

BENEFICIILE IMPLEMENTĂRII TEHNICILOR BIM ÎN CONSTRUCȚII

Eduard ANTOHIE, engineer PhD degree

Faculty of Construction – Technical University of Iasi, România

**Daniela (Toma) GURZUN; Bogdan Constantin RAILEANU; Cecilia BODOASCA
(RAILEANU)**, student master

Program-Real estate valuation and management

Faculty of Construction – Technical University of Iasi, România

Abstract: *Digitization is the adoption or enhancement of the use of digital technology or computers by an entity, such as organizations, an industry, or a country. The BIM concept has emerged as a need to improve the way buildings are designed, built and operated. The main problems that this concept solves refer to: reduction of design time, elimination of the need for redesign, improved coordination between disciplines, the possibility of exploration and simulation within the model in order to detect low-cost design problems, increase the quality and level of design. reliable for deliverables (they are unequivocally connected to the 3D model, and the risk of appearing inconsistent is virtually nil).*

Rezumat: *Digitalizarea este adoptarea sau sporirea gradului de utilizare a tehnologiei digitale sau a computerelor de către o entitate, cum ar fi organizațiile, un sector industrial sau o țară. Introducerea conceptului prin care se face organizarea informațiilor despre clădiri și lucrări inginerești în format digital prin modelarea informației construcțiilor (BIM) reprezintă momentul digitalizării sectorului de construcții. Conceptul BIM a apărut ca o nevoie de îmbunătățire a modulului în care sunt proiectate, construite și exploatate clădirile. Principalele probleme pe care le rezolvă acest concept se referă la: reducerea timpului de proiectare, eliminarea necesității reproiectării, îmbunătățirea coordonării între discipline, posibilitatea explorării și simulării în cadrul modelului în vederea depistării problemelor de proiectare cu un cost scăzut, creșterea calității și a nivelului de încredere pentru livrabile (acestea sunt conectate biunivoc cu modelul 3D, iar riscul de a apărea neconcordanțe este practic nul).*

Keywords/Cuvinte cheie: *BIM, digitalization/digitalizare, management, digitalizarea informației/digitalization of information, construction management/management in constructii*

Introducere

Standardul BIM (Building Information Modelling = Modelarea informațională a construcțiilor) reprezintă soluția identificată de către civilizația modernă, după îndelungi ani de cercetare, pentru eficientizarea lucrărilor de construcții, atât din punctul de vedere al termenelor de realizare și bugetelor alocate, cât și al reducerii emisiilor de CO₂, în toate etapele ciclului de viață al acestor construcții, respectiv proiectare, documentare, construcție, exploatare și întreținere, precum și demolare.

Datorită creșterii în complexitate a proiectelor de construcții înregistrată în ultimii ani (sisteme de management al energiei consumate, securitate, comunicații, etc.) implicând din ce în ce mai mulți specialiști din diferite domenii, care au nevoie să schimbe cantități mari de informații pentru realizarea unui proiect, viitorul industriei construcțiilor va fi puternic influențat de una dintre cele mai noi abordări apărute în ultimii ani, Building Information Modeling (BIM).

Modelarea BIM este factorul determinant în migrarea întregului proces de proiectare a unei clădiri de la un proces bazat pe metode de lucru 2D la un proces axat pe modele 3D parametrizate și inteligente, realizând în fapt construirea virtuală a clădirilor înaintea construirii fizice onsite (Virtual Design and Construction –VDC).

La baza conceptului BIM sta posibilitatea ca toate specialitățile implicate (arhitectura, structura, MEP) să folosească un model unic 3D al clădirii din care vor extrage toate desenele și reprezentările necesare: planuri, secțiuni, elevații, detalii de execuție, cantități și estimări de prețuri, inclusiv documentație As-build. Orice modificare adusa modelului unic se reflecta automat in toate desenele si documentele ce sunt extrase din acesta, ceea ce permite gestionarea eficienta a modificărilor din proiect, lucru extrem de important întrucât clienții de regulă acceptă să plătească doar proiectul final și nu modificările apărute în timpul elaborării acestuia.

BIM (Building Information Modeling) este o metoda de lucru colaborativă în care echipele federalizează pachete de informație pentru a obține o unică reprezentare digitală a caracteristicilor fizice și funcționale ale unei construcții, fiind totodată un proces susținut de diverse instrumente de proiectare si de tehnologii care implica crearea, generarea si gestionarea informației construcției într-o baza de date, ce poate fi interogata în diverse moduri.

BIM s-a dezvoltat ca urmare a identificării și dorinței de rezolvare a unor probleme sistemice în procesul de construcție legate de nivelurile de colaborare între factorii implicați, investițiile insuficiente în tehnologie, cercetare și dezvoltare, gestionarea defectuoasă a informațiilor. Aceste probleme identificate anterior conduc la un randament scăzut al utilizării banilor publici și la un risc financiar mai ridicat din cauza depășirilor neprevăzute de costuri, a livrărilor cu întârziere a infrastructurii publice și a unor modificări de proiect care puteau fi evitate.

La nivel european s-au demarat procese care vor conduce la transformarea fundamentală a domeniului construcțiilor. Industria construcțiilor este una dintre cele mai mari, fiind responsabilă de 9% din produsul intern brut, cuprinzând 18 milioane de locuri de muncă. Tot ea utilizează 50% din materialele extrase din sol si este responsabilă de 40% din emisiile de gaze cu efect de seră. Industria construcțiilor este considerată relativ ineficientă în comparație cu alte industrii, atât în partea de producție cât și de servicii și asta duce la costuri și întârzieri în livrarea și operarea construcțiilor.

România se află cu mult în urma statelor europene la capitolul digitalizare in sectorul construcțiilor, având mai puțin de 5% dintre proiecte construite cu ajutorul standardului BIM, dar si foarte puțini BIM Manageri, în ciuda beneficiilor de cost și timp pe care le aduce acest concept.

Pentru a face față provocărilor citate mai sus, companiile din sectorul construcțiilor au nevoie de o îmbunătățire a accesului la informațiile de realizare, de livrare a activelor si, de asemenea, exploatare a activului.

Introducerea modelării informațiilor despre clădiri (BIM) este văzută ca fiind o parte a soluției pentru gestionarea informațiilor în timpul fazelor de proiectare, construire și operaționale ale activului pe toată perioada lui de viață.

Dezvoltarea BIM se produce rapid și necesită aplicarea de standarde comparabile pentru a asigura compatibilitatea viitoare a schimbului și utilizării informațiilor.

În cazul sectorului de construcții, ideea de interconectare a proceselor existente s-a materializat prin tehnologia de modelare a informației construcției (Building Information Modeling – BIM), un instrument digital care optimizează procesele de planificare, proiectare, construire și administrare ale construcției și care a apărut și s-a dezvoltat urmărind nevoile identificate în zona interdisciplinară.

Toți actorii relevanți din industrie, reprezentând atât mediul de afaceri (companii), asociativ (patronate, federații), dar și cel academic (universități), au o nevoie reală de a se racorda la standardele și ritmul european de digitalizare a industriei pentru a rămâne relevanți pe termen lung.

Fiind una dintre foarte putinele tari europene care nu a adoptat BIM ca standard de proiectare și management al execuției, dar și al exploatării clădirilor, cel puțin în domeniul public, România trebuie să facă o serie de pași în aceasta direcție și să reușească un salt important într-un interval scurt de timp, pentru a recupera decalajul.

Acest salt se poate face doar cu două condiții, prin reunirea actorilor relevanți într-o inițiativă comună în această direcție, inclusiv cu sprijinul statului, pentru a pune în mișcare mecanismele acestui proces de tranziție, atât din punct de vedere al investiției necesare (o prima condiție), cât și legislativ (a doua condiție).

Conceptul BIM este caracterizat astfel:

– **Conceptul fișierului unic** – modelul complet al clădirii este conținut într-un singur fișier ce reunește toate specialitățile.

– **Modelul BIM** conține reprezentări parametrice ale obiectelor reale conforme cu standardele locale. Obiectele au atașate atribute precum material, cantități, volume, costuri sau alte informații specifice (rezistența la foc, condiții de montaj, furnizor, etc.).

– **Documentația de proiect este bazată pe model** – deși modelul 3D este important, proiectanții sunt plătiți pentru desene de execuție. Programele cu capacități BIM pot genera automat desene de execuție la orice scară, pornind de la modelul 3D parametrizat. Astfel se obține concordanta permanentă între model virtual și planșe, întreg proiectul fiind controlat dintr-un singur fișier.

– **Estimarea costurilor** – alocarea de atribute precum materiale, cantități, costuri unitare obiectelor 3D, permite obținerea instantanee a calculelor de preț pentru întregul model sau alte calcule necesare (cantități de lucrări, inventare ale încăperilor, spațiilor, tablouri de tâmplărie, etc.).

– **Colaborarea externă** – industria de construcții poate migra de la modul de lucru bazat pe fișiere la un mod de lucru axat pe baze de date din care informațiile sunt partajate cu orice alt factor implicat în proiect. BIM suportă o multitudine de formate de fișiere accesabile de pe orice platformă de lucru: IFC, DXF-DWG, PDF, XML, etc între care IFC a devenit deja un standard universal.

– **Analiză și coordonare** – modelul BIM al proiectului poate fi importat și analizat în programe specifice de analiză din punct de vedere al interferențelor sau coliziunii între elemente de construcție (tubulatură HVAC – elemente structurale, echipamente de instalații, etc.), din punct de vedere al eficienței energetice, analiza structurală, etc. Astfel BIM devine un instrument de prevenire a erorilor de proiectare și a riscurilor ce deriva din acestea.

– **Coordonarea proiectare-execuție** – companiile de construcții implicate în lucrări de execuție sunt axate în special pe câștigarea ofertelor, gestionarea costurilor, a orelor de lucru, utilizarea echipamentelor. Pentru a răspunde acestor obiective, modelul BIM a fost completat cu alocări de timp necesar activităților de punere în operă și costuri de manoperă, rezultatul fiind obținerea unui model integrat 5D ca soluție ce definește o clădire ca proiect, execuție, operare și mentenanță în mod unitar.

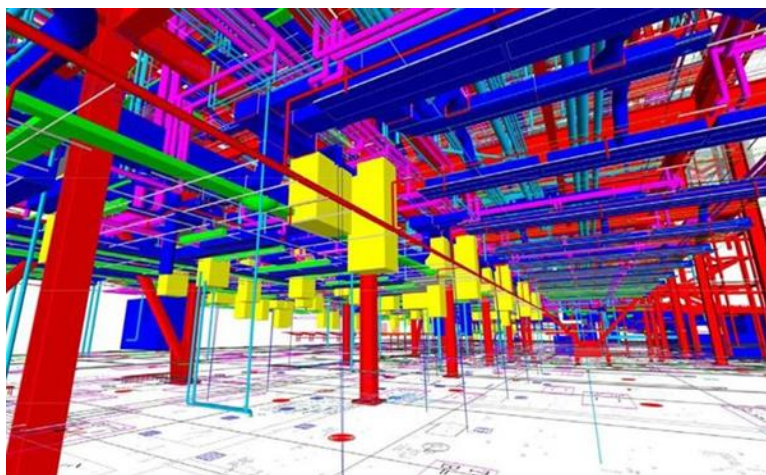


Figura 1. Model integrat 5 D

1. Digitalizarea în construcții

Digitalizarea este adoptarea sau sporirea gradului de utilizare a tehnologiei digitale sau a computerelor de către o entitate, cum ar fi organizațiile, un sector industrial sau o țară. Prin digitalizare mai înțelegem și transformarea semnalelor analogice în semnale digitale. Digital înseamnă numeric, deci informația va fi transformată în șiruri binare de cifre 0 și 1, devenind o informație digitală.

Digitalizarea presupune și realizarea unui sistem complex care să asigure o transformare a semnelor analogice în format digital dar și o transformare a modului de producere, colectare, transmitere și analiza informațiilor specifice construcției.

Sistemul tradițional de realizare a unei construcții, este unul linear, fiind rezultatul unei serii de activități în cascadă, în care fiecare participant tinde să realizeze propria ”bucățiță” din proiect fără o coordonare cu ceilalți participanți.

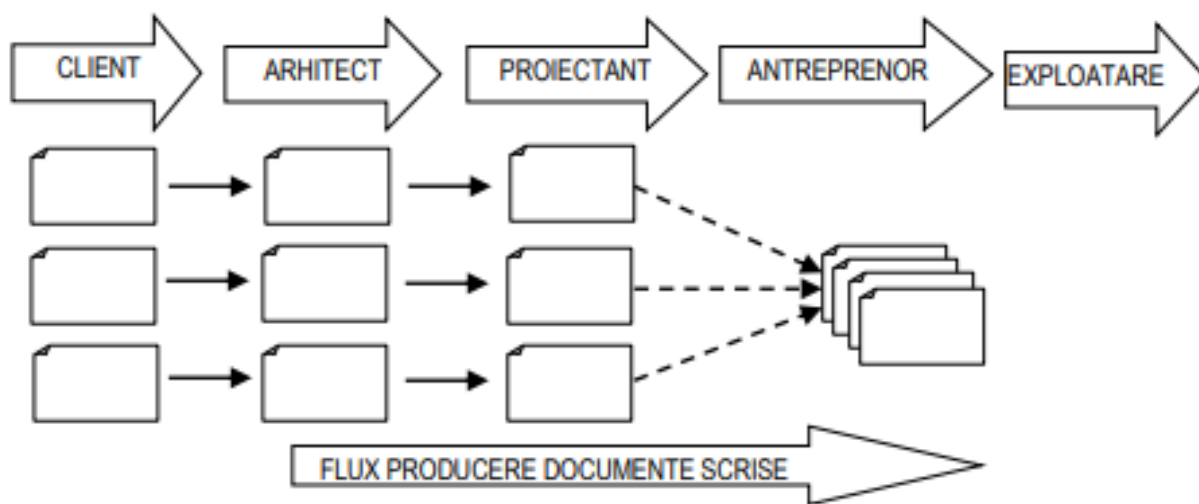


Figura 2. Procesul tradițional de realizare a unei investiții în construcții

Acest sistem tradițional nu oferă schimb de informații între participanții pe parcursul realizării proiectului de construcție ceea ce duce la o serie de conflicte și probleme pe parcursul procesului de proiectare, având ca rezultat final o creștere a duratelor și o costurilor de execuție.

Introducerea conceptului prin care se face organizarea informațiilor despre clădiri și lucrări ingineresti în format digital prin modelarea informației construcțiilor (BIM) reprezintă momentul digitalizării sectorului de construcții.

Vorbim printre altele despre tehnologie și soluții în cloud, care să ducă la digitalizarea proceselor prin transmiterea online a informațiilor în timp real, pentru a asigura transparența și colaborarea, progresul și evaluarea riscurilor în timp util, controlul calității și, eventual, rezultate mai bune și mai fiabile.

Digitalizarea a devenit un concept popular în jurul lumii datorită beneficiilor sale de a crea eficacitate în diferite operațiuni ale unui business. Interesul față de soluțiile digitale este în creștere, astfel că industrii precum domeniul bancar, fabrici, și comerțul, au înțeles avantajele noilor metode, iar astfel au parte de:

- centralizarea eficientă și gestionarea rapidă a datelor;
- reducere de personal, eliminarea consumului de hârtie (eco-friendly);
- automatizarea;
- conectivitatea dintre toate cele enumerate;

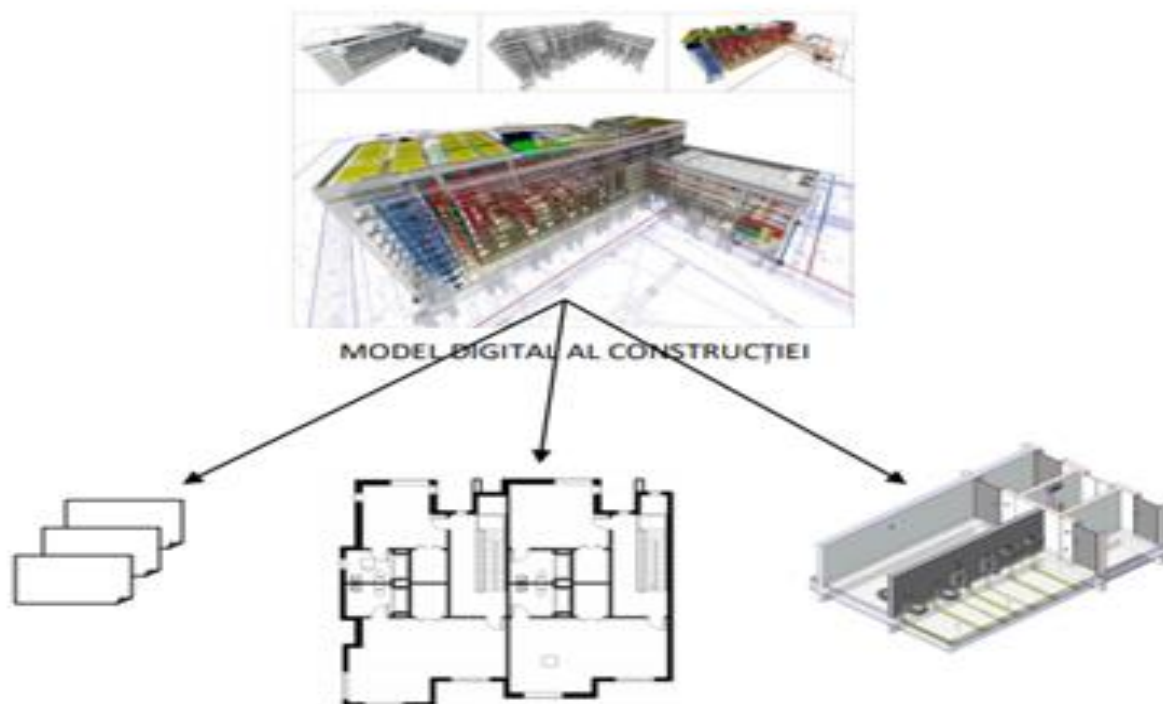


Figura 3. Furnizarea informațiilor prin intermediul digitalizării

În timp ce alte industrii au adoptat deja acest nou model de dezvoltare și se bucură de avantajele clare ale digitalizării, industria de construcții a fost și este mai reticentă, prin urmare a avut de pierdut. În timp ce fabricile și comerțul au avut o creștere în venit de aproximativ 45% în ultimul deceniu, în unele țări din Europa, ca Franța și Spania, domeniul construcțiilor a suferit o pierdere de 5%.

Puțin peste un sfert dintre companiile din Uniunea Europeană (28%) sunt extrem de digitalizate. În toate aceste companii, cel puțin 20% dintre angajați folosesc calculatoare zilnic și, în 70% dintre acestea, cel puțin 80% dintre angajați. Companiile foarte digitalizate sunt cele mai frecvente în serviciile financiare și mai puțin frecvente în construcții.

Datorită creșterii în complexitate a proiectelor de construcții înregistrată în ultimii ani (sisteme de management al energiei consumate, securitate, comunicații, etc.) implicând din ce în ce mai mulți specialiști din diferite domenii, care au nevoie să schimbe cantități mari de informații pentru realizarea unui proiect, viitorul industriei construcțiilor va fi puternic influențat de una dintre cele mai noi abordări apărute în ultimii ani, Building Information Modeling (BIM). BIM este un proces de modelarea a informațiilor unei construcții în mod virtual.

1. Scopul digitalizării în activitatea de construcții

Digitalizarea este un proces care se adresează tuturor companiilor, de la cele multinaționale la întreprinderile mici și mijlocii.

Implementarea proceselor de digitalizare are ca scop îmbunătățirea performanțelor, reducerea costurilor, reducerea riscurilor sau valorificarea rapidă a oportunităților, transmiterea online a informațiilor în timp real, asigurarea transparenței și a colaborării, progresul și evaluarea riscurilor în timp util, controlul calității și eventual, rezultate mai bune și mai fiabile.

Astfel principalele tendințe care duc la digitalizarea unei construcții sunt:

a) Controlul șantierelor

Șefii de șantier pot introduce și pot consulta în orice moment date în sistem, direct din șantier. Cele mai importante informații sunt cele privitoare la consumuri sau recepții de materiale pe proiecte, pontaje și utilaje. Veți ști în orice moment când și cu ce materiale trebuie să vă aprovizionați pentru proiectele de construcții, astfel încât să nu existe întârzieri.

b) Aplicație mobilă pentru pontajul angajaților direct de pe șantier

Socrate Timesheet permite preluarea pontajelor de către șefii de echipă sau șefii de șantier direct pe mobil sau pe tabletă pentru angajații din subordine pe proiectele pe care le au în derulare, fiind disponibilă introducerea orelor lucrate la nivel de fază și subfază pentru maxim 3 zile (ziua anterioară, ziua prezentă și ziua următoare). Aplicația foarte intuitivă și ușor de folosit, funcționează în mod online, cât și offline, are o interfață prietenoasă și este potrivită pentru companii indiferent de mărime.

c) Urmărirea proiectelor

Urmărirea proiectelor presupune urmărirea modului de realizare și stadiul fiecărui proiect de construcții. Asta înseamnă că pentru fiecare proiect există în sistem o detaliere a acestuia la nivel de fază și subfază și pentru fiecare din acestea se urmăresc conform devizelor consumurile de materiale, consumurile de ore, eventualele contracte cu furnizorii de servicii. Pentru fiecare proiect, fază, subfază și activitate se poate genera un raport comparativ - previzionat versus realizat.

d) Urmărirea echipamentelor și utilajelor

Echipamentele și utilajele sunt indispensabile în orice proiect de construcții. Tocmai de aceea este necesară o monitorizare a acestora, atât a timpului alocat pe proiect, fază sau subfază, cât și a costurilor aferente. Pentru fiecare echipament sau utilaj în parte se înregistrează orele lucrate, consumul de motorină, precum și numărul de kilometri parcurși.

e) Raportare în timp real

Orice manager din construcții își dorește să aibă un control al proiectelor sale în derulare și al relației cu clienții și furnizorii, astfel încât să știe stadiul proiectelor, al costurilor și al veniturilor și care este profitul în timp real. Cu ajutorul rapoartelor dedicate din SocrateERP, companiile din construcții își pot urmări în timp real profitabilitatea, atât la nivel de proiect, cât și la nivel de companie, consumurile de materiale, consumurile de ore, de efort, de utilaje și de transport realizate versus cele planificate la nivel de fază, subfază și proiect, rapoarte de cash flow, costuri de proiecte realizate versus planificate, producție în curs, solduri neachitate sau cheltuieli nealocate.

f) Proiectare 5D

Generația următoare proiectare 5D este o reprezentare pe cinci dimensiuni a caracteristicilor fizice și funcționale ale oricărui proiect. Aceasta va lua în considerare costul și programul unui proiect în plus față de parametrii standard de proiectare spațială 3D. De asemenea, va include detalii precum geometria, specificațiile, caracteristicile estetice, termice și acustice. Platformele de proiectare 5D permit proprietarilor și antreprenorilor să identifice, să analizeze și să înregistreze impactul modificărilor asupra costurilor și programării proiectului.

Așadar, transformarea digitală în construcții nu este o opțiune, ci este o schimbare care va transforma radical industria și va face companiile de construcții mai competitive și mai agile.

Prin intermediul platformelor, companiile își listează ofertele de produse și servicii, iar clienții pot fie contacta în mod direct furnizorii, fie publica, în mod gratuit, cereri pentru anumite servicii din zona construcțiilor și amenajărilor interioare. Platforma își propune ca obiectiv central facilitarea comunicării dintre client și furnizor, lucru ce reprezintă un real avantaj, în primul rând pentru client, care poate primi consultanță directă de la specialist și de asemenea o ofertă personalizată.

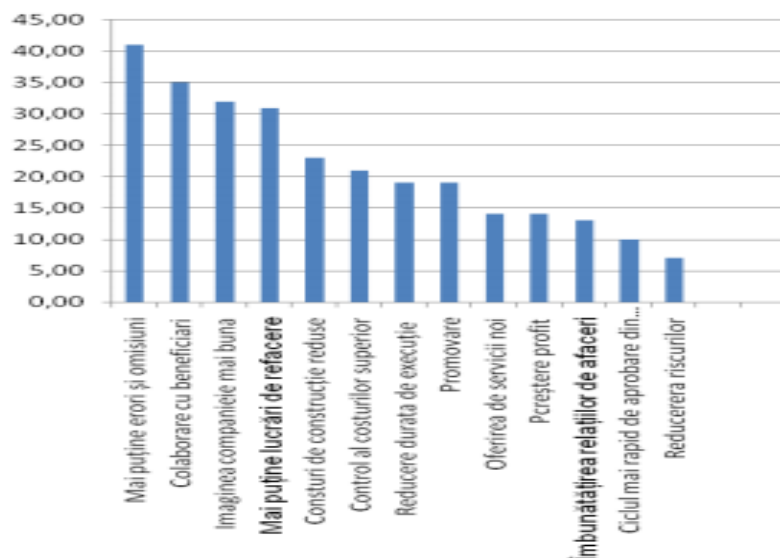


Figura 4. Beneficiile utilizării BIM.

2. Cai de realizare a digitalizării în construcții

Unele programe informatice pe lângă facilitățile de desenare (2D și/sau 3D), conțin și informații specifice unei singure discipline, utile unui singur profesionist implicat în realizarea proiectului de construcție (soft-uri de analiză privind stabilitatea construcțiilor, etc). Acestea pot fi considerate la limită, programe informatice ce generează modele de tip BIM. Pentru crearea modelelor cu adevărat virtuale ale unei construcții, programele informatice trebuie să permită o integrare a tuturor informațiilor referitoare la o construcție sau elementele componente și care sunt utile tuturor participanților la realizarea proiectului de construcție.

Cu toate că la prima vedere construcțiile pot părea un fenomen simplist, acestea implică un volum impresionant de informație, o iterație permanentă de procese și, nu în cele din urmă, decizii și aprobări ce trebuie asumate cu frecvență zilnică. Toate aceste acțiuni implică în mod activ pentru membrii echipei de proiect. Prin implementarea soft-urilor ce măresc randamentul prin optimizarea acțiunilor mari consumatoare de timp și desigur, prin facilitarea transferului de informație și a soluțiilor de management a aprobărilor în cadrul echipei de proiect, a furnizorilor de materiale și a prestatorilor de servicii, putem economisi cea mai prețioasă resursă pe care o avem de gestionat – timpul.

La nivel european, cu toate că peste 90% dintre companiile de profil sunt conștiente de faptul că digitalizarea își va pune amprenta asupra fiecărui proces, mai puțin de 6% utilizează toate facilitățile disponibile online, iar antreprenorii români din construcții nu fac excepție.

Este foarte important să înțelegem că au trecut timpurile în care digitalizarea în construcții se limita la folosirea e-mailului și în care, pentru a găsi o echipă de tâmplari sau o companie care să subcontracteze o lucrare dintr-un alt oraș, trebuia să cunoști pe cineva care să cunoască pe cineva. Pentru a fi vizibili pe această piață dinamică și complicată, sunt esențiale 3 lucruri: un website updatat și optimizat, prezența activă pe platforme dedicate și folosirea uneltelor digitale care să permită eficientizarea timpului și trasabilitatea proceselor.

Faptul că pot schimba între ei modele tridimensionale care conțin informații esențiale ale clădirii, ușurează foarte mult comunicarea. De multe ori, o poza face cât o mie de cuvinte. Imaginați-vă ce poate face un model virtual 3D plin de informații pentru o clădire. Îți va fi greu să ignori o problema, când e atât de evidentă.

Concluzii:

BIM este considerat cel mai modern mod de a livra un proiect de construcții, clădiri sau infrastructura.

Digitalizarea este adoptarea sau sporirea gradului de utilizare a tehnologiei digitale sau a computerelor de către o entitate, cum ar fi organizațiile, un sector industrial sau o țară.

Vorbim printre altele despre tehnologie și soluții în cloud, care să ducă la digitalizarea proceselor prin transmiterea online a informațiilor în timp real.

Dezvoltarea BIM se produce rapid și necesită aplicarea de standarde comparabile pentru a asigura compatibilitatea viitoare a schimbului și utilizării informațiilor.

Proceselor de digitalizare are ca scop îmbunătățirea performanțelor, reducerea costurilor, reducerea riscurilor sau valorificarea rapidă a oportunităților.

Digitalizarea are ca scop îmbunătățirii productivității și dezvoltării afacerilor cu o medie de 30%.

Bibliografie:

1. <https://www.zf.ro/business-hi-tech/cum-arata-radiografia-digitalizarii-businessurilor-din-romania-19662027> -Ziarul Financiar publicat la data : 15.10.2020;
2. <https://www.cadexpert.eu/noutati/860-bim-viitorul-vine-pest-noi> -prezentarea BIM.
3. <https://info.bitsoftware.eu/blog/bitsoftware-ro/digitalizarea-viitorul-in-construcii-informatii> cu privire la digitalizare și facilitățile acestuia.
4. <https://www.revistaconstrucțiilor.eu/index.php/2020/11/01/psc-ce-inseamna-bim-si-ce-implicare-va-avea-in-sectorul-construcțiilor/--informatii> despre BIM-Revista construcțiilor articol publicat de Madalina PENA director Patronatul Societăților din Construcții.