrowego bliźniaka zbudowanego obiektu. **Właściciele i operatorzy zyskają z kolei wyłączone źródło rzetelnych danych wspomagających eksploatację oraz możliwość ograniczenia całkowitych kosztów posiadania, zwiększenia wydajności oraz wykorzystania cennych informacji BIM jeszcze długo po przekazaniu projektu”.**

Robert Bray, starszy dyrektor, Autodesk



Cykl życia cyfrowych bliźniak

W przypadku nowo budowanych obiektów cykl życia cyfrowego bliźniaka rozpoczyna się wraz z początkiem projektu. Firmy współpracują z właścicielami, chcąc zrozumieć, jakich wyników oczekują oni na etapie eksploatacji i jakie dane są potrzebne, aby osiągnąć te wyniki. W miarę postępu prac projektowych i budowlanych opartych na BIM gromadzone są dane, które odwzorowuje się w postaci modelu z użyciem rozwiązania Tandem. Podczas przekazywania projektu cyfrowy bliźniak dokładnie odzwierciedla dane sklasyfikowanych obiektów i zasobów budynku.

Następnie wprowadzają się najemcy i rozpoczyna się kolejny etap cyklu życia cyfrowego bliźniaka: eksploatacja.

Cyfrowy bliźniak można połączyć z innymi systemami, aby gromadzić dane parametrów podczas eksploatacji

i tworzyć modele systemów do przeprowadzania symulacji. Właściciel może zacząć od monitorowania i regulowania zużycia energii oraz emisji dwutlenku węgla, a w przyszłości wyjść naprzeciw również nowym potrzebom, takim jak monitorowanie użytkowania obiektu i śledzenie kontaktów. Aby osiągnąć te cele, cyfrowy bliźniak musi ulegać zmianom wraz z upływem czasu i wymaga ciągłego dopływu nowych danych.

Cyfrowe bliźniaki nie ograniczają się do odwzorowywania jedynie nowo wybudowanych obiektów. Można je tworzyć z użyciem już istniejących danych lub przez zeskanowanie i wymodelowanie konstrukcji. Cykl życia cyfrowych bliźniaków w przypadku już istniejących obiektów jest zasadniczo identyczny. Zaczyna się od zrozumienia, jakich wyników oczekuje się na etapie eksploatacji i jakie dane są wymagane do osiągnięcia tych wyników.

Jakie jest powiązanie między cyfrowymi bliźniakami a BIM?

- Choć cyfrowe bliźniaki można tworzyć z pominięciem procesu BIM, do wykorzystania ich wszystkich zalet niezbędny jest **zasadniczy element w postaci modeli wielobranżowych** oraz **integracja systemów i danych** na wszystkich etapach projektu.
- Dlatego **BIM stanowi najefektywniejszą drogę** do tworzenia dokładnych, wartościowych cyfrowych bliźniaków.
- **W przyszłości** cyfrowe bliźniaki staną się integralną częścią procesu BIM.

Korzyści z cyfrowych bliźniaków

Właściciele budynków chcą otrzymywać przy przekazywaniu projektów dane cyfrowe ze względu na fakt, że niemal 80 procent całkowitej wartości obiektu jest realizowana podczas eksploatacji.

Dysponując w momencie rozpoczęcia eksploatacji cyfrowymi bliźniakami złożonymi z obiektów, a nie jak dotąd plikami PDF i arkuszami, właściciele mają niebywałą możliwość przyspieszenia wprowadzenia obiektu do eksploatacji oraz dokonania transformacji jego cyklu życia dzięki danym dotyczącym konserwacji i parametrów.

Powróćmy do przykładu budynku biurowego i przyjrzyjmy się systemowi HVAC. Teraz znaczne zwiększenie zużycia energii elektrycznej nie będzie stanowić już dla właściciela zagadki. Otrzyma on też być może prosty sygnał, że trzeba wymienić filtry. Po upływie pięciu lat od rozpoczęcia eksploatacji cyfrowy bliźniak może go również ostrzec o potrzebie wymiany części w klimatyzacji i optymalnym czasie użytkowania. W ostatecznym rozrachunku im więcej danych trafi do cyfrowego bliźniaka, tym właściciele i administratorzy odniosą większe korzyści.



Zalety cyfrowych bliźniaków

Firmy AEC,

właściciele i administratorzy



WIĘCEJ KONTRAKTÓW, WIĘCEJ KORZYŚCI

Zdobycie większej liczby zleceń wymaga dostarczenia klientom szerszego zakresu usług. Wprowadzenie cyfrowych bliźniaków pozwala na odróżnienie się od konkurencji oraz zapewnienie klientom dodatkowych korzyści w postaci danych.



OSZCZĘDNOŚĆ CZASU

Wcześniejsze rozmowy i współpraca z właścicielami ułatwią ustalenie priorytetów użytkowania obiektu i oczekiwanych parametrów, jak również określenie rodzaju danych niezbędnych do osiągnięcia tych celów.



OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW

Dzięki rozwijaniu cyfrowych bliźniaków równoległe z projektowaniem i budową możliwe jest uporządkowane przekazanie danych.



OSZCZĘDNOŚĆ CZASU

Od samego początku właściciele i administratorzy mogą sprawnie zarządzać eksploatacją obiektów. Nie muszą się już martwić o zaginione dokumenty czy nieczytelną dokumentację prac konserwacyjnych.



OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW

Świadome podejmowanie decyzji pozwala zwiększyć wartość i przedłużyć cykl życia obiektów.



OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

Dzięki danym i analizom parametrów administratorzy mogą optymalizować zużycie energii.



Cyfrowe bliźniaki w centrum uwagi: NEST

NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies), usytuowana w kampusie szwajcarskich federalnych laboratoriów materiałoznawstwa i technologii, to platforma badawcza służąca testowaniu materiałów budowlanych i metod postępowania. Sam budynek jest na wskroś niekonwencjonalny, gdyż jego zewnętrzna powłoka stale się zmienia w zależności od prowadzonych eksperymentów i potrzeb jednostek badawczych.

Cały budynek NEST został zeskanowany laserowo, co ułatwiło stworzenie jego cyfrowego bliźniaka. Około 3000 czujników dostarcza dane wykorzystywane w zarządzaniu obiektami, w tym dotyczące temperatury, jakości powietrza i wielu innych parametrów. Połączenie danych czasu rzeczywistego i danych historycznych zapewnia lepszy wgląd w parametry budynku, a do cyfrowego bliźniaka można bezpośrednio wczytać modele BIM.



Pierwsze kroki w zastosowaniu cyfrowych bliźniaków

Cyfrowe bliźniaki to nie odległa przyszłość – ich era już się zaczęła. Dowiedz się więcej o tym, jak dołączyć do społeczności zajmującej się cyfrowymi bliźniakami Autodesk Project Tandem oraz programu beta, aby zaangażować się we wspólne budowanie przyszłości.

ZAANGAŻUJ SIĘ



Źródła

Gartner: „Gartner Survey Reveals 47% of Organizations Will Increase Investments in IoT Despite the Impact of COVID-19” [Dowiedz się więcej](#)

MarketsandMarkets: „Digital Twin Market by Technology, Type (Product, Process, and System), Application (predictive maintenance, and others), Industry (Aerospace & Defense, Automotive & Transportation, Healthcare, and others), and Geography – Global Forecast to 2026” [Dowiedz się więcej](#)

Researchandmarkets.com: „Digital Twins Market by Technology, Solution, Application, and Industry Vertical 2020–2025” [Dowiedz się więcej](#)

Verdantix: „Verdantix Says That Digital Twins Operate At Five Different Levels Of Sophistication” [Dowiedz się więcej](#)



Autodesk i logo Autodesk są zarejestrowanymi znakami towarowymi lub znakami towarowymi firmy Autodesk, Inc. lub jej podmiotów zależnych lub stowarzyszonych w Stanach Zjednoczonych lub innych krajach. Wszystkie pozostałe nazwy znaków firmowych, nazwy produktów lub znaki towarowe należą do ich prawnych właścicieli. Autodesk zastrzega sobie prawo do zmiany ofert produktów i usług, specyfikacji i cen w dowolnym czasie, bez powiadomienia oraz nie odpowiada za ewentualne błędy typograficzne ani graficzne w niniejszym dokumencie. © 2021 Autodesk, Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone.