

OPRACOWANIE

Wykorzystanie sztucznej inteligencji i automatyzacji pod kątem zapewnienia rentowności inwestycji

Sektor projektowania i produkcji



Sponsorowane przez

Biznesowa konieczność wprowadzania automatyzacji

Co stoi na przeszkodzie innowacjom? Często są to stare metody pracy – powtarzanie utartych wzorów, które sprawdzały się wcześniej. Są one przewidywalne i wymierne, ale nie pozwalają nic zmienić. Wprowadzanie innowacji może wywoływać poczucie poruszania się po grząskim gruncie bez żadnego zabezpieczenia. Możemy jednak skorzystać z automatyzacji, która będzie nieocenioną pomocą na drodze ku nowym możliwościom. Automatyzacja zmienia sposób pracy niezależnie od tego, czy chodzi o branżę architektury, infrastruktury, budownictwa czy produkcji, ponieważ ułatwia zespołom analizę i odkrywanie nowych metod wykonywania zadań.

Kiedy słyszę pytanie, czy automatyzacja i sztuczna inteligencja zabiorą ludziom pracę, zawsze odpowiadam pytaniem: „Czy już rozwiązaliśmy wszystkie światowe problemy?” Przed nami stoi ogromna liczba wyzwań. Branże architektoniczna, inżynierska, budowlana i produkcyjna odznaczają się niskimi marżami, a ich pracownicy się starzeją. Firmy z tych branż usiłują się dostosować do nowych wzorców produkcji, takich jak budownictwo przemysłowe i relokacja produkcji.

Automatyzacja to przyjazne rozwiązanie, ponieważ pozwala spędzać więcej czasu na eliminowaniu problemów, zamiast koncentrować się na żmudnych zadaniach i interpretowaniu ogromu danych. Mózg ludzki nie jest w stanie wchłonąć coraz większych ilości napływających zewsząd informacji. Dane zbierają nawet czujniki w betonowych belkach. Człowiek potrzebuje pomocy w przetwarzaniu danych, aby odkrywać wzorce i wyciągać wnioski.

Tę pomoc może uzyskać dzięki automatyzacji zapewnianej przez bliźniaki cyfrowe, projektowanie generatywne i innowacyjne procesy budowlane, takie jak projektowanie na potrzeby produkcji i montażu. Bliźniak cyfrowy – dynamiczna, aktualna replika fizycznego obiektu, takiego jak pojazd, budynek czy most – może pobierać i wymieniać dane w całym cyklu życia obiektu. Dzięki uzupełnianiu danych operacyjnych w czasie rzeczywistym bliźniaki cyfrowe zostają wzbogacone o wiedzę eksploatacyjną niezbędną do symulacji, przewidywań i podejmowania decyzji w oparciu o realne warunki.

Projektowanie generatywne pozwala na określenie oczekiwanych wyników oraz utworzenie i przetestowanie różnych opcji, a także ich bezstronną ocenę w drodze przetwarzania pierwotnych danych. Nawet jeśli uzyskane wyniki nie zostaną użyte w identycznej postaci, ta metoda umożliwi zwrócenie uwagi na nieoczywiste kwestie, wyzwoli innowacyjność i pomysłowość oraz pomoże w podejmowaniu świadomych decyzji dotyczących złożonych problemów projektowych.

Natomiast projektowanie na potrzeby produkcji i montażu, będące zbiorem zasad projektowania, które pomagają połączyć proces projektowania z procesem produkcji, to czynnik znacząco zmieniający zarządzanie obszarem robót. Dzięki automatyzacji zarówno Ty, jak i Twoje zespoły możecie być bardziej produktywni i łatwiej przystosowywać się do zmian, co ułatwi realizację celów związanych ze zrównoważonym rozwojem, w tym zobowiązania konferencji ONZ w sprawie zmiany klimatu z 2021 r. do zapewnienia, aby w 2030 r. wszystkie budynki charakteryzowały się zerową emisją CO₂.

Całość tych innowacji wskazuje, że automatyzacja jest obiecującym rozwiązaniem. To nie luksus, ale absolutna konieczność, aby można było rozwiązać złożone światowe problemy.

Mike Haley
wiceprezes działu
Autodesk Research

Wykorzystanie sztucznej inteligencji i automatyzacji pod kątem zapewnienia rentowności inwestycji

Sektor projektowania i produkcji

Na dzisiejszym rynku innowacyjność jest niezbędną. Firma Forrester Research uznaje strategię innowacji opartą na technologii i zrównoważonym rozwoju za misję kluczową dla powstrzymania zakłóceń i ciągłych zmian pogodowych. Stwierdza, że organizacje, które stosują ten rodzaj strategii innowacyjnej, rozwijają się 2,6 razy szybciej niż te, które nie mają takiej strategii.¹

Sztuczna inteligencja i automatyzacja są często postrzegane jako kluczowe czynniki wspomagające innowacyjność, umożliwiające organizacjom lepszą, szybszą, bardziej zrównoważoną i efektywną pracę przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów. Badanie przeprowadzone w 2021 r. przez firmę McKinsey & Co. na 1843 globalnych organizacjach wielobranżowych² pokazało, że w 2020 r. 87% respondentów odnotowało spadek kosztów w wyniku zastosowania sztucznej inteligencji w produkcji, a 69% odczuło spadek kosztów rozwoju produktów lub usług. W 2020 r. w wyniku wdrożenia sztucznej inteligencji odpowiednio 63% i 70% respondentów odnotowało wzrost przychodów w produkcji i rozwoju produktów lub usług.

„Warunki środowiska biznesowego, niezależnie od tego, czy dotyczą łańcucha dostaw, energii, klimatu, czy też oczekiwań klientów, ciągle się zmieniają. Myślę, że tylko z tego powodu innowacje są koniecznością do zapewnienia rozwoju firm” – mówi John Suh, wiceprezes Hyundai Motor Group i dyrektor New Horizons Studio z siedzibą we Fremont w Kalifornii, zespołu zajmującego się opracowywaniem pojazdu o najwyższej mobilności (UMV). „Z powodu ciągłych zmian trzeba postępować zupełnie inaczej”.

Branża projektowania i produkcji (D&M) oraz architektury, inżynierii i budownictwa (AEC) sięgają po sztuczną inteligencję i automatyzację, aby wspomagać innowacje przez usprawnienie procesów, odkrywanie nowych wzorców i wyciąganie wniosków oraz zautomatyzowanie podejmowania decyzji na podstawie danych. SI i inne metody, takie jak bliźniaki cyfrowe, projektowanie generatywne i projektowanie na potrzeby wytwarzania i montażu umożliwiają

NAJWAŻNIEJSZE ZMIANY

Organizacje w ekosystemach produkcyjnych i budowlanych często **napotykały trudności w identyfikowaniu innowacyjnych pomysłów i zarabianiu na nich.**

Organizacje inwestujące w innowacje niezbędne do **zmiany sposobu rozwiązywania starych problemów odnotowały większy wzrost.**

Sztuczna inteligencja i inne metody, takie jak bliźniaki cyfrowe, projektowanie generatywne i projektowanie na potrzeby produkcji i montażu, **mogą pobudzić kreatywność pracowników.**

uwolnienie kreatywności pracowników oraz rozszerzenie działań innowacyjnych poza przypadki niszowych zastosowań, co będzie miało wpływ na całość organizacji i kierunek strategii.

Oprócz presji ze strony konkurencji i klientów również czynniki takie jak zrównoważony rozwój i konieczność przyciągnięcia młodych pracowników z umiejętnościami cyfrowymi nasilają potrzebę innowacyjności w celu stymulowania rozwoju w przyszłości. Jednak organizacje w ekosystemach produkcyjnych i budowlanych często napotykają trudności w identyfikowaniu innowacyjnych pomysłów i zarabianiu na nich. Powszechne przeszkody w stymulowaniu i wdrażaniu innowacji to między innymi opór kulturowy, utrwalone praktyki biznesowe oraz niepewność co do sposobu wpajania ducha innowacji.

Organizacje, które chcą zarabiać na innowacjach w branży D&M oraz AEC, muszą dowiedzieć się, jakie zmiany należy wprowadzić, aby kultywować i wspierać innowacje oraz skutecznie poruszać się na przyszłym rynku. Takie przemiany wymagają zrozumienia, dlaczego innowacje są tak ważne i jak innowacyjne firmy zyskują przewagę dzięki wykorzystaniu SI i powiązanych technologii. Oznacza to również wymóg rozszerzenia współpracy, określenia czynników, które mogą hamować innowacje, oraz wykorzystania wzorców postępowania, które pomogły firmom wcześniej wdrażającym nowe rozwiązania w branży D&M i AEC w przekształceniu kultury pracy i praktyk biznesowych na bardziej innowacyjne. Do udanych działań należało stworzenie różnorodnych zespołów wielofunkcyjnych i sformalizowanie struktury proinnowacyjnej.

„Innowacyjność nie tylko napędza rozwój w branżach AEC i D&M, ale też w pewnym stopniu rewolucjonizuje tę branżę od podstaw” – mówi Angelo Yu, założyciel i dyrektor generalny chińskiej interdyscyplinarnej firmy PIX Moving z siedzibą w Guiyang, zajmującej się rozwojem i produkcją modułowych pojazdów inteligentnych. „Podobnie jak Henry Ford wspierał masową produkcję samochodów, a Apple zapoczątkowało gwałtowny rozwój ery cyfrowej, innowacje w zakresie projektowania, inżynierii i produkcji ostatecznie zmieniają sposób, w jaki ludzie pracują, żyją i bawią się”.

Presja na innowacje

Według firmy Gartner innowacje wymagają trzech kluczowych elementów: nowości, realizacji i pożądanego wyniku.³ W branżach AEC i D&M pożądanego wyniku to między innymi możliwość znacznego skrócenia czasu wykonania, ograniczenia kosztów i ryzyka przy jednoczesnym zapewnieniu bardziej zrównoważonych procesów budowlanych i produkcyjnych.

Jako przykład weźmy Bryden Wood, londyńską firmę architektoniczną, inżynierską i projektową, której działalność skupia się na innowacjach w branży budowlanej. Firma ta automatyzuje różne procesy AEC i wdraża projektowanie na potrzeby produkcji i montażu. Pozwoliło to zmniejszyć koszty kapitałowe o 20% do 30%, skrócić harmonogramy w wielu projektach o 20% i skonfigurować projekty w ciągu dwóch dni zamiast 15 miesięcy, których zwykle potrzebuje tradycyjny zespół projektowy. Podobnie firma PIX Moving wykorzystwała algorytmy projektowe oparte na SI, aby zmniejszyć liczbę komponentów drukowanej w 3D platformy podwozia pojazdu do autonomicznej jazdy do jednej dziesiątej potrzebnych wcześniej elementów i zastosować cyfrowe wytwarzanie pod

kątem skrócenia czasu realizacji o 75%. To tylko dwa przykłady organizacji, które działały bardziej przebojowo niż firmy konkurencyjne z myślą o wdrożeniu procesów, technologii i postaw, które sprzyjają innowacjom, a teraz odnoszą znaczne korzyści.

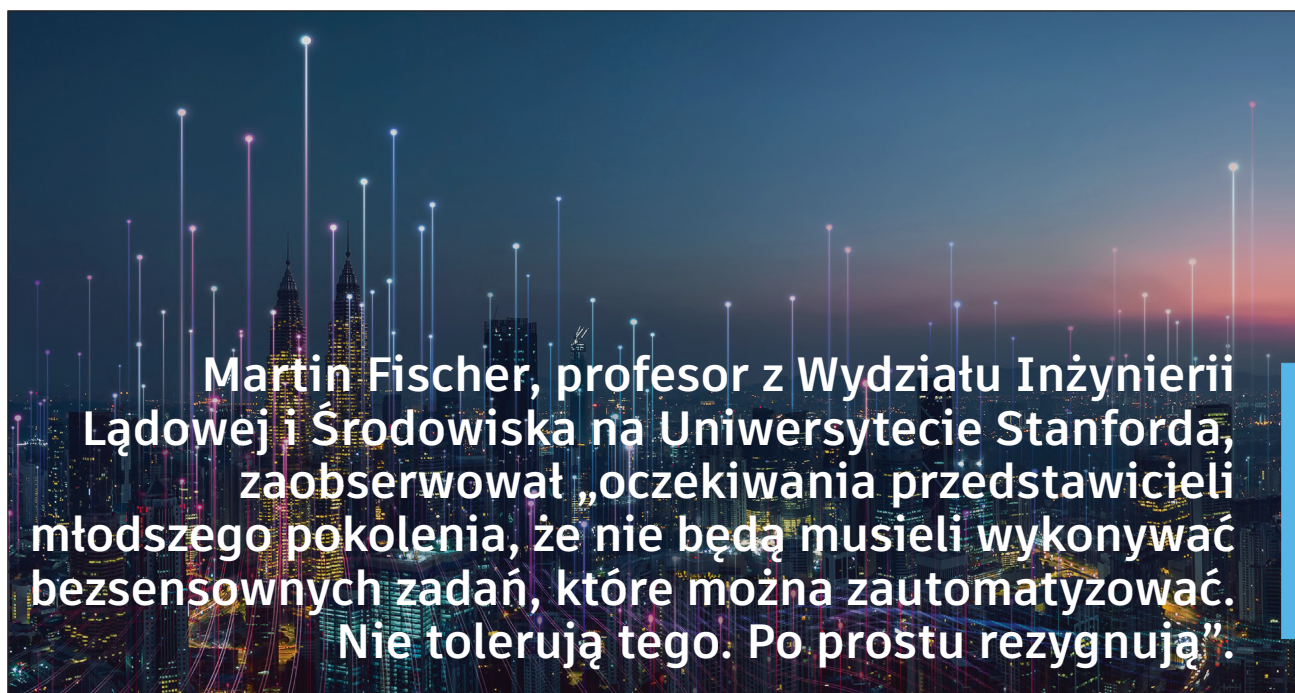
Możliwość znacznego ograniczenia zasobów potrzebnych do zaprojektowania, skonstruowania i zbudowania jakiegoś obiektu – czy to skutera, czy wieżowca – zapewnia wyraźną przewagę nad firmami konkurencyjnymi posługującymi się tradycyjnymi metodami. Jak potwierdzają wyniki badań firmy Forrester, organizacje inwestujące w innowacje niezbędne do zmiany sposobu rozwiązywania starych problemów odnotowują większy wzrost. Jednak pewne oznaki sugerują, że takie innowacyjne umiejętności staną się również sposobem na przetrwanie w branży AEC i D&M. Według opracowania Światowego Forum Gospodarczego „Winning the Race for Survival” (Zwyciężyć w wyścigu o przetrwanie) z maja 2020 r. „możemy znajdować się na krawędzi »darwinizmu operacyjnego« i zwykłe zmniejszenie kosztów może nie wystarczyć, aby konkurować z liderami traktującymi produkcję jako kluczowy element pozwalający błyskawicznie uzyskać przewagę w zakresie innowacji cyfrowych”. Presja na innowacje jest wywierana przez klientów, firmy konkurencyjne i własnych pracowników organizacji.

Choć wymagania ze strony konkurencji i klientów nie są niczym nowym, odczuwalna jest także presja na innowacje ze strony personelu w wielu sektorach przemysłowych w ramach walki o przyciągnięcie nowych wykwalifikowanych pracowników. „Wszędzie na świecie potrzeba teraz więcej wykwalifikowanych, lepszych pracowników” – mówi Martin Fischer, profesor Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska na Uniwersytecie Stanforda. Martin Fischer zaobserwował „oczekiwania przedstawicieli młodszego pokolenia, że nie będą musieli wykonywać bezsensownych zadań, które można zautomatyzować. Nie tolerują tego. Po prostu rezygnują”.

Badania przeprowadzone w 2021 r. przez firmę UKG, zajmującą się zarządzaniem personelem, na 882 pracownikach produkcyjnych pokolenia Z wykazały, że 94% respondentów uznało pracę nad realizacją satysfakcjonujących projektów za ważną, bardzo ważną lub niezmiernie ważną dla ich zadowolenia z życia zawodowego. Trzy czwarte respondentów zgodziło się, częściowo się zgodziło lub zdecydowanie się zgodziło, że w produkcji występują niekorzystne warunki pracy.

Próby przyciągnięcia nowych wykwalifikowanych pracowników do organizacji przemysłowych prowadzą do pewnego rodzaju konfliktów kulturowych, gdy dotychczasowi pracownicy z ogromnym doświadczeniem w produkcji stykają się z młodymi osobami bez takiego doświadczenia, ale z umiejętnościami cyfrowymi. „To powoduje istotny brak porozumienia i dysfunkcję kulturową w niektórych przypadkach, gdy nowicjusze nie są mile widziani” – mówi Jo Geraghty, założycielka Culture of Consultancy, londyńskiej organizacji konsultingowej zajmującej się zmianami kulturowymi. Organizacje muszą znaleźć metody przekazywania nowo zatrudnionym doświadczenia i wiedzy przez długoletnich pracowników, a jednocześnie wykorzystania umiejętności cyfrowych nowych pracowników do unowocześnienia i transformacji procesów.

Cele dotyczące zrównoważonego rozwoju stwarzają również coraz większą presję na wprowadzanie innowacji w zaopatrzeniu, materiałach i procesach, a uczestnicy projektów, w tym inwestorzy, klienci i pracownicy, coraz częściej



skupiają się na celach wykraczających poza zwykłe generowanie przychodów. „Coraz częściej uznaje się, zwłaszcza w kontekście zrównoważonego rozwoju, że obecnie nie do pomyślenia jest brak strategii w zakresie zmniejszania ilości materiałów, zwiększania efektywności ich wykorzystania i innych aspektów” – mówi Jaimie Johnston, dyrektor i szef działu systemów globalnych w firmie Bryden Wood.

Wymogi i mechanizmy motywacyjne ze strony rządów, takie jak mechanizmy podatkowe oferowane w celu pobudzenia innowacji w Singapurze, również podkręcają atmosferę. Rządy od Wielkiej Brytanii przez Brazylię po Meksyk nakładają obowiązek stosowania modelowania informacji o budynku (BIM), będącego całościowym procesem tworzenia informacji o budowanym obiekcie i zarządzania nim, lub kładą silny nacisk na jego używanie, zazwyczaj zaczynając od projektów finansowanych przez państwo. Wymagania dotyczące zrównoważonego rozwoju są uwzględniane w przepisach budowlanych. Przykładem są nowe wymagania dotyczące używania paneli słonecznych, baterii i elektrycznych pomp ciepła w niektórych nowych domach i budynkach komercyjnych w Kalifornii.⁴ W propozycjach Europejskiego Zielonego Ładu zawarto nowe zasady, aby prawie wszystkie towary były bardziej ekologiczne, i wdrażania bardziej rygorystycznych regulacji związanych z budownictwem zrównoważonym. Następnym konferencji ONZ w sprawie zmiany klimatu w Glasgow w 2021 r. było skoncentrowanie się na osiągnięciu do 2050 r. zerowej emisji dwutlenku węgla na świecie, co ma wpływ na obie branże AEC i D&M. Na przykład w przypadku łańcucha wartości produkcji cementowej i budownictwa cel ten będzie wymagał potrojenia bieżącego tempa obniżania emisyjności. Uczestnicy branżowej dyskusji panelowej dla budownictwa, zorganizowanej przez firmę McKinsey & Co. podczas wspomnianej konferencji stwierdzili, że stworzenie kultury innowacji jest kluczowym elementem strategii, który umożliwi osiągnięcie tego celu.⁵

Reagowanie na tę wielostronną presję będzie wymagać wyraźnych zmian w dotychczasowym działaniu firm zarówno w branży AEC, jak i D&M. Aby zapobiec zakłóceniom i skutkom ciągłych zmian pogodowych oraz osiągnąć szybszy wzrost w tych branżach, organizacje będą musiały zastanowić się nad procesami i kulturą pracy, zarówno wewnątrz firmy, jak i w jej ekosystemach, a następnie określić nowe sposoby działania i je stosować.

Najważniejsze narzędzia innowacji

Jako kluczowy czynnik ułatwiający innowacyjność sprawdza się technologia dzięki coraz bardziej zaawansowanym algorytmom i modelom oraz automatyzacji tworzenia iteracji projektów. Źródła istotnych danych mnożą się w całej branży produkcyjnej i budowlanej na skutek stosowania coraz bardziej przystępnych cenowo czujników i kamer. Przyczynia się do tego także możliwość gromadzenia i akumulowania danych za pośrednictwem sieci bezprzewodowych i komórkowych oraz chmury. Poza prostą digitalizacją istniejących procesów analogowych przy użyciu tych danych organizacje coraz częściej wraz z digitalizacją zmieniają procesy biznesowe, udostępniając informacje cyfrowe i współpracując na nowe sposoby. W tych zamierzeniach informacje stają się osią nowego modelu operacyjnego. Organizacje z branży AEC i D&M wykorzystują automatyzację, sztuczną inteligencję, bliźniaki cyfrowe, projektowanie generatywne i projektowanie na potrzeby produkcji i montażu do wspierania innowacji i tworzenia wartości biznesowej poprzez usprawnienie procesów, odkrywanie nowych wzorców i wyciąganie wniosków oraz automatyzację procesu podejmowania decyzji na podstawie danych.

Oczekuje się, że SI wywrze poważny wpływ na całą gospodarkę światową. Firma McKinsey stworzyła model symulujący potencjalne skumulowane skutki stosowania SI dla gospodarki światowej do 2030 r., w tym analizę skutków dla firm.



Według raportu firmy McKinsey & Co. z 2018 r. przedsiębiorstwa niestosujące sztucznej inteligencji „mogą odnotować około 20% zmniejszenie strumieni pieniężnych w stosunku do obecnego poziomu”.

W raporcie „Notes from the AI frontier: Modelling the Impact of AI on a world economy” (Wiadomości ze świata SI: modelowanie wpływu SI na gospodarkę światową) opublikowanym we wrześniu 2018 r. analitycy firmy McKinsey ujawnili, że liderzy we wprowadzaniu SI mogą do 2030 r. podwoić strumienie pieniężne (uzyskane korzyści ekonomiczne pomniejszone o powiązane koszty inwestycji i zmian), co oznacza skumulowaną zmianę o 122%. **RYSUNEK 1** Firmy, które nie wdrażają takich rozwiązań, mogą odnotować około 20% zmniejszenie strumieni pieniężnych w stosunku do obecnego poziomu przy założeniu takiego samego modelu kosztów i przychodów jak dziś” – wynika z raportu.

Możliwość wykorzystania technik SI do wykonywania zadań, które zwykle wymagają ludzkiej inteligencji – często w skali i z prędkością przekraczającą możliwości człowieka – pozwala organizacjom tworzyć nowe sposoby pracy w ramach procesów projektowych, inżynierskich i produkcyjnych. Na przykład firma PIX Moving wykorzystuje SI i automatyzację do opracowywania systemów umożliwiających szybkie tworzenie gotowych do produkcji niestandardowych produktów. Angelo Yu z firmy PIX Moving twierdzi, że używanie projektowania opartego na sztucznej inteligencji i technik wytwarzania cyfrowego pozwala zmniejszyć liczbę komponentów, skrócić czas realizacji, zmniejszyć zależność od łańcucha dostaw, szybciej reagować na wymagania adaptacji oraz stosować technologie bezformowe. Wszystkie te czynniki znacznie zmniejszają koszty firmy.

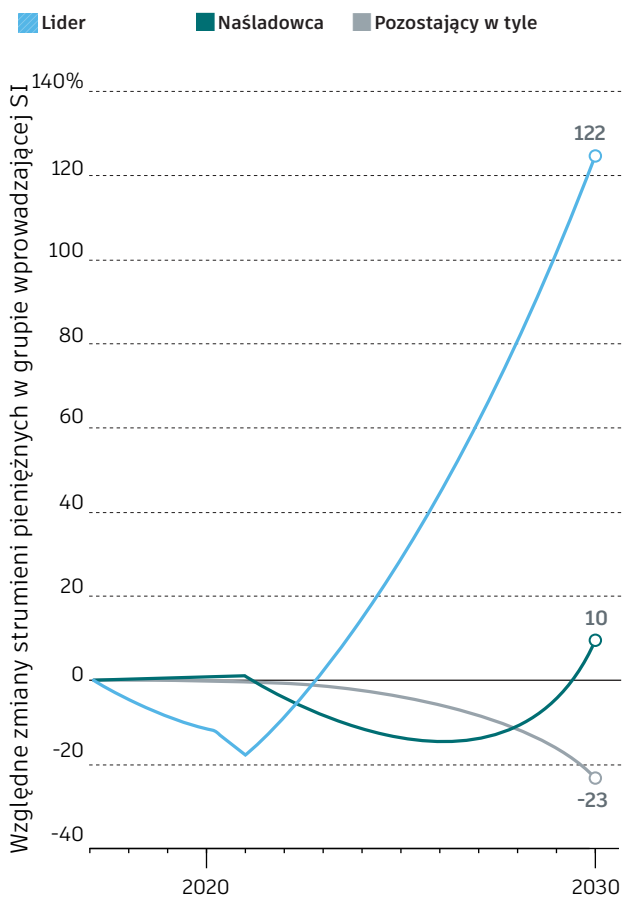
Według Angela Yu takie programowalne systemy produkcyjne uwalniają firmę PIX Moving od czynników, które ograniczają innowacyjność w przypadku tradycyjnych producentów samochodów. Czynniki te obejmują bardzo duże fabryki, duże inwestycje, wysokie bariery dostępu, dłuższe czasy realizacji i czasochłonne procesy, na przykład dotyczące konfiguracji oprzyrządowania i linii produkcyjnych, co spowalnia wykonywanie iteracji i wiąże się z ryzykiem. Gdy to samo zadanie – projektowanie i produkcja samochodów – jest wykonywane za pomocą narzędzi takich jak sztuczna inteligencja, proces „ma rozproszony, zdecentralizowany charakter i uczestniczą w nim użytkownicy, a ponadto nie trzeba już używać form, co zmniejsza ilość stosowanego osprzętu i [pozwala nam] elastycznie reagować na zmiany na rynku” – mówi.

Niektóre z najpopularniejszych aplikacji sztucznej inteligencji w budownictwie są wykorzystywane do monitorowania postępów i zapewnienia bezpieczeństwa. Analizując dane

RYSUNEK 1

Korzyści dla firm szybko wdrażających nowe rozwiązania

Do 2030 roku, dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji, liderzy mogliby podwoić strumienie pieniężne



Źródło: McKinsey & Co., wrzesień 2018

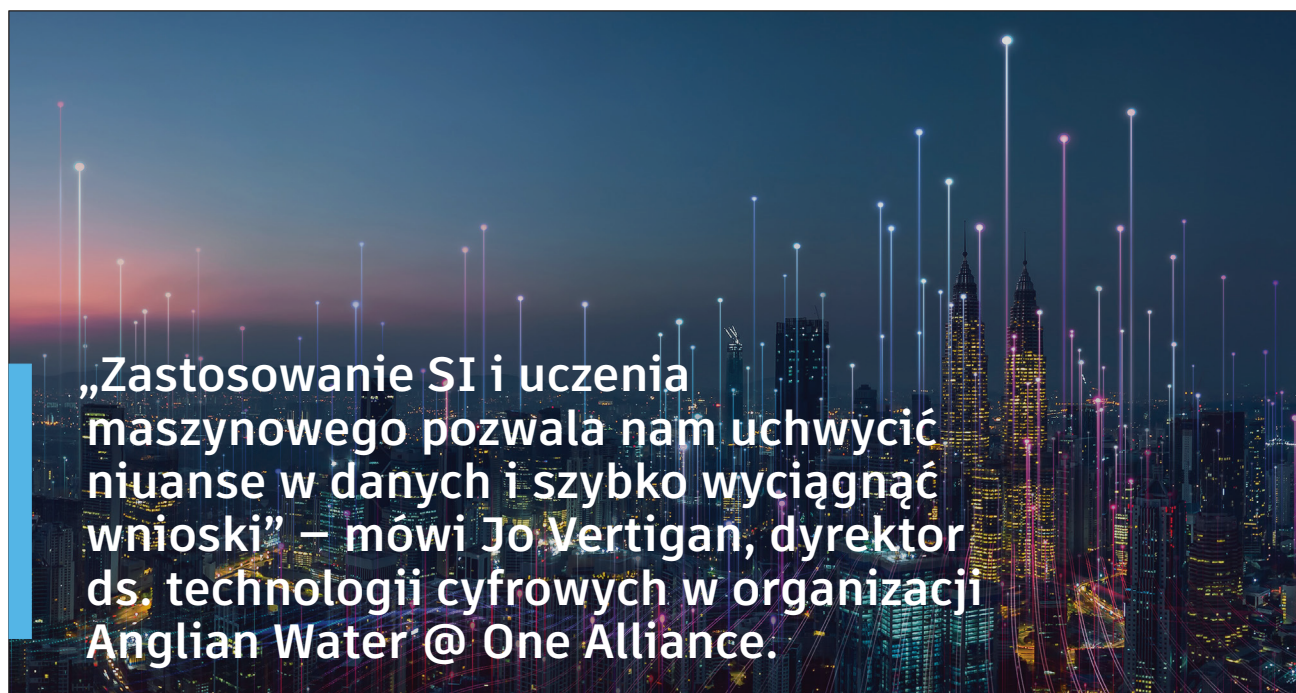
obrazów rejestrowanych przez kamery zamontowane na dźwigach – a coraz częściej na dronach – firmy budowlane znacznie skracają czas potrzebny do przygotowywania raportów o aktualnym stanie prac, co stanowi kluczowy wskaźnik, do zaledwie kilka minut.

„Dzięki zintegrowanym technologiom cyfrowym kierownicy projektów mogą obiektywnie ocenić stan projektu, produktywność i zagrożenia, a także szybciej podejmować decyzje na podstawie danych, aby poprawić bezpieczeństwo, wydajność i wyniki” – mówi Francesco Tizzani, kierownik grupy ds. budownictwa cyfrowego w Leighton Asia, międzynarodowym przedsiębiorstwie budowlanym z siedzibą w Hongkongu, należącym do grupy CIMIC Group. „Technologie te pozwalają również zmniejszyć liczbę ręcznie opracowywanych raportów, więc nasi pracownicy mogą się skoncentrować na analizie inteligentnych danych w celu usprawnienia realizacji projektu”.

Digitalizacja jest wykorzystywana do wprowadzania innowacji we wszystkich obszarach działalności firmy Leighton

Analitycy firmy McKinsey odkryli, że liderzy we wprowadzaniu sztucznej inteligencji (SI) mogą do 2030 r. podwoić strumienie pieniężne (uzyskane korzyści ekonomiczne pomniejszone o powiązane koszty inwestycji i zmian), co oznacza skumulowaną zmianę o 122%.

„Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy”, McKinsey & Co., wrzesień 2018



„Zastosowanie SI i uczenia maszynowego pozwala nam uchwycić niuanse w danych i szybko wyciągnąć wnioski” – mówi Jo Vertigan, dyrektor ds. technologii cyfrowych w organizacji Anglian Water @ One Alliance.

Asia, w tym w dziedzinie bezpieczeństwa – mówi Francesco Tizzani. Przykładowo na budowie realizowanej przez Leighton Asia wypróbowano rozwiązanie w zakresie bezpieczeństwa Nexptore, firmy innowacyjnej zajmującej się wewnętrznym oprogramowaniem dla szerszej grupy. System kamer zbliżeniowych oparty na SI monitoruje strefy zakazu (obszary z zakazem wstępu w strefie wysokiego ryzyka) i alarmuje, jeśli na przykład operator lub pracownik wkracza w taką strefę wyznaczoną w celu ochrony przed przemieszczającym się sprzętem.

Jednak wiele osób uważa te zastosowania wyłącznie za punkt wyjścia. SI nadaje się do szerokiej gamy innowacyjnych zastosowań w ramach procesów projektowania i produkcji w branżach AEC i D&M, od filtrowania dużych zestawów danych przez identyfikowanie możliwości zrównoważonego rozwoju po rejestrowanie wiedzy zbieranej od starzejącej się kadry czy uruchamianie symulacji. „Może to być kodyfikacja ludzkiej wiedzy i inteligencji” – mówi Jo Vertigan, szef działu cyfrowego w Anglian Water @ One Alliance, organizacji partnerskiej siedmiu firm współpracujących nad znaczną częścią programu inwestycji kapitałowych brytyjskiej firmy wodociągowej. „Zastosowanie SI i uczenia maszynowego pozwala nam uchwycić niuanse w danych i szybko wyciągnąć nowe wnioski”.

Szybkie rozwiązanie wielowymiarowego problemu, np. optymalizacji parametrów najbardziej zrównoważonej wersji projektu, pozwala skupić uwagę na właściwych zagadnieniach.

„Jest tak wiele miejsc, w których moglibyśmy wprowadzić innowacje – mówi Martin Fischer z Uniwersytetu Stanforda. „Uważam, że właśnie tutaj sztuczna inteligencja może nam dostarczyć wniosków, które umożliwią nam nadanie priorytetu naprawdę istotnym kwestiom i tym, które wywierają największy wpływ”.

Jak pokazują te przykłady, organizacje z branży AEC i D&M wprowadzają sztuczną inteligencję, aby wyciągnąć nowe wnioski

i zoptymalizować wybór w zakresie wielu różnych zmiennych, co w innym wypadku byłoby bardzo trudne do osiągnięcia. Istnieje szansa, że korzyści te zwiększą się wraz z zebraniem większych ilości lepszych danych przez organizacje. Rzeczywiście, według sondażu dotyczącego wykorzystania SI w produkcji inteligentnej przeprowadzonego przez firmę Deloitte w 2020 r. 54% respondentów zgadza się, a 39% zdecydowanie się zgadza, że SI będzie kluczem do rozwoju i innowacji w sektorze produkcyjnym. Grupa respondentów obejmowała kierownictwo wyższego szczebla ze 110 chińskich firm produkcyjnych.

Bliźniaki cyfrowe pomagają wcielać w życie nowe pomysły

Również bliźniaki cyfrowe nabierają większego znaczenia jako narzędzie innowacji w branży AEC i D&M. Organizacje wykorzystują bliźniaki cyfrowe do tworzenia zwirtualizowanej wersji produktów lub konstrukcji, aby umożliwić projektantom i inżynierom eksperymentowanie z projektami, materiałami i innymi zmiennymi w ramach procesu wstępnego projektowania. Dynamiczny charakter bliźniaków cyfrowych oraz możliwość zilustrowania rzeczywistych danych i parametrów w uzupełnieniu do modelu wirtualnego pozwalają na przekazywanie opinii między środowiskami fizycznym i wirtualnym. Przekazywanie opinii pomaga użytkownikom i organizacjom podejmować lepsze decyzje, usprawniać praktyki biznesowe i uzyskiwać inne korzyści, takie jak skrócenie czasu przestojów i zwiększenie rentowności budowy oraz produkcji. Z bliźniaków cyfrowych można też korzystać w ramach bieżącej eksploatacji produktów i budynków.

Przewiduje się, że średnioroczna stopa wzrostu (CAGR) globalnego rynku bliźniaków cyfrowych w latach 2020–2026 wyniesie 58%, a jego wartość zwiększy się odpowiednio z 3,1 mld USD do 48,2 mld USD, zgodnie z raportem firmy

WIADOMOŚCI Z BRANŻY

Stawianie czoła wyzwaniom wiążącym się z innowacjami w branży produkcji i projektowania

Branża projektowania i produkcji (D&M) ma długą tradycję innowacyjności. Jednak konwencjonalne postępowanie, takie jak zlecanie generowania nowych pomysłów kilku zespołom, budowanie i testowanie fizycznych prototypów oraz prowadzenie długich badań rynkowych, nie odznacza się wystarczającą szybkością ani dynamiką. Tempo zmian na dzisiejszym rynku wymaga nowego podejścia do innowacji, które będzie się charakteryzowało większym przyspieszeniem, szerszą współpracą i wyraźnym przeobrażeniem kultury pracy.

Zmiana kultury pracy na bardziej innowacyjną może być trudna, zwłaszcza dla organizacji produkcyjnych z długim stażem na rynku. Jednym z wyzwań jest brak ugruntowanej dziedziny akademickiej w zakresie innowacji inżynierskich – mówi Andrew Kusiak, profesor na Wydziale Inżynierii Przemysłowej i Inżynierii Systemów Uniwersytetu Iowa. „Ponieważ wiedza na temat innowacji jest stosunkowo niewielka, firmy mają trudność z ich wprowadzaniem” – mówi.

Niedawne próby pozyskania wykwalifikowanych pracowników w nowych dziedzinach, takich jak nauka o danych, doprowadziły do konfliktów kulturowych i spadku zaufania – mówi Jo Geraghty, współzałożycielka Culture Consultancy, londyńskiej organizacji konsultingowej zajmującej się zmianami kulturowymi. Branża D&M ma również ograniczony dostęp do możliwych do wykorzystania danych oraz ograniczoną gotowość do udostępniania posiadanych informacji. Eksperti, którzy się wypowiedzieli na potrzeby tego raportu, zalecają firmom z branży D&M podjęcie następujących działań pod kątem wprowadzania innowacji w obliczu wyzwań.

Organizowanie zespołów wielofunkcyjnych.

Wspieranie kultury, w której każdy pracownik jest zachęcany i mobilizowany do wprowadzania innowacji, wymaga świadomych zmian. Jo Geraghty twierdzi, że centra innowacji mogą stanowić efektywną strategię krótkoterminową, ale w dłuższej perspektywie organizacje z branży D&M będą potrzebowały zróżnicowanej, interdyscyplinarnej pracy zespołowej. W ramach konsultacji pracownikom dużego producenta żywności powierzono innowacyjne zadanie, przy czym pogrupowano ich w zespoły składające się z przedstawicieli różnych pokoleń, dziedzin, płci i środowisk. Powodzenie zadania skłoniło producenta do zastosowania tego sposobu postępowania w większych projektach.

„Wymyślono innowacyjne rozwiązanie, które działało” – mówi. „Większą jednak korzyścią było stwierdzenie: »Dostrzegam wartość, jaka tkwi w naszej odmienności«”.

Zaangażowanie szkół wyższych i startupów. Podejście oparte na współpracy może wykraczać poza organizację

i obejmować partnerstwa akademickie i biznesowe, w tym współpracę ze startupami, które nie są obciążone bagażem utrwalonej kultury pracy. Partnerstwo może być szczególnie efektywnym sposobem na uniknięcie walki o wykwalifikowanych pracowników przez różne organizacje produkcyjne – mówi John Suh, wiceprezes Hyundai Motor Group i dyrektor założyciel New Horizons Studio z siedzibą we Fremont w Kalifornii, zespołu zajmującego się opracowywaniem pojazdów o najwyższej mobilności (UMV). Jego grupa współpracuje z innymi firmami, aby uzyskać dostęp do najbardziej innowacyjnych rozwiązań w zakresie projektowania pojazdów UMV. Współpraca wymaga rozwiązania newralgicznych problemów, dotyczących na przykład praw własności intelektualnej i własności patentów, ale może przynieść korzyści wszystkim stronom partnerstwa.

„Przekraczamy granice w tym konkretnym obszarze technologii, aby różne organizacje mogły z niej skorzystać i zastosować ją w ramach innych przedsięwzięć ekonomicznych” – mówi John Suh. „Sfinansujemy to, ale z korzyścią dla innych firm poza naszą. Musimy się z tym pogodzić”.

Rozwiązywanie problemów z danymi. Podobnie jak w przypadku kwestii praw własności intelektualnej współpraca nad innowacjami może być wykorzystywana do przezwyciężenia problemów z danymi. W starszych maszynach i urządzeniach może na razie brakować wyposażenia do rejestracji użytecznych danych. Nawet jeśli dane są zbierane, organizacje nie zawsze są skłonne się nimi dzielić – mówi Andrew Kusiak z Uniwersytetu Iowa. Problem ten można rozwiązać, zmieniając wewnętrzne zasady, aby nadążały za potrzebą wymiany danych w celu zwiększenia innowacyjności w ramach współpracy.

Pozwalanie na eksperymenty. Liderzy muszą również zapewnić pracownikom warunki do innowacji: odpowiedni czas, zasoby i akceptację nieuniknionego niepowodzenia. Pracownicy na każdym szczeblu powinni czuć się bezpiecznie, dzieląc się informacjami o projektach, których realizacja nie potoczyła się pomyślnie, tak jak dzielą się informacjami o projektach zakończonych powodzeniem. Wsparcie musi obejmować nie tylko proces innowacji, ze wszystkimi jego problemami, udoskonaleniami i szybkim wdrażaniem, ale również wprowadzanie rozwiązań. Często to trwa długo, zanim nowe pomysły zostaną zaakceptowane i zaczną one przynosić właściwe przychody.

Technologia może wspomagać proces innowacji poprzez automatyzację zadań wykonywanych ręcznie i wyciąganie wniosków, które będą stymulować nowe pomysły.

CIĄG DALSZY NA STRONIE 8

WIADOMOŚCI Z BRANŻY

CIĄG DALSZY ZE STRONY 7

Jo Geraghty z firmy Culture Consultancy opowiada się również za wykorzystaniem narzędzi do tworzenia koncepcji i współpracy do celów rejestrowania doświadczeń i dzielenia się nimi. „Wiele najlepszych pomysłów na innowacje będzie pochodzić od pracowników na pierwszej linii, ponieważ to oni widzą, co się dzieje w terenie” – mówi.

Mierzenie postępów. Wskaźniki pomiarowe pomagają w monitorowaniu inicjatyw innowacyjnych i pozwalają na identyfikowanie obiecujących pomysłów. PIX Moving, chińska interdyscyplinarna firma technologiczna z Guiyang, specjalizująca się w robotyce i automatyzacji, ocenia swoje własne innowacje pod względem kosztów, elastyczności, efektywności, „rewolucyjnego charakteru” oraz wrażeń użytkowników, jak również wpływu na pracowników. Kultura pracy producenta kładzie nacisk na osiągnięcie równowagi między efektywnością pracowników a sprawiedliwym traktowaniem. W takim układzie „pracownicy są bardziej skłonni do korzystania ze zautomatyzowanych urządzeń, jak na przykład robotów, w celu zwiększenia efektywności codziennej pracy i o wiele chętniej gromadzą dane produkcyjne w celu optymalizacji produktów i procesów produkcyjnych” – mówi Angelo Yu, założyciel i dyrektor generalny. „Potrzebna jest kultura przyszłościowa”.

Markets and Markets. ⁶Oczekuje się, że region Azji i Pacyfiku odnotuje najwyższy wskaźnik CAGR, przy czym przewiduje się, że branża produkcyjna będzie najwcześniej wdrażała wspomnianą technologię.

Według globalnego sondażu przeprowadzonego przez londyńską organizację Royal Institution of Chartered Surveyors w miesiącach wrzesień–listopad 2021 r. 26% respondentów korzysta z bliźniaków cyfrowych, a 18% respondentów zaczęło podejmować pierwsze działania w celu ich wdrożenia. Najczęstsze zastosowania ułatwiają udostępnianie danych, co pozwala zwiększać efektywność wszystkich uczestników projektu i gromadzić dane budowy w czasie rzeczywistym na potrzeby podejmowania decyzji i współpracy (po 54%).

„Bliźniaki cyfrowe pomogą ograniczyć koszty rozwoju niektórych części projektów i [procesów] prezentacji, co może pozwolić na zwiększenie rentowności – mówi Yuya Kajikawa, profesor Wydziału Środowiska i Społeczeństwa w Tokijskim Instytucie Technologicznym i w Instytucie Inicjatyw na rzecz Przyszłości Uniwersytetu Tokijskiego.

New Horizons Studio w firmie Hyundai umieszcza bliźniaki cyfrowe swojej koncepcji pojazdu UMV w światach symulowanych cyfrowo. Długoterminowym celem jest ocena osiągnięć pojazdu w tym środowisku. Ze względu na złożoność emulacji realistycznej trakcji pojazdu na symulowanych powierzchniach celem krótkoterminowym studia New Horizons jest pokazanie, w jaki sposób pojazd UMV może być używany



Dynamiczny charakter bliźniaków cyfrowych oraz możliwość zilustrowania rzeczywistych danych i parametrów w uzupełnieniu do modelu wirtualnego pozwalają na przekazywanie opinii między środowiskami fizycznym i wirtualnym. Przekazywanie opinii pomaga użytkownikom i organizacjom podejmować lepsze decyzje, usprawniać praktyki biznesowe i uzyskiwać inne korzyści, takie jak skrócenie czasu przestojów i zwiększenie rentowności budowy oraz produkcji.

w różnych scenariuszach, w których uproszczono fizykę osiągnięć. Dzięki temu potencjalni klienci mogą zrozumieć możliwości potencjalnego produktu i przekazać swoje opinie, ma podstawie których inżynierowie stworzą kolejne iteracje nowych projektów bez konieczności budowania prototypu fizycznego.

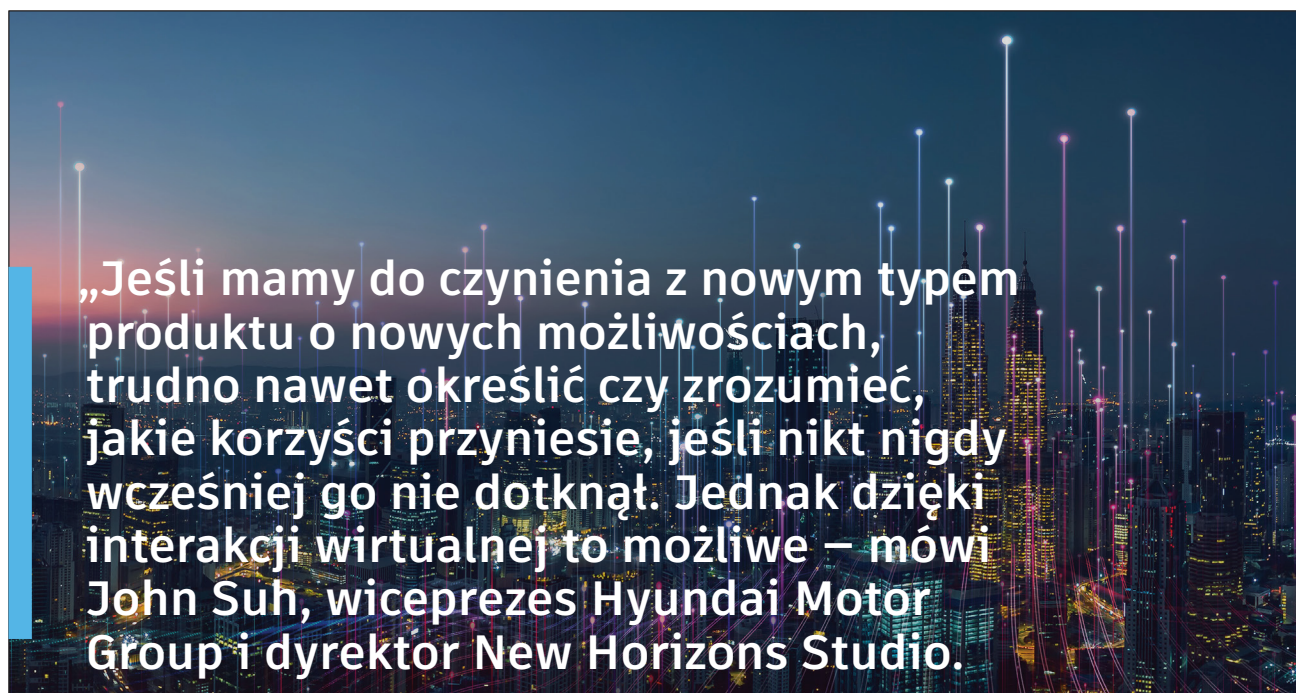
„Jeśli mamy do czynienia z nowym typem produktu o nowych możliwościach, trudno nawet określić czy zrozumieć, jakie korzyści przyniesie, jeśli nikt nigdy wcześniej go nie dotknął” – mówi John Suh ze studia New Horizons. „Jednak dzięki interakcji wirtualnej to możliwe”. Symulacja projektów i zużycia materiałów pomaga również organizacjom z branży AEC w całym procesie budowy.

Francesco Tizzani z Leighton Asia z przyjemnością obserwuje, jak firma toruje branży drogę do zastosowania bliźniaków cyfrowych. „Budujemy obiekt i jego bliźniaka cyfrowego dla naszych klientów. Bliźniak cyfrowy powstaje na podstawie dynamicznego modelu BIM budowanego obiektu. Integrujemy wiele procesów w modelu i wraz z postępem projektu wprowadzamy dane” – wyjaśnia. Ponieważ firma Leighton Asia nie trzyma danych w arkuszach kalkulacyjnych i na rysunkach 2D, zespół może używać modelu i raportów wizualnych do współpracy przy zarządzaniu zmianami. Następnie może skorzystać z symulacji i uczenia maszynowego, aby wspomagać podejmowanie decyzji, zwiększać efektywność i ograniczać poprawki. „Po zakończeniu budowy bliźniak cyfrowy stanowi nieocenioną pomoc podczas eksploatacji i konserwacji w całym cyklu życia obiektu” – dodaje Francesco Tizzani.

Choć obecne postępy są zachęcające, potencjał bliźniaków cyfrowych dotyczący transformacji znacznej części procesu projektowania i produkcji towarów oraz konstrukcji w branży AEC oraz D&M zostanie dopiero wykorzystany. Zwiększając zakres i różnorodność czynności związanych z gromadzeniem danych, organizacje mogą stworzyć podstawę do wyciągania wniosków i prowadzenia eksperymentów w przyszłości.

„Bliźniaki cyfrowe pomogą ograniczyć koszty rozwoju niektórych części projektów i [procesów] prezentacji, co może pozwolić na zwiększenie rentowności”.

Yuya Kajikawa, profesor Wydziału Środowiska i Społeczeństwa w Tokijskim Instytucie Technologicznym oraz w Instytucie Inicjatyw na rzecz Przyszłości Uniwersytetu Tokijskiego



„Jeśli mamy do czynienia z nowym typem produktu o nowych możliwościach, trudno nawet określić czy zrozumieć, jakie korzyści przyniesie, jeśli nikt nigdy wcześniej go nie dotknął. Jednak dzięki interakcji wirtualnej to możliwe – mówi John Suh, wiceprezes Hyundai Motor Group i dyrektor New Horizons Studio.

Innowacje dzięki metodom projektowania nowej generacji

Konieczność zwiększenia zdolności innowacyjnych organizacji jest również czynnikiem stymulującym wykorzystanie projektowania generatywnego i projektowania na potrzeby produkcji i montażu. Projektowanie generatywne to proces eksploracyjny uwzględniający cele projektowe, parametry i ograniczenia i umożliwiający szybkie generowanie i testowanie alternatyw projektu. Projektowanie na potrzeby produkcji i montażu pozwala inżynierom na uwzględnienie budowy na wczesnych etapach projektowania, gdy zmiany są mniej kosztowne. Umożliwia również projektantom czy architektom, inżynierom, wytwórcom, wykonawcom i podwykonawcom równoległą pracę podczas procesu projektowania i współpracę nad osiągnięciem celów, takich jak skrócenie czasu realizacji i zmniejszenie całkowitych kosztów projektu. Architekci mogą na przykład dowiedzieć się, jak każda część będzie wytwarzana i montowana, aby odpowiednio zoptymalizować swoje projekty. Producenci i wytwórcy mogą z wyprzedzeniem udostępniać ograniczenia, aby architekci lub projektanci mogli je uwzględnić. Efektywność procesu projektowania zapewnia ogromne korzyści związane z redukcją kosztów i wzrostem efektywności na kolejnych etapach prac.

Firma Bryden Wood wykorzystuje projektowanie generatywne na kilka sposobów, aby tchnąć innowacje w swoje procesy. Jednym z przykładów jest pomoc budowniczym „seryjnych obiektów”, którzy muszą wznieść różne wersje tego samego obiektu w wielu lokalizacjach. Zamiast projektować każdą lokalizację

oddzielnie z wykorzystaniem konwencjonalnych metod firma stosuje projektowanie generatywne, które pozwala szybko utworzyć ponad 100 000 proponowanych wariantów i wybrać odpowiednie zgodnie z potrzebami klienta tak, aby uzyskać idealny projekt w każdym miejscu. W ślad za tą pomyślną realizacją firma Bryden Wood mogła nadać koncepcji projektowania generatywnego nowy wymiar i znaleźć *dalsze* możliwości wykorzystania zoptymalizowanego projektu. Firma wykorzystwała zautomatyzowane projektowanie do opracowania precyzyjnego zestawu części do szybkiego montażu dla konstrukcji nośnej Forge, projektu budynku biurowego o zerowej emisji dwutlenku węgla w południowym Londynie.

„Następnie zapytaliśmy wykonawcę instalacji mechanicznych i elektrycznych: »Jak postąpisz, jeśli się okaże, że konstrukcja nośna jest bardzo precyzyjna, wszystkie punkty mocowania znajdują się już na stropie i też są bardzo precyzyjnie wykonane?«” – mówi Jaimie Johnston z firmy Bryden Wood. W konwencjonalnym projekcie wykonawca instalacji mechanicznych i elektrycznych ręcznie zainstalowałby komponenty elektryczne na miejscu po kolei do każdego zastosowania ze względu na nieuniknione różnice, np. w umieszczeniu słupa. Ponieważ jednak konstrukcja nośna została zbudowana zgodnie z dokładną specyfikacją projektu, wykonawca instalacji elektrycznej mógł zamiast tego wyprodukować wielofunkcyjne kasetony zawierające komponenty mechaniczne i elektryczne w zakładzie produkcyjnym, a następnie dostarczyć je na miejsce i szybko zainstalować w odpowiednim położeniu. Wykonawca mógł zatem wykonać projekt na potrzeby



Efektywność procesu projektowania zapewnia ogromne korzyści związane z redukcją kosztów i wzrostem efektywności na kolejnych etapach prac.

produkcji i montażu. „Skróciliśmy czas instalacji z kilku godzin do kilku minut” – mówi Jaimie Johnston. Ta sama koncepcja, stosowana do elementów fasady, pozwoliła skrócić czas potrzebny na zainstalowanie każdego panelu z godziny do siedmiu i pół minuty.

Możliwość rozważenia procesów produkcyjnych i zautomatyzowanych procesów montażowych na etapie projektowania będzie szczególnie cenna, jeśli więcej procesów produkcyjnych będą obsługiwali roboty – zauważa John Suh ze studia New Horizons. „Połączymy modele cyfrowe komponentów zaprojektowanych do automatycznego montażu, a następnie ten plik zostanie przesłany bezpośrednio do robota, który będzie wytwarzał i łączył komponenty” – wyjaśnia. „Potem na budowie użytkownicy będą mogli skorzystać z prostej automatyzacji, aby szybko i dokładnie wykonać końcowy montaż podzespołów”.

Wprowadzając projektowanie generatywne i projektowanie na potrzeby produkcji i montażu, organizacje z branży AEC i D&M zwiększają swoje możliwości generowania i testowania pomysłów oraz współpracy na wczesnych etapach procesu projektowania, a w rezultacie opracowania innowacyjnych metod pracy przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów i zwiększeniu wydajności. Coraz powszechniejsze wykorzystanie projektowania generatywnego i projektowania na potrzeby produkcji i montażu zapowiada znacznie lepszą współpracę i zapewnienie spójności kompleksowych procesów zarówno w branży AEC, jak i D&M.

Stymulowanie nowych metod zrównoważonego rozwoju

Prawdopodobnie w żadnej innej dziedzinie nie istnieje tak wielka potrzeba wprowadzania innowacji jak w przypadku zapewniania bardziej zrównoważonych procesów projektowania, produkcji i budowy. W miarę wzrostu presji ze strony rządów i klientów na tworzenie bardziej zrównoważonych produktów, procesów i konstrukcji organizacje z branży AEC i D&M coraz częściej będą wykorzystywały do tworzenia nowych projektów SI oraz

narzędzia i techniki modelowania, aby uzyskać balans między przydatnością, zrównoważonym projektowaniem i użyciem materiałów oraz czynnikami ekonomicznymi.

„Ogólnie między zrównoważonym rozwojem a efektywnością ekonomiczną osiągnany jest kompromis” – mówi Yuya Kajikawa z Uniwersytetu Tokijskiego. SI i modelowanie można tak skalibrować, aby pomóc w podejmowaniu tych decyzji w ramach skomplikowanego kompromisu” – stwierdza.

Badanie przeprowadzone w lutym i marcu 2021 r. przez Capgemini Research Institute z udziałem 480 dyrektorów globalnych firm produkcyjnych ujawniło, że organizacje już dostrzegają korzyści dla zrównoważonego rozwoju wynikające ze skalowanych technologii cyfrowych, w tym automatyzacji, SI i uczenia maszynowego oraz analizy danych. **RYSUNEK 2** Respondenci wymieniają na przykład zmniejszenie odpadów średnio o 15% w ciągu ostatnich dwóch lat, a kolejnego 20-procentowego ograniczenia oczekuje się w ciągu najbliższych pięciu lat. Według

RYSUNEK 2

Inwestycje cyfrowe zapewniają korzyści w zakresie zrównoważonego rozwoju

Producenci wymieniają różne korzyści wynikające ze skalowanego wykorzystania technologii cyfrowych, w tym automatyzacji i sztucznej inteligencji czy uczenia maszynowego.

Jakie przeciętne korzyści dla zrównoważonego rozwoju wynikają ze skalowanych technologii cyfrowych?



raportu, innowacje oparte na technologii i danych, mogą pomóc producentom w jednoczesnym rozwiązaniu zarówno problemów zrównoważonego rozwoju, jak i problemów ekonomicznych.

„Próbując wyeliminować emisje dwutlenku węgla z konstrukcji budowlanych, staramy się zmniejszyć zużycie energii, ale musimy także przyrzeć się emisjom związanym z samym budynkiem, czyli materiałami” – mówi Jacqui Glass, zastępca dziekana ds. badań naukowych i profesor Wydziału Zarządzania Budowlanego na University College London.

Przykładem innowacji w zakresie zrównoważonego rozwoju – zauważa – jest projekt automatyzacji budowy konstrukcji betonowych realizowany na brytyjskim Uniwersytecie w Bath, który ma na celu zapewnienie bardziej zrównoważonego rozwoju i większej produktywności w budownictwie poprzez określenie całościowego podejścia do produkcji, montażu, ponownego wykorzystania i rozbiórki budynków betonowych. Uczenie maszynowe, stanowiące podzbiór SI, umożliwiające automatyczne uzyskiwanie przez maszynę wiedzy z poprzednich danych bez specjalnego zaprogramowania do tego celu, jest wykorzystywane do projektowania inteligentnych płyt stropowych, które są następnie tworzone z użyciem ram betonowych. Ograniczenie zużycia materiałów o 50% jest możliwe dzięki wykorzystaniu betonu tylko w razie potrzeby do zapewnienia wystarczającej stabilności i wytrzymałości. Następnie dzięki drukowaniu 3D i produkcji robotycznej poprawiana jest efektywność procesu produkcyjnego. „To naprawdę ciekawy przykład połączenia technologii z myślą o stymulowaniu innowacji w zakresie zapewniania bardziej zrównoważonych procesów budowlanych” – mówi Jacqui Glass.

Ponieważ potrzeba zapewnienia bardziej zrównoważonych procesów produkcyjnych i budowlanych oraz ekologicznych materiałów nasiliła się, organizacje z branży AEC i D&M starają się wprowadzać innowacje, aby przełamać ograniczenia tradycyjnych metod postępowania. Rozwiązania obejmujące sztuczną inteligencję, bliźniaki cyfrowe, projektowanie generatywne i projektowanie na potrzeby produkcji i montażu mają umożliwić nowe sposoby pracy, które eliminują marnotrawstwo, przyspieszają procesy, zmniejszają koszty i tworzą znacznie bardziej spójne, zintegrowane metody postępowania.

Odkrycie nowych sposobów na ograniczenie czasu, materiałów i innych kosztów projektowania i produkcji towarów oraz wznoszenia budynków wymaga pokonania pewnych poważnych przeszkód. Firmy z branży AEC oraz D&M muszą sprostać charakterystycznym dla nich wyzwaniom organizacyjnym, kulturowym i technologicznym, aby stworzyć odpowiednie podstawy dla rozszerzenia innowacyjnych sposobów postępowania.



„W dzisiejszych czasach nie mamy innej możliwości niż innowacje, jeśli chcemy się rozwijać” – mówi Jo Geraghty, współzałożycielka firmy Culture Consultancy.

Stawianie czoła skomplikowanym wyzwaniom dzięki innowacjom

Oczywiście branże AEC i D&M zawsze stały przed różnymi wyzwaniami. Jednak obecna presja ze strony konkurencji oraz klientów, wyzwania związane ze zrównoważonym rozwojem i znalezieniem pracowników oraz coraz wyższe wymagania prawne są odczuwane intensywniej niż dotychczas. Wiele osób uważa innowacje za klucz do opracowania nowych materiałów i procesów oraz odblokowania energii twórczej potrzebnej, aby stanąć na wysokości zadania.

Większe zainteresowanie innowacjami motywuje organizacje z branży AEC oraz D&M do poszukiwania sposobów pracy z wykorzystaniem technologii. SI i inne metody, w tym bliźniaki cyfrowe, projektowanie generatywne i projektowanie na potrzeby produkcji i montażu, pozwalają zautomatyzować powtarzalne procesy i pomagają pracownikom odkrywać, testować i wdrażać lepsze sposoby realizacji celów organizacji. Firmy, które szybko wdrożyły te technologie, w tym Bryden Wood i PIX Moving, zauważają znaczne zmniejszenie kosztów kapitałowych oraz skrócenie czasu projektowania i produkcji, a także odkrywają ekologiczne materiały i metody.

Aby naprawdę wykorzystać zalety nowych, zaawansowanych metod innowacji, organizacje zmieniają również sposoby pracy. W branży AEC skuteczne strategie obejmują zmianę struktury umów, poprawę gromadzenia i analiz danych oraz stworzenie bardziej formalnej struktury umożliwiającej tchnięcie innowacyjności w codzienną pracę. Wspieranie bardziej różnicowanych, wielofunkcyjnych wewnętrznych zespołów oraz współpraca ze szkołami wyższymi i startupami, a także zapewnienie miejsca innowacjom w kulturze pracy pomaga organizacjom w branży D&M skutecznie kultywować nowe pomysły i zarabiać na nich. Ekspert są przekonani, że firmy, które są w stanie usunąć przeszkody we wprowadzaniu technologii, będą czerpać korzyści z innowacji w swoich ekosystemach.

„W dzisiejszych czasach nie mamy innej możliwości niż innowacje, jeśli chcemy się rozwijać” – zauważa Jo Geraghty z firmy Culture Consultancy.

Przypisy końcowe

- 1 Forrester Research, „Grow And Differentiate Business Value Through Continuous Innovation”, 10 maja 2021. <https://www.forrester.com/report/grow-and-differentiate-business-value-through-continuous-innovation/RES165159?objectid=RES165159>.
- 2 McKinsey & Co., „The state of AI in 2021”, grudzień 2021. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Global%20survey%20The%20state%20of%20AI%20in%202021/Global-survey-The-state-of-AI-in-2021.pdf>.
- 3 Gartner, „Gartner Says Marketing Innovation Makes Up More Than 20% of Marketing Budgets, Yet Many Marketers Lack a Clear Definition of Innovation”, 11 sierpnia 2021. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/gartner-says-marketing-innovation-makes-up-more-than-20--of-mark#:~:text=Gartner%20defines%20innovation%20as%20%E2%80%9Cthe,execution%20and%20a%20useful%20outcome>.
- 4 Penn, Ivan, „California's Plan to Make New Buildings Greener Will Also Raise Costs”, New York Times, 30 sierpnia 2021. <https://www.nytimes.com/2021/08/30/business/energy-environment/californias-solar-housing-costs.html>.
- 5 Tony Hansen, Focko Imhorst, Anna Moore, et al., „Decarbonizing the built environment: Takeaways from COP26”, McKinsey.com, 12 stycznia 2022. <https://www.mckinsey.com/industries/engineering-construction-and-building-materials/our-insights/decarbonizing-the-built-environment-takeaways-from-cop26>.
- 6 Markets and Markets, „Digital Twin Market by Enterprise, Application (Predictive Maintenance, Business Optimization), Industry (Aerospace, Automotive & Transportation, Healthcare, Infrastructure, Energy & Utilities) and Geography - Global Forecast to 2027”, wrzesień 2020. https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html?gclid=EAIAIQobChMI9Mz6wv_A7wIVinZgCh0gBgMFEAY-ASAAEgJQI_D_BwE.



**Harvard
Business
Review**

ANALYTIC SERVICES

INFORMACJE O NAS

Harvard Business Review Analytic Services jest niezależną komercyjną jednostką badawczą należącą do grupy Harvard Business Review, prowadzącą badania i analizy porównawcze w zakresie ważnej problematyki związanej z zarządzaniem i nowymi możliwościami biznesowymi. W celu zapewnienia informacji biznesowych i porównań grupowych każde sprawozdanie jest publikowane na podstawie wyników pierwotnych badań ilościowych lub jakościowych oraz analiz. Badania ilościowe są prowadzone z udziałem rady doradczej HBR będącej globalnym zespołem badawczym HBR, a badania jakościowe są realizowane z udziałem wyższej kadry zarządzającej i ekspertów merytorycznych pochodzących ze społeczności autorów *Harvard Business Review* i spoza niej. Wyślij wiadomość e-mail na adres hbranalyticservices@hbr.org.

hbr.org/hbr-analytic-services