



Realizacja budynków w technologii druku 3D

Do niedawna drukarki 3D kojarzone były bardziej z gadżetami lub nabiurkowym sprzętem do wykonania makiet architektonicznych, niż z pełnowymiarowymi maszynami budowlanymi. Tymczasem metoda wznoszenia obiektów budowlanych za pomocą druku 3D przestała być już mrzonką marzycieli i stała się jedną z realnych technologii wykorzystywanych na placach budów.

Drukarka w skali budowlanej tworzy układ bramowo-suwnicowy okalający przyszły budynek. Głowica drukująca precyzyjnie nakłada kolejne kilkucentymetrowe warstwy materiału, które wiążąc ze sobą tworzą konstrukcję. Najczęściej materiałem są mieszanki betonowe lub zaprawy cementowe o wysokiej wytrzymałości na ściskanie, ale niewykluczone jest stosowanie w przyszłości innych surowców. Materiał

służący do druku wytwarzany jest przez urządzenie na bieżąco, poprzez miksowanie według przebadanej receptury suchej mieszanki pobieranej z silosu z wodą zarobową. Urządzenie wyposażone jest w szereg czujników badających cechy materiału, warunki zewnętrzne i dokumentujących przebieg pracy. Ściany zewnętrzne drukowanych obiektów projektuje się z reguły jako warstwowe, gdzie drukowana konstrukcja otacza wewnętrzne pustki, wypełniane później izolacją z granulatu. Metoda druku 3D nie jest jeszcze bardzo rozpowszechniona i nie każdy o niej słyszał, ale sukcesywnie zyskuje na popularności. Coraz to nowe realizacje wskazują, że drukarki 3D będą znacznie częstszym widokiem spotykanym na budowach. Firma PERI widząc duży potencjał tej metody stała się kilka lat wcześniej jednym z kluczowych udziałowców duńskiego start-upu, a obecnie lidera branży druku budowlanego 3D, firmy COBOD. Przyczynia się od tego momentu do rozwoju technologii, wnosząc swoje know-how i ponad pięćdziesięcioletnie doświadczenie w dziedzinie formowania konstrukcji betonowych. PERI we współpracy z COBOD oferuje urządzenie BOD2 pozwalające na wznoszenie obiektów budowlanych o maksymalnej szerokości 12 m, wysokości 9 m





i praktycznie nieograniczonej długości. Oznacza to możliwość wznoszenia budynków jedno- i wielorodzinnych do dwóch kondygnacji z poddaszem użytkowym lub nawet trzykondygnacyjnych z ostatnim piętrem w technologii hybrydowej. Drukarka ma budowę modułową, dzięki czemu można dostosować jej wymiary odpowiednio do wznoszonego obiektu.

Druk budowlany 3D ma potencjał zrewolucjonizowania branży budowlanej, jaką znamy i ma wiele zalet, spośród których przedstawiono trzy najważniejsze.

Redukcja czasu i kosztów – do obsługi drukarki potrzebne są tylko dwie osoby. Ponadto można wykonać 1 m² ściany warstwowej w zaledwie pięć minut i skorzystać z niezawodności planowania. Metoda pracy drukarki wpisuje się jako jeden z najważniejszych etapów cyfryzacji budownictwa. Model obiektu jest bowiem bezbłędnie odwzorowywany przez maszynę w skali 1:1, eliminując jedną z głównych przyczyn pomyłek – ludzką podatność na błędy. Wykonywane do tej pory obiekty charakteryzował czas druku netto na poziomie od 45 do 100 godzin.

Rekrutacja wykwalifikowanych pracowników – innowacyjna technologia zwiększa atrakcyjność firmy wykonawczej posługującej się takim sprzętem jako pracodawcy, a tym samym pomaga przyciągnąć wykwalifikowanych i zmotywowanych pracowników, zabezpieczając w ten sposób dalszy rozwój firmy. Dużą zachętą do pracy z drukarką budowlaną, zwłaszcza dla młodych osób, jest fakt przejścia przez maszynę większości ciężkiej pracy fizycznej i sprowadzenie pracy ludzi głównie do obsługi urządzeń elektronicznych i roli nadzorczej. Jest to również interesujące połączenie nowoczesnych technologii z pozytywnym psychologicznym efektem satysfakcji, uzyskiwanej poprzez możliwość obserwacji trwałych efektów swojej pracy, tym bardziej, że na efekty te nie trzeba długo czekać.

Swoboda projektowania – w porównaniu z konwencjonalnymi metodami konstrukcyjnymi, druk 3D daje znacznie szersze możliwości projektowania architektonicznego i bezbłędnej realizacji nawet najbardziej skomplikowanych brył. Zachęca wręcz do tworzenia unikalnych, przyciągających wzrok budynków. W budownictwie tradycyjnym unika się kształtów nieortogonalnych przede wszystkim dlatego, że stanowią duże

wyzwanie wykonawcze bądź ze względu na stosowany materiał, duże nakłady robocze lub wymagane wysokie kwalifikacje i duże doświadczenie rzemieślnicze pracowników. Te same kształty nie są żadnym utrudnieniem dla precyzyjnej maszyny, która wykonuje program i nie jest w stanie się pomylić. Jednocześnie złożoność geometrii lub wprowadzanie powierzchni o podwójnej krzywiznie nie wpływa praktycznie w żaden sposób na zmianę nakładów pracy urządzenia.

Od 2020 roku najwięcej drukowanych budynków w Europie powstało na terenie Niemiec, m.in.: pierwszy budynek jednorodzinny w Beckum, pierwszy budynek wielorodzinny w Wallenhausen, największy w Europie wydrukowany obiekt budowlany – hotel serwerów w Heidelbergu czy pierwszy w Europie drukowany budynek publiczny klubu sportowego S.C. Capelle koło Nordkirchen. Obecnie wznoszony jest pierwszy wielorodzinny trzykondygnacyjny budynek czynszowy finansowany ze środków publicznych, w Lünen w Nadrenii Północnej – Westfalii. W Austrii powstał pierwszy drukowany obiekt biurowy, zbudowany przez firmę Strabag na własne potrzeby.

Piotr Dziegielewski – Koordynator ds. rozwoju, PERI Polska

