

Piaţa globală de imprimare 3D cu beton - în expansiune accelerată

● O analiză Fortune Business Insights estimează că acest domeniu va depăşi 12,6 miliarde dolari în 2034, în urma unei creşteri anuale compuse de aproape 36%

Dimensiunea pieţei globale de imprimare 3D cu beton a fost evaluată la 890,3 milioane de dolari în 2025 şi se preconizează că va ajunge de la aproape 1,09 miliarde de dolari în 2026 la 12,663 miliarde de dolari în 2034, înregistrând o rată de creştere anuală compusă (CAGR) de 35,9% pe parcursul perioadei menţionate, potrivit unei analize Fortune Business Insights. Conform acesteia, America de Nord domină piaţa de profil, deţinând o cotă de 38,33% în 2025.

Imprimarea 3D cu beton este una dintre cele mai inovatoare tehnologii de construcţie aditivă; aceasta utilizează tehnologia robotică pentru a realiza clădiri, strat cu strat, cu ajutorul unei imprimante controlate digital, folosind materiale pe bază de beton special preparate. Imprimarea 3D se conturează ca o tehnologie de construcţie transformatoare, care îmbunătăţeşte integritatea structurală, reduce amprenta de carbon şi permite realizarea unor geometrii complexe, abordând astfel limitările majore asociate metodelor de construcţie convenţionale.

Spre deosebire de procesele de construcţie convenţionale – care necesită o implicare manuală semnificativă, utilizarea cofrajelor, lucrări de zidărie şi diverse alte etape de lucru – tehnologia de imprimare 3D cu beton permite automatizarea proceselor. Acest lucru duce la accelerarea proiectelor de construcţie, la minimizarea risipei de materiale, la o dependenţă mai redusă de forţa de muncă şi la o flexibilitate sporită în ceea ce priveşte designul. Tehnologia este utilizată tot mai frecvent în proiecte precum locuinţele accesibile, construcţiile comerciale, infrastructura de amploare şi adăposturile pentru situaţii de dezastru, datorită potenţialului său de a oferi soluţii de construcţie mai rapide, rentabile şi sustenabile.

(continuare în pagina 49)

(urmare din pagina 48)

Motive de expansiune

Potrivit analizei, creşterea pieţei este atribuită, în principal, cererii tot mai mari pentru tehnologii de construcţie rapide, scalabile şi bazate pe soluţii digitale, destinate sectoarelor rezidenţial, comercial şi de infrastructură. Urbanizarea accelerată, nevoia tot mai mare de locuinţe accesibile şi investiţiile în creştere în infrastructuri de mari dimensiuni determină mulţi dezvoltatori şi guverne să opteze pentru tehnologii de construcţie automatizate, care contribuie la accelerarea proiectelor. Această tehnologie permite ridicarea rapidă a clădirilor, strat cu strat, prin intermediul unor sisteme robotizate automatizate, facilitând construcţia eficientă a locuinţelor şi a altor proiecte de infrastructură. Furnizorii de soluţii de imprimare 3D colaborează cu companii de construcţii pentru implementarea acestor tehnologii în cadrul unor proiecte rezidenţiale şi nerezidenţiale de anvergură.

De exemplu, în aprilie 2024, lanţul american de retail Walmart a utilizat tehnologia de imprimare 3D cu beton, furnizată de Alquist 3D, în cadrul proiectelor sale de extindere a spaţiilor comerciale - inclusiv o extindere de aproximativ 743 de metri pătraţi în Athens, Tennessee, menită să susţină operaţiunile de preluare şi livrare a comenzilor online în SUA.

Actori principali în domeniu

COBOD International A/S, ICON Technology Inc., Apis Cor, PERI 3D Construction, CyBe Construction şi WASP Srl sunt principalii actori care deţin o cotă semnificativă din piaţa analizată. Aceştia au o experienţă specializată în construcţii robotizate, tehnologii de fabricaţie aditivă la scară largă şi sisteme de imprimare cu beton, derulând şi parteneriate cu constructori de locuinţe, firme de infrastructură şi iniţiative de construcţii finanţate de stat.

Companiile din domeniu depun eforturi constante pentru a îmbunătăţi eficienţa proceselor de construcţie automatizate, materialele utilizate la imprimarea cu beton, integrarea designului şi tehnologiile de construcţie, cu scopul de a-şi consolida poziţia pe piaţă, notează analiza citată.

Tendinţe

Analiza menţionată arată că, în ultima perioadă, se observă o orientare a pieţei către metode de construcţie de tip ”offsite” (în afara şantierului) şi prefabricare. Această evoluţie este determinată de necesitatea de a extinde procesele de producţie, de a asigura un control mai riguros al calităţii şi de a finaliza proiectele într-un timp mai scurt. Se constată o utilizare tot mai frecventă a sistemelor robotizate de imprimare în mediul industrial, unde pot fi realizate diverse elemente, precum structuri de pereţi, faţade, scări, module pentru instalaţii şi alte componente prefabricate destinate locuinţelor. Această tendinţă câştigă tot mai mult teren în sectoare precum construcţiile rezidenţiale, structurile modulare, hotelurile, taberele militare, centrele de date şi oraşele inteligente - domenii care necesită termene de execuţie rapide şi un control strict al calităţii. Conceptul de imprimare 3D cu beton devine tot mai răspândit în cadrul abordării construcţiilor industrializate, pe măsură ce producătorii adoptă tot mai mult un

(continuare în pagina 50)



(urmare din pagina 49)

ecosistem de construcţie bazat pe modularitate şi procese de fabricaţie, conform Fortune Business Insights.

Factori de creştere

Creşterea pieţei de imprimare 3D cu beton este impulsionată tot mai mult de adoptarea continuă a metodelor de construcţie bazate pe automatizare, ca răspuns la deficitul de forţă de muncă, la creşterea costurilor cu personalul şi la întârzierile în realizarea proiectelor. Companiile de construcţii integrează în proiectele lor tehnologii robotizate de turnare a betonului, alături de modelarea BIM, optimizarea inteligentă a proiectării prin intermediul inteligenţei artificiale şi sisteme automatizate de alimentare. Această tendinţă a luat amploare, în special, în regiuni care se confruntă cu o lipsă de forţă de muncă calificată, precum America de Nord, Europa şi anumite zone din regiunea Asia-Pacific. Sistemele robotizate de construcţie au devenit suficient de avansate încât să poată imprima pereţi compleţi ai clădirilor şi elemente modulare în decurs de câteva ore, în loc de zile. Astfel, implementarea cu succes a tehnologiilor robotizate în proiecte rezidenţiale şi nerezidenţiale încurajează guvernele, dezvoltatorii imobiliari şi antreprenorii să sporească investiţiile în soluţii automatizate pentru construcţii, potrivit Fortune Business Insights.

De exemplu, în 2023, ICON a încheiat un parteneriat cu Lennar Corp., utilizând sisteme robotizate de imprimare în construcţii de tip Vulcan pentru dezvoltarea unui ansamblu rezidenţial realizat prin imprimare 3D la scară largă, în Wolf Ranch, din Georgetown, Texas.



Limitări

Creşterea pieţei este limitată semnificativ de costurile iniţiale ridicate asociate tehnicilor de imprimare 3D. Acestea necesită investiţii substanţiale în echipamente de imprimare specializate, sisteme robotizate, unităţi de alimentare cu materiale, platforme software şi infrastructură de susţinere. Pe lângă cheltuielile legate de echipamente, există şi costuri aferente instruirii angajaţilor, digitalizării proiectării, pregătirii amplasamentelor şi formulării materialelor. Acest lucru face ca tehnologia să fie destul de costisitoare, în special pentru întreprinderile mici şi mijlocii din sectorul construcţiilor, aflate în ţări în curs de dezvoltare, care duc lipsă de fonduri sau de modalităţi de a accesa finanţare. De asemenea, pot exista incertitudini privind rentabilitatea investiţiei, scalabilitatea proiectelor şi obţinerea aprobărilor din partea autorităţilor competente; toţi aceşti factori pot duce la amânarea deciziilor de achiziţionare a echipamentelor.

Provocări

Lipsa operatorilor calificaţi şi a experţilor în construcţii digitale reprezintă o provocare pentru extinderea industriei, întrucât acest domeniu necesită specialişti care stăpânesc atât practicile tradiţionale de construcţie, cât şi tehnicile de fabricaţie digitală. Aceasta presupune utilizarea roboticii, a proceselor automatizate de gestionare a materialelor, a metodologiilor BIM şi CAD, precum şi operarea utilajelor. Prin urmare, companiile de construcţii întâmpină dificultăţi în recrutarea unor specialişti capabili să gestioneze toate etapele construcţiilor digitale. Programele de formare, certificările şi materialele de studiu dedicate construcţiilor prin tehnologii aditive sunt încă în stadiu incipient şi nu s-au dezvoltat încă într-un sistem care să permită formarea rapidă a unor astfel de specialişti, notează Fortune Business Insights. Această provocare este deosebit de acută pe pieţele emergente, unde accesul la o educaţie avansată în domeniul construcţiilor digitale şi la expertiză în automatizare rămâne limitat.