RTC 8

GHID PRIVIND MANAGEMENTUL ȘI MONITORIZAREA INFORMAȚIILOR GENERATE ÎN SISTEM BIM

REDACTAREA A III-A

DRAFT REDACTARE 3

DRAFT REDACTARE 3

Cuprins

TERMENI, DEFINIȚII ȘI ABREVIERI 6
Termeni și abrevieri 6
Definiții 7
DISPOZIȚII GENERALE 14
Context 14
Viziune 15
Scop 15
Ghidul în contextul standardizării internaționale BIM 15
PARTEA I – BAZELE MODELĂRII INFORMAȚIEI CONSTRUCȚIEI (BIM) 17
1. Introducere în BIM 17
1.1. Ce este BIM? 17
1.2. Beneficiile implementării BIM în practicile curente 18
1.3. Necesitatea de management al informațiilor în implementarea BIM 21
1.4. Managementul informației utilizând BIM conform seriei SR EN ISO 19650 22
2. Elemente BIM de bază 24
2.1. Modelele de informație 25
2.1.1. Conținutul modelului de informație 25
2.1.2. Modele de informație federalizate 26
2.1.3. Modelele de informație aferente managementului informațiilor 27
2.2. Mediul comun de date CDE 28
3. Responsabilități BIM 30
3.1. Management BIM 30
3.2. Coordonare BIM 31
3.3. Modelare BIM 31
4. Pași pentru implementarea BIM 32
4.1. Cerințele de informații 32
4.2. Planul de execuție BIM (BEP) 33
4.3. Compatibilitate, interoperabilitate, formate deschise și openBIM 33
5. Fluxul de lucru BIM în comparație cu fluxul de lucru tradițional 36
PARTEA a II-a – MANAGEMENTUL INFORMAȚIILOR UTILIZÂND BIM 42
6. Actori și echipe în managementul informațiilor 42
7. Organizarea informațiilor din modele de informații 45
7.1. Containere de informații 45
7.2. Metadate 46

DRAFT REDACTARE 3

7.3. Sisteme de clasificare 47
7.4. Nivelul de informație necesar 48
8. Fluxul de lucru CDE ca procedură de lucru 50
8.1. Stadiul ,,Activitate în desfășurare'' – generarea modelului 50
8.2. Stadiul ,,Partajat'' – gestionarea modelului 51
8.3. Stadiu ,,Publicat''– livrarea modelului 52
8.4. Stadiul ,,Arhivat'' – ținerea evidenței modificărilor 52
9. Tipuri de cerințe de informații 53
9.1. Cerințele de informații ale organizației (OIR) 54
9.2. Cerințele de informații pentru active (AIR) 54
9.3. Cerințele de informații pentru proiect (PIR) 54
9.4. Cerințele privind schimbul de informații (EIR) 55
10. Documente și resurse aferente managementului informațiilor generate în sistem BIM. 57
10.1. Prezentare generală a resurselor de management a informațiilor 57
10.2. Standardul de informații al proiectului/activului 61
10.3. Metode și moduri de lucru ale proiectului/activului pentru producerea de informații 62
10.4. Planul de execuție BIM (BEP) 62
10.4.1. Funcția de management a informațiilor 63
10.4.2. Strategia de livrare a informațiilor 64
10.4.3. Structura defalcată și strategia de federalizare 65
10.4.4. Matricele de responsabilități 68
10.5. Programe de livrare a informațiilor 69
10.5.1. Programul de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIDP) 69
10.5.2. Programul general de livrare a informațiilor (MIDP) 70
10.6. Protocolul de informații al proiectului/activului 70
10.7. Capabilitățile și capacitățile echipelor 71
10.7.1. Evaluarea capabilității și capacității echipei de specialitate 71
10.7.2. Stabilirea capabilității și capacității echipei de livrare 71
10.8. Alte resurse 71
11. Securitatea în BIM 72
ANEXE 73
A. Clarificări privind stabilirea cerințelor de informații 73
A.1. Cerințele de informație ale organizației (OIR) 73
A.2. Cerințele de informații pentru active (AIR) 73

DRAFT REDACTARE 3

A.3. Cerințele de informații pentru proiect (PIR) 74
A.4. Cerințele privind schimbul de informații (EIR) 74
A.5. Exemplificare stabilire cerințe de informații 75
B. Stabilirea nivelului de informație necesar 77
B.1. Nivel de informație necesar specific stadiilor din ciclul de viață 77
B.2. Exemplu specificare nivel de informație necesar 79
C. Cerințe minime BIM recomandate la nivelul unui proiect 79
D. Exemplu de stabilire a strategiei de livrare a informațiilor 81
D.1. Stabilirea scopurilor privind managementul informațiilor 81
D.2. Utilizările modelului de informație (utilizări BIM) de bază 82
D.3. Utilizări suplimentare ale modelului de informație 85
E. O analogie privind implementarea BIM 87
LISTĂ FIGURI ȘI TABELE 91
Figuri 91
Tabele 91
REFERINȚE NORMATIVE 93
STANDARDE ROMÂNE DE REFERINȚĂ 94
REFERINȚE 95
BIBLIOGRAFIE 96

DRAFT REDACTARE 3

TERMENI, DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

Terminologiile și referințele sunt preluate din actele normative publicate în România, practicile internaționale și cerințele specifice din piața construcțiilor din România.

Termeni și abrevieri

AIM* – Model de Informație al Activului - model de informații aferent etapei operaționale. Cuprinde modele, date, documente și alte înregistrări legate de sau necesare fazei operaționale a unui activ. Poate include informații care subliniază intenția originală de proiectare, detalii privind proprietatea, munca de cercetare întreprinsă, detalii despre performanța operațională, precum și modele 3D dezvoltate în cadrul proiectului (termen corespondent în limba engleză Asset Information Model – **AIM**)

AIR* - Cerințe de Informații pentru Active - cerințe de informații referitoare la funcționarea unui activ, cerințele privind informațiile despre bunuri fac parte din procesul de modelare al informațiilor definind datele, informațiile și documentațiile grafice și negrafice necesare pentru funcționarea și gestionarea pe durata de viață a unui activ construit. (termen corespondent în limba engleză Asset Information Requirements - AIR).

BEP* – Plan de Execuție BIM - plan care explică modul în care echipele de livrare își îndeplinesc angajamentele specifice managementului informațiilor. Planul de execuție BIM precontractual (**PRE-BEP**) pune accent pe metodologia propusă de către echipa de livrare privind managementul informațiilor și asupra capabilității și capacității de a le gestiona (termen corespondent în engleză BIM Execution Plan – **BEP).**

BCF – "Format Colaborare BIM" - este un format de fișier deschis care permite adăugarea de comentarii textuale, capturi de ecran și poate suporta alte modificări din partea destinatarului fișierului (termen corespondent în limba engleză BIM Collaboration Format – BCF).

BIM* - Modelarea Informației Construcției – utilizarea unei reprezentări digitale într-o manieră colectivă a unui activ construit pentru a facilita procesele de proiectare, construire și exploatare în vederea formării unei baze de încredere în luarea deciziilor (termen corespondent în limba engleză Building Information Modeling – BIM).

BuildingSMART– Comunitate/Organizație internațională ce și-a propus crearea și dezvoltarea unor procese colaborative digitale în sectorul construcțiilor (termen corespondent în limba engleză buildingSMART International – bSI).

CAD - Proiectare asistată pe calculator - termen general utilizat și acceptat pentru a defini utilizarea calculatorului în procesul de creație, modificare, analiză și optimizare în toate domeniile de design și nu numai (termen corespondent în limba engleză Computer Aided Design – CAD)

CDE* – Mediu Comun de Date - sursa convenită de informații pentru orice proiect sau activ, pentru colectarea, administrarea și diseminarea fiecărui container de informație printr-un proces controlat. Fluxul de lucru CDE descrie procesele care trebuie utilizate, iar soluția CDE poate furniza tehnologia care să sprijine aceste procese (termen corespondent în limba engleză Common Data Environment – CDE).

EIR* – Cerințe privind Schimbul de Informații - cerințe de informații referitoare la un angajament, referitoare la cumulul de date informaționale solicitate de către partea angajatoare de la echipa sa internă, cât și de la părțile angajate pentru dezvoltarea proiectului și execuția

DRAFT REDACTARE

activului construit (termen corespondent în limba engleză Exchange Information Requirements - EIR).

GIS - Sistem Informațional Geografic – cadrul care permite culegerea, gestionarea și analiza datelor, integrând mai multe tipuri de date, analizând locații spațiale și organizând straturi de informații în vizualizări utilizând hărți și scene 3D (termen corespondent în limba engleză Geographic Information System – GIS).

IFC – "Clasele de Fundare ale Industriei" – este un format de fișier deschis folosit pentru descrierea datelor din industria activelor construite. IFC este dezvoltat de buildingSMART și nu este controlat de un singur furnizor sau grup de furnizori. Fișierele IFC pot fi folosite cu o varietate de soluții hardware și software. IFC este un format de fișier folosit, de regulă, în procesul colaborativ aferent modelării informațiilor construcției. IFC este standardizat la nivel internațional prin standardul ISO 16739-1:2018 (termen corespondent în limba engleză Industry Foundation Classes – IFC).

ISO – Organizația Internațională de Standardizare (termen corespondent în limba engleză International Organization for Standardization – ISO).

MIDP* - Program General de Livrare a Informațiilor **-** program care încorporează toate *programele* relevante *de livrare a informațiilor aferente sarcinilor* (termen corespondent în limba engleză Master Information Delivery Plan – MIDP).

OIR* - Cerințele de Informații ale Organizației - cerințe de informații în conformitate cu obiectivele organizației, descriu informațiile pe care partea angajatoare le solicită pentru a satisface nevoile sistemului său de management al activelor și ale altor funcții organizaționale (termen corespondent în limba engleză Organizational Information Requirements - OIR).

OpenBIM – proces colaborativ deschis de partajare a informațiilor proiectului între toți participanții la proiect. OpenBIM facilitează interoperabilitatea în gestiunea proiectelor și activelor pe parcursul ciclului de viață al acestora.

PIM* – Model de Informație al Proiectului - model de informații aferent etapei de livrare. În timpul proiectului, modelul poate fi utilizat pentru a transmite intenția de proiectare (uneori numita tema de proiectare) sau reprezentarea virtuală a activului care urmează să fie construit (uneori numit modelul virtual al construcției) (termen corespondent în limba engleză Project Information Model – PIM).

PIR* – Cerințe de Informații pentru Proiect **-** cerințe de informații referitoare la livrarea unui proiect, sunt definite ca informații necesare pentru derularea proiectului în puncte cheie cu intenția de a optimiza procesul de proiectare și de a lua decizii informate în legătură cu evoluția acestuia. Informațiile necesare sunt definite/cerute de către partea angajatoare. (Corespondent în limba engleză Project Information Requirements - PIR).

TIDP* - Program de Livrare a Informațiilor aferent Sarcinilor – lista containerelor de informație și datele de livrare pentru o anumită echipă de specialitate (termen corespondent în limba engleză Task Information Delivery Plan - TIDP).

***** Notă: Definițiile sunt preluate din standardele SR EN ISO 19650-1:2019 și SR EN ISO 19650-2:2019.

Definiții

Reglementarea tehnică preia, reproduce și utilizează atât definițiile regăsite în standardele publicate în versiunea din limba română, în actele normative din domeniu, cât și pe cele regăsite

DRAFT REDACTARE

în standardele europene, ghidurile publicate de Comisia Europeană, ghidurile adoptate în alte țări, precum și alte documente oficiale emise în acest sens.

Achiziție sau achiziție publică - achiziția de lucrări, de produse sau de servicii prin intermediul unui contract de achiziție publică de către una ori mai multe autorități contractante de la operatori economici desemnați de către acestea, indiferent dacă lucrările, produsele sau serviciile sunt destinate ori nu realizării unui interes public[1];

Activ* - obiect, lucru sau entitate ce are o valoare potențială sau reală pentru o organizație.

Actor* - persoană, organizație sau entitate organizațională implicată într-un proces de construire. Entitățile organizaționale includ, fără a fi limitate la, departamente, echipe. În contextul acestui document, procesele de construire au loc în timpul etapei de livrare și al etapei operaționale.

Adoptare (a unui standard) - aprobare și publicare a unui standard național bazat pe un standard european/internațional sau pe un document de standardizare europeană/internațională cu obținerea unui statut de standard românesc.

Angajament*(angajare, angajări[2]) - acord convenit pentru furnizarea de informații privind lucrări, bunuri sau servicii.

As-built - poate fi un bun fizic (lucrare, element component) sau digital (model 3D) care reprezintă modelul identic cu cel care a fost executat conform planurilor proiectului sau elementului, fiind marcate modificările implementate față de proiectul inițial.

Audit - procesul prin care validitatea și veridicitatea unei informații este verificată și acceptată de către entitatea responsabilă.

Beneficiar al investiției - entitate publică, persoană juridică sau fizică, ce are un drept de execuție a lucrărilor de construcții potrivit prevederilor Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare [3]

Capabilitate* - măsura abilității de a executa și funcționa, în contextul acestui document, acest lucru se referă la abilitatea, cunoștințele sau expertiza pentru gestionarea informațiilor.

Capacitate* - resursele disponibile pentru a executa și funcționa, în contextul acestui document, aceasta se referă la mijloacele, resursele și procedurile pentru gestionarea informației.

Cerință de informații* - specificație privind ce, când, cum și pentru cine trebuie produse informațiile.

Client* - actor care răspunde de inițierea unui proiect și aprobarea temei.

Ciclu de viață* - existența activului de la definirea cerințelor până la încetarea utilizării acestuia, acoperind concepția, dezvoltarea, funcționarea, întreținerea și desființarea acestuia.

Ciclul de viață al proiectului investițional în construcții – este unul dintre cele două componente al proiectului investițional în construcții (alături de sistemul de management al proiectului investițional în construcții) – format din etape ale proiectului. Etapele ciclului de viață

[1] Conform art.3 din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice.

[2] În cadrul standardului SR EN ISO 19650-1:2019 și SR EN ISO 19650-2:2019 se utilizează atât termenul "angajament" cât și "angajare" sau "angajări".

[3] Conform prevederilor art. 2 din Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

DRAFT REDACTARE 3

al proiectului investițional sunt: (a) *inițierea proiectului investițional în construcții* – identificarea necesității, a oportunității, definirea temei de proiectare și stabilirea fezabilității; (b) *planificarea proiectului* – activitatea de proiectare; (c) *realizarea proiectului* – execuție construcției; (d) *încheierea proiectului investițional în construcții și predarea construcției*; (e) *exploatarea, utilizarea construcției*.

Construcție - clădire, lucrare de geniu civil sau lucrare specială de construcții, respectiv orice lucrare de inginerie civilă, a cărei realizare constă în orice structură fixată în sau pe pământ, concepută și executată pentru îndeplinirea ori menținerea unor funcții tehnice, economice, sociale sau ecologice, indiferent de specificul, importanța, categoria și clasa de importanță, inclusiv utilajele, echipamentele și instalațiile tehnologice și funcționale aferente[4].

Container de informație* - numit set nealterabil de informații care pot fi extrase dintr-un fișier, sistem sau aplicație de stocare structurată. Care include subdirectoare, fișiere de informații (inclusiv model, document, tabel, grafic) sau un set distinct al unui fișier de informații, precum un capitol sau un paragraf, un strat sau un simbol. Containere de informație structurate, incluzând modele geometrice, grafice și baze de date. Containerele de informație nestructurate conțin documentații, videoclipuri sau înregistrări audio.

Digital twin – este o reprezentare virtuală a unei obiect sau sistem fizic care servește ca omolog digital cu diferențe imperceptibile față de original în sensul utilizării acestuia în scopuri practice precum simulări, integrări, testări, monitorizare sau mentenanță. O reprezentare digitală de tip digital twin poate fi actualizată în timp real prin intermediul unui sistem de senzori și a unor procese automatizate prestabilite.

Echipa de proiect* - partea angajatoare sau echipele de livrare.

Echipă de livrare* - parte angajată ca lider și părțile angajate ale acesteia. O echipă de livrare poate avea orice mărime, de la o persoană care îndeplinește toate funcțiile necesare până la echipe de specialitate complexe multidisciplinare. Mărimea și alcătuirea fiecărei echipe de livrare variază în funcție de dimensiunea și complexitatea activităților de administrare a activelor sau de livrare a proiectului. Mai multe echipe de livrare pot fi angajate simultan și/sau secvențial în legătură cu un singur activ sau proiect, în funcție de mărimea și complexitatea activităților de administrare a activelor sau de livrare a proiectului. O echipă de livrare poate fi constituită din mai multe echipe de specialitate din care organizația parte angajată ca lider și oricare alte părți angajate. Echipele de livrare sunt frecvent constituite de către partea angajatoare, nefiind exclusă posibilitatea ca acestea să fie constituite de către partea angajată ca lider.

Echipă de specialitate* - persoane organizate să îndeplinească o anumită sarcină.

Eveniment declanșator* – eveniment planificat sau neplanificat care modifică un activ sau starea acestuia pe parcursul ciclului său de viață, care are ca rezultat schimbul de informații. În timpul etapei de livrare, evenimentele declanșatoare indică în mod normal încheierea stadiilor proiectului.

Etapă de livrare* - parte a ciclului de viață, pe parcursul căreia un activ este proiectat, construit și pus în funcțiune.

[4] Conform prevederilor art. 2 din Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

DRAFT REDACTARE 3

Etapă operațională* - parte a ciclului de viață, în timpul căreia este utilizat, exploatat și întreținut un activ. Diferite standarde din seria SR EN ISO 19650 numesc această etapă diferit (operațională, exploatare). În cadrul ghidului este numită **etapă de exploatare.**

Federalizare* - crearea unui model de informații compozit, din containere de informație separate.

Flux de lucru - o secvență de sarcini care prelucrează un set de date. De fiecare dată când datele sunt transmise între oameni și/sau sisteme, se creează un flux de lucru. Fluxurile de lucru sunt căile care descriu modul în care ceva trece de la anulat la finalizat sau de la brut la procesat (termen corespondent în limba engleză – *"workflow"*)

Format deschis de date- format de date generat de către o aplicație sau un program, definite în cadrul unor standarde deschise, fiind interoperabil și ușor accesibil de către orice utilizator (termen corespondent în limba engleza – *"open data format"*).

Format închis de date - format de **date** specific pentru o aplicație sau un program deținute de către o entitate privată (companie, organizație sau individ) a cărui utilizare este condiționată de către ecosistemul de aplicații sau programe care pot folosi formatul respectiv (termen corespondent în limba engleză – *"closed data format"* sau *"proprietary data format"*).

Informație* - reprezentare reinterpretabilă a datelor într-o manieră formalizată adecvată pentru comunicare, interpretare sau procesare. Informația poate fi procesată cu mijloace umane sau automate.

Informațiile proiectului - informații produse sau utilizate într-un anumit proiect.

Interoperabilitate - abilitatea entităților, sistemelor sau proceselor de a lucra împreună pentru realizarea unui scop comun.

Investiție publică - totalitatea cheltuielilor din fonduri publice, inițiale sau ulterioare, destinate realizării de active fixe de natura domeniului public și/sau privat al statului/unității administrativ-teritoriale, inclusiv înlocuirea activelor fixe uzate, precum și cheltuielile ocazionate de înlocuirea acestora, care se finanțează total sau parțial din fondurile publice; se consideră investiție publică și totalitatea cheltuielilor de investiții, inițiale sau ulterioare, destinate realizării de active fixe de natura proprietății private a persoanelor fizice și/sau juridice, inclusiv înlocuirea activelor fixe uzate, precum și cheltuielile ocazionate de înlocuirea acestora, care se finanțează total sau parțial din fondurile publice[5].

Livrabil - date, informații, bunuri sau servicii cuantificabile, agreate în prealabil, care rezultă din lucrul deliberat bazat pe obiective din cadrul activităților de proiect și urmăresc scopul proiectului.

Lucrare[6] - rezultatul unui ansamblu de lucrări de construcții de clădiri sau lucrări de geniu civil, suficient în sine pentru a îndeplini o funcție economică sau tehnică

Lucrare de construcție – tot ce este construit sau rezultă din procese de construcție[7].

---

[5] Conform prevederilor art. 2 din Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

[6] Conform art.3 din Legea nr. 98 din 19 mai 2016 privind achizițiile publice.

[7] SR EN 1990:2004.

DRAFT REDACTARE 3

Manual de transmitere a informațiilor[8] (IDM) – documentație care surprinde procesul de afaceri și oferă specificații detaliate ale informațiilor pe care un utilizator care îndeplinește un rol particular va trebuie să le ofere într-un moment particular în timp în cadrul unui proiect. Notă: la acest termen se poate face referință și sub numele de ,,Specificație de livrare a informațiilor'' (termen corespondent în limba engleză – ''Information Delivery Speicification IDS").

Matricea responsabilităților* - diagrama participanților și funcțiile lor în îndeplinirea sarcinilor sau livrabilelor. O matrice a responsabilităților poate indica aprobarea, consultarea și informarea, precum și responsabilitatea de a finaliza sarcini sau livrabile.

Model al disciplinei - model de informație elaborat de o singură disciplină (ex.: arhitectură, structură, instalații, etc.), care poate fi constituit dintr-un singur sau din mai multe modele de bază ale aceleași discipline.

Model de informații* - un set de containere de informație structurate și nestructurate.

Model analitic - model de informații creat de profesioniști în cadrul diferitelor discipline angrenate în dezvoltarea proiectului. O reprezentare a modelului fizic care constă din elemente de geometrie, proprietăți ale materialelor și sarcinilor proiectate.

Model de bază - model de informații generat în cadrul unui singur fișier digital, cu caracter singular și caracteristici specifice proprii.

Model de informație federalizat - model de informații compozit alcătuit din gruparea unor modele de informații distincte, aferente unor discipline diferite, care poate îndeplini diferite scopuri (ex.: coordonarea spațială, geometrică, determinarea intenției între diferite discipline, etc.).

Nivel de informații necesar* - cadrul ce definește tipul și gradul de detaliere a informației. Unul dintre scopurile definirii nivelului de informații necesar este de a preveni furnizarea prea multor informații.

Obiect de investiții – parte a obiectivului de investiții, cu funcționalitate distinctă în cadrul ansamblului acestuia.

Obiectiv de investiții – rezultatul scontat la investirea de capital pe timp limitat, ca urmare a realizării unuia sau mai multor obiecte de investiții, situate pe un amplasament distinct delimitat, care asigură satisfacerea cerințelor formulate de dezvoltator; în sintagma "obiectiv de investiții" se cuprinde, după caz, obiectivul nou de investiții, obiectivul mixt de investiții sau intervenția la construcția existentă.

Parte angajată* - furnizor de informații privind lucrări, bunuri sau servicii.

Parte angajatoare* - partea care recepționează informații privind lucrări, bunuri sau servicii de la o parte angajată ca lider.

Proiect - lucrare tehnică întocmită pe baza unei teme date, care cuprinde calculele tehnico-economice, părțile desenate și scrise, instrucțiunile, etc. necesare executării unor livrabile.

Proiect investițional în construcții – procesul care debutează cu identificarea nevoii sau oportunității de construire și se finalizează cu darea în folosință a construcției. Proiectul investițional în construcții urmărește obținerea unui rezultat planificat concretizat prin obiectivul

[8] Definiția termenului a fost tradusă din engleză conform standard SR EN ISO 29481-1:2018, pct. 3.10.

DRAFT REDACTARE 3

de investiții. NOTĂ: *Pe parcursul ghidului, termenul este ocazional scurtat la "proiect" din considerente de spațiu.*

Reglementare - document care conține reguli cu caracter obligatoriu și care este adoptat de către o autoritate a statului sau la nivel european.[9]

Reper în livrarea informațiilor* – eveniment planificat pentru schimbul de informații prestabilit.

Spațiu* - întindere tridimensională limitată, definită fizic sau teoretic.

Standard – înseamnă o specificație tehnică, adoptată de un organism de standardizare recunoscut, pentru aplicare repetată sau continuă, a cărei respectare nu este obligatorie și poate fi concretizat în unul dintre următoarele standarde: standard internațional, standard european, standard armonizat, standard național. [10]

Standardizare – activitate specifică desfășurată de un organism recunoscut, prin care sunt elaborate, aprobate, revizuite, modificate, adoptate și anulate standarde și alte documente de standardizare, destinate unei utilizări comune și repetate[11].

Standard armonizat – înseamnă un standard european adoptat pe baza unei solicitări din partea Comisiei pentru aplicarea legislației de armonizare a Uniunii[12].

Standard european (marcă "EN") – înseamnă un standard adoptat de o organizație de standardizare europeană[13]. Organizațiile de standardizare europeană sunt CEN (Comitetul European de Standardizare - European Committee for Standardization), CENELEC (Comitetul European pentru Standardizare în Electrotehnică – European Committee for Electrotechnical Standardization) și ETSI (Institutul European de Standarde de Telecomunicații - European Telecommunications Standards Institute). Standardele europene sunt marcate cu prefixul "EN".

Standard internațional – standard adoptat de un organism de standardizare internațional[14]. Standardele internaționale sunt marcate cu prefixul "ISO" sau "IEC".

Standard național – înseamnă un standard adoptat de un organism de standardizare național[15]. Standardele naționale sunt marcate cu un prefix specific țării care a adoptat standardul respectiv.

Standard român SR - standardele care se elaborează și se aprobă în cadrul standardizării naționale. Ele se identifică cu indicativul alcătuit din sigla SR, numărul standardului și anul publicării acestuia. Sigla SR semnifică ,,standard român'' și se aplică numai pe standardele române. Atunci când standardele române adoptă standarde europene și/sau internaționale, sigla SR va fi urmată de combinația de litere care identifică standardele europene și/sau internaționale adoptate[16].

DRAFT REDACTARE

---

[9] Conform prevederilor art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[10] Conform regulamentului UE nr. 1025/2012 privind standardizarea europeană și a art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[11] Conform prevederilor art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[12] Conform regulamentului UE nr. 1025/2012 privind standardizarea europeană și a art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[13] Conform regulamentului UE nr. 1025/2012 privind standardizarea europeană și a art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[14] Conform regulamentului UE nr. 1025/2012 privind standardizarea europeană și a art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[15] Conform regulamentului UE nr. 1025/2012 privind standardizarea europeană și a art. 2 din Legea 163/2015 privind standardizarea națională.
[16] Conform prevederilor art. 5 din Legea nr. 163/2015 privind standardizarea națională.

Utilizare BIM - o metodă de aplicare a modelării informației construcției (BIM) în timpul ciclului de viață al unui activ pentru îndeplinirea unui sau mai multor obiective specifice (termen corespondent în limba engleză - BIM Use Case).

Validarea datelor - verificarea conformității informațiilor și a datelor primite sub diferite forme (modelele de informații, fișiere digitale etc.) în vederea utilizării lor în cadrul sarcinilor atribuite**.**

*****Notă: Definițiile sunt preluate din standardele SR EN ISO 19650-1:2019 și SR EN ISO 19650-2:2019.

DRAFT REDACTARE 3

DISPOZIȚII GENERALE

Context

Prezentul ghid a fost inițiat și dezvoltat în contextul creșterii coerenței și adecvării cadrului de reglementare aplicabile construcțiilor și investițiilor publice, al simplificării legislative, al reducerii sarcinilor administrative, al alinierii la progresul tehnologic și al clarificării etapelor și stadiilor de dezvoltare a unei lucrări de construcție, care adoptă metodologia BIM. În corelare cu tendințele globale actuale privind performanța activităților din sectorul construcțiilor, pentru îmbunătățirea procesului de coordonare, proiectare și monitorizare a lucrărilor de construcții, precum și a activităților de mentenanță în exploatare a acestora, se are în vedere abordarea la scară largă a modelării informației construcției (BIM) la nivel național.

În conformitate cu foaia de parcurs pentru implementarea BIM în România, acest ghid a fost dezvoltat pentru a pregăti cadrul de implementare al acesteia. Ghidul face parte dintr-un pachet de reglementări tehnice specifice în cadrul proiectului „Creșterea coerenței cadrului normativ și a eficienței reglementărilor tehnice în domeniul construcțiilor" împreună cu RTC 9, Ghid privind utilizarea instrumentelor de generare și gestionare a datelor digitale aferente construcțiilor.

În data redactării prezentului ghid, în România, modelarea informației construcției (BIM) la nivelul proiectelor investiționale în construcții este folosită limitat atât ca număr de proiecte cât și ca nivel de implementare. Pentru o implementare eficientă a sistemului BIM este nevoie de o abordare pe mai multe paliere. În acest sens, la nivelul Guvernului României a fost aprobată *,,Foaia de parcurs privind implementarea metodologiei BIM (Building Information Modelling) la nivel național, în proiectele de investiții din fonduri publice din sectorul construcțiilor"*. Conform foii de parcurs, ghidul actual face parte din prima etapă care marchează debutul BIM la nivel național în România.

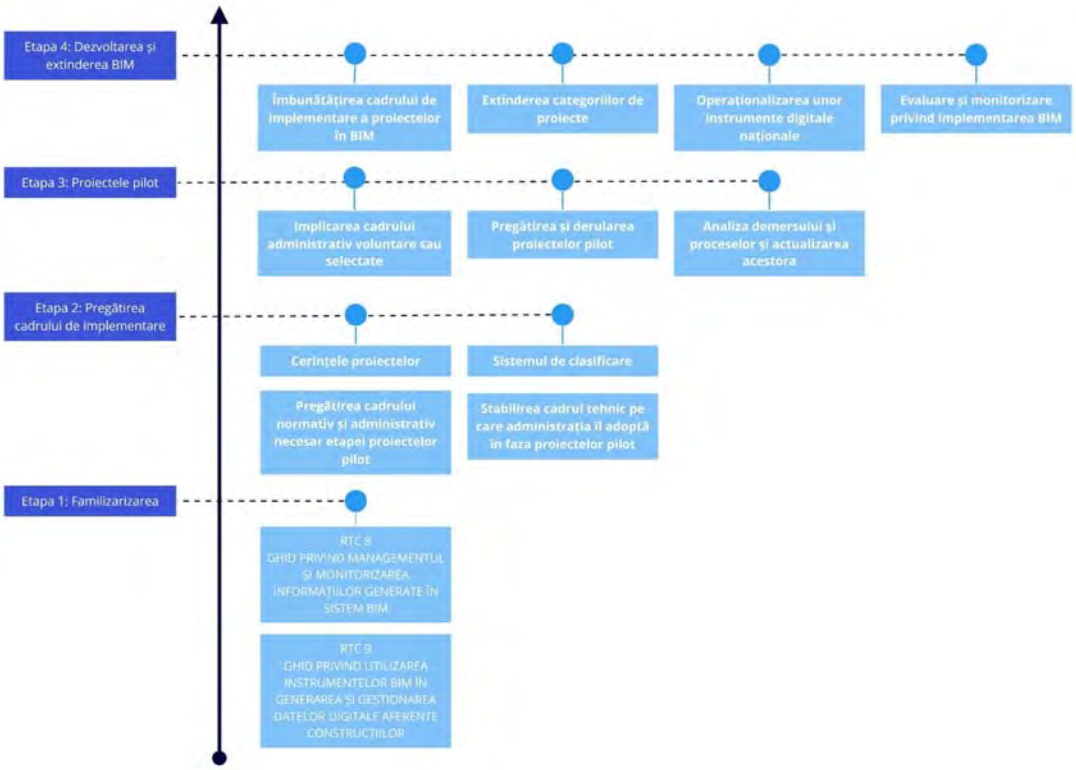


Figura 1. Componentele de reglementare și standardizare privind implementarea BIM în România

Figura 1 arată schematic poziția acestui ghid în cadrul procesului de implementare BIM în România conform foii de parcurs.

Viziune

În contextul demersului de digitalizare a sectorului construcțiilor, implementarea BIM este o metodologie de optimizare a proceselor derulate pe tot parcursul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții. Utilizarea modelării informației construcției (BIM) este proces de durată care trebuie să fie capabil să se adapteze la noile evoluții ale tehnologiei și cerințele schimbătoare ale pieței construcțiilor.

Viziunea de implementare BIM se referă la abordarea etapizată, printr-o serie de activități care vor duce la creșterea coerenței cadrului de reglementare aplicabil construcțiilor și investițiilor publice.

Rolul ghidurilor *RTC 8, Ghid privind managementul și monitorizarea informațiilor generate în sistem BIM* și *RTC 9, Ghid privind utilizarea instrumentelor în generarea și gestionarea datelor aferente construcțiilor*, este de a crea contextul pentru demararea procesului de implementare a metodologiilor de lucru în sistem BIM.

Abordarea, în cazul ambelor ghiduri, ține de generarea unui cadru la nivel macro care să faciliteze înțelegerea proceselor și metodologiei de lucru în sistem BIM pentru actorii din sectorul construcțiilor.

Scop

Scopul prezentului ghid este de familiarizare și diseminare a informațiilor necesare pentru înțelegerea conceptelor de management al informațiilor utilizând modelarea informației construcției (BIM).

Ghidul este adresat către toți actorii din piața construcțiilor din România.

Ghidul în contextul standardizării internaționale BIM

Înțelegerea beneficiilor aduse de BIM a dus la nevoia stabilirii unei standardizări internaționale la nivelul serviciilor din sectorul construcțiilor. Pe parcursul timpului au fost dezvoltate o serie de standarde internaționale care se referă direct la BIM sau sunt aplicabile pe anumite părți ce țin de managementul informațiilor BIM. Standardizarea managementului informațiilor, precum și a conceptelor, modelelor de date și a proceselor, au rolul de a realiza o consecvență, automatizare și previzibilitate în folosirea BIM în sectorul construcțiilor.

Managementul informațiilor utilizând modelarea informației construcției (BIM), în calitate de subiect al acestui ghid, este standardizat printr-o serie de standarde internaționale, adoptate în calitate de Standarde Românești (SR) în următorul mod:

- **SR EN ISO 19650-1:2019** Organizarea informațiilor în format digital despre clădiri și lucrări de geniu civil, utilizând modelarea informației construcției (BIM). Managementul informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 1: Concepte și principii;
- **SR EN ISO 19650-2:2019** Organizarea informațiilor în format digital despre clădiri și lucrări de geniu civil, utilizând modelarea informației construcției (BIM). Managementul informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 2: Etapa de livrare a activelor;
- **SR EN ISO 19650-3:2020** Organizarea informațiilor în format digital despre clădiri și lucrări de geniu civil, utilizând modelarea informației construcției (BIM). Managementul

DRAFT REDACTARE 3

informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 3: Faza de exploatare a activelor;

- **SR EN ISO 19650-4:2020** Organizarea informațiilor în format digital despre clădiri și lucrări de geniu civil, utilizând modelarea informațiilor construcției (BIM). Managementul informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 4: Schimbul de informații;
- **SR EN ISO 19650-5:2020** Organizarea informațiilor în format digital despre clădiri și lucrări de geniu civil, utilizând modelarea informației construcției (BIM). Managementul informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 5: Abordarea securității în managementul informațiilor.

În cadrul ghidului, standardele internaționale adoptate în România ce țin de managementul informațiilor sunt abordate în ansamblu. Conceptele și principiile descrise în cadrul SR EN ISO 19650-1:2019 sunt abordate în conexiune cu procedeele descrise în celelalte standarde din cadrul seriei respective.

Pe lângă seria de standarde SR EN ISO 19650, în acest ghid sunt menționate o serie de alte standarde.

La standardizarea informațiilor, se menționează standardele SR EN ISO 12006-2:2020 și SR EN ISO 12006-3:2022, referitoare la organizarea informațiilor și la sisteme de clasificare și SR EN 17412-1:2020, privitor la nivelul de informații necesar.

La standardizarea modelelor de date, care se referă la folosirea formatelor deschise de date, care asigură interoperabilitatea informațiilor pe tot parcursul ciclului de viață al construcției, se face referire la standardul SR EN ISO 16739-1:2020, referitor la schema de date IFC.

Când vorbim de standardizarea proceselor, care se referă la definirea unor procese uniforme și a unor metodologii de lucru comune care să asigure o previzibilitate a rezultatelor, se face referire la standardele SR EN ISO 23386:2020 (referitor la datele interconectate) și la SR EN ISO 29481-1:2018 (referitor la manualul de transmitere/livrare a informațiilor).

Pentru stabilirea cerințelor privind schimbul de informații (EIR) și a elaborării planurilor de execuție BIM (BEP) se face referire la standardul SR CEN/TR 17654:2022.

Trebuie menționat faptul că acest ghid nu are rolul de a explica standardele internaționale existente referitoare la BIM, ci își propune doar să facă referire la acestea, acolo unde acest lucru este oportun, urmând ca cititorul să decidă dacă are nevoie să aprofundeze anumite subiecte prin consultarea standardelor menționate.

Informațiile descrise în acest ghid se raportează strict la data publicării acestuia, fiind responsabilitatea cititorului să consulte standardele internaționale și europene noi sau actualizate, precum și reglementările naționale care pot să apară sau să fie modificate pe parcurs.

DRAFT REDACTARE 3

PARTEA I – BAZELE MODELĂRII INFORMAȚIEI CONSTRUCȚIEI (BIM)

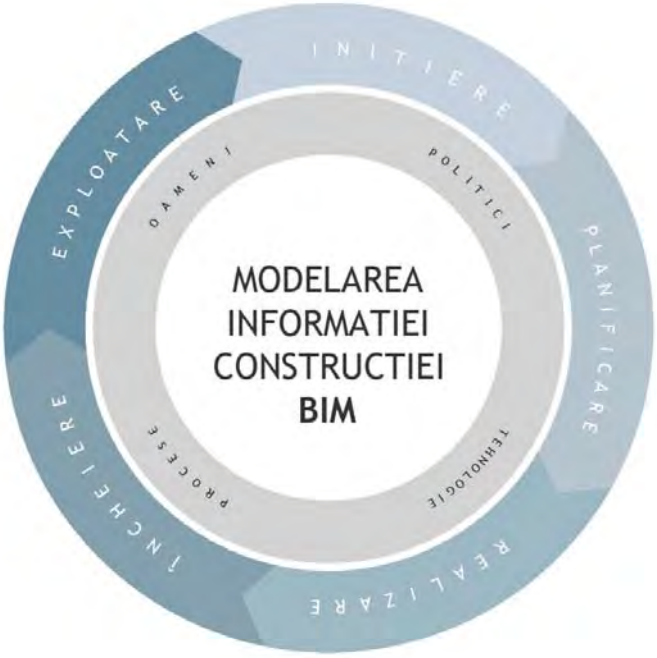
1. Introducere în BIM

1.1. Ce este BIM?

Modelarea informației construcției, denumită pe scurt „*BIM*”[17], este definită ca fiind *utilizarea unei reprezentări digitale într-o manieră colectivă a unui activ construit, pentru a facilita procesele de proiectare, construire și exploatare, în vederea formării unei baze de încredere în luarea deciziilor*[18].

Modelarea informației construcției (BIM) este o metodologie de utilizare a unor tehnologii, practici și instrumente ce implică generarea și gestionarea reprezentărilor digitale ale tuturor bunurilor și elementelor din cadrul unei construcții. Implementarea BIM urmărește crearea unui sistem de colaborare eficient și sigur între factorii implicați într-un proiect investițional în construcții.

Implementarea BIM se referă producerea în colaborare a unui model de informație al construcției[19] și utilizarea acestuia pentru eficientizarea activităților aferente fiecărei etape din ciclul de viață al construcției respective (inițierea, planificarea, realizarea, încheierea și exploatarea construcției).



Figură 2. BIM în ciclul de viață al unui proiect investițional în construcții

[17] Termen abreviat din limba engleză ,,Building Information Modeling''.
[18] Definiție conform SR EN ISO 19650-1:2019, pct. 3.3.14
[19] În limba engleză ambii termeni ,,Building Information Modeling,, (procesul) și ,,Building Information Model'' (rezultatul) sunt abreviați ca ,,BIM''. În cadrul acestui ghid, BIM se referă la modelarea informației construcției, pentru termenul de ,,model de informație al construcției'' poate fi folosit termenul model BIM, model de informație, și alți termeni similari în dependență de context.

DRAFT CTARE 3

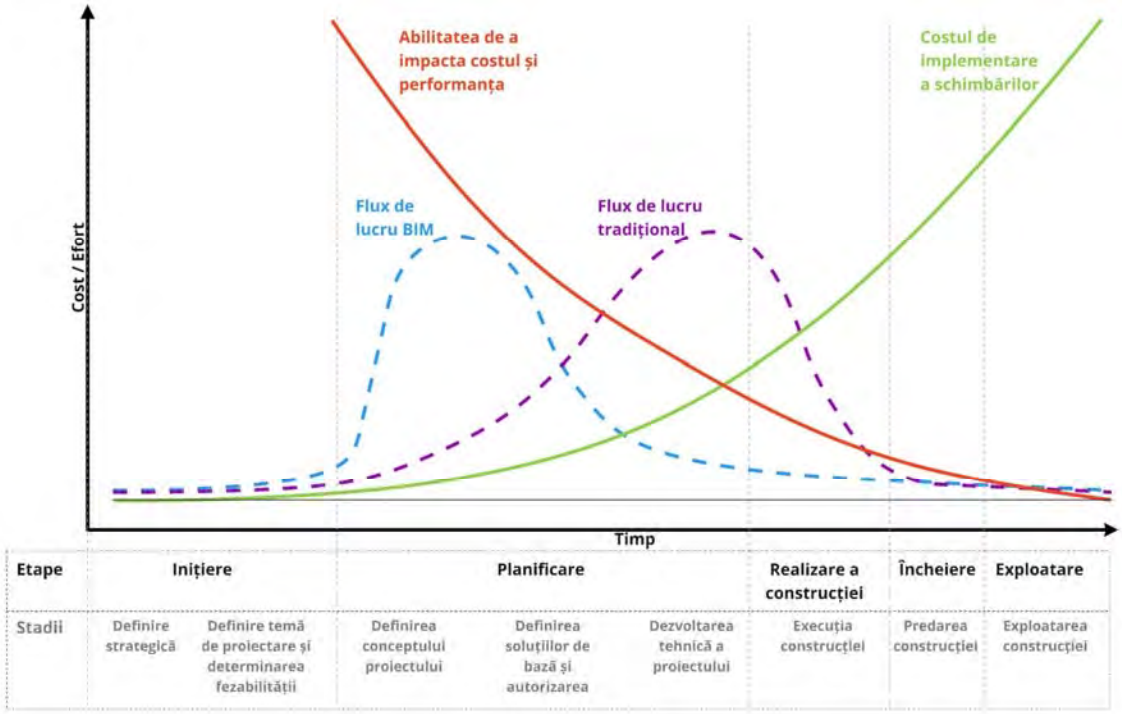
Implementarea BIM este susținută de comunicare, interoperabilitate, practici eficiente de lucru și resurse umane instruite corespunzător. Acestea se pot încadra în patru mari categorii, respectiv: procese, tehnologii, persoane și politici care sprijină utilizarea modelării informației construcției (BIM) pe tot parcursul ciclului de viață al unui proiect investițional în construcții.

Utilizarea modelării informației construcției (BIM) se realizează prin aplicarea managementului informațiilor. Seria de standarde SR EN ISO 19650[20] descrie procesul de management al informațiilor utilizând BIM în tot ciclul de viață al activelor în construcții.

1.2. Beneficiile implementării BIM în practicile curente

Implementarea BIM presupune adoptarea unei abordări colaborative, eficiente și precise în livrarea și utilizarea informațiilor aferente unui proiect investițional în construcții. Este important de înțeles faptul că implementarea BIM nu presupune modificarea sau înlocuirea prevederilor specifice existente privind realizarea obiectivelor și a activităților de aplicare a normelor de proiectare, avizare, autorizare sau execuție. Utilizarea modelării informației construcției (BIM) presupune îmbunătățirea colaborării și comunicării, integrarea soluțiilor de design, eficientizarea fluxurilor de lucru și reducerea costurilor comparativ cu practicile de lucru curente.

O analiză comparativă a proceselor de lucru tradițional și a celor utilizând modelarea informației construcției (BIM) este ilustrată în Figură 3. Din figură se poate observa că utilizarea BIM permite mutarea efortului și costurilor proiectului către începutul etapei de planificare (proiectare), atunci când costul de implementare a modificărilor este cel mai mic iar impactul adus de modificări este cel mai mare, putând fi optimizate cu ușurință bugetul și termenele de execuție ale construcției.



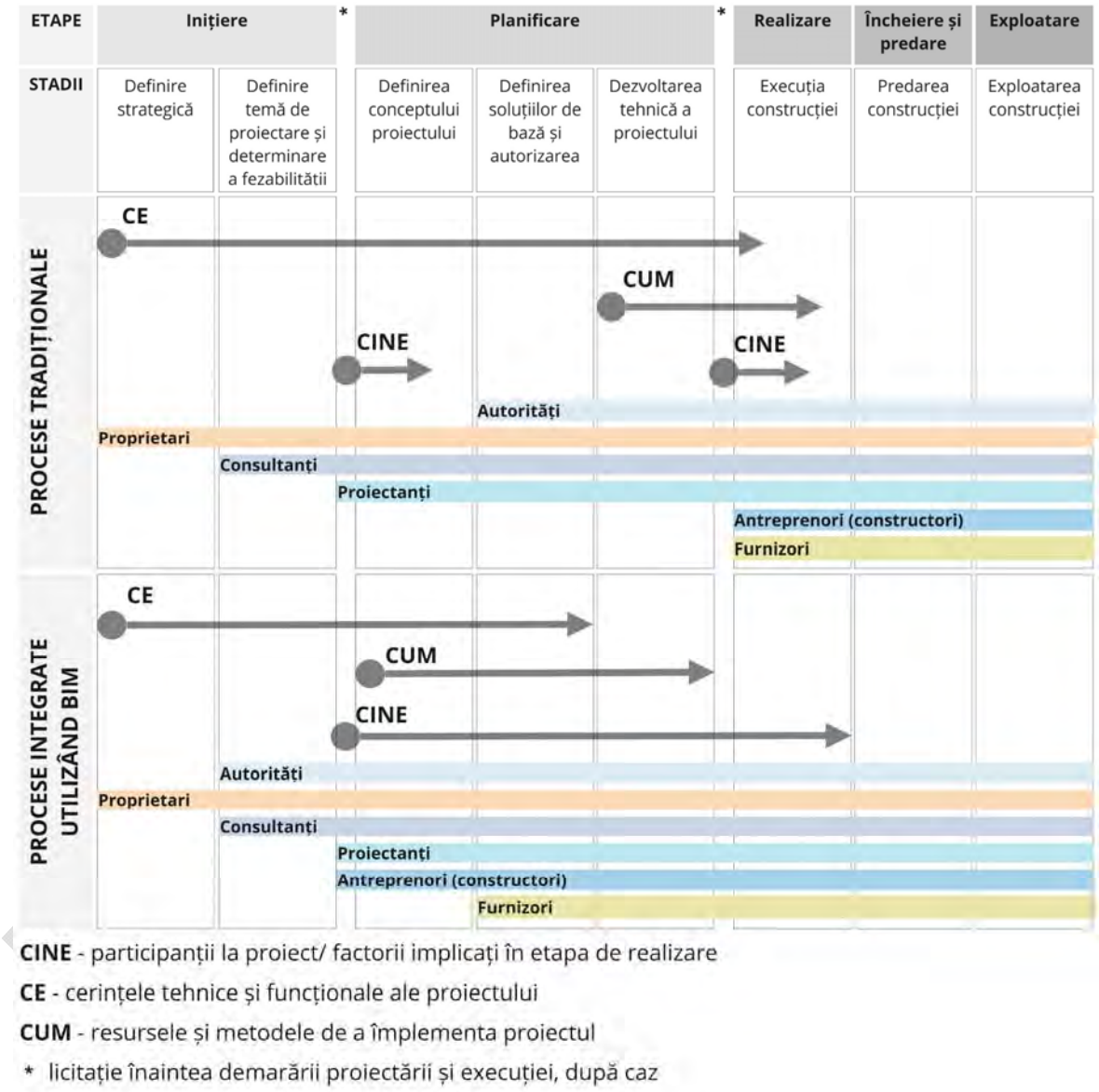
Figură 3. Flux de lucru BIM și flux de lucru tradițional[21]

[20] Vezi *cap. 1.4 Managementul informației utilizând BIM conform seriei SR EN ISO 19650*
[21] Figură adaptată după AIA (The American Institute of Architects), *"The MacLeamy Curve"*, 2004.

De asemenea, din Figură 3 se observă că un flux de lucru BIM implică efort și costuri mai mici în fazele avansate de proiectare, informațiile fiind extrase din modelul de informație.

Beneficierea de avantajele aduse de BIM se face printr-o integrare mai mare a procesului de livrare a informațiilor. Metodologia BIM permite acest lucru prin oferirea unui model de informație care formează o bază decizională între factorii implicați în proiect. Utilizarea modelării informației construcției (BIM) necesită ca informațiile ce țin de execuția construcției să fie disponibile cât mai timpuriu în cadrul procesului.

O comparație între livrarea tradițională a proiectului și livrarea integrată utilizând BIM este ilustrată în Figură 4.



Figură 4. Livrarea tradițională a proiectului comparată cu livrarea utilizând BIM[22]

[22] Figură adaptată în baza AIA (The American Institute of Architects), *Integrated Project Delivery. An Updated Working Definition*, Ver. 3, pag.4, 2014. În figură au fost introduse etapele ciclului de viață al

Din figura de mai sus se pot observa următoarele aspecte diferite în cazul proceselor integrate rezultate din utilizarea BIM:

- (CE) soluția propusă a proiectului investițional în construcții se finalizează mai devreme, ulterior doar fiind extrase informații pentru execuție în baza acesteia;
- (CINE) actorii implicați în proiect sunt stabiliți de la începutul proiectului. Este recomandată consultanța timpurie din partea a cât mai mulți actori care vor fi implicați în diferite procese de pe parcursul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții, pentru a stabili o soluție propusă conformă cu așteptările, necesitățile și posibilitățile acestora;
- (CUM) modalitatea în care se va executa soluția propusă (CE) se stabilește mai timpuriu în cazul utilizării BIM și a proceselor integrate de lucru pentru a depista posibile neconcordanțe din timp și a face optimizările necesare.

În cazul proceselor integrate prin utilizarea BIM se sporește coerența între soluția propusă (CE) și realizarea proiectului, urmărindu-se anticiparea oricăror probleme care pot să apară în execuție și rezolvarea lor pe parcursul procesului de proiectare. În acest fel, pe parcursul execuției n-ar trebui să fie aduse modificări majore la soluția propusă.

Stabilirea și implementarea criteriilor și metodologiei BIM, încă din fazele incipiente ale proiectului investițional în construcții urmărește formarea unui cadru de comunicare și de gestionare a datelor. Pentru acest lucru este necesară colaborarea timpurie între actori cu următoarele obiective:

- Oferirea unei abordări structurate pentru ca actorii BIM să poată înțelege capabilitățile BIM disponibile și să evalueze pregătirea reciprocă pentru implementarea BIM în cadrul proiectului aflat în discuție.
- Generarea conștientizării referitoare la instrumentele BIM disponibile și posibila lor utilizare în cadrul diferitor faze și activități de pe parcursul dezvoltării proiectului investițional în construcții.
- Revizuirea de către partea angajatoare a proceselor proprii ce țin de implementarea și utilizarea BIM și identificarea posibilelor conflicte legale sau procedurale care ar putea să apară între factorii implicați în proiect.
- Oferirea unui cadru bazat pe instrumente digitale/software/cloud care poate fi implementat în calitate de instrument de management al proceselor de producere a informațiilor în colaborare și care va susține responsabilitățile de management al informațiilor.

Implementarea BIM se bazează pe lucrul colaborativ în cadrul echipei de proiect. Posibilitățile de colaborare între actori sunt condiționate de relațiile contractuale între aceștia, iar începerea colaborării într-o fază cât mai incipientă a proiectului investițional va aduce beneficii pe termen lung prin stabilirea unor obiective comune. Relațiile contractuale se bazează pe traseul de achiziție a serviciilor aferente proiectului investițional în construcții. Prin urmare, beneficiile implementării BIM cresc atunci când traseul de achiziție promovează abordările colaborative.

Implementarea BIM este posibilă în cazul oricărui traseu de achiziție, dar abordarea față de procesele de lucru vor trebui adaptate situației.

---

proiectului investițional în construcții specifice pentru piața din România iar săgețile au fost re-poziționate în relație cu etapele respective. Actorii din figură au fost propuși conform actorilor comuni din piață, lista de actori din figură nu este exhaustivă și are strict caracter de exemplificare.

DRAFT REDACTARE 3

1.3. Necesitatea de management al informațiilor în implementarea BIM

Înainte de apariția seriei de standarde SR EN ISO 19650, metodologia de lucru în sistem BIM s-a dezvoltat organic, atât la nivelul unor organizații cât și la nivel național în diferite țări sau regiuni. Dezvoltarea respectivă se realiza conform obiectivelor specifice ale organizațiilor, țărilor sau regiunilor, fiind dificilă generarea unui cadru de colaborare bazat pe un nivel egal de implementare BIM. Odată cu atingerea unui anumit nivel de maturitate a metodologiei BIM, acest nivel a fost formalizat prin intermediul seriei de standarde SR EN ISO 19650.

Anterior standardizării, cel mai comun sistem de stabilire a maturității implementării BIM erau așa-numitele "BIM Levels"[23] sau niveluri BIM.

Creșterea cantității de informație introduse în model, extinderea BIM la nivel internațional și nevoia de a exista un sistem de colaborare facil între organizațiile care implementează BIM a generat necesitatea de a standardiza metodologia de lucru în sistem BIM la nivel internațional.

Seria de standarde SR EN ISO 19650 a propus un model de lucru în sistem BIM care poate asigura o maturitate uniformă de implementare la nivelul actorilor care aplică prevederile standardelor. Standardele respective definesc un proces de management al informațiilor utilizând BIM care facilitează colaborarea între actori.

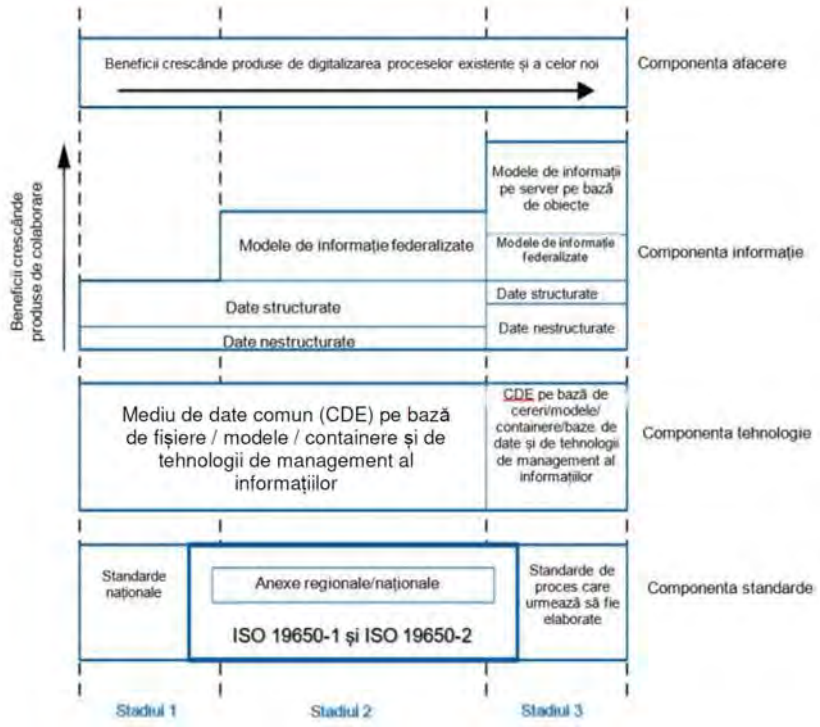
În locul precedentelor „BIM Levels", în managementul informațiilor utilizând BIM se discută de ,,stadii de maturitate ale managementului informației'', trecerea de la un stadiu de maturitate la următorul fiind condiționată de evoluția a patru componente: standarde, tehnologie, informație și afacere[24].

Stadiile de maturitate în managementul informației sunt trei la număr, de la Stadiul 1 la Stadiul 3. Respectarea cerințelor seriei de standarde SR EN ISO 19650 poate asigura implementarea stadiului 2 de maturitate în managementul informațiilor utilizând BIM, similar cu "BIM Level 2".

Stadiile de maturitate ale managementului informației sunt reprezentate în Figură 5. Stadii de maturitate ale managementului informațiilor *în Figură 5*.

DRAFT REDACTARE 3

[23] Conceptul de BIM Levels a apărut inițial în Marea Britanie.
[24] Conform Figura 1 din SR EN ISO 19650-1:2019.



Figură 5. Stadii de maturitate ale managementului informațiilor[25]

Noua abordare, bazată pe managementul informațiilor, aduce o claritate mai mare a proceselor și activităților care trebuie întreprinse pentru asigurarea unei colaborări eficiente între actori. Scopul final al implementării unui management al informațiilor utilizând BIM este de a eficientiza procesul de producere a informațiilor în colaborare la nivelul maxim permis de cele patru componente descrise anterior.

1.4. Managementul informației utilizând BIM conform seriei SR EN ISO 19650

Modelarea informației construcției (BIM) presupune colectarea și organizarea unui volum mare de informații din toate etapele ciclului de viață al unei construcții într-o reprezentare digitală. Managementul informațiilor este procesul de gestionare al informațiilor, asigurând acuratețea și disponibilitatea datelor pentru toți factorii implicați în proiectul realizat în sistem BIM.

Informația și modalitatea în care aceasta este transmisă și gestionată este aspectul cel mai important în implementarea și utilizarea BIM. Managementul informațiilor generate în sistem BIM implică colectarea, gestionarea și transmiterea acestora într-o modalitate controlată și structurată. Seria de standarde internaționale SR EN ISO 19650 descrie managementul informațiilor utilizând BIM în toate etapele ciclului de viață al proiectului investițional în construcții.

În cadrul prezentului ghid sunt clarificate o serie de aspecte considerate esențiale ce țin de implementarea BIM prin prisma standardelor respective, însă utilizarea ghidului nu urmărește să înlocuiască aplicarea standardelor.

Standardele din seria SR EN ISO 19650 descriu următoarele:

[25] Figură preluată din SR EN ISO 19650-1:2019, Figura 1.

- **SR EN ISO 19650-1:2019** Organizarea informațiilor în format digital despre clădiri și lucrări de geniu civil, utilizând modelarea informației construcției (BIM). Managementul informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 1: Concepte și principii;
- SR EN ISO 19650-2:2019, managementul informațiilor utilizând BIM în cadrul etapei de livrare a activelor (de la inițierea proiectului investițional până la execuția construcției, inclusiv);
- SR EN ISO 19650-3:2020, managementul informațiilor utilizând BIM în cadrul etapei de exploatare a activelor (de la recepția la terminarea lucrărilor până la postutilizarea construcției);
- SR EN ISO 19650-4:2022[26], managementul informațiilor utilizând BIM, schimbul de informații;
- SR EN ISO 19650-5:2020, abordarea securității în cadrul managementului informației utilizând BIM.

DRAFT REDACTARE 3

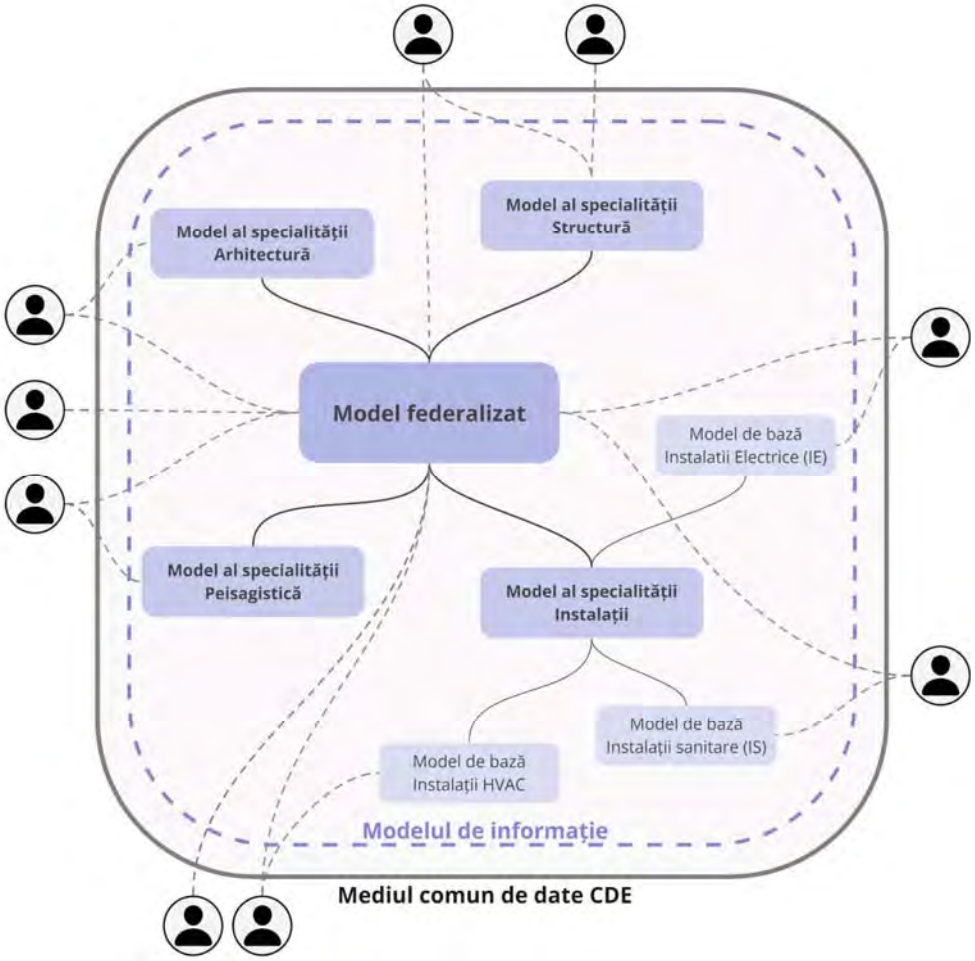
[26] La data redactării prezentului ghid, standardul respectiv nu a fost încă adoptat în calitate de standard românesc (SR).

2. Elemente BIM de bază

Implementarea modelării informației construcției (BIM) prin aplicarea managementului informației poate fi împărțită în două elemente de bază: (i) modelul de informație și (ii) mediul comun de date (CDE).

Modelul de informație (i) se referă la toate informațiile proiectului organizate sub forma unui model. Mediul comun de date (ii) este ceea ce permite producerea în colaborare a modelului de informație (i).

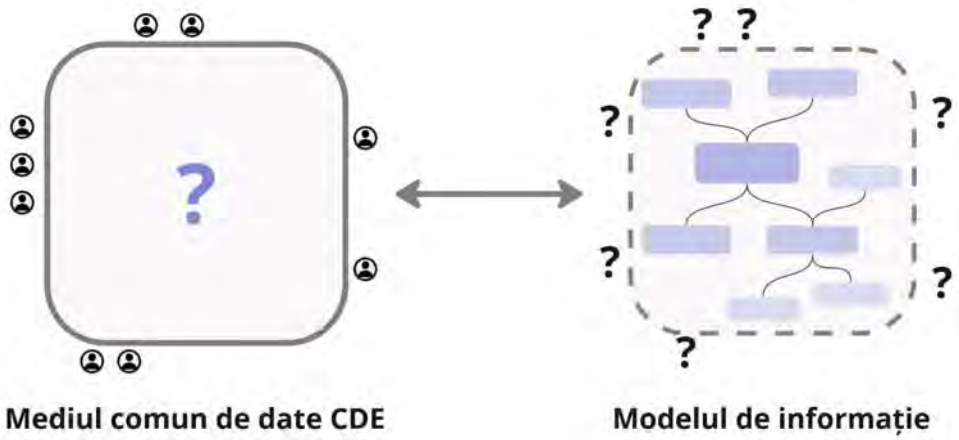
În Figură 6 este ilustrată relația între (i) modelul de informație și (ii) mediul comun de date (CDE).



Figură 6 Modelele de informații și mediul comun de date CDE ca singure surse de adevăr

Din figura de mai sus poate fi observat că modelul de informație este conținut în mediul comun de date (CDE), care condiționează interacționarea actorilor cu modelul. Aceste două elemente nu pot fi separate.

Cu scop de clarificare, în Figură 7 este ilustrată, strict ipotetic, separarea mediului comun de date (CDE) de modelul de informație.



Figură 7. Scenariu ipotetic de separare a mediului comun de date (CDE) de modelul de informație

Conform scenariului ipotetic ilustrat în figura de mai sus se poate observa că mediul comun de date (CDE) mediază interacțiunea actorilor cu modelul, iar o separare a acestora face imposibil lucrul în colaborare, lipsind relația între model și actori.

2.1. Modelele de informație

Modelarea informației construcției (BIM) se referă la producerea unei reprezentări virtuale a construcției sub forma unui model. Termenul de ,,model'' în acest caz nu se limitează la înțelegerea comună a modelului ca a unei reprezentări geometrice. Chiar dacă modelarea informației construcției (BIM) se bazează pe modelarea tridimensională a elementelor construcției, aceasta nu se oprește aici[27].

2.1.1. Conținutul modelului de informație

Producerea unui model de informație se referă la specificarea, pentru fiecare element de model, a trei tipologii de informație care sunt interconectate: (i) informația geometrică, (ii) informație alfanumerică și (iii) documentație.

(i) *Informația geometrică* ține de geometria elementului constructiv, de exemplu, pentru un perete aceasta ar însemna lungimea, grosimea, înălțimea, nivelul la care este localizat, grosimea straturilor care îl compun ș.a.[28].

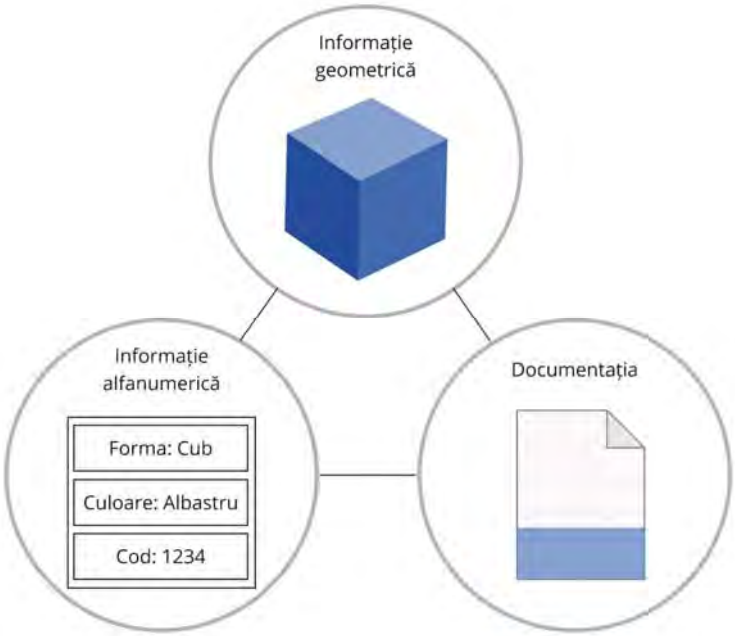
(ii) *Informația alfanumerică* ține de informația atașată geometriei prin atribute. Pentru același perete, informația alfanumerică ar fi specificații precum materialele care îl compun, rezistența la foc, producătorul, tipul de perete (interior sau exterior), codul de clasificare ș.a.

DRAFT REDACTARE 3

[27] Într-o analogie, modelul de informație, așa cum este înțeles în cadrul managementului informației utilizând BIM, poate fi comparat, cu totalitatea bibliorafturilor care conțin toată informația aferentă unui proiect investițional în construcții.

[28] În dependență de nivelul de informație necesar (descris în *capitolul 7.4*), informația geometrică va fi modelată până la nivelul la care informația respectivă este utilă. De exemplu, în etapele incipiente ale proiectului, unele elemente constructive pot fi limitate la o reprezentare bidimensională căreia îi sunt atașate informații alfanumerice ce țin de anumite atribute a geometriei respective care nu sunt reprezentate grafic în model.

(iii) *Documentația* ține de informația care nu se specifică alfanumeric, dar este atașată elementului geometric în calitate de "adresă"[29] către locul unde se află, de exemplu, fișierul cu fișa tehnică a elementului constructiv respectiv.



Figură 8 Tipologiile de informații interconectate aferente unui model de informații

2.1.2. Modele de informație federalizate

Dezvoltarea tehnologiilor digitale la data redactării prezentului ghid nu permite lucrul simultan, integrat asupra unui singur model de informație unic a tuturor factorilor implicați în proiect[30]. Din această cauză, implementarea managementului informației utilizând BIM conform stadiului 2 de maturitate, implică împărțirea informațiilor aferente construcției în mai multe modele de informație mai mici care pot fi gestionate facil de către fiecare specialitate.

Împărțirea informațiilor construcției în mai multe modele de informație se face, în primul rând, pentru ca fiecare specialitate să poată lucra pe propriu model iar apoi acestea să fie puse împreună pentru a forma modelul de informație al construcției.

Suprapunerea modelelor de informație mai mici pentru a forma un model compozit al construcției se numește *federalizare*.

În cadrul modelul federalizat, fiecare model de informație își păstrează identitatea separată față de celelalte modele. Prin comparație, suprapunerea mai multor modele de informație într-un singur model și eliminarea separării dintre modele se numește *agregare*[31].

[29] Traducere din limba engleză a termenului "link" sau "location".

[30] Acest aspect a fost definit ca dezideratul pentru "BIM Level 3". Chiar dacă există multiple inițiative în acest sens care s-au dezvoltat organic, la data redactării prezentului ghid, acestea nu au atins maturitatea necesară pentru a fi formalizate sub forma unui standard la nivel internațional. În cadrul acestui ghid informația este limitată la stadiul 2 de maturitate a managementului informațiilor care poate fi îndeplinit prin respectarea prevederilor serie de standarde SR EN ISO 19650.

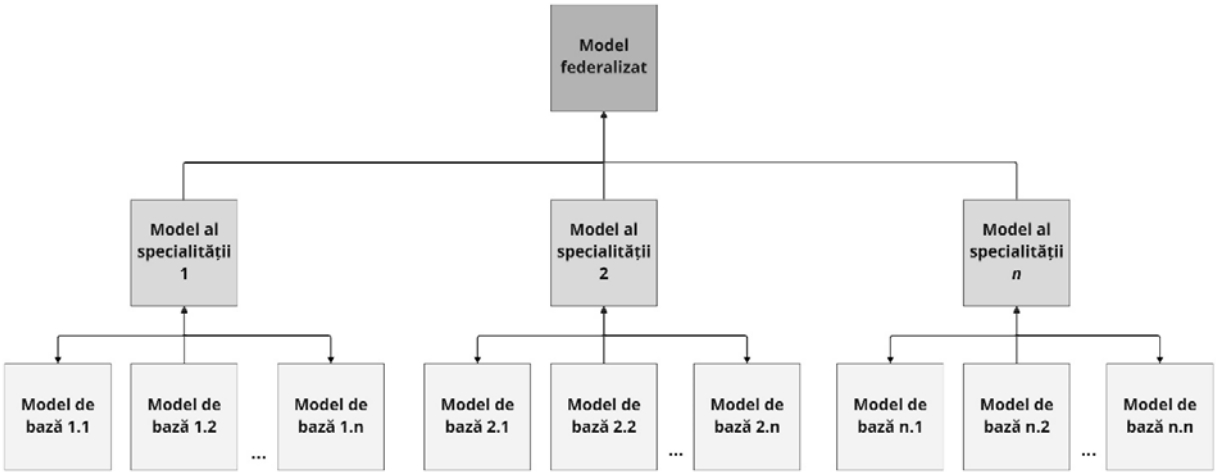
[31] Agregarea se folosește predominant în etapa de exploatare a activului, conform SR EN ISO 19650-3:2020.

Federalizarea se poate face atât pentru a cumula toate modelele de informație într-un singur loc și a avea o imagine de ansamblu asupra construcției, precum și pentru a cumula diferite scopuri specifice, pentru care pot fi selectate doar unele dintre modelele de informație necesare scopului respectiv[32]. Stabilirea scopurilor pentru care se va face federalizarea, precum și a modalității în care va fi realizată, se face în cadrul *strategiei de federalizare,* care este un document de management al informațiilor utilizând BIM.

Detalierea strategiei de federalizare se face în capitolul 10.4.3.

Pe lângă separarea modelelor de informație între specialități, acestea pot fi separate succesiv în modele mai mici pentru a îndeplini obiectivele interne ale specialității, inclusiv limitările tehnice ce țin de lucrul cu fișierele[33]. Aceste modele, pentru simplitate, au fost denumite în cadrul ghidului ,,modele de bază''.

În Figură 9 este ilustrată legătura ierarhică dintre modelele de informații.



Figură 9. Diagramă ierarhică a modelelor de informații

2.1.3. Modelele de informație aferente managementului informațiilor

În cadrul managementului informațiilor utilizând BIM, modelul de informație al construcției este denumit diferit în dependență de etapa din ciclul de viață al activului în care este produs și utilizat, având și o serie de caracteristici specifice etapei respective.

Conform SR EN ISO 19650-1:2019, managementul informației se bazează pe două modele de informație, unul este modelul de informație al proiectului (PIM), aferent etapei de livrare a activului, iar celălalt este modelul de informație al activului (AIM), aferent etapei de exploatare a activului[34].

În Figură 10 se poate vedea utilizarea modelelor de informație pe parcursul ciclului de viață al managementului informațiilor.

Conform figurii, se poate observa că în etapa de livrare a activului vorbim despre modelul de informație al proiectului (PIM) iar în etapa de exploatare (operațională) a activului, vorbim despre modelul de informație al activului (AIM). Cele două modele nu sunt identice, în modelul PIM fiind informații suplimentare care nu sunt utile în exploatare și invers. La trecerea dintr-o etapă în

[32] Un exemplu de scop este coordonarea interdisciplinară.

[33] Conform seriei de standarde SR EN ISO 19650, ne referim la containere de informații și nu la fișiere. Containerele de informație sunt descrise în capitolul 7.1.

[34] Modele de informații sunt detaliate în *cap. 7 Organizarea informațiilor din modele de informații.*

cealaltă, în baza modelului de informație aferent etapei care se încheie se compilează modelul de informație pentru noua etapă.

Legendă

A Debutul etapei de livrare — transferul informației relevante de la AIM la PIM

B Dezvoltarea progresivă a modelului intenției de proiectare către modelul virtual de construcție (a se vedea 3.3.10, nota 1)

C Sfârșitul etapei de livrare — transferul informației relevante de la PIM la AIM

Figură 10. Proiect generic și ciclul de viață al managementului informațiilor unui activ[35]

În cadrul managementului informațiilor utilizând BIM, *modelul de informație* este definit ca fiind un set de *containere de informație* structurate și nestructurate.

Containerele de informație sunt, precum reiese și din denumirea acestora, unități de stocare și gestionare a informației digitale, care pot avea diferite mărimi. Aspectul important al containerelor de informație este faptul că informația din cadrul acestora este organizată pentru a facilita lucrul în colaborare, partajarea între actori și accesarea informației corecte de către aceștia. Containerele de informație pot conține alte containere de informație[36].

Compilarea tuturor containerelor de informație aferente unui proiect formează modelul de informație al proiectului (PIM).

Containerele de informație sunt descrise în capitolul 7.1.

2.2. Mediul comun de date CDE

Mediul comun de date (CDE)[37] este modalitatea prin care se asigură producerea în colaborare a modelului de informație.

Necesitatea utilizării unui mediu comun de date (CDE) rezultă din posibilitățile tehnologice care pot asigura managementul informațiilor utilizând BIM conform seriei de standarde SR EN ISO

[35] Figură preluată din SR EN ISO 19650-1:2019, Figura 3.

[36] Prin analogie cu fluxul de lucru tradițional, un container de informație poate fi considerat atât un document printat, un biblioraft care conține piese scrise sau desenate, precum și cutiile în care sunt organizate bibliorafturile aferente diferitor discipline.

[37] Abreviere de la termenul din limba engleză ,,Common Data Environment".

19650. Conform procesului definit în standarde, fiecare specialitate dezvoltă un model de informație propriu, la nivel local. Pentru a face posibilă producerea de informații în colaborare în acest context, este nevoie să fie asigurat un mediu prin care pot fi transmise informațiile între actori în cadrul unui proces controlat. Mediul comun de date (CDE) este modalitatea prin care acest schimb de informații controlat se poate realiza, astfel asigurându-se posibilitatea de implementare a proceselor de coordonare. În lipsa unui mediu comun de date (CDE) producerea informațiilor în colaborare, în conformitate cu seria de standarde SR EN ISO 19650, nu este posibilă[38]. Mediul comun de date (CDE) îndeplinește rolul unei unice surse de adevăr[39] și unic punct de acces la modelul de informație aferent proiectului investițional în construcții.

Conform definiției oferite de standardul SR EN ISO 19650-1:201940, mediul comun de date (CDE) este *sursa convenită de informații pentru orice proiect sau activ, pentru colectarea, administrarea și diseminarea fiecărui container de informație printr-un proces controlat*.

Mediul comun de date (CDE) este format din **(i) fluxul de lucru CDE** și **(ii) soluția CDE**, descrise mai jos.

(i) Fluxul de lucru CDE se referă la procedura de lucru în cadrul mediului comun de date (CDE). Stabilirea fluxului de lucru CDE primează față de stabilirea soluției CDE.

Fluxul de lucru CDE se referă la lucrul cu containerele de informație și are următoarele componente principale:

- **Stadii ale informației (,,activitate în desfășurare'', ,,partajat'', ,,publicat'', ,,arhivat'')**, containerele de informație din mediul comun de date (CDE) se vor afla într-unul dintre cele patru stadii;
- **Clasificarea containerelor de informație (conform sistem de clasificare), c**ontainerele de informație din mediul comun de date vor avea atribuit un cod de clasificare;
- **Controlul revizuirilor (prin coduri de revizuire)**, containerele de informație din mediul comun de date (CDE) vor avea atribuit un cod de revizuire;
- **Utilizarea permisă (prin coduri de status),** containerele de informație din mediul comun de date (CDE) vor avea atribuit un cod de status care indică utilizarea permisă a containerului respectiv.

Fluxul de lucru CDE este descris în capitolul 8.

(ii) Soluția CDE se referă la tehnologia care poate susține fluxul de lucru CDE.

Soluția CDE poate fi o platformă sau aplicație digitală precum și o soluție de tip cloud.

Descrierea procesului de selecție și implementare a soluției CDE poate fi găsită în *RTC 9, Ghid privind utilizarea instrumentelor de generare și gestionare a datelor digitale aferente construcțiilor.*

DRAFT REDACTARE 3

[38] Se prevede ca evoluția tehnologiilor din viitorul apropiat să permită lucrul simultan al tuturor specialităților pe același model. În așa situație, modelul de informație și mediul comun de date (CDE) ar fi unul și același lucru, procesele ce țin de coordonarea între specialități putând fi automatizate în cadrul platformei digitale care ar permite acest mod de lucru. În cazul prezentului ghid acest scenariu nu este luat în considerare fiind în dezvoltare și ne-existând un acord internațional pentru aplicarea unui astfel de flux de lucru.

[39] Tradus din engleză ,,single source of truth".

[40] SR EN ISO 19650-1:2019, pct. 3.3.15.

3. Responsabilități BIM

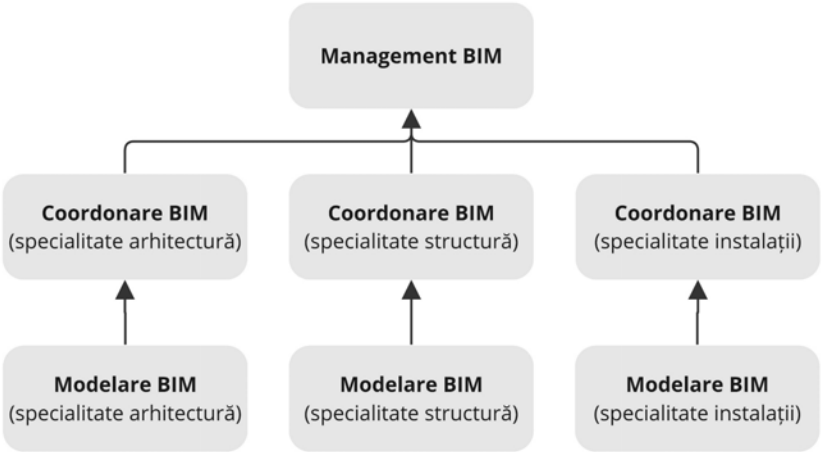
În cadrul proiectelor investiționale în construcții realizate în sistem BIM este nevoie să fie definite o serie de responsabilități noi specifice modelării informației construcției (BIM).

Responsabilitățile BIM pot fi împărțite în trei categorii:

- Responsabilități de management BIM;
- Responsabilități de coordonare BIM;
- Responsabilități de modelare BIM.

Cele trei categorii de responsabilități pot fi puse în practică prin alocarea unor roluri dedicate, asocierea cu alte roluri din cadrul organizației sau comasarea responsabilităților într-un singur rol. Fiecare organizație este în măsură să decidă abordarea care o avantajează în privința proceselor sale interne.

Ierarhia responsabilităților BIM este ilustrată în Figură 11.



Figură 11. Ierarhia responsabilităților BIM cu exemplificarea specialităților.

Din figura de mai sus se poate observa ierarhia responsabilităților care duce de la modelarea și coordonarea modelului unei specialități la managementul BIM ce ține de tot modelul de informație.

3.1. Management BIM

Responsabilitățile de management BIM vizează planificarea strategică a implementării BIM la nivelul unei organizații. La nivelul proiectului investițional în construcții, aceste responsabilități vizează asigurarea satisfacerii obiectivelor stabilite prin intermediul modelării informației construcției (BIM). Acestea includ, dar nu sunt limitate, la următoarele:

- Asigurarea alinierii obiectivelor proiectului cu strategia organizației;
- Dezvoltarea cerințelor de informații;
- Informarea și comunicarea cu factorii interesați;
- Dezvoltarea planului de execuție BIM (BEP), precum și menținerea și revizuirea acestuia pe parcursul proiectului investițional;
- Rezolvarea problemelor aferente lucrului în sistem BIM;
- Auditarea modelelor primite în procesul de colaborare pentru asigurarea conformității cu planul de execuție BIM (BEP) și cu cerințele de informații;

- Stabilirea procedurilor de producere a informațiilor prin intermediul modelării informației construcției (BIM);
- Coordonarea modelelor federalizate;
- Detectarea, raportarea și alocarea responsabilităților pentru rezolvarea conflictelor din model;
- Facilitarea ședințelor de coordonare;
- Suportul clientului și al proiectului investițional în construcții în scopul asigurării urmăririi cerințelor de informații și a îndeplinirii obiectivelor de management al informațiilor utilizând BIM.

3.2. Coordonare BIM

Responsabilitățile de coordonare BIM țin de asigurarea implementării BIM de către fiecare specialitate care participă la proiectul investițional în construcții în conformitate cu planificarea elaborată la nivelul managementului BIM. Este recomandată alocarea responsabilităților de coordonare BIM pentru fiecare specialitate în parte, fiind necesar ca persoana care și le asumă să înțeleagă procedurile de lucru specifice specialității respective.

Responsabilitățile de coordonare BIM includ, dar nu sunt limitate, la următoarele:

- Participarea la planificarea execuției BIM;
- Participarea la ședințele de revizuire a soluției propuse și de coordonare a modelului;
- Facilitarea utilizării planului de execuție BIM (BEP) și implementării prevederilor acestuia;
- Asigurarea dezvoltării modelului de informație al specialității conform planului de execuție BIM (BEP) și procedurilor de lucru stabilite;
- Validarea nivelurilor de detaliere a informațiilor din model;
- Auditarea în detaliu a modelului, înainte de partajare;
- Comunicarea problemelor către responsabilii de modelare BIM;
- Implementarea procedurilor interne de coordonare, detectare a conflictelor și altor utilizări a modelării informației construcției (BIM);
- Gestiunea transferurilor modelului și a controlului versiunilor;
- Menținerea și documentarea cunoștințelor BIM în cadrul organizației.

3.3. Modelare BIM

Responsabilitățile privind modelarea BIM se referă la generarea efectivă a informațiilor din cadrul modelului de informație. Persoana cu responsabilități de modelare BIM este elaboratoarea soluției propuse ale specialității sub forma unui model de informație. Responsabilitățile de modelare BIM pot fi partajate pe mai multe paliere, în dependență, de exemplu, de elementele constructive care trebuie modelate.

Responsabilitățile de modelare BIM includ următoarele, dar fără a se limita la acestea:

- Determinarea elementelor care trebuie modelate conform planului de execuție BIM (BEP);
- Dezvoltarea/generarea elementelor modelului la fiecare stadiu al proiectului, conform nivelului de detaliere stabilit;
- Comunicarea problemelor către alți participanți ai procesului de management al informațiilor utilizând modelarea informației construcției (BIM).

DRAFT REDACTARE 3

4. Pași pentru implementarea BIM

Cu scopul unei simplificări de nivel introductiv, aplicarea managementului informației utilizând BIM poate fi conceptualizată sub forma unor întrebări și răspunsuri privind *Ce* informații sunt necesare, *Cine* și *Cum* le va produce și *Când* vor fi livrate informațiile respective[41]. Utilizarea BIM ulterioară ține de punerea în aplicare a răspunsurilor la întrebările respective.

În Figură 12 sunt ilustrați pașii simplificați pentru implementarea BIM.

Figură 12. Pași simplificați de implementare a modelării informației construcției (BIM).

Conform figurii de mai sus, răspunsul la întrebarea ,,Ce informații sunt necesare?'' este oferit prin cerințele de informații. Răspunsul la întrebarea ,,Cine și cum le va produce și când vor fi livrate informațiile?'' este oferit prin planul de execuție BIM (BEP) și resursele de management al informațiilor aferente. Rezultatul aplicării planificării este modelul de informație, care corespunde cerințelor.

Pentru stabilirea unor cerințe minime privind implementarea BIM la nivelul proiectelor investiționale în construcții, care pot servi ca un punct de plecare pentru stabilirea cerințelor de informații, se va consulta *Anexa C*.

4.1. Cerințele de informații

Managementul informațiilor utilizând BIM are rolul de a eficientiza producerea și gestionarea tuturor informațiilor aferente ciclului de viață al proiectului investițional în construcții.

Modalitatea de a prevedea informațiile care vor fi necesare pe parcursul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții este procesul de stabilire a cerințelor de informații.

Stabilirea cerințelor de informații este esențială pentru a elimina riscul risipei de resurse asociate producerii informațiilor nesolicitate. În mod similar, trebuie asigurată producerea unor informații suficiente încât să nu existe blocaje datorate lipsei acestora.

Cerințele de informație determină ce informații vor fi conținute în modelul de informație.

Stabilirea cerințelor de informații se referă la procesul de specificare a informațiilor necesare în cadrul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții. Această activitate se află la baza procesului de management al informației utilizând BIM.

În cazul lipsei de precizie a cerințelor de informații, actorii care produc informații sunt puși în situația de a face estimări și interpretări privind informațiile necesare și nivelul necesar de detaliere a informațiilor respective, ceea ce duce la erori și riscuri care, la rândul lor, duc la depășirea termenelor și a bugetelor proiectelor.

[41] Implementarea și utilizarea modelării informației construcției (BIM) în cadrul procesului de management al informațiilor se face urmărind prevederile seriei de standarde SR EN ISO 19650.

DRAFT REDACTAT 3

Cerințele de informații sunt stabilite de către inițiatorul proiectului investițional în construcții. Stabilirea cerințelor de informații, similar cu alte activități de management al informațiilor, poate fi desemnată către o parte terță, dacă acest lucru este considerat necesar.

În cadrul managementului informațiilor utilizând BIM se definesc patru tipuri de cerințe de informații: cerințele de informație ale organizației (OIR), cerințele de informație pentru proiect (PIR), cerințele de informație pentru active (AIR) și cerințele privind schimbul de informație (EIR).

Tipurile de cerințe de informații sunt detaliate în cadrul *capitolului 0*.

Clarificări adiționale precum și o exemplificare de stabilire a cerințelor de informații pot fi găsite în Anexa A.

4.2. Planul de execuție BIM (BEP)

Planul de execuție BIM (BEP) joacă un rol critic în calitate de document de management al informațiilor. Prin intermediul acestuia se specifică strategia, responsabilii și resursele utilizate pentru îndeplinirea cerințelor de informație prin intermediul modelării informației construcției (BIM).

Planul de execuție BIM este descris în *capitolul 10.4*.

În același timp, planul de execuție BIM (BEP) nu este singurul document prin care este planificat managementul informației unui proiect realizat în sistem BIM. Pe lângă acesta sunt utilizate o serie de alte resurse și documente de management al informațiilor.

Resursele și documentele de management al informațiilor sunt descrise în *capitolul 10*.

O parte importantă din cadrul procesului de elaborare a planului de execuție BIM (BEP) este prevederea modalităților în care va fi utilizată atât modelarea informației construcției (BIM) cât și modelul de informație rezultat. Cu alte cuvinte, se prevede care vor fi utilizările BIM specifice.

Utilizarea modelului de informație (utilizări BIM)

Utilizările BIM[42] se referă la sarcini sau procese la care va fi folosită modelarea informației construcției (BIM), precum elaborarea soluției propuse sau coordonarea acesteia. Utilizările BIM răspund la întrebarea „Ce utilitate practică are utilizarea BIM în cazul proiectului dat?”.

Utilizările BIM au un caracter general și nu sunt specifice unor instrumente anume de lucru.

Utilizările BIM pot fi incluse atât în cerințele de informații cât și propuse prin planul de execuție BIM (BEP), în baza obiectivelor stabilite.

Utilizările BIM nu au un caracter fix, acestea pot fi formulate în dependență de cerințele specifice ale proiectului investițional în construcții. În același timp, practica internațională arată că există o serie de utilizări BIM care se folosesc în mod curent.

În Anexele D.2 și D.3 sunt exemplificate unele utilizările BIM folosite în mod curent în practica internațională.

4.3. Compatibilitate, interoperabilitate, formate deschise și openBIM

Construcțiile au durate de viață considerabile, pe când instrumentele digitale de lucru se modifică continuu, motiv pentru care este necesară asigurarea posibilității de utilizare a informațiilor BIM pe tot parcursul ciclului de viață al activului construit (al construcției).

Producerea și utilizarea informațiilor aferente unui activ construit, în conformitate cu standardele din seria SR EN ISO 19650, se bazează pe un proces colaborativ, în care informațiile

[42] În engleză este folosit termenul de ,,BIM uses'' sau ,,BIM use cases''.

DRAFT REDACTARE 3

generate de fiecare actor în parte trebuie să poată fi utilizate de către ceilalți actori. În acest scop este nevoie de a asigura compatibilitatea și interoperabilitatea informațiilor.

Compatibilitatea este capacitatea a două sisteme de a lucra împreună și de a genera date fără a fi modificate pentru a îndeplini acest proces. Instrumentele digitale compatibile folosesc formate de date similare. De exemplu, dacă instrumentele folosite pentru generarea modelelor de informație sunt compatibile, utilizatorul trebuie să poată deschide fișierele digitale în oricare dintre instrumentele utilizate.

Interoperabilitatea este capacitatea unor organizații distincte și diverse de a interacționa în scopul realizării unor obiective care aduc beneficii reciproce și sunt convenite mutual, care implică partajarea de informații și cunoștințe între organizații prin intermediul proceselor profesionale pe care acestea le sprijină, utilizând schimbul de date între respectivele sisteme informatice deținute de acestea[43].

Asigurarea interoperabilității informațiilor digitale generate în sistem BIM se poate face prin folosirea formatelor deschise de date.

Formatele deschise de date se referă la datele digitale a căror utilizare nu este restricționată la anumite instrumente digitale deținute privat. La polul opus se află **formatele închise de date**, care pot fi utilizate doar de către anumite instrumente digitale deținute privat.

Asigurarea unui flux de lucru BIM bazat pe informații a căror utilizare nu este condiționată de unele instrumente digitale deținute privat, care pot fi gestionate facil și independent de instrumentele digitale alese, este esențială pentru utilizarea sustenabilă a modelării informației construcției (BIM).

OpenBIM este un concept dezvoltat de către organizația BuildingSMART, care urmărește dezvoltarea unei serii de soluții standardizate care susțin folosirea formatelor deschise de date în industria construcțiilor. Exemple de soluții openBIM sunt:

- Industry Foundation Classes[44] (IFC) – O schemă, extensie și format de fișier care este standardizată prin SR EN ISO 16739:2020. Prin intermediul IFC, informația poate fi partajată într-o manieră consecventă, făcând posibil schimbul de informații între multiple soluții software și baze de date.
- Information Delivery Manual – „Manual de livrare a informațiilor" (IDM) – O metodologie de definire și de documentare a proceselor de business și a cerințelor de informații. IDM-ul este specificat în cadrul seriei de standarde SR EN ISO 29481[45]. Un exemplu de folosire a unui manual de tip IDM ar putea fi reprezentat de articularea unor procese precum verificarea, revizuirea și aprobarea informațiilor (procese specifice mediului comun de date CDE).
- BIM Collaboration Format – „Format de colaborare BIM" (BCF).
- BuildingSmart Data Dictionary (bSDD).
- Model View Definition – „Definiția reprezentării modelului" (MVD).

[43] Definiție conform Legii nr. 242/2022.

[44] O traducere oficială a termenului în limba română nu este disponibilă la data redactării prezentului ghid. Termenul poate fi tradus literal ca ,,Clasele fundamentale ale industriei'' sau ,,Clasele de fundare ale industriei'', făcând referire la stabilirea unei baze (eng. foundation), bazate pe clase și relațiile dintre clasele respective, utilizată pentru schimbul de informație în cadrul industriei construcțiilor.

[45] Formată din standardele SR EN ISO 29481-1:2018, SR EN ISO 29481-2:2017 și SR EN ISO 29481-3:2022.

DRAFT REDACTARE 3

Prin asigurarea structurării informației în maniere deschise și consecvente de la începutul proiectului, problemele precum pierderea informației și degradarea acesteia pot fi evitate, iar fluxurile de transmitere a datelor și eficacitatea comunicărilor pot fi îmbunătățite.

DRAFT REDACTARE 3

5. Fluxul de lucru BIM în comparație cu fluxul de lucru tradițional

Implementarea BIM[46] în procesele aferente etapelor din ciclul de viață al proiectului investițional în construcții aduce o serie de completări și optimizări ale fluxului de lucru față de abordarea tradițională.

Avantajul principal al utilizării modelării informației construcției (BIM) este creșterea eficienței și eliminarea riscurilor prin asigurarea unui proces integrat de planificare, în care există o profunzime crescută a înțelegerii informațiilor necesare și, ca rezultat, informațiile oferite sunt în concordanță cu nevoile reale ale proiectului investițional în construcții.

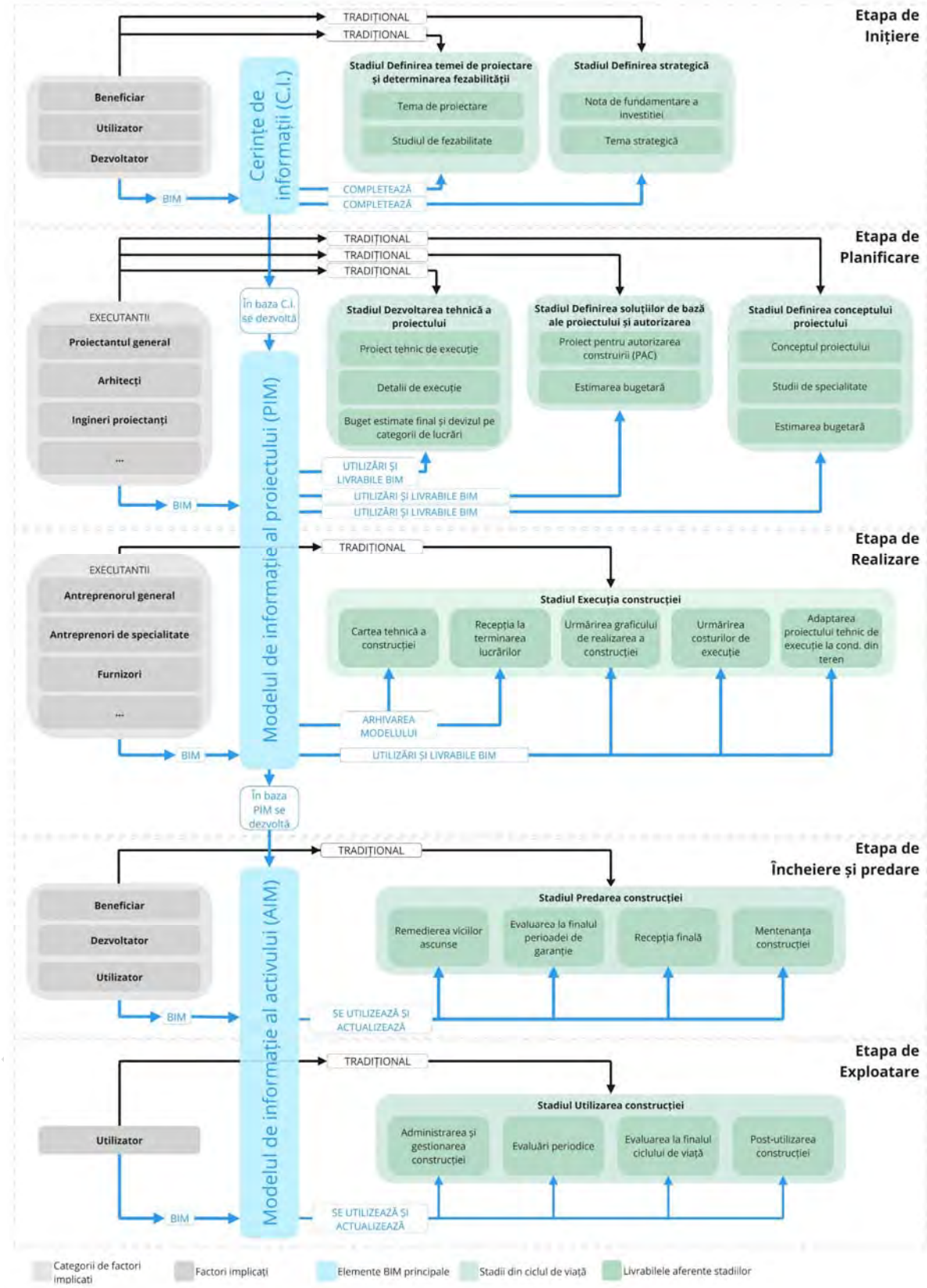
În cadrul acestui capitol, prin expresia ,,**flux de lucru tradițional''** se face referire la metodologia de lucru utilizată în România, la data redactării prezentului ghid, în cadrul proiectelor investiționale în construcții. ,,**Fluxul de lucru BIM''** se referă la completarea metodologiei actuale de lucru cu procese de management al informației utilizând BIM[47].

În *Figură* 13 *Ilustrare implementare BIM în procesele aferente etapelor din ciclul de viață* este ilustrată schematic comparația între abordarea tradițională și abordarea bazată pe utilizarea modelării informației construcției (BIM) în etapele ciclului de viață al unui proiect investițional în construcții.

DRAFT REDACTARE 3

[46] Implementarea BIM descrisă în cadrul ghidului se referă la BIM conform stadiului 2 de maturitate.

[47] Expresiile ,,flux de lucru tradițional'' și ,,fluxul de lucru BIM'' sunt alese și utilizate pentru a facilita descrierea comparativă a stării actuale și a viziunii.



Figură 13. Ilustrare implementare BIM în procesele aferente etapelor din ciclul de viață

Fluxul de lucru BIM în comparație cu fluxul tradițional de lucru, conform Figură 13, este descris succint mai jos, pentru fiecare etapă din ciclul de viață al unui proiect investițional în construcții.

Etapa de inițiere

În **etapa de inițiere a proiectului investițional în construcții,** în cazul **fluxului tradițional de lucru,** se urmărește fundamentarea investiției, stabilirea temei strategice și elaborarea temei de proiectare și a studiului de fezabilitate.

Într-un **flux de lucru BIM**, activitățile ce presupun asigurarea livrabilelor tradiționale aferente etapei de inițiere sunt completate de activitățile de management al informațiilor care urmăresc stabilirea cerințelor de informații și a documentelor și resurselor de management al informațiilor. Acestea vor sta la baza angajării actorilor responsabili pentru managementul informațiilor.

Un pas principal în cadrul unui flux de lucru BIM este stabilirea cerințelor de informații. Cerințele de informații se stabilesc la nivelul organizației (OIR), la nivelul activelor (AIR), la nivelul proiectului (PIR) și pentru fiecare angajament în parte (EIR). Cele patru tipuri de cerințe de informații sunt descrise în *capitolul 0*.

În cadrul procesului de stabilire a cerințelor de informații se va analiza modalitatea în care poate fi utilizată modelarea informației construcției (utilizări BIM), atât în cadrul proceselor organizației cât și pe parcursul ciclului de viață al activului construit. Se vor analiza costurile și beneficiile asociate implementării fiecărei utilizări BIM și se vor include în cerințele de informație utilizările considerate necesare. O serie de utilizări BIM sunt exemplificate în *Anexa D.*

În completarea cerințelor de informații, în cadrul unui flux de lucru BIM este importantă stabilirea referințelor și resurselor de management al informațiilor care vor fi oferite actorilor angajați în cadrul activităților de management al informațiilor și vor servi ca un punct de plecare pentru planificarea implementării BIM la nivelul proiectului investițional în construcții. Documentele și resursele de management al informațiilor sunt descrise în *capitolul 10*.

Etapa de planificare

În etapa de planificare a proiectului, **fluxul de lucru tradițional** urmărește generarea unei soluții propuse, sub formă de documentații care conțin piese scrise și desenate și în baza cărora va fi executat proiectul.

Schimbul de informați, specific unui flux de lucru tradițional, este bazat pe multiple documente separate, printate pe hârtie, ce conțin informații a căror verificare și coroborare nu poate fi făcută cu ușurință. Ca rezultat, apar riscuri ridicate ca în cadrul documentației să existe informații conflictuale, incorecte sau insuficiente. Aceste neajunsuri ale informațiilor livrate au consecințe, deseori, în execuția construcției, când rezolvarea lor presupune cheltuieli adiționale considerabile și amânarea termenelor de execuție.

Suplimentar, în fluxul de lucru tradițional, dezvoltarea documentației aferente unui stadiu din cadrul etapei pentru următorul stadiu devine dificilă, fiind necesară reluarea unor aspecte ale soluției propuse sau chiar refacerea completă a soluțiilor pentru încadrarea în nivelul nou de detaliere necesar.

În cadrul **fluxului de lucru BIM,** soluția propusă se dezvoltă sub forma unui model de informație al proiectului (PIM), în cadrul unui flux de lucru CDE, care asigură o singură sursă de adevăr pentru toate informațiile aferente soluției propuse. Toate activitățile ce țin de soluția propusă utilizează o bază de date integrată sub forma modelului de informație al proiectului (PIM), asigurându-se, în acest fel, lucrul cu informații corecte în toate stadiile aferente etapei.

DRAFT REDACTARE 3

Un flux de lucru BIM permite o coordonare eficientă între actori. Lucrul în colaborare asigură depistarea din timp a posibilelor conflicte între soluțiile propuse de diferite specialități și eliminarea riscurilor de depășire a bugetului proiectului și de amânare a termenelor de execuție.

Lucrul utilizând modelul de informație asigură încrederea privind luarea deciziilor între actori, claritatea informațiilor și transparența procesului. Modelul de informație este utilizat pentru extragerea informațiilor și redactarea documentației necesare diferitor actori sau factori implicați. Trecerea între stadiile aferente etapei de planificare se face prin dezvoltarea continuă a modelului, eficientizându-se procesul de lucru și eliminându-se riscul de a reface informații deja existente. Este important de punctat faptul că extragerea informațiilor pentru redactarea documentațiilor se realizează în cadrul unui flux de lucru CDE. Acest aspect nu trebuie înțeles ca rezultatul unui proces care se face în paralel cu dezvoltarea modelului, ci ca pe un proces ce face parte din fluxul de lucru CDE, unde documentația rezultată este parte integrantă a modelului de informație al proiectului (PIM).

Etapa de realizare

În etapa de realizare a proiectului, **fluxul de lucru tradițional** se axează pe utilizarea documentației produse în etapa de planificare pentru execuția construcției.

De regulă, în fluxul tradițional de lucru proiectul tehnic de execuție și detaliile de execuție sunt predate ca documente tipărite. Acest lucru limitează posibilitățile de utilizare a informațiilor proiectului în cadrul unor procese digitalizate. Sunt îngreunate activitățile ce țin de evidența versiunilor și revizuirilor. De asemenea, este dificilă împărțirea exhaustivă pe categorii (sau clase) a tuturor elementelor constructive conținute în soluția propusă. Datorită creșterii, la data redactării prezentului ghid, a nivelului utilizării tehnologiilor digitale în majoritatea proceselor din sectorul construcțiilor, participanții în procesul de execuție sunt puși în situația de a fi nevoiți să refacă anumite informații primite pentru a le putea utiliza conform nevoilor și proceselor proprii. Refacerea informațiilor proiectului înseamnă risipă de resurse și riscuri suplimentare, ca de exemplu pierderea de informații, lucrul cu informații neactualizate, lipsa de trasabilitate a informațiilor ș.a.

În consecința coordonării limitate între specialități în cadrul etapei de planificare, în cadrul unui flux de lucru tradițional există riscul crescut de omisiune a conflictelor între diferite sisteme ale construcției. Soluționarea în șantier a conflictelor respective implică costuri adăugate și posibile amânări ale termenelor de execuție.

Numărul mare de modificări pe care le poate suferi soluția propusă în procesul de execuție generează dificultăți de gestionare a multitudinii de informații cu caracter divers generate în cadrul fluxului tradițional de lucru.

În mod similar, pentru producerea documentației aferente recepției de la finalizarea lucrărilor de execuție și realizare a cărții tehnice a construcției este necesară refacerea multor documentații ale proiectului, devenind un proces excesiv de laborios de compilare a seturilor de documente.

În cadrul fluxului de lucru tradițional, graficul de realizare a construcției și estimarea privind costurile de execuție constituie documentații separate, elaborate în baza documentației soluției propuse. În situațiile când soluția propusă suferă multiple ajustări și adaptări la condițiile din teren, actualizarea acestora devine dificilă și apare riscul utilizării unor informații învechite sau incapacității de actualizare constantă și consecventă a tuturor informațiilor proiectului investițional, în conformitate cu modificările aduse.

În cadrul unui **flux de lucru BIM**, apar o serie de activități complementare activităților tradiționale, ce pot elimina o mare parte dintre riscurile descrise anterior.

DRAFT REDACTARE 3

Un aspect important este faptul că în cadrul unui flux de lucru BIM este recomandă implicarea cât mai timpurie a tuturor actorilor din proiectul investițional, cu scopul de a integra necesitățile acestora privind informațiile. Prin consultarea executanților pot fi aduse îmbunătățiri ale cerințelor de informații încă din etapele anterioare, astfel încât modelul de informație al proiectului (PIM) să poată fi utilizat cu ușurință. Este important să fie considerate aspecte precum formatele datelor cu care lucrează executanții, nivelul de detaliere a informațiilor necesar execuției, procesele de execuție etc. Organizarea informațiilor conform necesităților din execuție facilitează extragerea corectă a acestora la timpul potrivit, precum și observarea unor posibile lipsuri de informație și semnalizarea acestora în timp util.

Un alt aspect important este utilizarea modelului de informație al proiectului (PIM), accesat în mod controlat prin intermediul mediului comun de date (CDE), în calitate de unică sursă de adevăr. Acest lucru aduce o serie de beneficii precum: accesarea informațiilor corecte și actualizate, comunicarea mai eficientă cu ceilalți actori implicați în proiect, eliminarea riscurilor de utilizare a unor informații învechite ș.a.

Modelul de informație al soluției propuse poate fi utilizat pentru elaborarea și urmărirea graficului de execuție și a estimării costurilor de execuție. Elementele modelului pot primi atribute ce țin de punerea în operă și costurile aferente, fiind posibilă, în caz de modificări, actualizarea automatizată a informațiilor ce țin de termene și costuri.

Într-un flux de lucru BIM, în caz de necesitate, modelul de informație al proiectului (PIM) se poate adapta facil la condițiile din teren, respectarea fluxului de lucru CDE și a procesului de management al informațiilor asigurând actualizarea constantă a modelului ultimelor informații. În acest mod, nu se irosesc resurse pentru producerea repetată a unor informații deja existente.

Din modelul de informație al proiectului (PIM) pot fi extrase informațiile necesare pentru redactarea documentațiilor aferente cărții tehnice a construcției cu date actualizate și coordonate. De asemenea, la finalul etapei, odată cu recepția de la finalizarea lucrărilor, modelul de informație al proiectului (PIM) actualizat se arhivează, iar în baza lui se compilează[48] modelul de informație al activului (AIM), pentru a fi folosit în exploatarea construcției[49].

Etapa de exploatare[50]

În cadrul acestei etape, **fluxul de lucru tradițional** se bazează pe activități de gestionare a exploatării și evaluare a condiției construcției, precum și de analiză și evidență a costurilor asociate utilizării acesteia.

Informațiile aferente exploatării construcției, în cadrul fluxului de lucru tradițional, sunt documentate prin completarea cărții tehnice a construcției cu toate modificările aduse pe parcursul exploatării. Exemple de informații anexate cărții tehnice a construcției sunt rapoartele rezultate în urma evaluărilor, modificările aduse construcției, expertize tehnice, schimburi de echipamente etc.

Exploatarea construcției este etapa cu cea mai lungă durată în cadrul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții. Din această cauză, în cadrul fluxului tradițional de lucru apar

[48] Termenul de compilare (tradus din engleză, ”compile”) se referă la activitatea de a produce ceva prin asamblarea unor informații colectate din alte surse. Compilarea, de regulă, nu implică generarea unor informații noi.

[49] Modelul de informație al activului (AIM) poate îndeplini rolul de carte tehnică a construcției.

[50] Activitățile de gestiune a informațiilor privind construcția aferente **etapei de încheiere a proiectului investițional în construcții și de predare a construcției** sunt similare cu cele din **etapa de exploatare**.

DRAFT REDACTARE 3

multiple situații în care documentațiile care completează cartea tehnică a construcției sunt rezultate a unor modalități diferite de structurare și prezentare a informațiilor. În acest mod se ajunge la cazuri în care ținerea evidenței tuturor completărilor documentației devine un proces extrem de laborios, multe riscuri de apariție a informațiilor eronate sau lipsite de trasabilitate. Utilizarea eficientă a documentațiilor respective pentru diferite scopuri, cum ar fi gestiunea unui eveniment declanșator major[51], devine extrem de greoaie.

În cadrul unui **flux de lucru BIM,** în completarea activităților aferente unui flux de lucru tradițional, modelul de informație al activului (AIM) este utilizat ca unică sursă de informații privind construcția. Acesta include și documentația aferentă exploatării. Modelul de informație al activului (AIM) este accesat și gestionat prin intermediul unui mediu comun de date (CDE), aferent activităților și proceselor din etapa de exploatare. Acesta servește ca bază de date integrată și constant actualizată, folosită la luarea deciziilor, monitorizarea comportării construcției în exploatare, etc. Acest lucru facilitează accesarea informațiilor necesare la timpul necesar și actualizarea acestora în conformitate cu modificările aduse construcției. Activitățile aferente etapei (spre exemplu: monitorizarea remedierilor, atribuirea responsabilităților sau verificarea conformității soluției de remediere cu cerințele) se fac în baza aceleiași surse de informație (modelul de informație) în cadrul unui proces controlat (fluxul de lucru CDE).

Prin standardizarea informațiilor conținute în model și a procedurilor de lucru cu informațiile respective, un flux de lucru BIM simplifică considerabil accesarea informațiilor ce țin de construcția existentă. Această practică permite inclusiv aplicarea unor automatizări de proces pentru a eficientiza lucrul cu informațiile privind construcția. În același timp, este asigurată trasabilitatea informațiilor.

Similar cărții tehnice a construcției utilizată în fluxul de lucru tradițional, modelul de informație al activului (AIM) este actualizat constant cu modificările aduse construcției. Toate activitățile de gestiune a exploatării construcției sunt înregistrate în modelul de informație. În cazul schimbului de proprietar a construcției, modelul de informație al activului (AIM) este transferat către proprietarul nou, împreună cu modelele de informație arhivate pe parcurs și a modelului de informație al proiectului (PIM). Modelul de informație al activului (AIM) este folosit ca bază de luare a deciziilor, inclusiv pentru activități ce țin de post-utilizarea construcției.

DRAFT REDACTARE 3

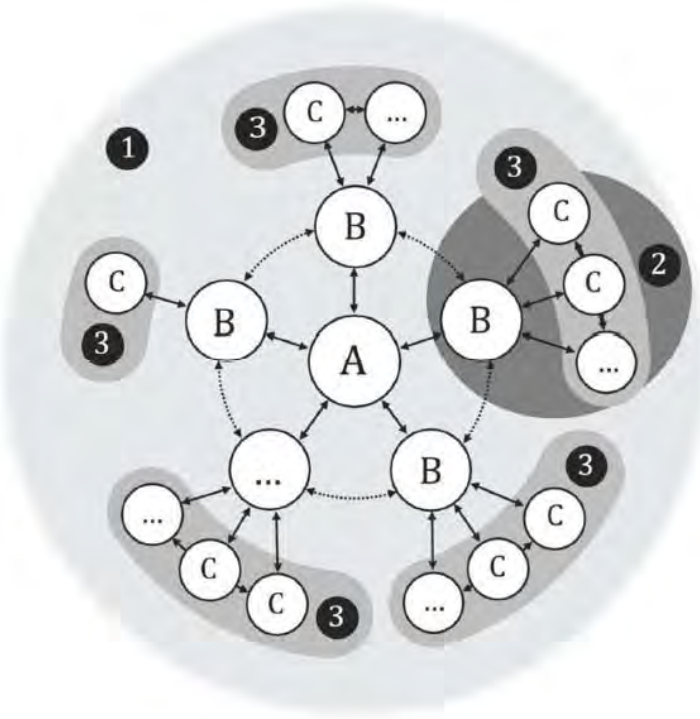
[51] Descrise în activitățile de management al informațiilor aferente etapei de exploatare, din RTC 9 Ghid privind utilizarea instrumentelor de generare și gestiune a datelor digitale aferente construcțiilor. Exemplu: reparații majore, recondiționări sau îmbunătățiri majore ș.a.

PARTEA a II-a – MANAGEMENTUL INFORMAȚIILOR UTILIZÂND BIM

6. Actori și echipe în managementul informațiilor

Din punct de vedere al managementului informației, în cadrul proiectelor investiționale în construcții realizate în sistem BIM există trei părți (partea angajatoare, partea angajată ca lider și partea angajată)[52] și trei echipe de bază (echipa de proiect, echipa de livrare și echipa de specialitate).

Relațiile dintre părți, precum și apartenența lor la diferite tipuri de echipe este reprezentată în Figură 14.



Legendă

A	partea angajatoare
B	partea angajată ca lider
C	partea angajată
...	cantitate variabilă
1	echipa de proiect
2	ilustrare a unei echipe de livrare
3	echipa (echipele) de specialitate
◄►	cerințe de informații și schimb de informații
◄··►	coordonarea informațiilor

Figură 14. Interfețe dintre părți și echipe în scopul managementului informațiilor[53]

[52] Conform SR EN ISO 19650-1:2019 și SR EN ISO 19650-2:2019.

[53] Figură preluată din SR EN ISO 19650-2:2019, Figura 2. Notă la figură: Echipele de livrare se pot alătura echipei de proiect și o pot părăsi în orice moment.

Din figura de mai sus se pot observa următoarele aspecte:

- Partea angajatoare se află în centrul echipei de proiect, fiind inițiatorul managementului informațiilor și cel care face angajările celorlalte părți.
- Părțile angajate ca lider sunt părți conducătoare ale echipelor de livrare, din care fac parte părțile angajate (sub forma unor echipe de specialitate).
- Diferite echipe de livrare interacționează prin intermediul părții angajate ca lider.
- Părțile angajate ca lider mediază interacțiunea între părțile angajate și partea angajatoare.

Părțile descrise anterior, conform seriei de standarde SR EN ISO 19650, sunt numite și actori. În cadrul ghidului sunt folosiți alternativ termenii de actori și părți.

În Tabel 1 sunt listați și descriși actorii (părțile).

ACTORI (PĂRȚI)
Partea angajatoare Partea care recepționează informații privind lucrări, bunuri sau servicii de la o parte angajată desemnată lider.
Partea angajată ca lider Partea responsabilă cu coordonarea schimbului de informații între echipele de specialitate sau între echipa de livrare și partea angajatoare.
Partea angajată Furnizor de informații privind lucrări, bunuri sau servicii.

Tabel 1. Actori(părți) în cadrul managementului informațiilor generate în sistem BIM[54].

Conform Figură 14 se poate observa că diferite grupuri de actori formează diferite echipe.

În Tabel 2 sunt listate și descrise componențele celor trei echipe aferente managementului informațiilor.

ECHIPE
Echipa de proiect Formată din toate părțile care iau parte la un proiect.
Echipa de livrare Formată din partea angajată ca lider si părțile angajate ale acesteia.
Echipa de specialitate Formată din persoane organizate să îndeplinească o anumită sarcină (părți angajate).

Tabel 2. Echipe în cadrul managementului informațiilor generate în sistem BIM.

Relațiile între părți sunt stabilite prin angajamente[55].

[54] O abordare similară a fost luată de către UK BIM Framework în *„ISO 19650 Guidance Part 1; Concepts, Edition 2, 2019 – "Table 2: Types of actors and teams"„*.

[55] Termenul de *angajament* sau *angajare* a părților nu se referă la sensul comun în limba română de semnare a unui contract de angajare (contract individual de muncă). Termenul original în engleză, conform standardului ISO 19650-1:2018 este "Appointment". În cadrul managementului informațiilor utilizând BIM, *angajarea* sau *angajamentul* se referă la un acord convenit pentru furnizarea de informații privind lucrări, bunuri sau servicii. Modalitatea de formalizare a acordului respectiv rămâne la latitudinea părților.

DRAFT REDACTARE 3

Partea angajatoare este, de obicei, dezvoltatorul proiectului investițional în construcții. În cazul proiectelor investiționale din fonduri publice, partea angajatoare este administrația sau autoritatea publică care achiziționează serviciile de proiectare, execuție, mentenanță etc. Partea angajată ca lider, în conformitate cu practica curentă din România, poate fi proiectantul general, antreprenorul general, responsabilul de mentenanță etc. Părțile angajate pot fi, de exemplu: birouri de proiectare de arhitectură, structură și instalații; subcontractori; furnizori; consultanți ș.a.

Angajarea părților ține de tipul de achiziție a serviciilor aferente proiectului investițional. Definirea părților care fac parte dintr-un proiect investițional nu înseamnă neapărat că acestea sunt entități juridice separate sau că fiecare dintre acestea ar fi contractată de către partea angajatoare. Părțile aferente managementului informațiilor au, în primul rând, rolul de a clarifica desemnarea diferitor responsabilități pe care fiecare parte le are în privința managementului informațiilor. De exemplu, o firmă angajată în rolul de proiectant general, în calitate de parte angajată ca lider, poate angaja departamentele de proiectare din cadrul firmei, în calitate de părți angajate, acestora revenindu-le responsabilitățile respective. Într-un astfel de scenariu, departamentele de proiectare (atât interne, cât și externe) formează echipa de specialitate. La rândul ei, echipa de specialitate, împreună cu proiectantul general formează echipa de livrare.

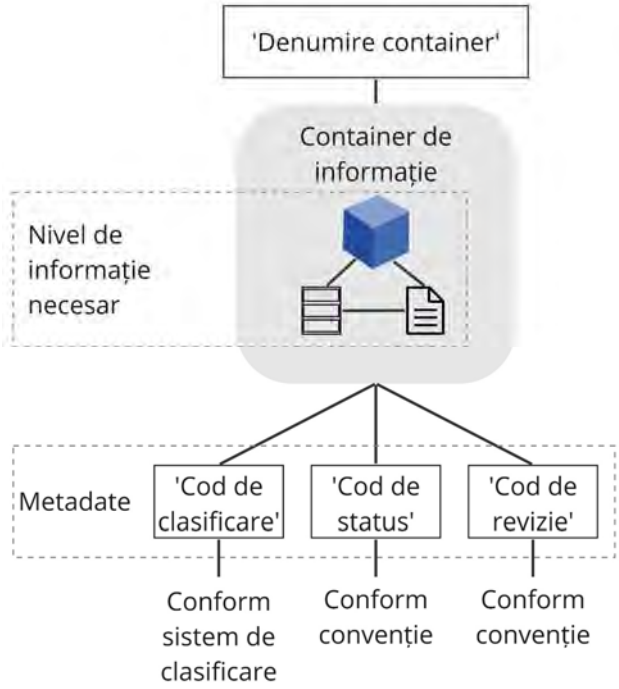
DRAFT REDACTARE 3

7. Organizarea informațiilor din modele de informații

Modelul de informație se referă la toate informațiile proiectului, care pot fi structurate sau nestructurate, sub forma unei colecții de containere de informații.

Containerele de informații stau la baza partajării informațiilor în cadrul mediului comun de date (CDE).

În Figură 15 este ilustrat schematic un container de informație și atributele acestuia.



Figură 15. Container de informație

Din figura de mai sus se poate observă că fiecare container de informație trebuie să aibă specificate, ca minim, clasificarea, codul de status și codul de revizuire. Specificarea acestor atribute ale containerului de informație se realizează prin intermediul *metadatelor*. Specificarea codului de status și a codului de revizuire se poate face atât prin convenție la nivelul proiectului investițional în construcții, cât și conform cu un standard național. Specificarea codului de clasificare se face în legătură cu un *sistem de clasificare*.

Nivelul de informație necesar, în cadrul managementului informațiilor, se definește pentru fiecare container de informație.

Aspectele enumerate mai sus ce țin de containerele de informație sunt descrise în cadrul acestui capitol.

7.1. Containere de informații

Containerele de informație sunt definite ca *seturi denumite (care au un cod unic de identificare), nealterabile de informații care pot fi extrase dintr-un fișier, sistem sau ierarhie de stocare a unei aplicații*[56]. Containerele de informație pot fi sub-registre (eng. ”sub-directory”),

[56] Containerul de informație este definit aici prin traducere directă din limba engleză a definiției pentru ,,Information Container'' din standardul internațional ISO 19650-1:2018, pct. 3.3.12. Definiția specificată în capitolul ,,Termeni și definiții'' din cadrul ghidului, pentru consecvență, este conformă SR EN ISO 19650-1:2019, pct. 3.3.12.

fișiere de informații (eng. "information files") sau seturi distincte de informații din cadrul unui fișier de informații, precum un capitol sau o secțiune, un layer sau un simbol.

Managementul informațiilor, conform standardelor din seria SR EN ISO 19650, are ca element de bază containerele de informații.

În înțelegerea comună, containerele de informație ar fi fișiere distincte și unice de informații (de exemplu, un model în format IFC, o planșă sau document în format PDF, un tabel în format XLS etc.). În același timp, utilizarea acestei noțiuni în cadrul standardelor SR EN ISO 19650 este făcută intenționat pentru a putea avansa dincolo de managementul fișierelor și documentelor, către alte forme și scări ale informației, precum obiectele, modelele și bazele de date[57]. În cadrul unui container de informație pot fi conținute mai multe fișiere digitale, precum și alte informații care stabilesc rolul și legătura între fișierele respective[58].

7.2. Metadate

Metadatele sunt date utilizate pentru a descrie, organiza și structura alte date. În cadrul prezentului ghid, prin metadate sunt vizate datele utilizate pentru descrierea informațiilor (datelor) conținute într-un container de informație. Metadatele nu afectează datele din interiorul containerului de informație, iar lipsa, prezența sau forma metadatelor nu influențează funcționalitatea informațiilor din cadrul containerului. În schimb, acestea sunt folosite pentru a organiza și structura containerele de informație între ele[59]. Metadatele au funcționalitatea de a putea fi citite de către diferite aplicații digitale, fără a fi nevoie de accesarea containerului de informație.

O analogie simplă de exemplificare a metadatelor ar fi autorul și titlul unei cărți; modificarea sau eliminarea acestora nu afectează în niciun fel conținutul cărții respective, dar prezența lor ajută, de exemplu, la organizarea cărților într-o librărie.

Metadatele stau la baza definirii și structurării informațiilor digitale aferente proiectelor investiționale în construcții realizate în sistem BIM. Informațiile conținute în metadate nu repetă informația descrisă în cadrul datelor la care se referă.

Metadatele sunt atributele care arată diferențele între diferite seturi de date (containere de informații). Scopul metadatelor este de a facilita identificarea informațiilor necesare la momentul

[57] Conform CEN/TR 17439:2020, cap. 5.6.

În scopul înțelegerii unor concepte tehnice aferente managementului informațiilor, precum cel de container de informație sau metadate (descrise ulterior în acest capitol), este recomandată o înțelegere de bază a conceptelor din tehnologia informațiilor.

[58] Un exemplu pot fi containerele de informație dedicate pentru livrarea documentelor asociate (Information Container for linked Document Delivery), standardizate prin seria de standarde SR EN ISO 21597. Containerele de informație standardizate conform seriei SR EN ISO 21597 sunt fișiere cu extensia .icdd. Acestea pot conține în interiorul lor alte fișiere (documente), inclusiv alte containere de informație. Funcția containerului de informație de acest tip este de a asocia toate documentele pe care le conține prin stabilirea rolurilor acestora și relațiilor pe care le formează.

[59] Metadatele pot fi văzute ca niște etichete atașate unor informații.

O confuzie care poate să apară în practică este faptul că unele informații din containerul de informație pot fi utilizate similar metadatelor. Acest lucru este cauzat de capacitatea unor aplicații digitale de a accesa informațiile din interiorul containerelor de informație și a le utiliza pentru a organiza containerele de informație între ele. Un exemplu ar fi o aplicație digitală care poate categorisi o serie de fotografii în dependență de conținutul grafic al acestora. Astfel de situații au un caracter specific și nu ar trebui confundate cu utilizarea metadatelor propriu-zise (de exemplu etichetele privind autorul, data sau o descriere atașate fotografiilor respective), care, în cadrul managementului informațiilor utilizând BIM, se face în baza unor proceduri și care facilitează colaborarea între actori.

DRAFT REDACTARE 3

oportun, ca urmare a parcurgerii unor pași prestabiliți. Categoriile de metadate folosite în cadrul proiectelor realizate în sistem BIM trebuie convenite între actorii implicați.

În cadrul managementului informațiilor utilizând BIM pentru proiectele investiționale în construcții, la nivel minim trebuie agreate în mod prealabil următoarele criterii de folosire a metadatelor:

- Locul unde vor fi folosite;
- Numele atributelor în care vor fi conținute;
- Standardele ce țin de formatarea valorilor[60].

Acest lucru este esențial pentru implementarea unui mediu comun de date CDE. Standardizarea metadatelor oferă, de asemenea, posibilități de automatizare a proceselor.

Pentru structurarea containerelor de informație, este recomandată folosirea a minim trei categorii de metadate[61] pentru fiecare container de informație, conform descrierii de mai jos[62]:

- **Codul de clasificare,** conform cu sistemul de clasificare folosit;
- **Codul de revizuire**, care reprezintă fiecare iterație emisă a containerului de informație, care poate fi preliminară sau contractuală;
- **Codul de status**, care este un cod folosit pentru a ilustra, către destinatarul informațiilor, care este utilizarea autorizată a informațiilor emise. Codul de status este atribuit de către autorul informațiilor și asigură un control asupra folosirii datelor emise în cadrul procesului de elaborare a soluției propuse.

7.3. Sisteme de clasificare

Sistemele de clasificare sunt modalități de organizare pe clase a diferitor lucruri, precum obiecte, procese, roluri etc.

În cazul proiectelor investiționale în construcții sunt folosite sisteme de clasificare pentru a structura informațiile privind elementele constructive, ansamblurile de elemente, spațiile din construcție, precum și roluri la nivelul proiectului ș.a. Utilizarea unui sistem de clasificare are rolul de a oferi un vocabular comun și controlat în cadrul proiectului investițional în construcții, fiind esențială pentru buna colaborare a actorilor într-un cadru de lucru în sistem BIM.

Clasele sunt seturi de obiecte grupate în baza unei proprietăți sau unui set de proprietăți comune. Clasificarea se referă la structurarea unor obiecte în baza unui sistem de clasificare și poate fi considerată o grupare bazată pe subiecte în cadrul unei liste.

Sistemele de clasificare permit ordonarea *exhaustivă* și *neambiguă* a obiectelor[63]. Pentru a îndeplini cerința de exhaustivitate, fiecare obiect trebuie să aparțină unei clase, iar pentru a asigura lipsa de ambiguitate, fiecare obiect trebuie să aparțină doar de o singură clasă. Un sistem de clasificare poate fi descris ca o suită ierarhică de tabele care susțin clasificarea tuturor lucrurilor.

DRAFT REDACTARE 3

---

[60] Utilizarea metadatelor pentru organizarea informațiilor este facilitată de utilizarea unor formate convenite a valorilor pe care acestea le pot avea. Lipsa standardizării formatelor respective poate duce la situații în care trebuie organizate și structurate informații de diferite formate (de exemplu m, m^2 și m^3.), ce poate genera confuzie și erori.

[61] Pe lângă codul unic de identificare a containerului de informații care este, în esență, tot o metadată.

[62] Un exemplu de standardizare la nivel național a valorilor celor trei categorii de metadate poate fi găsit în Anexa Națională a Marii Britanii la standardul (BS) EN ISO 19650-2:2018.

[63] Prin "obiecte" se au în vedere orice lucruri care pot fi clasificate, inclusiv procese, roluri etc.

Conform standardului SR EN ISO 19650-1:2019[64], este recomandată clasificarea obiectelor în conformitate cu principiile standardului ISO 12006-2[65] și a informațiilor privind obiectele în conformitate cu standardul ISO 12006-3[66].

La data redactării acestui ghid, ca exemple de sisteme de clasificare elaborate în conformitate cu standardul SR EN ISO 12006-2:2020 pot fi enumerate următoarele: UniClass (Marea Britanie), OmniClass (S.U.A.), coClass (Suedia), Cuneco Classification System (CCS) (Danemarca) ș.a.

La nivelul sectorului de construcții din România, la data elaborării prezentului ghid, nu există un sistem de clasificare implementat. Pentru implementarea BIM conform stadiului 2 de maturitate a managementului informațiilor este obligatorie adoptarea unui sistem de clasificare[67].

7.4. Nivelul de informație necesar

Nivelul de informație necesar, în cadrul lucrului în sistem BIM, reprezintă un cadru pentru a defini cantitatea, calitatea și granularitatea informației conform scopului informațiilor respective[68]. Nivelul de informație necesar se stabilește pentru evitarea oferirii atât a unui nivel prea mic de informații, care poate crește riscurile aferente proiectului, cât și a unui nivel prea mare de informații, care poate avea ca rezultat irosirea unor resurse precum timpul și banii alocați.

Definirea nivelului de informație necesar este detaliată în standardul SR EN 17412-1:2020.

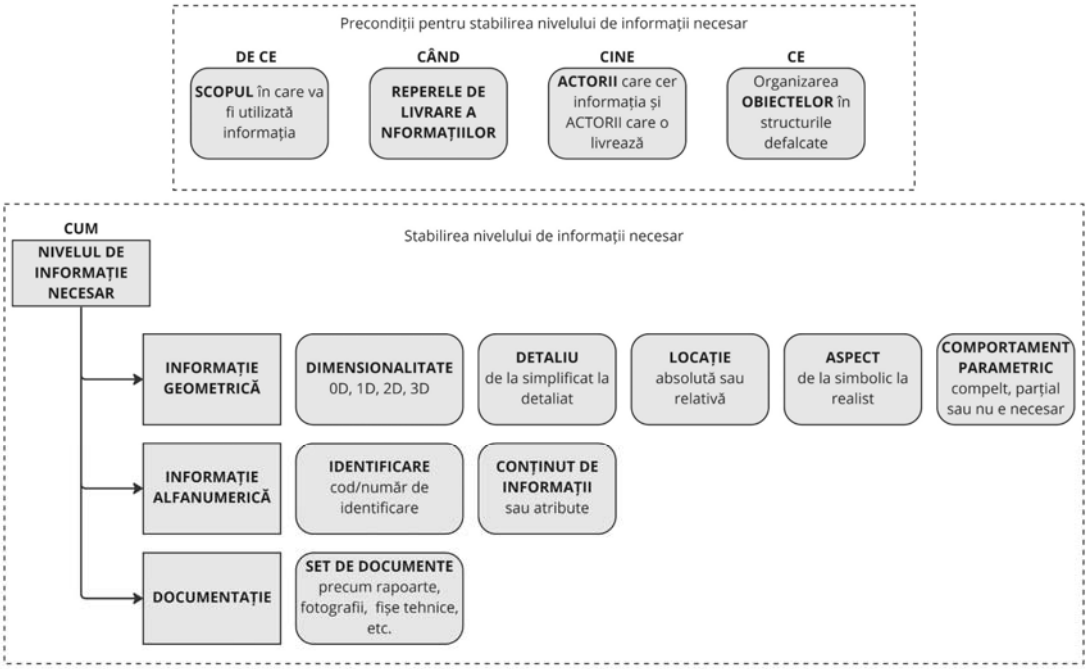
Nivelul de informație necesar se referă la informația geometrică, informația alfanumerică și documentația aferentă modelului de informație. De regulă, nivelul de informație necesar se stabilește pentru fiecare tip de obiect sau sistem de obiecte din cadrul modelului de informație, acestea fiind organizate în baza unui sistem de clasificare.

În scopul unei standardizări la nivel național, nivelul de informație necesar poate fi predefinit[69] prin intermediul unor reglementări, ghiduri, etc.

În Figură 16 este ilustrată diagrama pentru stabilirea nivelului de informație necesar, conform standardului SR EN 17412-1:2020.

DRAFT REDACTARE 3

[64] SR EN ISO 19650-1:2019, pct. 11.3
[65] SR EN ISO 12006-2:2020.
[66] SR EN ISO 12006-3:2022.
[67] De exemplu, în Marea Britanie, pentru a atinge nivelul BIM Level 2, este obligatorie utilizarea sistemului de clasificare UniClass.
[68] Conform prevederilor cuprinse în SR EN ISO 19650-1:2019, la pct. 11.2.
[69] Un exemplu de standardizare a specificațiilor ce țin de detalierea informațiilor, utilizat la nivel internațional la data redactării prezentului ghid, este Level of Development (LOD) specification dezvoltat de către BIM Forum – "BIMForum, *Level of Development (LOD) Specification Part I & Part 2, 2020"*.



Figură 16. Diagramă pentru stabilirea nivelului de informație necesar[70].

Figură 16 ilustrează necesitatea unui set de precondiții pentru a defini nivelul de informație necesar. Acestea se referă la specificarea cu claritate a următoarelor: (1) DE CE este nevoie de informația respectivă, (2) CÂND este nevoie de aceasta, (3) CINE are nevoie de ea și cine o produce precum și (4) CE obiecte conțin informația respectivă. În continuare, stabilirea nivelului de informații necesar răspunde la întrebarea (5) CUM trebuie să fie informația respectivă, prin specificarea celor trei criterii de detaliere a informației: informația geometrică, informația alfanumerică și informația conținută în documentație.

În calitate de exemplu, în Anexa B.1 sunt propuse o serie de niveluri de detaliere a informației în conformitate cu etapele și stadiile din ciclul de viață al unui proiect investițional în construcții.

În Anexa B.2 este dat un exemplu de specificare a nivelului de informație necesar, conform cu diagrama din Figură 16.

DRAFT REDACȚIE

[70] Figură preluată din SR EN 17412-1:2020, "Figure 8 – Relationship diagram on level of information need", tradusă în limba română, adaptată grafic și completată pentru claritate.