

REVOLUȚIA SUSTENABILITĂȚII ÎN CONSTRUCȚII: ROLUL TEHNOLOGIILOR DIGITALE ÎN RESPECTAREA STANDARDELOR EUROPENE

Nicoleta PATRANJEL

Departamentul Inginerie Civilă, grupa CIC2101, Facultatea Construcții Geodezie și Cadastru,
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova.

Autorul corespondent: Nicoleta Patranjel, nicoleta.ambroci@icg.utm.md

Coordonator științific: **Viorica ȚIBICHI**, conf., univ., dr., Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat. *Articolul prezintă importanța sustenabilității în construcții conform standardelor europene și impactul semnificativ pe care tehnologiile digitale îl au în această evoluție. Au fost examinate directivele europene relevante și cum acestea influențează strategiile de construcție, oferind o perspectivă comprehensivă asupra modului în care industria construcțiilor se adaptează la noile standarde sustenabile cu ajutorul tehnologiilor digitale.*

Cuvinte cheie: Standarde, norme europene, digitalizare.

Evoluții tehnologice în ultimii ani

În ultimele decenii, digitalizarea a devenit un element central în transformarea industriei construcțiilor. Cu evoluția rapidă a tehnologiei (fig. 1) și o creștere exponențială a capacităților digitale, sectorul construcțiilor se află într-un proces de redefinire fundamentală a modului în care proiectele sunt planificate, gestionate și executate. Digitalizarea a transformat nu doar modul în care datele sunt colectate și procesate, ci și modul în care comunicarea și colaborarea între diversele părți interesate din cadrul unui proiect de construcție sunt facilitate.

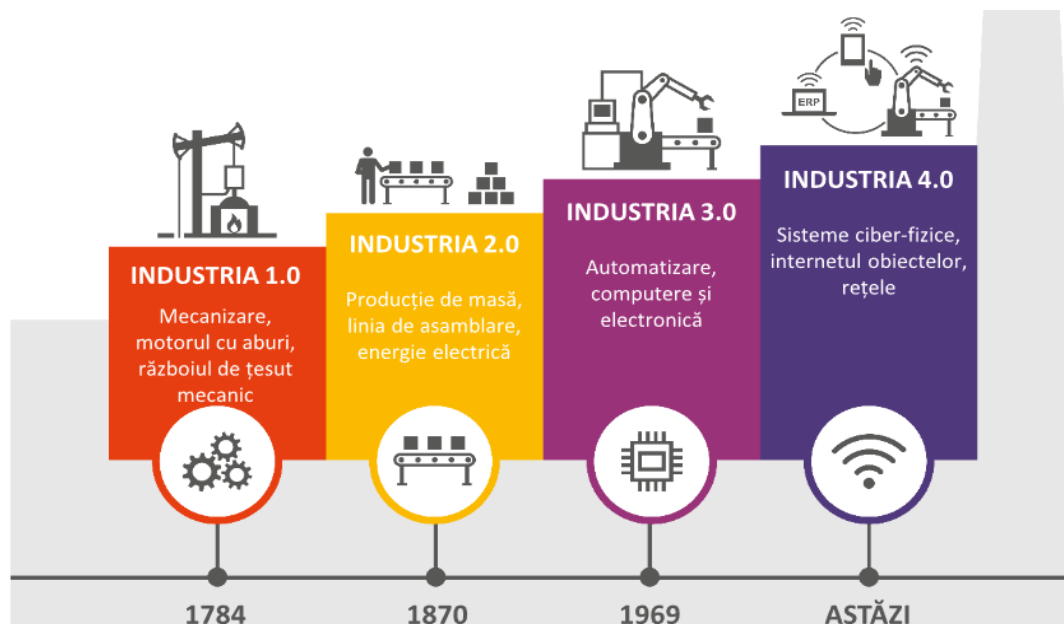


Figura 1. Evoluții tehnologice în industrie în ultimii 250 ani [1]

În timp ce digitalizarea în industria construcțiilor a cunoscut progrese semnificative, este important de recunoscut că această transformare nu se limitează doar la adoptarea de instrumente și tehnologii digitale. Ea reprezintă o schimbare fundamentală în paradigma de lucru, definind noi standarde și procese care afectează întregul ciclu de viață al proiectelor de construcție, de la planificare și proiectare până la execuție, gestionare și întreținere.

Prin intermediul tehnologiilor digitale, standardelor europene și a directivelor relevante, industria construcțiilor a reușit să integreze practici și metodologii mai sustenabile. Digitalizarea a permis o mai mare transparență și accesibilitate în ceea ce privește colectarea și gestionarea datelor referitoare la proiectele de construcție, facilitând monitorizarea și implementarea standardelor europene de sustenabilitate.

Rolul digitalizării în implementarea standardelor sustenabile în construcții

Standardele sustenabile în construcții sunt seturi de reguli și practici recomandate care promovează proiectarea, construcția și funcționarea clădirilor într-un mod care minimizează impactul asupra mediului și resurselor naturale, optimizând în același timp confortul și sănătatea ocupanților. Tehnologiile digitale joacă un rol important în implementarea și menținerea standardelor durabile în construcții. Iată câteva moduri în care tehnologiile digitale contribuie la acest obiectiv:

Building Information Modelling (BIM) este o tehnică digitală care permite proiectanților și constructorilor să genereze și să supravegheze modele virtuale ale clădirilor și infrastructurii [2]. BIM poate analiza și spori eficiența energetică a clădirilor, poate găsi materiale durabile și reciclabile și poate modela efectele asupra mediului înainte de construcție.

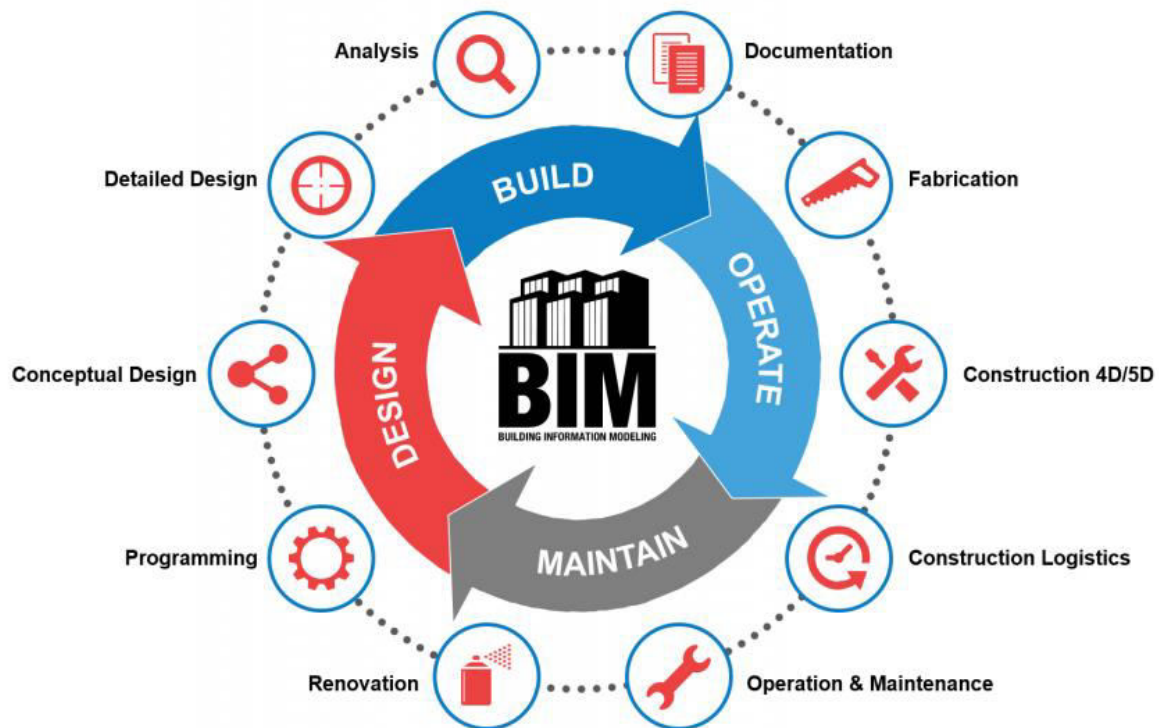


Figura 2. Viitorul construcției. BIM [2]

Tehnologiile digitale permit integrarea senzorilor și a echipamentelor de monitorizare pentru a colecta date în timp real privind consumul de energie, calitatea aerului interior și alți factori care afectează eficiența clădirilor. Datele pot ajuta la detectarea și remedierea deficiențelor, la îmbunătățirea eficienței energetice și la îmbunătățirea confortului ocupanților.

Simularea și analiza performanței clădirilor implică utilizarea unui software pentru a evalua modul în care diferite metode și tehnologii de proiectare afectează eficiența energetică și impactul asupra mediului. Aceste instrumente pot ajuta la luarea unor decizii bine informate în timpul fazei de proiectare și la optimizarea performanței clădirii, atât înainte, cât și după construcție.

Instrumentele digitale pot evalua și selecta materiale de construcție durabile și reciclabile. Modelele BIM pot conține date precise privind calitățile materialelor și efectele asupra mediului,

în timp ce software-ul de gestionare a lanțului de aprovizionare poate ajuta la monitorizarea și confirmarea sursei și calității materialelor.

Platformele digitale și software-ul de colaborare permit echipelor de proiectare și construcție să colaboreze eficient, să partajeze informații și să comunice cu clienții și partenerii. Comunicarea eficientă poate contribui la adoptarea unor standarde durabile și la garantarea respectării obiectivelor de mediu și de performanță.

Acesta este modul în care tehnologiile digitale pot fi utilizate pentru a stabili și a susține practici durabile în construcții. Utilizarea acestor tehnologii poate reduce impactul clădirilor asupra mediului și poate spori reziliența și eficacitatea acestora pe termen lung.

Standardizarea în Digitalizarea Industriei Construcțiilor

Există multiple standarde europene semnificative pentru variatele aspecte ale digitalizării în industria construcțiilor. Cu toate acestea, nu există un set unic de standarde europene care să se concentreze exclusiv pe digitalizarea în construcții. Cu alte cuvinte, nu există un document singular care să cuprindă în întregime toate aspectele legate de digitalizarea în acest sector.

Printre standardele europene privind digitalizarea în construcții se numără cele referitoare la BIM. Standardele europene pentru BIM acoperă aspecte precum structura și schimbul de date, modelarea informațiilor despre construcții, colaborarea în procesele de proiectare și construcție, precum și integrarea BIM în ciclul de viață al clădirilor.

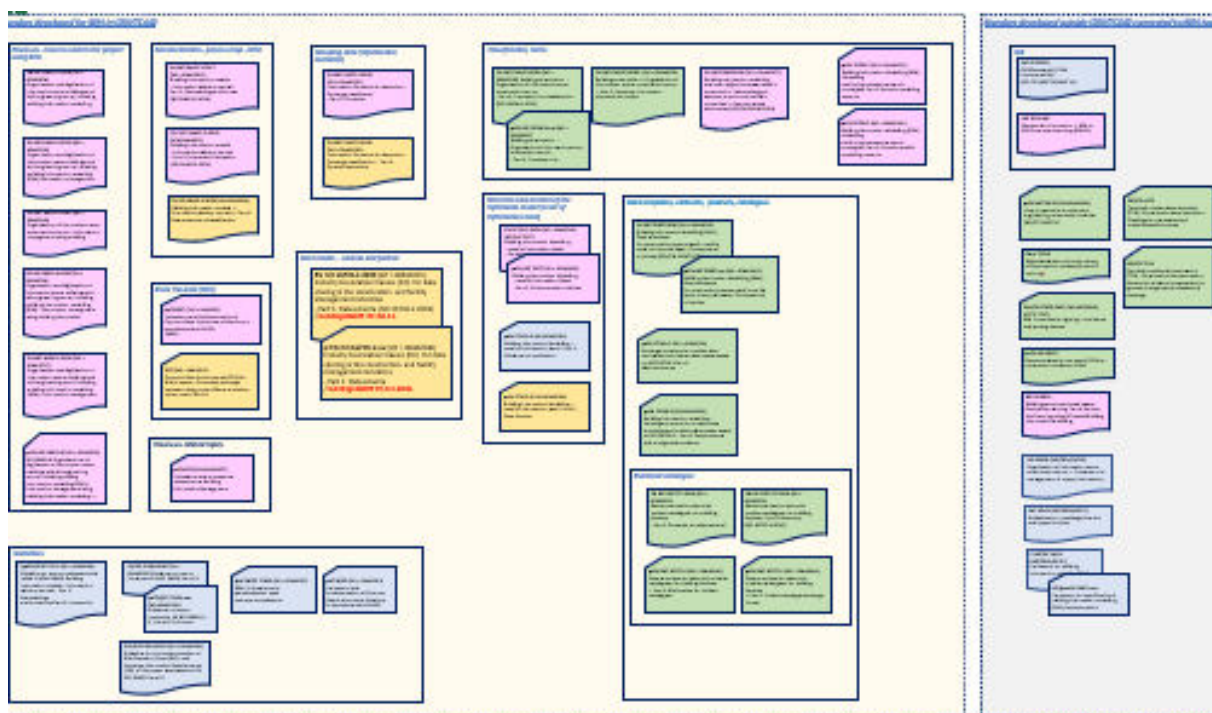


Figura 3. Maparea CEN/TC 442: prezentarea de ansamblu asupra standardelor BIM.

Este important de menționat că aceste standarde pot fi adoptate și adaptate la nivel național sau regional, iar utilizarea lor poate varia în funcție de țară și de cerințele specifice ale proiectelor și organizațiilor din industria construcțiilor.

Comitetul European de Standardizare (CEN) - Comitetul Tehnic 442 (TC 442) se ocupă de standardele privind Building Information Modeling (BIM). Acest comitet a creat o hartă sau o "mapare" (fig. 3) pentru a prezenta o privire de ansamblu asupra standardelor BIM dezvoltate de CEN/TC 442 și pentru a arăta relațiile dintre aceste standarde diferite.

Această mapare sau hartă a standardelor BIM dezvoltate de CEN/TC 442 poate oferi o imagine generală a structurii și interconexiunilor dintre standardele BIM. Ea poate include, de exemplu, standarde pentru structura datelor BIM, schimbul de date BIM între diferite părți

interesate în procesul de construcție, cerințele de competență pentru profesioniștii care lucrează cu BIM, și altele.

Această mapare are scopul de a oferi claritate și coerență în ceea ce privește utilizarea standardelor BIM, facilitând înțelegerea și implementarea acestora în industria construcțiilor. De asemenea, poate ajuta la identificarea lacunelor sau a domeniilor care necesită dezvoltare suplimentară în cadrul standardelor BIM.

Adoptarea standardelor BIM conectează proiectele de construcții de-a lungul lanțului valoric. O trecere către documentația digitală asigură o mai bună gestionare a documentelor și productivitate. Instrumentele mobile-first permit lucrătorilor din construcții să finalizeze procesele pe șantier și să acceseze datele de proiect. Automatizarea proceselor accelerează procesele de construcție pentru un ROI rapid. Și utilizarea software-ului de date oferă liderilor de afaceri o imagine holistică a proceselor, permițând decizii de afaceri mai bune.

BIM, este de asemenea esențial să menționăm standardul internațional de calitate ISO 19650-1:2018 . Acest standard reglementează organizarea și digitalizarea informațiilor despre clădiri și lucrări de inginerie civilă. Acest lucru ajută clientul, managerul de proiect și contractantul să convină și să dezvolte o înțelegere comună și să facă schimb de date mai ușor. Se așteaptă ca acest standard să ajute la implementarea BIM în întreaga industrie și să reunească părțile interesate în cadrul unui proiect. Pe lângă faptul că face sectorul construcțiilor mai competitiv, BIM stimulează inovația și creșterea durabilă și este un instrument pentru a oferi o infrastructură de calitate îmbunătățită.

Impactul Directivelor Europene și ale Standardelor Sustenabile

Directivele europene, precum Directiva privind Performanța Energetică a Clădirilor și Directiva privind Eficiența Energetică, stabilesc cerințe și obiective clare pentru construcții mai sustenabile și eficiente energetic. Aceste directive influențează în mod semnificativ strategiile de construcție, impunând standarde ridicate pentru eficiența energetică, calitatea aerului interior, utilizarea durabilă a materialelor și alte aspecte legate de sustenabilitate.

De asemenea, directivele vizează asigurarea accesului egal la servicii digitale pentru toți cetățenii, inclusiv servicii guvernamentale online, e-commerce și alte facilități digitale, contribuind la reducerea decalajului digital și la creșterea incluziunii digitale în societate [3].

Transformarea digitală în construcții trebuie să respecte următoarele principii:

- Integrare digitală: Platformele digitale trebuie să se integreze în mod transparent în cadrul existent, facilitând schimbul de informații.
- Standardizare și simplificare: Procesele tehnologice și de afaceri ar trebui să fie standardizate și simplificate pentru a permite o mai ușoară digitalizare și implementare a sistemelor de gestionare.
- Adaptare organizațională: Structura și managementul personalului trebuie ajustate pentru a selecta specialiștii potriviți și pentru a facilita integrarea transformării digitale.
- Promovarea înțelegerii: Este importantă promovarea înțelegerii complete și acceptării transformării digitale în rândul angajaților și partenerilor de afaceri.
- Evaluare eficientă: Eficiența investițiilor în transformarea digitală ar trebui evaluată pe baza modificărilor aduse activităților financiare și economice, nu doar pe baza indicatorilor economici simpli.

Transformarea digitală în construcții este esențială pentru toți participanții din lanțul valoric al produsului. Pentru a reuși în această tranziție, companiile trebuie să adopte următoarele elemente cheie:

- Cooperarea strânsă cu clienții pentru a oferi soluții digitale personalizate și eficiente.
- Utilizarea unui set variat de instrumente digitale, precum analiza extinsă a pieței și proiectarea BIM.
- Implementarea unui sistem de management integrat și transparent pentru gestionarea eficientă a datelor digitale.

- Investiția în educație digitală și programe de formare profesională pentru a dezvolta abilitățile necesare în organizație.

Transformarea digitală nu mai este o opțiune, ci o necesitate pentru companiile care doresc să prospere în industria construcțiilor. Este vital ca organizațiile să accelereze procesele de transformare digitală pentru a fi pregătite pentru provocările viitoare și pentru a asigura continuitatea și reziliența într-o lume tot mai digitalizată.

Concluzie

În concluzie, integrarea sustenabilității în industria construcțiilor conform standardelor europene este esențială pentru crearea unui mediu construit mai durabil și eficient. Tehnologiile digitale joacă un rol important în această tranziție, oferind soluții inovatoare și eficiente pentru adaptarea și respectarea noilor standarde sustenabile. Prin adoptarea unei abordări comprehensive care combină reglementările europene și tehnologiile digitale, industria construcțiilor poate avansa către un viitor mai sustenabil și mai rezistent.

Referințe

- [1] Curtea de Conturi Europeană. *Raportul special 19/2020: Digitalizarea industriei europene*. Digitalizarea industriei europene: o inițiativă ambițioasă, al cărei succes depinde de angajamentul de durată al UE, al statelor membre și al întreprinderilor. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/digitising-eu-industry-19-2020/ro/index.html>
- [2] D. Maimann What is BIM? <https://www.linkedin.com/pulse/what-bim-daniel-maimann>
- [3] EUROPROIECT ESTATE Transformarea Digitala în Sectorul Constructiilor. <https://www.euoproiect.org/articole/transformare-digitala-in-constructii>
- [4] H. F. Moed, *Applied Evaluative Informetrics*. in *Qualitative and Quantitative Analysis of Scientific and Scholarly Communication*. Cham: Springer International Publishing, 2017. doi: 10.1007/978-3-319-60522-7.
- [5] A. Morris, *A practical introduction to in-depth interviewing*. London: SAGE, 2015.
- [6] J. Herbst, “A Machine Learning Approach to Workflow Management,” in *Machine Learning: ECML 2000*, vol. 1810, R. López de Mántaras and E. Plaza, Eds., in *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 1810. , Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2000, pp. 183–194. doi: 10.1007/3-540-45164-1_19.
- [7] W. Xia, Y. Jiang, X. Chen, and R. Zhao, “Application of machine learning algorithms in municipal solid waste management: A mini review,” *Waste Manag Res*, vol. 40, no. 6, pp. 609–624, Jun. 2022, doi: 10.1177/0734242X211033716.
- [8] M. Heimstädt and S. Friesike, “The odd couple: contrasting openness in innovation and science,” *Innovation*, vol. 23, no. 3, pp. 425–438, Jul. 2021, doi: 10.1080/14479338.2020.1837631.
- [9] V. Ababii, V. Sudacevschi, V. Carbune, S. Munteanu, V. Alexei, and V. Lasco, “A Method of Hardware Implementation of Membrane Computing Architectures for Mobile Robot Control,” in *2022 International Conference on Development and Application Systems (DAS)*, Suceava, Romania: IEEE, May 2022, pp. 52–56. doi: 10.1109/DAS54948.2022.9786079.
- [10] “SCImago Journal & Country Rank.” [Online]. Available: <https://www.scimagojr.com/>