

Budownictwo w erze innowacji

Mgr inż. arch. Katarzyna Burzyńska

Nadchodzące lata 2020 rozpoczną erę innowacji w branży budowlanej – ma to być czas wzmożonego zapotrzebowania na stałe zwiększanie efektywności i jakości pracy przy użyciu nowych technologii, ze względu na niedobór inżynierów oraz rosnący popyt na usługi budowlane na rynkach światowych. Z pomocą przychodzą narzędzia oparte na technologiach sztucznej inteligencji, w tym uczenia maszynowego. Czy jesteśmy gotowi na integrację nowych systemów?

Po wielkim kroku naprzód, jakim była dla budownictwa ostatnich kilku dekad integracja systemów BIM, pozwalająca na automatyzację procesów projektowych i koordynację międzybranżową, okazało się, jak łatwo inżynierowie przystosowują się do nowych, innowacyjnych systemów. Według badań Autodesku [1] świadomość BIM w Polsce sięga niemal połowy, a w dużych biurach – 60%, natomiast jedna czwarta badanych korzysta już z tych systemów w swoich projektach. W Stanach Zjednoczonych, które jako pierwsze wcieliły systemy BIM do swoich praktyk, już ponad 70% firm budowlanych korzysta z nich na co dzień, a w Niemczech wymaga tego ok. 90% inwestorów [2]. Wzrost tendencji wykorzystywania metod automatyzacji i systemów inteligentnych zdaje się potwierdzać szacunki ekspertów, że lata 2020 będą czasem dynamicznego wzrostu dla branży budowlanej, ze szczególnym wskazaniem na rozwój technologii. Co cieszy, ma to mieć szczególne odzwierciedlenie w postępach w medycynie, natomiast budownictwo wymienia się jako jeden z głównych beneficjentów dogłębnej integracji innowacyjnych systemów informatycznych.

Polskie budownictwo w erze innowacji

Inteligentne miasta, zautomatyzowane systemy inteligentne i autonomiczne pojazdy nie będą niedługo tylko domeną marzeń [3]. Nie sposób nie zauważyć, jak pojęcie innowacji opanowało światowe gospodarki w latach 2010. Od kilku lat raczkujące jeszcze aplikacje sztucznej inteligencji również wkrótce będą zintegrowane z wieloma wiodącymi sektorami, w tym także – budowlanym.

Jak podają sondaże przeprowadzone w 2019 roku podczas Forum Budownictwo, branża spodziewa się w roku 2020 wzrostu produkcji, skonfrontowanego z pogorszeniem rentowności. Podaje się, że w branży brakuje pracowników, co z sobą niesie konieczność automatyzacji systemów [4]. I rzeczywiście – jeśli chodzi o efektywność pracy, polskie budownictwo wciąż jeszcze musi dogonić zachodnie państwa, a jedynym sposobem na wyjście z sytuacji nie tylko obronną ręką, ale także z pełnym sukcesem, jest pełna



Fot. arch. aeroMind

Sterowane pojazdy powietrzne, takie jak drony, to jedna z technologii wspomagających wykrywanie niebezpieczeństw na budowie za pomocą aplikacji sztucznej inteligencji



Fot. arch. aeroMind

Drony pozwalają pozyskiwać materiał wizualny do analiz sztucznej inteligencji, taki jak zdjęcia i filmy



Fot. arch. aeroMind

Użycie dronów może znacząco usprawnić inspekcje trudno dostępnych budowli i instalacji



fol. Pixabay, Pexels

Ważną dziedziną wykorzystania sztucznej inteligencji na budowie jest monitorowanie stanu bezpieczeństwa pracowników, np. czy każdy z nich nosi kask

integracja BIM oraz nowych, innowacyjnych metod automatyzacji i poprawy efektywności – zwłaszcza systemów sztucznej inteligencji. Wszak badania pokazują, że nowoczesne technologie mogą pozwolić na obniżenie kosztów procesu budowlanego nawet o 20% [5].

Sztuczna inteligencja, czyli jaka

Terminem „sztucznej inteligencji” określamy maszyny lub aplikacje, które mają zdolność uczenia się, potrafią wypełniać zadania, wymagające ludzkiej percepcji, których nie da się zautomatyzować za pomocą algorytmów numerycznych. Do takich umiejętności należy rozpoznawanie mowy, zdolność tłumaczenia, podejmowanie decyzji związane z elementem domysłu (zgadywanie, intuicja), zdolność percepcji wizualnej, np. rozpoznawanie twarzy, diagnostyka (np. w medycynie lub budownictwie), gry logiczne i wiele innych. Choć w pełni rozbudowana sztuczna inteligencja, która imituje funkcjonowanie umysłu człowieka, jest wciąż domeną przyszłości, to aplikacje tzw. *weak AI*, ograniczone do określonych dziedzin, towarzyszą nam na co dzień, usprawniając wiele podstawowych czynności. Od lat na rynku znajdziemy bardzo powszechne aplikacje rozpoznawania pisma, tzw. OCR, czy też konwersji mowy na tekst i odwrotnie (*speech-to-text* lub *text-to-speech*). Do najlepiej znanych aplikacji AI należy Google Translate, która to w 2016 roku została wzbogacona o sieć neuronową Google Neural Machine Translation, w celu zwiększenia płynności tłumaczenia. Jej integracja znacznie zredukowała „maszynowość” tłumaczenia: każde kolejne tłumaczenie, poprawiane dzięki sugestiom użytkownika, jednocześnie uczyło aplikację. Coraz większą popularność zyskują także aplikacje rozpoznawania mowy, takie jak Siri, Cortana, Alexa, czy Google Talk, które mają liczne zalety, np. podczas podróży autem, minimalizując ryzyko wypadku, gdy kierowca potrzebuje skorzystać z telefonu, aby zadzwonić, sprawdzić konkretne informacje lub wysłać wiadomość e-mail. Dodatkowo ogromną popularność zdobyły ostatnio aplikacje bazujące na materiale fotograficznym czy wideo, np. popularny FaceApp, czyli program pozwalający na „postarzenie”, „odmłodzenie” lub dodanie określonych cech do



fol. Rodolfo Quirós, Pexels

Drony mogą przyjść z pomocą w codziennych, rutynowych kontrolach budowy, np. wykrywając niezgodności z projektem

wizerunku użytkownika. Wciąż powstają nowe pomysły wykorzystania sztucznej inteligencji na tym polu, jak np. liczenie kalorii na podstawie zdjęcia posiłku (Calorie Mama), czy też nowe narzędzie google, pozwalające na przetłumaczenie tekstu „na żywo” poprzez zrobienie zdjęcia – wykorzystujące funkcję rozpoznawania tekstu oraz zdolność tłumaczenia. Jak to możliwe, że tak skomplikowana technologia jest obecnie tak powszechna? W 2015 roku Google udostępniło na zasadach *open source* platformę Tensor Flow, pozwalającą na tworzenie modeli głębokiego uczenia (*deep learning*) oraz sieci neuronowych, z której może skorzystać każdy.

Prognozy dla budownictwa

Pat Keaney, dyrektor BIM 360 Enterprise Products firmy Autodesk, wierzy, że za dziesięć lat sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe będzie obecne we wszystkich aspektach budownictwa i technologii budowlanych. Jak podaje Autodesk [5], aplikacje sztucznej inteligencji będą miały wręcz nieograniczone pole zastosowań w przemyśle budowlanym. Mogą one pomóc inspektorom wielokrotnie przyspieszyć żmudne kontrole budowlane oraz w błyskawicznym tempie wygenerować raport z obserwacjami. Dzięki takim aplikacjom znacznie ułatwione jest także przekazywanie wiedzy doświadczonych inżynierów – tym młodym, świeżo po studiach.

Autodesk przewiduje jednak główne zastosowanie sztucznej inteligencji w monitorowaniu stanu bezpieczeństwa budowy – odpowiedni system kontroli może w porę zawiadomić inspektora nadzoru tak, aby uniknąć katastrofy budowlanej. Jak podaje GUS, w roku 2018 zarejestrowano 5247 wypadków na budowach, w tym 84 ciężkich i 48 śmiertelnych [6]. W USA z kolei, w 2017 roku było 970 wypadków śmiertelnych, a według OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), amerykańska agencja zajmująca się bezpieczeństwem i higieną pracy, ponad 60% wypadkom można zapobiec. Tu z pomocą mogą przyjść aplikacje sztucznej inteligencji, np. analizując obraz budowy za pomocą dronów lub zainstalowanych na stałe kamer, w ciągu minut wychwytyjąc zagrożenia na budowie.

AI w całym cyklu życia budowlany

Poprawa bezpieczeństwa publicznego nie kończy się jednak na budowie, lecz dotyczy także istniejących budowli. Jest to również przełomowy okres zastosowania innowacyjnych technologii w dziedzinie konserwacji zabytków. Zespół inżynierów amerykańskiej firmy inżynierskiej Thornton Tomasetti opracował narzędzie do automatycznego wykrywania uszkodzeń w przegrodach budowlanych oraz dachach. Aplikacja ta opiera się na technologii sztucznej inteligencji, działającej w celu identyfikacji i klasyfikacji uszkodzeń murów i dachów istniejących budowli. Narzędzie to pozwala analizować materiał zdjęciowy lub wideo, rejestrowany za pomocą sterowanych pojazdów powietrznych (dronów), a następnie przetwarzać go przy użyciu zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego na bazie bibliotek Google TensorFlow w celu klasyfikacji uszkodzeń, oceny ich zaawansowania oraz generowania raportów i rysunków wskazujących ich lokalizację. Aplikacja ta potencjalnie będzie mogła również pozwolić na cykliczne monitorowanie stanu technicznego budynków wykonanych z dowolnych materiałów budowlanych i nieinwazyjne inspekcje szczególnie wrażliwych zabytków oraz usprawnić proces wykonywania wymaganych napraw. Wykrywane usterki to m.in. ubytki i pęknięcia spoin konstrukcji murowych, różne rodzaje zarysowań i spękania ścian, zabrudzenia i wykwyty, ubytki i odpryski, i wiele innych.

Jak przewiduje ARUP [7], sztuczna inteligencja obecna będzie już wkrótce na wszystkich szczeblach procesu budowlanego, tj. planowanie, uzyskiwanie pozwoleń, projektowanie i dokonywanie wyborów, zaopatrzenie, logistyka itd., a także na wszystkich etapach życia budowli, np. podczas jej eksploatacji i konserwacji, oceny stanu technicznego i renowacji. Podobne prognozy podaje spółka McKinsey [8], dodając m.in. usprawnienie kosztorysowania i tworzenia harmonogramu pracy, co znacząco wpłynie na zmniejszenie czasu pracy i kosztów w firmach wykonawczych. Dlatego niewątpliwie na nadchodzący sukces mogą liczyć projektanci, wykonawcy i inżynierowie ze smykałką do innowacji, którzy są otwarci na nowe wyzwania technologiczne i ulepszenie swoich procesów pracy.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Raport „BIM – polska perspektywa” <https://www.aplikom.com.pl/raport-bim-polska-perspektywa>
- [2] Singh I., BIM adoption and implementation around the world: Initiatives by major nations, <https://www.geospatialworld.net/blogs/bim-adoption-around-the-world>
- [3] Khosravi B., The 2020s Are Almost Here: What Will This Highly Anticipated Decade Bring For Startups?, <https://www.forbes.com/sites/bijan-khosravi/2019/05/12/the-2020s-are-almost-here-what-will-this-highly-anticipated-decade-bring-for-startups/#5811d0d04ac6>
- [4] Prognozy dla sektora budownictwa 2020 rok. Podsumowanie IV Forum Budownictwo w Polsce, <https://www.materiałybudowlane.info.pl/pl/1-2315-prognozy-dla-sektora-budownictwa-2020-rok-podsumowanie-iv-forum-budownictwo-w-polsce.html>
- [5] Autodesk, AI in Construction Can Streamline Tasks, Improve Insights— Even Save Lives; <https://www.youtube.com/watch?v=ohwF4w0sx4Y>
- [6] CzeM, Wypadki na budowie. W 2018 mniej wypadków na budowie i ofiar śmiertelnych. Tydzień bezpieczeństwa na budowach 13–19 maja 2019, 16.04.2019, <https://www.muratorplus.pl/biznes/raporty-i-prognozy/wypadek-na-budowie-w-2017-wiecej-wypadkow-smiertelnych-aa-WnM2-TDY7-v3MT.html>
- [7] Construction Products Europe, Artificial intelligence in construction by Tim Chapman, ARUP <https://www.youtube.com/watch?v=JCIrIcE-05o>
- [8] Blanco J. L., Fuchs S., Parsons M., Ribeirinho M. J., Artificial intelligence: Construction technology's next frontier 4/2018, <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/artificial-intelligence-construction-technologys-next-frontier>



Fot. arch. aeroMind

Aplikacje sztucznej inteligencji mogą pomóc wykryć i sklasyfikować usterki istniejących budynków



Fot. arch. aeroMind

Wykorzystanie najnowszych technologii może znacząco obniżyć koszty procesu budowlanego



Fot. arch. aeroMind

Rok 2020 przyniesie nowe wyzwania technologiczne