

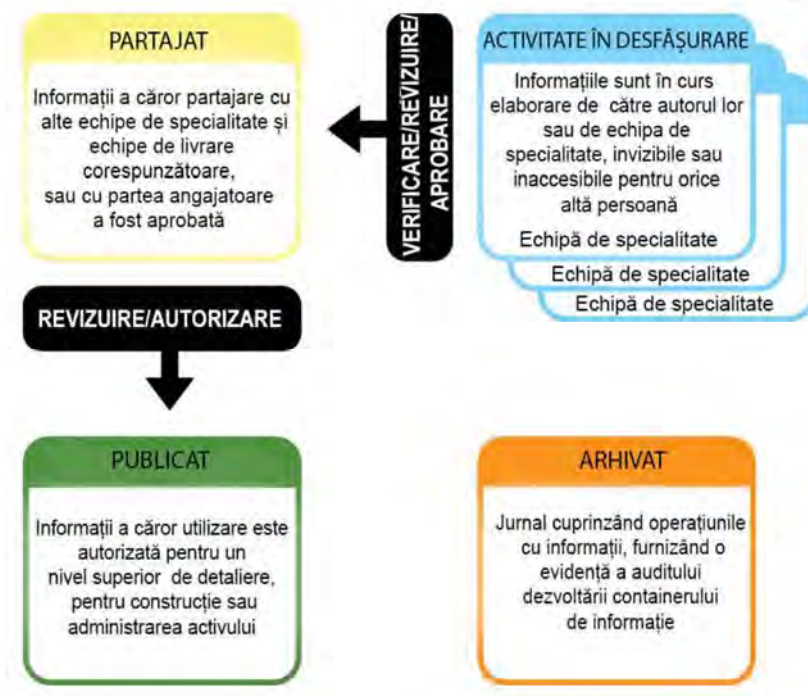
8. Fluxul de lucru CDE ca procedură de lucru

Fluxul de lucru CDE se referă la o serie de activități de transmitere a containerelor de informații între actorii care participă la proiectului investițional în construcții.

Activitățile din cadrul fluxului de lucru CDE se împart în patru stadii, după cum urmează:

- Stadiul „activitate în desfășurare”;
- Stadiul „partajat”;
- Stadiul „publicat”;
- Stadiul „arhivat”.

Stadiile în care se pot afla containerele de informație din cadrul CDE sunt ilustrate în Figură 17. Această figură are un caracter simplificat, procesele reale implicând multiple fluxuri de lucru, schimbări de soluție, bucle de feedback ș.a.



Figură 17. Conceptul de mediu comun de date (CDE)⁷¹

Trecerea controlată a containerelor de informații între stadii poate să asigure îndeplinirea cerințelor de informații ale părții angajatoare.

Specificarea stadiului în care se află un container de informație se realizează cu ajutorul codului de status atribuit în calitate de metadate.

În continuare sunt descrise stadiile din cadrul fluxului de lucru CDE.

8.1. Stadiul „Activitate în desfășurare” - generarea modelului

În stadiul "Activitate în desfășurare" are loc generarea modelului de informație aferent fiecărei specialități. Modelul de informație este conținut în cadrul unor container de informație cu ajutorul cărora este partajat ulterior.

⁷¹ Figură preluată din SR EN ISO 19650-1:2019, Figura 3.

Modelul de informație generat în cadrul stadiului „activitate în desfășurare” va conține soluția propusă de către fiecare specialitate și va urmări atingerea nivelului de informație necesar aferent fazei/stadiului în care se află. Odată atins nivelul de informație necesar, va fi demarat procesul de trecere a containerelor de informație, care conțin modelul, în stadiul „Partajat”, în calitate de livrabile, conform cu programul de livrare aferent sarcinilor (TIDP).

Containerele de informație destinate partajării vor trece printr-un proces numit „*tranziția de verificare/revizuire/aprobare*”, care asigură conformitatea modelului conținut în containerele de informație cu *programul de livrare a informațiilor aferent sarcinilor* (TIDP), *standardul de informații și metodele și modurile de lucru ale proiectului pentru producerea informațiilor* convenite. În cazul neconformității, containerele de informație își vor păstra codul de status și vor rămâne în stadiul „activitate în desfășurare”, până când modelul din acestea va fi adus la conformitate. Doar containerele de informație care conțin un model de informație conform pot trece în stadiul „Partajat”, prin modificarea codului de status atribuit acestora.

8.2. Stadiul „Partajat” - gestionarea modelului

În stadiul „Partajat” se află containerele de informație ale specialităților care au trecut „tranziția de verificare/revizuire/aprobare”.

Containerele de informație aflate în stadiul „Partajat” ar trebui să aibă o serie de caracteristici minime specificate în calitate de metadate, conform capitolului 7.2 (codul de status⁷², codul de revizuire și codul de clasificare).

Partajarea containerelor de informații se realizează cu un scop clar definit. Scopul partajării containerelor de informații stabilește utilizarea permisă. În acest fel poate fi evitată utilizarea containerelor de informații în afara scopului pentru care au fost partajate.

Scopul partajării containerului de informații se poate include în două categorii:

- Containere partajate pentru activități de lucru în colaborare și coordonare între echipele de specialitate. Se referă la partajarea containerelor de informație în cadrul unui stadiu/unei faze a proiectului investițional în construcții și se referă la revizuirile preliminare (necontractuale) ale informațiilor conținute în containerele respective. În urma coordonării pot rezulta observații către echipa de specialitate care a partajat containerul respectiv. În cazul existenței unor observații, implementarea acestora continuă în cadrul stadiului „activitate în desfășurare”, până la eliminarea oricăror observații și finalizarea coordonării aferente fazei/stadiului respectiv.
- Containere partajate pentru a fi revizuite și autorizate pentru publicare către partea angajatoare. Sunt containerele care conțin informații care au fost utilizate la procesele de lucru în colaborare și asupra cărora nu există alte observații care trebuie implementate. Informațiile din containerele respective vor fi analizate de către partea angajată ca lider și prin intermediul „tranziției revizuire/autorizare” acestea pot fi trecute în stadiul „Publicat”.

⁷² Pentru o exemplificare a unei standardizări a codurilor de status, se recomandă consultarea Anexei Naționale a Marii Britanii la standardul BS EN ISO 19650-2:2019, pct. NA.4.2 Status. Tabelul de coduri de status respectiv a fost tradus și adaptat, în calitate de exemplu, în cadrul Anexei B din RTC 9, *Ghid privind utilizarea instrumentelor de generare și gestiune a datelor digitale aferente construcțiilor*.

8.3. Stadiu „Publicat” - livrarea modelului

În stadiul "Publicat" se află containerele de informație care îndeplinesc următoarele condiții cumulate:

- au fost generate de către echipele de specialitate și conțin soluția propusă de către specialitățile respective, dezvoltată conform nivelului de informații necesar;
- au trecut anterior prin stadiul „Partajat”, fiind utilizate la procesele de lucru în colaborare;
- au implementate toate observațiile rezultate din activitățile de coordonare;
- au fost supuse tranziției „revizuire/ autorizare” de către partea angajată ca lider și a fost confirmată îndeplinirea cerințelor de informații de către containerele de informație și faptul că acestea pot fi publicate în calitate de livrabile.

Containerele care se află în stadiul "Publicat" au fost autorizate pentru utilizarea planificată. De exemplu, pentru stadiul "Definirea soluțiilor de bază și autorizarea", containerele de informație autorizate în cadrul fluxului de lucru CDE, pot fi utilizate pentru depunerea documentației tehnice de autorizare a construirii.

8.4. Stadiul „Arhivat” - ținerea evidenței modificărilor

Stadiul „Arhivat” are rolul de a ține evidența containerelor partajate (inclusiv publicate), cu forma și caracteristicile de la momentul partajării.

Fiecare trecere a containerelor de informație între stadiul „activitate în desfășurare” și „partajat”, sau între stadiul „partajat” și „publicat”, va însemna și trecerea unei copii a containerelor respective de informații în stadiul „arhivat”. Containerele de informații din stadiul „arhivat” nu vor fi alterate și se va asigura mentenanța acestora pentru a forma o arhivă la care se poate reveni în viitor în diferite situații precum pierderea unor informații, analiza unor modificări, etc.

9. Tipuri de cerințe de informații

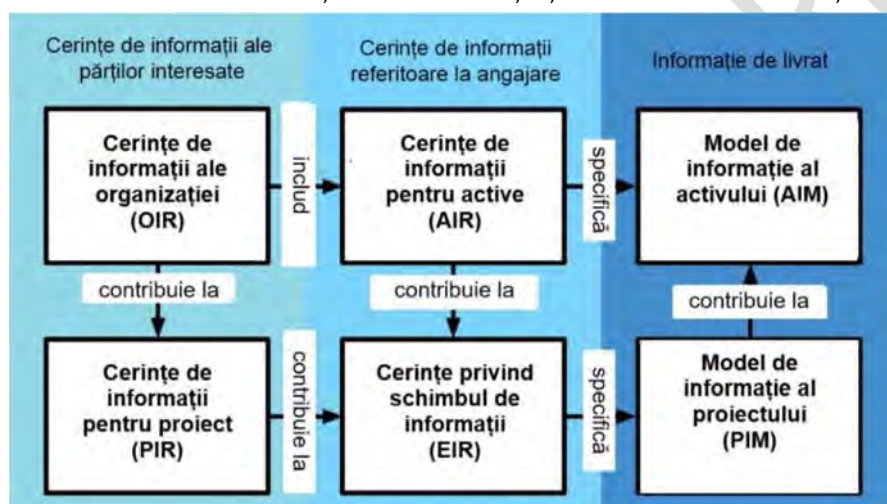
Managementul informațiilor este crucial pentru a stabili scopul/obiectivul tradus în livrabile și responsabili. Pentru asigurarea unui management calitativ al informațiilor, este esențială formularea clară și completă a cerințelor de informații ale părții angajatoare.

Cerințele de informații pot fi structurate pe două niveluri:

- Nivelul macro – concretizarea scopului pentru care sunt necesare informațiile;
- Nivelul detaliat – specificarea informațiilor concrete necesare și a caracteristicilor acestora.

Conform standardului SR EN ISO 19650-1, cerințele de informații se formulează de către partea angajatoare. Părțile angajate, inclusiv părțile angajate ca lideri, pot adăuga propriile cerințe de informații.

În Figură 18⁷³ sunt ilustrate cerințele de informații și modelele de informații corespundente.



Figură 18. Ierarhia cerințelor de informații⁷⁴

Pentru a clarifica ierarhia elaborării cerințelor de informații, se vor considera trei niveluri:

- Nivelul strategic (al organizației), la care se dezvoltă cerințele de informații ale organizației (OIR);
- Nivelul macro (proiect sau active), la care se dezvoltă cerințele de informații pentru proiect (PIR) și cerințele de informații pentru active (AIR);
- Nivelul detaliat (angajament), la care se dezvoltă cerințele privind schimbul de informații (EIR). Este important de menționat că aceste cerințe se referă atât la proiect, detaliind cerințele de informații pentru proiect (PIR), cât și la active, detaliind cerințele de informații pentru active (AIR)⁷⁵.

⁷³ Figură preluată din SR EN ISO 19650-1:2019, Figura 2.

⁷⁴ Referirea la "proiect" în cerințele de informații pentru proiect (PIR) se referă la etapa de livrare în managementul informației, fiind diferit de proiectul investițional în construcții care, din punct de vedere al managementului informației, include atât etapa de livrare cât și etapa de exploatare (operare).

⁷⁵ Acest lucru este reprezentat mai clar în figura 2 din standardul SR EN ISO 19650-3:2020 precum și în ghidul pentru standardele ISO elaborat de UK BIM Framework "ISO 19650 Guidance Part D: Developing information requirements", Edition 4, 2022.

Toate cerințele de informații (OIR, AIR, PIR și EIR) sunt formulate înaintea procesului de angajare a părții angajate ca lider și a părților angajate. Formularea cerințelor de informații se poate realiza cu ajutorul unei părți terțe.

Îndeplinirea cerințelor de informații în cadrul ierarhiei descrise mai sus are loc începând de la nivelul detaliat. Îndeplinirea cerințelor privind schimbul de informații (EIR) asigură îndeplinirea cerințelor de informații pentru active (AIR) și a celor pentru proiect (PIR), iar acestea, la rândul lor, asigură îndeplinirea cerințelor de informație ale organizației (OIR). Schimbul de informații în conformitate cu cerințele privind schimbul de informații (EIR) este considerat realizat odată ce partea care primește informațiile le acceptă ca fiind conforme cu cerințele.

În baza cerințelor de informații se dezvoltă modelul de informație al proiectului (PIM) și modelul de informație al activului (AIM).

9.1. Cerințele de informații ale organizației (OIR)

Cerințele de informații ale organizației (OIR) se definesc în baza activităților strategice ale organizației și au rolul de a satisface nevoile legate de management la nivelul organizației. Cerințele de informație ale organizației (OIR) pot fi stabilite înainte de identificarea activelor sau a proiectelor pentru care vor fi gestionate informațiile.

Exemple de activități ale organizației care ar trebui luate în considerare la elaborarea cerințelor de informații ar putea fi următoarele: asigurarea securității și sănătății în muncă, gestiunea mediului de lucru, investițiile capitale ale organizației, costurile ciclului de viață al activului, evaluarea și managementul riscurilor, mentenanța și reparațiile, exploatarea activelor etc. Pentru o gestiune mai eficientă, aceste activități pot fi grupate ca fiind strategice, operaționale sau tactice. Odată stabilite activitățile organizației care pot sta la baza definirii cerințelor, pot fi concretizate scopurile informațiilor în relație cu activitățile stabilite.⁷⁶

9.2. Cerințele de informații pentru active (AIR)

Cerințele de informații pentru active (AIR) specifică informația necesară proprietarului sau operatorului activului pentru nevoile proprii sau pentru nevoile actorilor implicați în gestiunea activului. Definirea cerințelor de informații pentru active (AIR) se realizează, de regulă, în cadrul organizației, de către echipa responsabilă de managementul construcțiilor și activelor organizației, în baza scopurilor definite în cerințele de informații ale organizației (OIR) ce țin de active.

Scopurile pentru care se dezvoltă cerințele de informații pentru active (AIR) pot include: părți relevante din cerințele de informații ale organizației (OIR), monitorizarea condiției și a utilizării activelor, monitorizarea costurilor de utilizare a activelor precum și a costurilor asociate consumului de energie, necesarul de informații ale actorilor implicați în gestiunea activelor etc.⁷⁷

9.3. Cerințele de informații pentru proiect (PIR)

Cerințele de informații pentru proiect (PIR) au ca scop înțelegerea la nivel înalt a informației de care are nevoie partea angajatoare în cadrul unui proiect de construcție. Cerințele de informații

⁷⁶ În *Anexa Cerințele de informație ale organizației (OIR)* sunt detaliate scopul, responsabilii, momentul de definire, conținutul și modalitatea de îndeplinire a tipurilor de cerințe.

⁷⁷ În *Anexa Cerințele de informații pentru active (AIR)* sunt detaliate scopul, responsabilii, momentul de definire, conținutul și modalitatea de îndeplinire a tipurilor de cerințe.

pentru proiect (PIR) identifică informațiile care vor fi necesare în punctele de decizie cheie care sunt determinate de către partea angajatoare⁷⁸.

Similar cu cerințele de informații pentru activ (AIR), cerințele de informații pentru proiect (PIR) se dezvoltă în baza scopurilor definite în cerințele de informații ale organizației (OIR), cum ar fi: informații relevante din cerințele de informații ale organizației (OIR), informații financiare, programe strategice, actorii implicați în proiect care au nevoie de informații, sarcinile din cadrul proiectului realizate de către partea angajatoare etc.

Cerințele de informații pentru proiect (PIR) nu trebuie să se refere exclusiv la un proiect, fiind vorba, în primul rând, despre cerințele generale pe care organizația le are față de proiectele investiționale în construcții pe care le dezvoltă. Organizațiile care realizează o multitudine de proiecte investiționale în construcții pot, după caz, să dezvolte un set de cerințe de informații pentru proiect (PIR) care să poată fi aplicate, la general, pe toate proiectele organizației respective.

9.4. Cerințele privind schimbul de informații (EIR)

Cerințele privind schimbul de informații (EIR)⁷⁹ reprezintă nivelul detaliat al dezvoltării cerințelor de informații. Cerințele privind schimbul de informații (EIR) se referă atât la active, cât și la proiect, existând posibilitatea separării lor în situațiile în care acest lucru este util.

Cerințele privind schimbul de informații (EIR) specifică informațiile care trebuie să fie livrate de către partea angajată ca lider sau de către o parte angajată în cadrul fiecărui schimb de informații. Este recomandat ca cerințele privind schimbul de informații (EIR) să fie suficient de detaliate încât să poată fi încorporate în sau atașate la contractul dintre părți.

În ceea ce privește gradul de detaliere, cerințele privind schimbul de informații (EIR) sunt primele cerințe de informații care se referă strict la un angajament⁸⁰.

Cerințele privind schimbul de informații (EIR) ar trebui să cuprindă aspecte administrative și comerciale, precum standardul de informații și metodele și procedurile de producție, dar și aspecte tehnice care să specifice informațiile care trebuie detaliate pentru a satisface cerințele de ordin superior (OIR, PIR, AIR).

Cerințele privind schimbul de informații (EIR) pot fi detaliate în cadrul a trei secțiuni descrise mai jos:

- **Scopurile informațiilor** - sunt derivate din cerințele de informații pentru active (AIR) și din cele pentru proiect (PIR). De asemenea, pot fi definite și scopuri noi, conform cerințelor părților angajate. Scopurile trebuie definite într-o modalitate care asigură continuitatea proceselor, luând în considerare informațiile necesare de intrare și de ieșire pentru fiecare proces.
- **Structurarea informației** - include specificarea utilizării ei, de la scopuri primare (cum ar fi elaborarea soluției propuse), la scopuri secundare (cum ar fi analiza structurală).

⁷⁸ În *Anexa Cerințele de informații pentru proiect (PIR)* sunt detaliate scopul, responsabilii, momentul de definire, conținutul și modalitatea de îndeplinire a tipurilor de cerințe.

⁷⁹ Sintagma originală din limba engleză, „Exchange Information Requirements”, are o claritate mai mare, aceste cerințe nefiind limitate doar la schimbul de informații, fiind vorba, în primul rând, despre informațiile care vor fi schimbate între părți și despre cerințele ce țin de informațiile respective. Termenul ar putea fi tradus în limba română și ca „Cerințe privind informațiile destinate schimbului”.

⁸⁰ În *Anexa Cerințele privind schimbul de informații (EIR)* sunt detaliate scopul, responsabilii, momentul de definire, conținutul și modalitatea de îndeplinire a tipurilor de cerințe.

- **Definirea informației** - se referă la detalierea părților care o constituie, în conformitate cu nivelul de informații necesar. Stabilirea nivelului de informații necesar se află la baza formulării cerințelor privind schimbul de informații (EIR).

Conform standardului SR CEN/TR 17654:2022, cerințele privind schimbul de informații (EIR) trebuie să conțină următoarele:

- Cerințele de informații⁸¹;
- Nivelul de informație necesar;
- Criteriile de acceptare a informațiilor, care se referă la respectarea:
 - o Standardului de informații al proiectului/activului;
 - o Metodelor și procedurilor de producere a informațiilor⁸²;
 - o Informațiilor de referință sau resurselor partajate⁸³;
- Informațiile suport oferite⁸⁴;
- Termenele de livrare a informațiilor.

Cerințele privind schimbul de informație (EIR) pot fi formulate sub forma unor manuale de transmitere a informațiilor (IDM). Manualele de transmitere a informațiilor (IDM) sunt descrise în seria de standarde SR EN ISO 28481.

⁸¹ Se referă la ce informație, în ce moment, cum va fi produsă și pentru cine este necesară. Este recomandat ca cerințele privind schimbul de informații (EIR) să specifice cerințele de ordin superior (OIR, AIR, PIR) din care au fost derivate prin indexarea fiecărei cerințe.

⁸² Standardul de informații al proiectului/activului și metodele și modurile de lucru (procedurile) pentru producerea de informații sunt detaliate în capitolul următor.

⁸³ Se referă la informații existente deținute de partea angajatoare, inclusiv șabloane de lucru și librării de obiecte etc.

⁸⁴ Se referă la informații care vor susține elaborarea soluției propuse, precum ridicări topografice, măsurători la fața locului, ghiduri, standarde relevante, etc.

10. Documente și resurse aferente managementului informațiilor generate în sistem BIM

Conform standardelor din seria SR EN ISO 19650⁸⁵, există o serie de resurse care au rolul de a concretiza diferite aspecte ale managementului informațiilor. Chiar dacă explicarea exhaustivă a acestora nu intră în scopul acestui document, este considerată oportună explicarea unora dintre acestea.

Standardele din seria SR EN ISO 19650 nu specifică care dintre aceste resurse au caracter de documente și care sunt folosite doar ca resurse, precum nu oferă nici indicații referitoare la forma acestora, acest lucru rămânând a fi decis în funcție de particularitățile proiectului investițional în construcții sau de managementul la nivelul organizației.

În calitate de documente aferente angajamentului, sunt considerate următoarele resurse principale⁸⁶:

- Cerințele privind schimbul de informații (atât ale părții angajatoare cât și completările părții angajate ca lider);
- Standardul de informații al proiectului/activului;
- Protocolul de informații al proiectului/activului;
- Planul de execuție BIM (BEP) al echipei de livrare, care conține⁸⁷:
 - o Lista de persoane care vor prelua funcția de management a informației;
 - o Strategia de livrare a informațiilor;
 - o Strategia de federalizare;
 - o Matricea responsabilităților la nivel înalt;
 - o Lista de tehnologii software, hardware și infrastructură IT.
- Programul general de livrare a informațiilor (MIDP);
- Programul de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIDP).

În completarea acestor documente, a fost considerat necesar să fie explicate și următoarele resurse:

- Metode și moduri de lucru ale proiectului /activului pentru producerea de informații;
- Structura defalcată a containerelor de informație (în completarea strategiei de federalizare);
- Matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare;
- Alte resurse relevante pentru acest ghid.

Ordinea descrierii acestor resurse și documente urmărește înțelegerea lor cât mai facilă și nu stabilește în mod obligatoriu ordinea elaborării lor.

10.1. Prezentare generală a resurselor de management a informațiilor

Seria de standarde SR EN ISO 19650 listează un ansamblu considerabil de resurse aferente managementului informațiilor, înțelegerea acestora cât și a legăturii dintre ele putând fi dificilă în primă instanță.

⁸⁵ SR EN ISO 19650-1:2019, SR EN ISO 19650-2:2019, SR EN ISO 19650-3:2020, SR EN ISO 19650-5:2020.

⁸⁶ Conform prevederilor cuprinse în SR EN ISO 19650-2:2019, la pct. 5.4.6 și 5.4.7.

⁸⁷ Conform SR EN ISO 17654:2022.

Pentru a oferi o înțelegere mai bună a ansamblului de resurse utilizate în managementul informațiilor a fost considerată utilă listarea acestora într-o manieră care să permită vizualizarea lor conform cronologiei menționării în standarde, cu precizarea standardelor în care sunt menționate cât și a modului în care sunt interconectate resursele respective.

În Tabel 3 sunt listate resursele de management al informațiilor menționate în seria de standarde SR EN ISO 19650. În cadrul tabelului sunt menționate:

- Numele resursei;
- Autorul responsabil pentru generarea resursei respective;
- Nivelul pentru care este aplicabilă resursa respectivă;
- Punctele sau capitolele unde sunt menționate resursele respective în cadrul seriei de standarde SR EN ISO 19650. Între paranteze se menționează numărul standardului ((-2) pentru SR EN ISO 19650-2:2019, (-3) pentru SR EN ISO 19650-3:2020, (-5) pentru SR EN ISO 19650-5:2020).

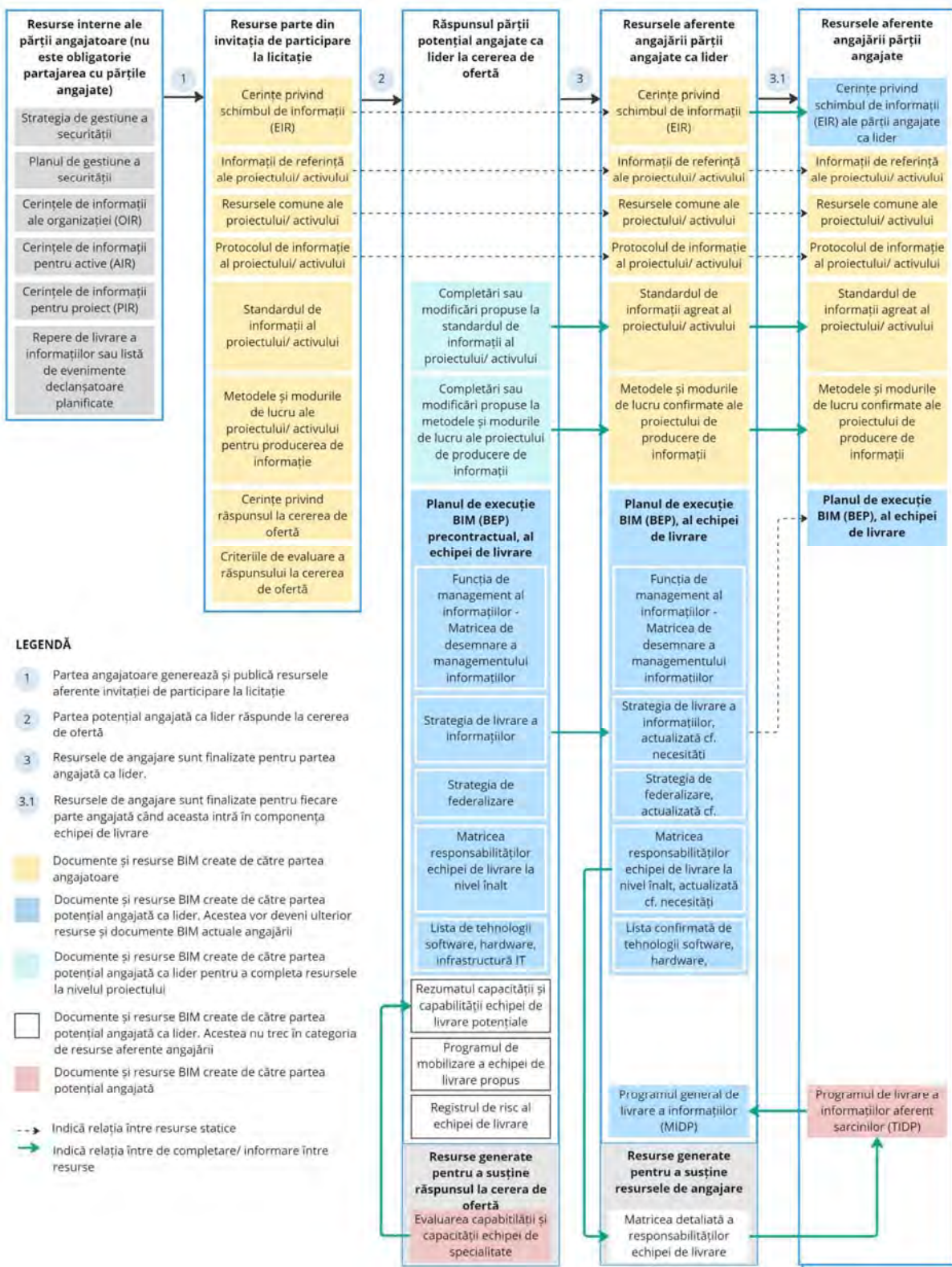
Nume resursă	Autor	Nivel resursă	Menționare în seria SR EN ISO 19650
Strategia de gestiune a securității	Partea angajatoare	Organizație	(-5) Cap. 6
Planul de gestiune a securității	Partea angajatoare	Organizație	(-5) Cap. 7
Cerințe de informații ale organizației (OIR) Cerințele de informații pentru active (AIR) Cerințele de informații pentru proiect (PIR)	Partea angajatoare	OIR – Organizație AIR – Active PIR – Proiect	OIR – (-3) pct. 5.1.2 AIR – (-3) pct. 5.1.4 PIR – (-2) pct. 5.1.2
Repere de livrare a informațiilor sau listă de evenimente declanșatoare planificate	Partea angajatoare	Proiect / activ	(-2) pct. 5.1.3 (-3) pct. 5.1.5
Standardul de informații	Partea angajatoare	Proiect / activ	(-2) pct. 5.1.4 (-3) pct. 5.1.6
Metodele și modurile de lucru pentru producerea de informații	Partea angajatoare	Proiect / activ	(-2) pct. 5.1.5 (-3) pct. 5.1.7
Informații de referință	Partea angajatoare	Proiect / activ	(-2) pct. 5.1.6 (-3) pct. 5.1.8
Resurse comune	Partea angajatoare	Proiect / activ	(-2) pct. 5.1.6 (-3) pct. 5.1.8
Protocolul de informații	Partea angajatoare	Proiect / activ	(-2) pct. 5.1.8 (-3) pct. 5.1.13
Cerințe privind schimbul de informații (EIR)	Partea angajatoare	Angajament	(-2) pct. 5.2.1 (-3) pct. 5.2.2
Cerințe privind răspunsul la cererea de ofertă	Partea angajatoare	Angajament	(-2) pct. 5.2.3 (-3) pct. 5.2.4
Criterii de evaluare a răspunsului la cererea de ofertă	Partea angajatoare	Angajament	(-2) pct. 5.2.3 (-3) pct. 5.2.4
Planul de execuție BIM (BEP) (i) precontractual și (ii) agreeat Mai jos, cu "- ", sunt listate resursele parte din planul de execuție BIM (BEP)	Partea angajată ca lider	Angajament	(i) (-2,-3) pct. 5.3.2 (ii) (-2, -3) pct. 5.4.1

Nume resursă	Autor	Nivel resursă	Menționare în seria SR EN ISO 19650
Matricea de responsabilități la nivel înalt	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2) pct. 5.3.2
Strategia pentru livrarea informațiilor (i) propusă și (ii) agreată	Partea angajată ca lider	Angajament	(i) (-2) pct. 5.3.2 (ii) (-2) pct. 5.4.1
Strategia de federalizare (i) propusă și (ii) agreată	Partea angajată ca lider	Angajament	(i) (-2) pct. 5.3.2 (ii) (-2) pct. 5.4.1
Listă propusă de softuri, hardware și infrastructură IT (i) propusă și (ii) agreată	Partea angajată ca lider	Angajament	(i) (-2) pct. 5.3.2 (ii) (-2) pct. 5.4.1
Evaluarea capabilității și capacității echipei de specialitate	Partea angajată	Echipă de specialitate	(-2, -3) pct. 5.3.3
Rezumatul capabilității și capacității echipei de specialitate	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2, -3) pct. 5.3.4
Planul de mobilizare propus	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2, -3) pct. 5.3.5
Registrul de riscuri	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2, -3) pct. 5.3.6
Matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2, -3) pct. 5.4.2
Cerințele privind schimbul de informații (EIR) ale părții angajate ca lider	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2, -3) pct. 5.4.3
Programul de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIDP)	Partea angajată	Echipa de specialitate	(-2, -3) pct. 5.4.4
Programul general de livrare a informațiilor (MIDP)	Partea angajată ca lider	Angajament	(-2, -3) pct. 5.4.5
Lecțiile învățate	Partea angajatoare	Angajament	(-2, -3) pct. 5.8.2

Tabel 3. Cartografiere resurse de management al informațiilor aferente seriei de standarde SR EN ISO 19650⁸⁸.

În Figură 19 sunt cartografiate resursele de management a informațiilor în cadrul unui angajament. În figură pot fi observate părțile care sunt responsabile de elaborarea resurselor respective, precum și interdependențele dintre anumite resurse.

⁸⁸ Tabelul a fost tradus și adaptat în baza „Table 3: ISO 19650-2 resources” din „UK BIM Framework, ISO 19650 Guidance Part A: The information management function and resources, Edition 3, Marea Britanie, 2021”. Au fost eliminate coloanele „Guidance part” (nefiind relevantă în contextul prezentului ghid) și „Resource – Status” (datorită depășirii detalierii informațiilor din cadrul prezentului ghid).



Figură 19. Cartografierea resurselor de management a informațiilor în cadrul unui angajament⁸⁹.

Conform figurii, la *pasul 1*, partea angajatoare produce resursele aferente angajamentului în baza resurselor sale interne, organizaționale. Scopul producerii acestor resurse este invitația de

participare la licitație pentru părțile potențial angajate și formarea echipelor de livrare. La *pasul* 2, partea potențial angajată ca lider consultă resursele puse la dispoziție de către partea angajată, le completează pe unele și elaborează alte resurse noi. În acest moment este importantă colaborarea în cadrul echipei potențiale de livrare, pentru a genera inclusiv resursele aferente părților angajate (echipelor de specialitate). *Pasul* 3 reprezintă angajarea părții angajate ca lider și procesul de agreare a resurselor care vor face parte din angajament. *Pasul* 3.1 reprezintă părțile angajate, care pot fi implicate de la bun început în proiect sau se pot alătura pe parcurs. Este important să fie observat că nu toate resursele generate vor face parte din angajament. Unele dintre acestea au rolul de a contribui la realizarea altor resurse, precum și de a fi utilizate ca resurse interne pentru diferite procese (generare de informații, colaborare, etc.) de către părțile respective.

NOTĂ: Cerințele de informații, care fac parte din resursele de management al informațiilor, au fost descrise în capitolul anterior.

10.2. Standardul de informații al proiectului/activului

Scopul standardului de informații al proiectului sau activului este de a oferi standardele conform cărora informația va trebui produsă și menținută într-un mod riguros și consecvent pe tot parcursul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții. Acesta poate fi stabilit la nivelul proiectului⁹⁰ (etapa de livrare) sau al activului⁹¹ (etapa de exploatare). În continuarea acestui capitol se face referire la „standardul de informație”, informațiile prezentate fiind aplicabile atât la nivelul proiectului cât și la nivelul activului.

Standardul de informație este stabilit de către partea angajatoare. Părțile angajate pot aduce modificări sau completări la standardul de informații, care trebuie convenite cu partea angajatoare. Odată stabilit, standardul de informații va fi valabil pentru tot ciclul de viață a proiectului investițional în construcții.

De regulă, în cadrul standardului de informații vor fi stabilite aspecte ce țin de structurarea, clasificarea și schimbul de informații. În acest sens pot fi menționate: formatele datelor destinate a fi schimbate între actori, convențiile de denumire utilizate, valorile standardizate ale codurilor de identificare a containerelor de informații (precum și a codurilor de revizuire și a codurilor de status), cadrul de definire a nivelului de informații necesar, specificații obligatorii pentru anumite tipuri de elemente din model etc.

Standardul de informații poate face referire la alte standarde naționale sau internaționale.

Pentru a optimiza procedurile de management ale activelor, standardul de informații poate fi stabilit la nivelul unei organizații cu scopul folosirii acestuia pentru tot portofoliul de active, pe tot parcursul ciclului lor de viață.

⁸⁹ Figura a fost tradusă și adaptată în baza „Figure 6 – ISO 19650-2 resources map” din cadrul „UK BIM Framework, ISO 19650 Guidance Part A: The information management function and resources, Edition 3, Marea Britanie, 2021”.

Cerințele din figură se referă strict la BIM și reprezintă completări față de cerințele legale (de exemplu, în cadrul licitației se vor respecta cerințele Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice, cu completarea acestora cu documentele și resursele necesare în managementul informațiilor utilizând BIM).

⁹⁰ SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.1.4.

⁹¹ SR EN ISO 19650-3:2020, pct. 5.1.6.

10.3. Metode și moduri de lucru ale proiectului/activului pentru producerea de informații

Metodele și modurile de lucru pentru producerea de informații⁹² stabilesc cum se va realiza captarea informațiilor existente, generarea și aprobarea informațiilor noi, asigurarea securității și livrarea informațiilor.

Scopul metodelor și modurilor de lucru pentru producerea de informații este, conform denumirii, de a oferi metode și proceduri în baza cărora informația să fie produsă și menținută într-un mod riguros și consecvent pe tot parcursul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții. În materie de conținut, acestea pot, de exemplu, să descrie procesul de generare a informațiilor aferente livrabilelor, înainte ca acestea să fie folosite în activități precum coordonarea sau revizuirea și aprobarea conformității.

Similar standardului de informații, metodele și modurile de lucru pentru producerea de informații pot fi menționate prin referire la un standard național sau internațional.

Metodele și modurile de lucru pentru producerea de informații sunt folosite, de regulă, împreună cu standardul de informații, pentru a susține generarea, aprobarea, autorizarea și acceptarea informației.

10.4. Planul de execuție BIM (BEP)

Planul de execuție BIM este un document compus, care cuprinde următoarele⁹³:

- Funcția de management al informațiilor (datele persoanelor direct responsabile și o descriere minimală a responsabilităților de management de informații; ca minime informații le menționăm pe următoarele: numele, prenumele și curriculum vitae al persoanei, care să detalieze experiența într-o funcție similară);
- Strategia de management al informațiilor;
- Strategia de federalizare;
- Matricea de responsabilități a echipei de livrare la nivel înalt;
- Tehnologiile care trebuie adoptate (o listă de instrumente de tip software, resurse hardware și infrastructură IT, care să conțină: descrierea acestora, scopul, partea/părțile responsabile pentru asigurarea lor și partea/părțile care le vor utiliza).

Planul de execuție BIM (BEP) se dezvoltă în baza cerințelor de schimb de informații (EIR) și urmărește îndeplinirea acestora.

Este utilă înțelegerea dezvoltării documentelor din cadrul planului de execuție BIM (BEP) ca o serie de pași care detaliază progresiv informația. Structura defalcată a containerelor de informație stabilește, împreună cu strategia de federalizare, cum vor fi împărțite informațiile conținute în modelul de informație. Împărțirea diferitor informații pe o structură defalcată a containerelor de informație stă la baza desemnării responsabilităților atribuite per container de informații în cadrul matricei de responsabilități la nivel înalt. Detalierea ulterioară a matricei de responsabilități (matricea detaliată a responsabilităților) este un pas intermediar către dezvoltarea programelor de livrare a informațiilor (descrise în *capitolul 10.5*).

⁹² SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.1.5, respectiv SR EN ISO 19650-3:2020, pct. 5.1.7.

⁹³ Conform SR CEN/TR 17654:2022.

Conform standardului SR EN ISO 19650-2:2019, planul de execuție BIM (BEP) se dezvoltă în două etape principale:

- Planul de execuție BIM (BEP) precontractual⁹⁴;
- Planul de execuție BIM (BEP) confirmat la angajament⁹⁵.

Planul de execuție BIM (BEP) precontractual are rolul de a oferi dovezi către partea angajatoare cu privire la capacitatea echipei de livrare de a realiza un management al informației în conformitate cu cerințele de informații primite. În cadrul unei licitații, acesta este folosit în procesul de selecție a câștigătorului licitației.

Planul de execuție BIM (BEP) precontractual, pe lângă lista de resurse enumerate mai sus, conține și:

- Propuneri de amendare a standardului de informație al proiectului/activului;
- Propuneri de amendare a metodelor și modurilor de lucru (procedurilor) de producere de informații.

Planul de execuție BIM (BEP) confirmat la angajament care este agreeat de către părți și servește ca principală resursă și document BIM pentru gestionarea proceselor de producere de informații în colaborare pentru echipa de livrare.

Planul de execuție BIM (BEP) este folosit atât în etapa de livrare, conform standardului SR EN ISO 19650-2:2019, cât și în etapa de exploatare/operare, conform standardului SR EN ISO 19650-3:2020. Pentru asigurarea continuității și calității managementului informației, este importantă planificarea gestionării transferului planului de execuție BIM (BEP) între angajamentele succesive aferente ciclului de viață al activului.

Acest document este o resursă vie, în sensul în care este actualizat la nevoie pentru a asigura îndeplinirea obiectivelor.

Responsabilitatea pentru dezvoltarea planului de execuție BIM (BEP) aparține părții angajate ca lider, în acord cu părțile angajate aferente echipei de livrare respective.

În continuare sunt descrise resursele care fac parte din planul de execuție BIM (BEP). Unele dintre acestea sunt completate, pentru claritate, cu alte resurse. De exemplu, pentru a descrie strategia de federalizare este nevoie să fie înțeles conceptul de structură defalcată a containerelor de informații.

Pentru elaborarea planului de execuție BIM (BEP) se va consulta standardul SR CEN/TR 17654:2022.

10.4.1. Funcția de management a informațiilor

Pentru îndeplinirea funcției de management a informațiilor, partea angajată ca lider propune o listă de persoane care vor fi direct responsabile de procesele de management a informațiilor.

Atât partea angajată ca lider cât și echipele de specialitate vor avea proprii manageri de informații incluși în această listă.

Lista va conține următoarele:

- Numele persoanelor;
- Organizația pe care o reprezintă;
- Responsabilitățile de management al informațiilor asumate;

⁹⁴ SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.3.2.

⁹⁵ SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.4.1.

- CV-urile acestora în format digital.

În cazul existenței concomitente a mai multor echipe de livrare se vor analiza modalitățile de desemnare a responsabilităților aferente managementului informațiilor, încât să nu se producă conflicte sau suprapuneri.

10.4.2. Strategia de livrare a informațiilor

Strategia de livrare a informațiilor trebuie să concretizeze modalitatea în care vor fi finalizate livrabilele, ce scopuri vor fi atinse prin livrabilele respective precum și cum este organizată echipa de livrare. În continuare este descrisă stabilirea strategiei de livrare a informațiilor în baza standardului SR CEN/TR 17654:2022.

Scopurile echipei de livrare

Echipa de livrare va specifica abordarea proprie la nivel macro pentru îndeplinirea cerințelor privind schimbul de informații (EIR). De asemenea, vor fi arătate care scopuri vor fi îndeplinite prin livrabilele produse.

Se recomandă specificarea următoarelor informații⁹⁶:

- Referințe la cerințele privind schimbul de informații (EIR);
- Clarificarea abordării echipei de livrare privind metodele utilizate pentru a îndeplini cerințele privind schimbul de informații (EIR);
- Scopurile procesului de producere a informațiilor în colaborare.

Scop	Modalitatea de îndeplinire
Sporirea controlului calității informațiilor	• Nu se vor demara procese de producere a informațiilor înaintea disponibilității informațiilor necesare pentru input. • Vor avea loc transmisiuni săptămânale ale modelelor de informație între echipele de specialitate și partea angajată ca lider • Modelele de informații vor fi verificate și validate ca respectând standardul de informații și metodele și modurile de lucru ale proiectului pentru producerea de informații înaintea proceselor de partajare și publicare în calitate de livrabile.

Tabel 4. Exemplu de stabilire a scopurilor echipei de livrabile.

Structura organizațională și relațiile comerciale ale echipei de livrare, precum și componența echipelor de specialitate

Prezentarea generală a echipei de livrare precum și a echipelor de specialitate are rolul de a oferi părții angajatoare o înțelegere și siguranță în capacitatea de livrare a informațiilor conform cerințelor.

Un exemplu este oferit în Tabel 5.

Nr.	Funcție	Organizație
1	Partea angajată a lider	ABC S.R.L.
1.1	Proiectant arhitectură	ABC S.R.L.
1.2	Proiectant peisagistică	ABC S.R.L.
1.3	Proiectant structură	DEF S.R.L.

⁹⁶ Conform SR CEN/TR 17654:2020, pct. 6.3.2.

1.4	Proiectant instalații	GHI S.R.L.
1.4.1	Proiectant instalații sanitare	GHI S.R.L.
1.4.2	Proiectant instalații electrice	GHI S.R.L.
1.4.3	Proiectant instalații HVAC	GHI S.R.L.
1.5	Consultant costuri	JKL S.R.L.
	Etc.	

Tabel 5. Exemplu de listă a elementelor componente ale echipei de livrare și echipei de specialitate.

10.4.3. Structura defalcată și strategia de federalizare

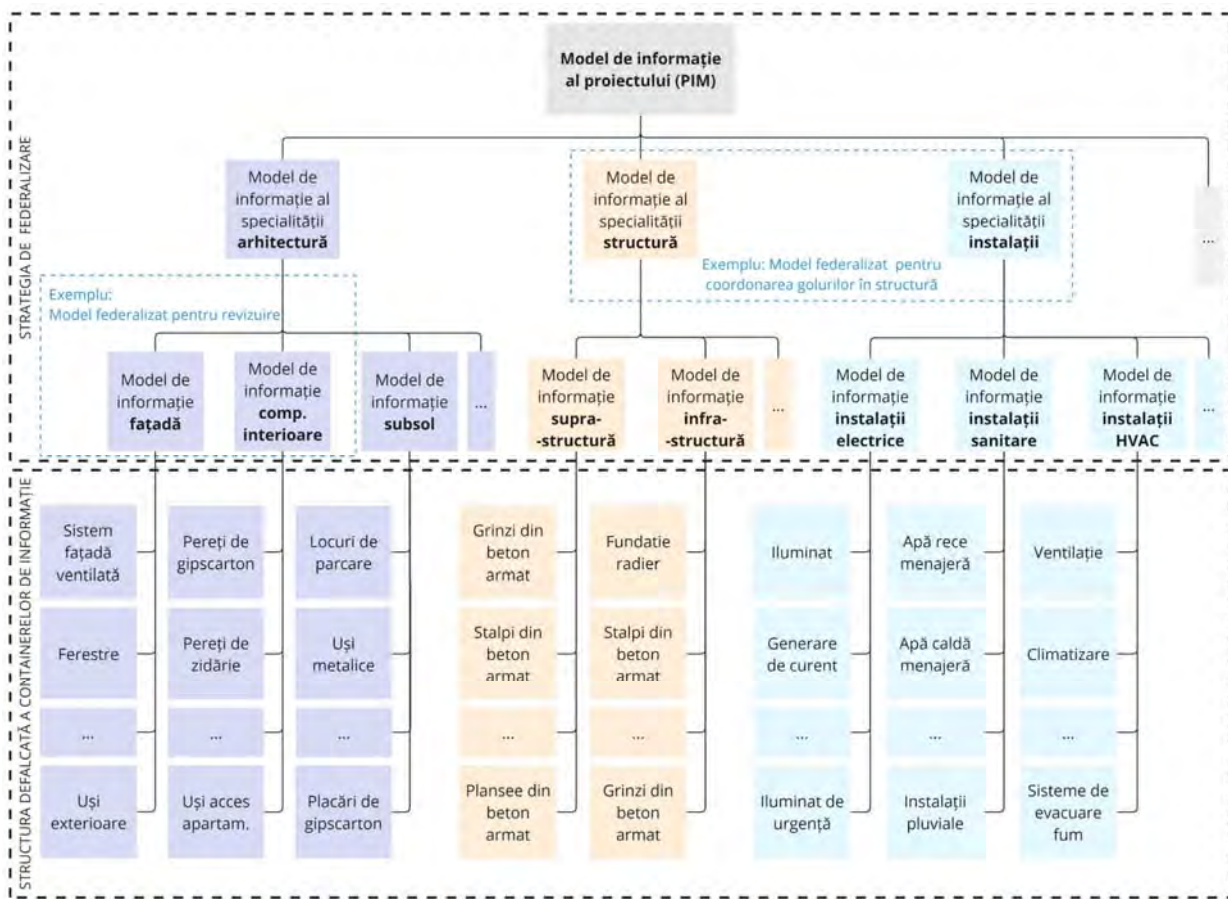
Structura defalcată și strategia de federalizare⁹⁷ sunt două concepte complementare în managementul informațiilor, care se referă la organizarea containerelor de informații.

Punerea în aplicare a structurii defalcate a containerelor de informație și a strategiei de federalizare se face prin utilizarea metadatelor, precum: codul de identificare sau clasificarea containerelor de informație. În general, orice categorie de metadata poate fi folosită în acest scop, atât timp cât face parte dintr-o abordare bine planificată și consecventă.

Este important de reținut că structura defalcată a containerelor de informație și strategia de federalizare se aplică pentru toate tipurile de containere de informație și nu se limitează doar la modelele geometrice.

În Figură 20 este ilustrat un exemplu de structură defalcată a containerelor de informație și o strategie de federalizare.

⁹⁷ Exemple ale strategiilor de federalizare și ale structurilor defalcate ale containerelor de informație se regăsesc în SR EN ISO 19650-1:2019, Anexa A. Informații suplimentare pot fi găsite și în CEN/TR 17439:2020 și SR CEN/TR 17654:2022.



Figură 20. Exemplu ilustrat de strategie de federalizare și structură defalcată a containerelor de informație, aferente etapei de livrare.

În partea de jos a figurii putem observa containerele de informații defalcate. Este recomandată defalcarea containerelor de informație conform unui sistem de clasificare.

În partea de sus a figurii putem vedea modelele de informație care sunt, în esență, modelele federalizate ale containerelor de informație⁹⁸. Modelele de informație, organizate conform Figură 20, pot fi federalizate atât cu scopuri strict tehnice cât și cu scopuri practice. Un exemplu de federalizare cu scop tehnic sunt modelele de informație de bază, care cumulează o serie de container de informație sub forma unui fișier digital care poate fi creat și gestionat cu ajutorul unui instrument software. Un exemplu de federalizare cu scop practic ar fi federalizarea containerelor de informație necesare pentru un studiu de însorire, sau o analiză a performanței energetice, fiind vorba despre utilizări ale modelului de informație (utilizări BIM).

Structura defalcată a containerelor de informație

Structura defalcată a containerelor de informație stă la baza producerii informațiilor în colaborare. Defalcarea containerelor de informație permite lucrul concomitent și generarea simultană a informațiilor aferente diferitor specialități. Ulterior, prin federalizarea containerelor

⁹⁸ În Anexa A la SR EN ISO 19650-1:2019, Figura A.3, containerele de informație sunt grupate în grupuri de container. În cadrul acestui ghid, aceste grupuri de container sunt considerate ca fiind modele de informație federalizate pentru diferite scopuri, putând fi vorba despre scopuri tehnice de lucru cu fișiere (modele de bază), sau scopuri precum formarea unui model de informație aferent unei specialități.

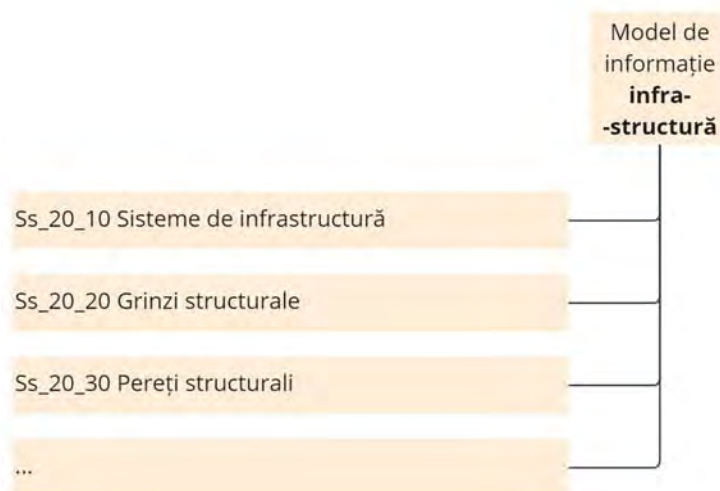
de informație în modele federalizate, este posibilă gestiunea acestora și coordonarea în cadrul echipelor. De asemenea, prin utilizarea unei structuri defalcate a containerelor de informație se elimină posibilitatea de suprascriere a informațiilor între diferite părți angajate.

Structura defalcată a containerelor de informație este modalitatea de a diviza modelul de informație prin definirea unor unități de informație care pot fi gestionate facil, pentru a servi cât mai eficient scopurilor proiectului. În acest fel, prin aplicarea strategiei de federalizare, diferite containere de informație pot fi federalizate pentru diferite scopuri, fără a fi necesară utilizarea concomitentă a tuturor containerelor de informație.

Structura defalcată a containerelor de informație este determinată de către partea angajată ca lider.

Structura defalcată a containerelor de informație ar trebui să se afle la baza elaborării matricei detaliate a responsabilităților, asigurându-se astfel că fiecare specialitate este responsabilă de o serie de containere de informații bine delimitată de celelalte specialități.

În Figură 21 este ilustrat un exemplu de structură defalcată a containerelor de informație care formează un model de informație. Informațiile aferente fiecărui container sunt separate în baza claselor unui sistem de clasificare (în exemplu a fost folosit Uniclass).



Figură 21. Exemplu ilustrat de containere de informații conținute într-un model de informații⁹⁹.

Organizarea structurii defalcate a containerelor de informații în baza unui sistem de clasificare permite generarea unor modele de informații cu informații bine structurate care facilitează utilizarea acestora pe viitor.

Strategia de federalizare

Strategia de federalizare este o planificare la nivel macro a modalității și motivelor pentru care modelul de informații este divizat prin intermediul structurii defalcate a containerelor de informații. Scopul strategiei de federalizare este de a facilita producerea și gestiunea informațiilor.

Strategia de federalizare trebuie elaborată concomitent cu definirea structurii defalcate a containerelor de informație pentru a asigura posibilitatea de implementare eficientă a acesteia.

⁹⁹ Exemplul este bazat pe sistemul de clasificare Uniclass v1.29, 2023. Titlurile de clase sunt traduse din limba engleză.

Strategia de federalizare ia în considerare scopuri specifice pentru care va fi folosit modelul de informație, cum ar fi managementul securității, coordonarea spațială sau transmiterea de informații etc.

Strategia de federalizare, de asemenea, ia în considerare sarcinile specifice care vor trebui realizate în baza modelelor federalizate (utilizări BIM), cum ar fi analiza structurală, analiza eficienței energetice, revizuirea soluției propuse ș.a.

10.4.4. Matricele de responsabilități

Conform serie de standarde SR EN ISO 19650 precum și a standardului SR CEN/TR 17654:2022, din planul de execuție BIM (BEP), în calitate de document aferent angajării, face parte doar matricea de responsabilități a echipei de livrare la nivel înalt.

În completarea matricei de responsabilități a echipei de livrare la nivel înalt, ulterior agreării planului de execuție BIM (BEP) se dezvoltă matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare.

Suplimentar, standardul SR EN ISO 19650-2:2019 ne oferă, în Anexa A, Matricea de desemnare a managementului informațiilor, care este o matrice care poate fi utilizată pentru a desemna responsabilități aferente clauzelor din standard (activităților).

A fost considerată utilă descrierea tuturor celor trei matrice în cadrul acestui subcapitol.

Matricea responsabilităților echipei de livrare la nivel înalt

Este o matrice elaborată înaintea angajării părților, în cadrul planului de execuție BIM (BEP) precontractual¹⁰⁰ și actualizată odată cu confirmarea planului de execuție BIM (BEP)¹⁰¹. Matricea conține responsabilitatea alocată pentru containerele de informație care vor forma modelul de informație și livrabilele cheie asociate.

Matricea responsabilităților echipei de livrare la nivel înalt va fi dezvoltată în baza strategiei de federalizare și a structurii defalcate a containerelor de informație.

Matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare

Matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare se referă la detalierea matricei responsabilităților echipei de livrare la nivel înalt de către echipa de specialitate și reprezintă un pas intermediar pentru generarea programului de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIDP).

Conform standardul SR EN ISO 19650-2:2019, matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare este o detaliere a matricei responsabilităților echipei de livrare la nivel înalt, nefiind vorba despre două resurse diferite.

În matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare se va aprofunda procesul de producere a informațiilor în colaborare și se vor concretiza responsabilități pentru informații de tip input în cadrul proceselor, responsabilități pentru verificarea conformității informațiilor specifice produse, activităților specifice de coordonare, etc.

Matricea de desemnare a managementului informațiilor

Este o matrice care stabilește părțile responsabile pentru diferite funcții aferente managementului informațiilor. În cadrul matricei sunt atribuite responsabilități pentru fiecare activitate/clauză de management a informației conform standardelor SR EN ISO 19650-2:2019 și SR

¹⁰⁰ Conform prevederilor cuprinse în SR EN ISO 19650-2:2019, la pct. 5.3.2, litera d).

¹⁰¹ Conform prevederilor cuprinse în SR EN ISO 19650-2:2019, la pct. 5.4.1, litera c).

EN ISO 19650-3:2020. Pentru elaborarea acestei matrice se va consulta Anexa A aferentă standardului SR EN ISO 19650-2:2019.

Standardul SR EN ISO 19650-2:2019 recomandă utilizarea acestei matrice în cazul în care partea angajatoare decide angajarea unei părți terțe sau a părții angajate ca lider pentru a răspunde integral sau parțial de funcția de management a informației¹⁰².

De asemenea, forma matricei respective poate fi utilizată ca șablon pentru elaborarea matricei de responsabilități a echipei de livrare la nivel înalt¹⁰³.

O adaptare a matricei de desemnare a managementului informațiilor este ilustrată în Figură 22.

Legendă

- R - Însărcinat cu efectuarea activității (eng. "Responsible")
- A - Responsabil de finalizarea activității (eng. "Accountable")
- C - Consultant în cursul activității (eng. "Consulted")
- I - Informat după finalizarea activității (eng. "Informed")

Nr. subcapitol SR EN ISO 19650-2:2019		Actori implicați în derularea proiectului investițional			
		Parte angajatoare	Parte angajată ca lider	Parte Terță	Parte Angajată
5.3.4	Stabilirea capabilității și capacității echipei de livrare	I	R	-	C
...	...				
...	...				

Figură 22. Matrice de desemnarea a responsabilităților de management a informațiilor

Conform Figură 22, în stânga matricei se listează activitatea din standard iar în dreapta se listează responsabilitățile ce țin de părți (actori). În figură este listată activitatea 5.3.4 *Stabilirea capabilității și capacității echipei de livrare* din standardul SR EN ISO 19650-2:2019. În cadrul managementului informațiilor aferent acestei activități, însărcinată cu efectuarea activității (R) este partea angajată ca lider, partea angajată (sau părțile) este consultată în cursul activității (C), iar partea angajatoare este informată după finalizarea activității (I).

10.5. Programe de livrare a informațiilor

Stabilirea clară a informațiilor care vor fi livrate, a responsabililor pentru livrarea acestora, a calității informațiilor respective precum și a termenelor de livrare necesită o planificare eficientă. În acest scop, conform standardului SR EN ISO 19650-2:2019, se recomandă dezvoltarea celor două tipuri de programe de livrare a informațiilor descrise mai jos.

10.5.1. Programul de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIDP)

Programul de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIDP) este un program elaborat de către fiecare echipă de specialitate, referitor la livrarea informațiilor aferente sarcinilor echipei respective. Acesta are la bază matricea detaliată a responsabilităților echipei de livrare.

¹⁰² Conform SR EN ISO 19650-2:2019, notă la pct. 5.1.1.

¹⁰³ Conform SR CEN/TR 17654:2022, pct. 6.5.

În cadrul programului de livrare a informațiilor aferent sarcinilor (TIPD) se listează containerele de informație care vor fi livrate și se specifică următoarele informații pentru fiecare container de informație¹⁰⁴:

- Numele și titlul containerului de informații;
- Predecesorii sau dependenții;
- Nivelul de informații necesar;
- Durata (estimată) a producției;
- Autorul informațiilor responsabil de producerea acestora; și
- Reperele de livrare.

10.5.2. Programul general de livrare a informațiilor (MIDP)

Programul general de livrare a informațiilor (MIDP) este elaborat prin cumularea programelor de livrare a informațiilor aferente sarcinilor (TIDP) de la fiecare echipă de specialitate de către partea angajată ca lider¹⁰⁵.

Programul general de livrare a informațiilor (MIDP) are rolul de a oferi o perspectivă de ansamblu asupra programului de livrare, de a oferi feedback echipelor de specialitate în relație cu programele de livrare a informațiilor aferente sarcinilor (TIDP) elaborate de acestea și de a gestiona riscurile aferente respectării programelor respective.

10.6. Protocolul de informații al proiectului/activului

Protocolul de informații este un set de reguli și norme care poate avea caracter obligatoriu în cadrul managementului informației prin eventuala includere a acestuia în documentele contractuale. În acest sens, protocolul de informații formează baza angajamentului între părți, asigurând derularea procesului de producere a informațiilor conform cerințelor de informații ale părții angajatoare.

Protocolul de informații se aplică atât pentru etapa de livrare, conform standardului SR EN ISO 19650-2:2019¹⁰⁶, cât și pentru etapa de exploatare/operare, conform standardului SR EN ISO 19650-3:2020¹⁰⁷. Protocolul de informații ar trebui să facă referire la o listă de documente relevante angajamentului, pentru a asigura respectarea cerințelor standardelor respective. O parte dintre aceste documente și resurse sunt cele descrise în cadrul prezentului capitol.

Protocolul de informații se stabilește, de regulă, de către partea angajatoare. Acesta se elaborează într-o serie de pași, astfel încât să includă atât informațiile necesare licitației, cât și completările ulterioare angajamentului.

Ca exemplu, în protocolul de informații aferent etapei de livrare ar putea fi incluse următoarele¹⁰⁸:

- Procedurile și cerințele pentru managementul informației;
- Documentele și resursele BIM aferente angajării;
- Stabilirea soluției de mediu comun de date (CDE) și a fluxului de lucru;
- Nivelul de informație necesar;

¹⁰⁴ Conform prevederilor cuprinse în SR EN ISO 19650-2:2019, la pct. 5.4.4.

¹⁰⁵ Conform prevederilor cuprinse în SR EN ISO 19650-2:2019, la pct. 5.4.5.

¹⁰⁶ SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.1.8.

¹⁰⁷ SR EN ISO 19650-3:2020, pct. 5.1.13.

¹⁰⁸ În baza șablonului de elaborare a unui protocol de informații publicat de UK BIM Framework, "Information Protocol to support BS EN ISO 19650-2 the delivery phase of assets", ediția 1, 2020.

- Schimbul de informații;
- Utilizarea informațiilor;
- Gestionarea securității;
- Obligațiile părților;
- Răspunderea legală a părților;
- Modalitățile de coordonare și de rezolvare a conflictelor care pot să apară între părți;
- Clauzele de încetare a angajării;

Explicarea rolului protocolului de informații în procesul BIM în cadrul prezentului ghid nu are caracter de recomandare legală. Alegerea modalităților legale de asigurare a implementării BIM corespunzătoare revine în sarcina fiecărui participant, fiind recomandată solicitarea consultanței juridice în acest sens.

10.7. Capabilitățile și capacitățile echipelor

Pentru a stabili dacă echipele de specialitate cât și echipa de livrare au capabilitățile și capacitățile necesare de a livra informații în conformitate cu cerințele părții angajatoare privind schimbul de informații și cu planul de execuție BIM (precontractual) propus al echipei de livrare, trebuie să se deruleze activitățile descrise în continuare.

10.7.1. Evaluarea capabilității și capacității echipei de specialitate

Echipele de specialitate sunt responsabile să realizeze o evaluare a propriilor capabilități și capacități¹⁰⁹ de a livra informații în conformitate cu cerințele. O detaliere a acestei activități poate fi găsită la pct. 5.3.3 din standardul SR EN ISO 19650-2:2019.

10.7.2. Stabilirea capabilității și capacității echipei de livrare

După evaluările echipelor de specialitate, echipa de livrare va stabili propria capabilitate și capacitate printr-un rezumat ce vizează gestionarea și producerea de informații precum și capacitatea echipei de a livra informațiile la timp. Standardul SR EN ISO 19650-2:2019 nu detaliază acțiunile aferente acestei activități, fiind inclusă o sinteză a activității precedente.

10.8. Alte resurse

Lista exhaustivă de resurse de management al informațiilor conform seriei de standarde SR EN ISO 19650, a fost prezentată la începutul *capitolului 10*, în *Tabel 3*. Din motive de spațiu și nivel de detaliere a conținutului prezentului ghid, nu a fost viabilă detalierea tuturor acestor resurse.

Este recomandată analiza acestor resurse și utilizarea lor în managementul informațiilor, conform activităților descrise în seria de standarde SR EN ISO 19650.

Este recomandată înregistrarea lecțiilor învățate pe parcursul unui proiect de management al informațiilor de către toți actorii participanți. Acest lucru va permite optimizarea procedurilor și îmbunătățirea practicilor de lucru în sistem BIM.

¹⁰⁹ Un exemplu de astfel de instrument sub forma unei matrice este BIM Maturity Matrix, dezvoltat de BIME initiative, 301in, 2016.

11. Securitatea în BIM

Implementarea BIM presupune lucru în colaborare, schimburi de informații și utilizarea unor tehnologii informaționale și instrumente de lucru în continuă dezvoltare. Din acest motiv, standardele și practicile internaționale recomandă adoptarea unei abordări orientate către securitate, care să se aplice asupra tuturor etapelor din ciclul de viață al unui proiect investițional.

Abordarea securității în managementul informațiilor de tip BIM este standardizată prin SR EN ISO 19650-5:2020 și se realizează într-o serie de pași generali: stabilirea nevoii unei abordări orientate către securitate, inițierea unei abordări orientate către securitate, dezvoltarea unei strategii de securitate și dezvoltarea unui plan de management al securității¹¹⁰. Este important de menționat că în primă fază este nevoie să se determine, prin intermediul unui proces de triaj, dacă o abordare orientată către securitate este necesară în cadrul proiectului investițional în construcții.

¹¹⁰ Pașii respectivi sunt detaliați în standardul SR EN ISO 19650-5:2020.

ANEXE

A. Clarificări privind stabilirea cerințelor de informații

A.1. Cerințele de informație ale organizației (OIR)¹¹¹

Ce scop au?

Cerințele de informații ale organizației au scopul (i) de a asigura existența informației corecte pentru utilizarea acestora în funcțiile de business la nivelul macro al organizației, precum și (ii) de a susține procesul de adoptare a deciziilor strategice ale afacerii.

Cine le definește?

OIR sunt definite de partea angajatoare.

Când sunt definite?

OIR sunt definite înaintea angajării, definirea acestora făcând parte din activitățile standard de afaceri ale organizației.

Ce includ?

OIR includ elemente precum:

- Activitățile la nivelul macro pentru care sunt necesare informațiile;
- Scopurile pentru care vor fi folosite.

Cum sunt îndeplinite?

OIR sunt îndeplinite prin intermediul informațiilor schimbate pentru îndeplinirea cerințelor de informații pentru proiect (PIR) și a cerințelor de informații pentru active (AIR).

A.2. Cerințele de informații pentru active (AIR)¹¹²

Ce scop au?

Cerințele de informații pentru active au scopul de a stabili informațiile necesare pentru exploatarea activului.

Cine le definește?

AIR sunt definite de partea angajatoare, în cadrul organizației putând exista o echipă internă responsabilă de managementul activelor și facilităților construcției (dacă este cazul).

Când sunt definite?

AIR sunt definite înaintea angajării, definirea acestora făcând parte din activitățile standard ale organizației pentru susținerea managementului activelor precum și a proiectelor investiționale în construcții.

Ce includ?

AIR includ elemente precum:

- Părțile relevante din OIR;
- Informații de management;
- Informații de natură tehnică;
- Informații de natură legală;
- Informații de natură comercială;

¹¹¹ Cerințele de informații ale organizației (OIR) sunt descrise în standardul SR EN ISO 19650-1:2019. În același timp, în seria de standarde SR EN ISO 19650 nu este dezvoltat pe larg acest subiect.

¹¹² Stabilirea cerințelor de informații pentru active (AIR) se va realiza conform SR EN ISO 19650-3:2020, pct. 5.1.3.

- Informații de natură financiară;
- Factorii interesați de informațiile acumulate.

Cum sunt îndeplinite?

AIR sunt îndeplinite prin informațiile schimbate pentru îndeplinirea cerințelor privind schimbul de informații (EIR)¹¹³.

*Exemple de informații conținute în AIR se găsesc în Anexa nr. 4 la standardul SR EN ISO 19650-3:2020.

A.3. Cerințele de informații pentru proiect (PIR)¹¹⁴

Ce scop au?

Cerințele de informații pentru proiect au scopul de a stabili informațiile la nivelul macro, necesare pe parcursul proiectării și execuției în cadrul unui proiect investițional în construcții.

Cine le definește?

PIR sunt definite de partea angajatoare.

Când sunt definite?

PIR sunt definite înaintea angajării, acestea putând preexista în cadrul cerințelor de informații ale organizației (OIR), urmând ca cerințele specifice unui proiect să fie stabilite în faza de inițiere a proiectului respectiv.

Ce includ?

PIR includ cerințe de informații pentru fiecare din punctele de decizie cheie (se referă, de regulă, la încheierea stadiilor și etapelor).

Cum sunt îndeplinite?

PIR sunt îndeplinite prin informațiile schimbate pentru îndeplinirea cerințelor privind schimbul de informații (EIR).

A.4. Cerințele privind schimbul de informații (EIR)¹¹⁵

Ce scop au?

Cerințele privind schimbul de informații au scopul de a asigura faptul că informația corectă este livrată către o parte angajatoare și către o parte angajată ca lider. Cerințele privind schimbul de informații sunt o resursă specifică a unui angajament, care detaliază cerințele de informații pentru proiect (PIR) și cerințele de informații pentru active (AIR). Cerințele privind schimbul de informații (EIR) ar trebui să fie suficient de detaliate, astfel încât acestea să poată fi atașate unui contract.

Cine le definește?

EIR sunt definite inițial de partea angajatoare, iar ulterior partea angajată ca lider are posibilitatea să le completeze.

Când sunt definite?

¹¹³ Conform prevederilor SR EN ISO 19650-3.

¹¹⁴ Stabilirea cerințelor de informații pentru proiect (PIR) se va face conform SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.1.2.

¹¹⁵ Stabilirea cerințelor privind schimbul de informații (EIR) se va face conform SR EN ISO 19650-2:2019, pct. 5.2.1. și SR EN ISO 19650-3:2020, pct. 5.2.2.

EIR sunt definite înaintea angajării de către partea angajatoare, pentru a fi emise ca parte a procesului de angajare. Ulterior angajării, EIR sunt definite/completate de partea angajată ca lider, dar înainte ca aceasta din urmă să selecteze părțile angajate aferente.

Ce includ?

EIR includ elemente precum:

- Nivelul de informații necesar;
- Criterii de acceptare pentru fiecare cerință;
- Informații justificative pentru înțelegerea cerințelor de informații și a criteriilor de acceptare;
- Datele (termenele) aferente reperelor în livrarea informațiilor.

Cum sunt îndeplinite?

EIR sunt îndeplinite atunci când partea care recepționează informațiile le acceptă ca fiind conforme cu criteriile de acceptare.

A.5. Exemplificare stabilire cerințe de informații

Este descrisă, în calitate de exemplu, modalitatea de stabilire a unor cerințe de informații aferente **managementului mediului și a sustenabilității**.

1. Cerințele de informații ale organizației (OIR)

- Reducerea consumului de energie cu 50% până în anul 2030 față de nivel actual;
- Reducerea emisiilor de carbon pentru toate dezvoltările noi;
- Oferirea dovezilor pentru folosirea materialelor sustenabile pentru toate dezvoltările noi.

2. Cerințele de informații pentru active (AIR)

- Toate activele construite noi trebuie să aibă un rating BREEAM "Excellent"¹¹⁶;
- Toate activele construite noi să aibă o amprentă de carbon mai mică decât media;
- Tot lemnul folosit să fie obținut din surse sustenabile.

3. Cerințe de informații pentru proiect (PIR)

- La toate proiectele, la fiecare reper de livrare, se vor solicita dovezi care să ateste faptul că antreprenorii angajați pentru execuție sunt localizați într-o rază de maxim 50km față de amplasament.

4. Cerințe privind schimbul de informații (EIR)

¹¹⁶ Cerințe de validare și certificare a sistemelor cu titlul de exemplificare.

Cerințe de informații pentru active (AIR)	Cerințe privind schimbul de informații (EIR)	Scopul informațiilor
Toate activele construite noi trebuie să aibă un rating BREEAM "Excellent".	La fiecare reper de livrare a informațiilor, pe parcursul proiectelor de construcții noi, vor fi oferite dovezi, care vor demonstra faptul că soluția tehnică propusă îndeplinește criteriile necesare aferente consumului de energie.	Obținerea autorizației de construire și respectarea programului organizației privind amprenta de carbon.
Toate activele construite noi să aibă o amprentă de carbon mai mică decât media.	La fiecare reper de livrare a informațiilor, toate soluțiile tehnice propuse pentru construcțiile noi vor parcurge o evaluare a cantității de carbon încorporat, față de un reper stabilit la nivelul organizației.	Respectarea programului organizației ce ține de amprenta de carbon.
Tot lemnul folosit să fie obținut din surse sustenabile.	În cadrul recepției la finalizarea lucrărilor, vor fi solicitate certificări privind originea lemnului folosit.	Respectarea programului organizației privind sustenabilitatea.

Tabel 6. Exemplu de formulare EIR în baza AIR.

Cerințe de informații pentru proiect (PIR)	Cerințe privind schimbul de informații (EIR)	Scopul informațiilor
La toate proiectele, la fiecare reper de livrare, se vor cere dovezi care să ateste faptul că antreprenorii angajați pentru execuție sunt localizați într-o rază de maxim 50km față de amplasament.	Rapoartele aferente localizării antreprenorilor care lucrează la un proiect nou vor fi solicitate la reperele de livrare a informațiilor x, y, și z.	Respectarea programului organizației privind sustenabilitatea.

Tabel 7. Exemplu de formulare EIR în baza PIR

Nr. crt.	Sumar conținut (cf. unui sistem de clasificare)	Formă (cf. unui sistem de clasificare)	Format	Data schimbului de informații	Descriere	Comentarii
Informație nestructurată*						
1	*Conform cod clasificare	*Conform cod clasificare	PDF	La fiecare reper de livrare a informațiilor	Raport privind consumul de energie	Să includă valoarea X
2	*Conform cod clasificare	*Conform cod clasificare	PDF	La recepție	Certificat de performanță energetică	Se va determina de echipa de livrare
3	*Conform cod clasificare	*Conform cod clasificare	PDF	La recepție	Raport privind amprenta de carbon	Valorile de carbon încorporat pentru toate activele noi
4	*Conform cod clasificare	*Conform cod clasificare	PDF	La recepție	Certificat privind originea	Se va determina de echipa de livrare

Tabel 8. Exemplu detaliere EIR în baza AIR

*În acest caz, nu este nevoie de informație structurată.

Nr.	Sumar conținut (cf. unui sistem de clasificare)	Formă (cf. unui sistem de clasificare)	Format	Data schimbului de informații	Descriere	Comentarii
Informație nestructurată*						
1	*Conform cod clasificare	Raport	PDF	La reperele x, y, și z de livrare a informațiilor	Raport de călătorie a antreprenorului.	Se va oferi dovada distanței între locația de bază a antreprenorilor și a amplasamentului, împreună cu calculele în relație cu reperul de distanță maximă (50km).

Tabel 9. Exemplu detaliere EIR în baza PIR

*În acest caz, nu este nevoie de informație structurată

B. Stabilirea nivelului de informație necesar

Stabilirea nivelului de informație necesar se face în dependență de obiectivele de utilizare a informațiilor respective. De regulă, odată cu avansarea stadiilor din ciclul de viață al proiectului investițional în construcții crește și nivelul de informație necesar.

B.1. Nivel de informație necesar specific stadiilor din ciclul de viață

Pentru simplificarea proceselor de stabilire a nivelului de informație necesar specific diferitor stadii din ciclul de viață al proiectului investițional în construcții în Tabel 10 sunt propuse o serie de niveluri de detaliere a geometriei, informației și documentației din modelul de informație al proiectului (PIM) și activului (AIM).

Nivelurile succesive de detaliere a modelului de informație sunt organizate în următorul fel:

- Detalierea geometriei este organizată pe niveluri succesive de la 100 la 500, în pași egali cu 100 (100, 200, 300, 400, 500);
- Detalierea informației este organizată pe niveluri succesive de la 10 la 50, în pași egali cu 10 (10, 20, 30, 40, 50);
- Detalierea documentației este organizată pe niveluri succesive de la 1 la 5, în pași egali cu 1 (1, 2, 3, 4, 5).

Această organizare permite cumulara acestora într-un singur indicator de detaliere. De exemplu, un nivel de detaliere egal cu „324”, ne arată o detaliere la nivelul „300” a geometriei, la nivelul „20” a informației și la nivelul „4” a documentației. Conform descrierii, nivelul minim de detaliere a informației ar fi de 111, aferent stadiului de definire a conceptului proiectului, iar maxim de 555, aferent stadiilor de predare și exploatare a construcției.

Pentru completarea nivelurilor de informații necesare, anumite obiecte pot fi definite ca având un nivel „zero” de detaliere pe unul dintre paliere, în cazul în care informațiile specifice palierului respectiv nu sunt necesare.

Etape relevante	Planificare			Realizare	Încheiere	Exploatare
Stadii	Definirea conceptului proiectului	Definirea soluțiilor de bază și autorizarea	Dezvoltarea tehnică a proiectului	Execuția construcției	Predarea constr.	Exploatarea constr.
Nivel de detaliere a geometriei	100 Obiectele sunt reprezentate schematic pentru a sugera intenția, a clarifica dimensiunile și poziția acestora.	200 Obiectele sunt reprezentate la nivelul necesar pentru obținerea autorizației. Se pot vizualiza caracteristicile principale ale obiectelor în vederi 2D și 3D precum forma, dimensiunea, locația, orientarea, etc.	300 Obiectele sunt detaliate suficient pentru documentația de licitație pentru achiziție a serviciilor de execuție (dacă este cazul). Obiectul este clar definit în spațiu precum sunt definite și unele specificații tehnice.	400 Obiectele sunt detaliate suficient pentru a fi executate. Pot fi folosite pentru prefabricare sau detalii de execuție. Sunt clarificate părțile constitutive ale obiectelor, accesoriile și conexiunile cu alte obiecte.	500 Obiectele sunt detaliate suficient pentru exploatare. Obiectele includ informații despre toate modificările aduse pe parcursul exploatării construcției. Pot fi folosite și reprezentări grafice utilizate în procesul de mentenanță.	
Nivel de detaliere a informației	10 Informație de bază (10) sau detaliată (20) pentru studii tehnice. Obiectele vor avea definite cel puțin numele, tipul și un nr. de identificare. Obiectul poate să nu existe ca geometrie în model, dar trebuie să aibă definite dimensiunile.	20	30 Obiectul are informații tehnice necesare pentru alegerea unui produs în baza acestuia. Informațiile sunt suficiente pentru documentația de licitație pentru achiziția serviciilor de execuție (dacă este cazul).	40 Informație reală despre produse și lucrări de implementare ale acestora. Sunt concretizate toate informațiile tehnice necesare pentru implementarea obiectului în cadrul lucrării de construcție.	50 Informație ce ține de exploatare, întreținere și mentenanță precum prețuri relative de mentenanță, data de instalare, data ultimei mentenanțe, data expirării garanției, etc.	
Nivel de detaliere a documentației	1 Documente care definesc intenția, cerințele sau constrângerile proiectului.	2 Obiectele sunt conforme cu produsele existente pe piață, pentru fiecare obiect fiind posibilă identificarea unui produs corespondent (de exemplu o referință dintr-un catalog de produse).	3 Obiectul din model este asociat cu un document tehnic detaliat care oferă informații precise, dar fără a-l asocia neapărat cu un produs.	4 Obiectul este asociat cu una sau mai multe specificații tehnice, cu detalii și proceduri de implementare și cu un produs concret disponibil pe piață.	5 Conform nivelului precedent dar cu adăugarea documentelor ajutoare pentru gestionarea construcției (instalare, achiziții, facturări, întreținere, etc.).	

Tabel 10. Propunere niveluri de detaliere a obiectelor din modelul de informație, conform etapelor și stadiilor din ciclul de viață al proiectului investițional¹¹⁷.

B.2. Exemplu specificare nivel de informație necesar

Mai jos este redat un exemplu de metodă de specificare a nivelului necesar de informație, conform standardului SR EN 17412-1:2020.

Reper de livrare a informațiilor	Stadiul - dezvoltarea tehnică a proiectului
Scop	Coordonare între specialități
Actor	Partea angajată ca lider - arhitect
• Obiect	"Perete"
• Informație geometrică	
• Detaliu	Geometrie detaliată, inclusiv goluri, retrageri etc.
• Dimensionalitate	3D
• Locație	Absolută
• Aspect	-
• Comportament parametric	-
• Informație alfanumerică	
• Identificare	Tip de perete
• Conținut de informație	Tip, cod de clasificare
• Documentație	-

Tabel 11. Exemplu de metode de specificare a nivelului necesar de informație¹¹⁸.

Din tabelul de mai sus se poate observa că nivelul de informație necesar se stabilește în legătură cu un reper de livrare a informațiilor, un scop (sau utilizare BIM), și un actor care trebuie să-l implementeze. Nivelul de informație necesar, în acest caz, se referă la un tip de elemente constructive (pereți). Informațiile necesare sunt separate în informații geometrice, informații alfanumerice (atribute) și documentație.

C. Cerințe minime BIM recomandate la nivelul unui proiect

În scopul asigurării unui flux de lucru BIM coerent, este necesară implementarea unor cerințe minime la nivelul proiectelor investiționale în construcții realizate în sistem BIM.

Pentru a asigura o implementare conformă cu stadiul 2 de maturitate a managementului informațiilor utilizând BIM, se vor urmări activitățile aferente managementului informațiilor, conform seriei de standarde SR EN ISO 19650.

În completarea activităților de management al informațiilor, pentru a asigura utilizarea avantajelor oferite de implementarea BIM atât la nivelul interoperabilității datelor, cât și a unor întrebări minime a modelului de informație, mai jos sunt listate o serie de cerințe minime BIM recomandate.

Cerințe minime BIM recomandate:

¹¹⁷ Tabelul a fost tradus, adaptat și dezvoltat în baza tabelului din "Luxembourg BIM Application Guide, v1.0, Luxembourg, 2018, pag. 17".

¹¹⁸ Tabel a fost tradus, adaptat și dezvoltat în baza Anexă B din standardul SR EN 17412-1:2020.

- Toate informațiile conținute în modelul de informație vor fi standardizate în măsura în care acest lucru este posibil. Ca minim, vor fi standardizate formatele datelor destinate a fi schimbate între actori, convențiile de denumire utilizate, valorile numerelor de identificare a containerelor de informații, precum și a codurilor de revizuire și a codurilor de status, cadrul de definire a nivelului de informații necesar și specificații obligatorii pentru anumite tipuri de elemente din model.
- Partajarea informațiilor între actorii angajați în managementul informațiilor generate în sistem BIM se va realiza prin intermediul unui mediu comun de date (CDE).
- Partajarea informațiilor se va realiza utilizând formate deschise de date.
- Modelul de informație va conține informații despre terenul existent, inclusiv limite de proprietate, cotă absolută, coordonate geografice și sistemul de referință utilizat, orientarea către punctele cardinale, construcții existente pe teren, etc.
- Modelul de informație va conține informațiile referitoare la caracteristicile soluției propuse precum și cele referitoare la respectarea indicatorilor urbanistici minimali, care vor putea fi extrase din geometria conținută în modelul de informații și/sau din informațiile atașate geometriei respective. De exemplu, extragerea informațiilor aferente dimensiunilor geometrice (suprafețe minime, înălțime, retrageri, etc.) se va face în baza geometriei conținute în modelul de informații, iar extragerea informațiilor care se referă la caracteristici fizice ale elementelor (rezistența la foc, tip de material, etc.) se va face în baza atributelor obiectelor/elementelor din model.
- Modelul de informație va fi utilizat pentru asigurarea respectării cerințelor din legile și normativele aplicabile asupra proiectului investițional în construcții.
- Modelul de informație va fi utilizat pentru elaborarea estimărilor de cost.
- Modelul de informație va fi utilizat pentru planificarea graficului de lucrări.
- Soluțiile propuse de specialități diferite, sub forma unor modele de informație, fiind coordonate și rezolvate conflictele între acestea.
- Modelul de informație al soluției propuse va fi utilizat pentru revizuirea acesteia de către partea angajatoare.
- Obiectele din cadrul modelului de informație vor fi organizate conform unui sistem de clasificare, stabilit de către partea angajatoare. În cazul existenței unui sistem de clasificare adoptat la nivel național, pentru proiectele investiționale în construcții, finanțate din fonduri publice, va fi utilizat sistemul respectiv.
- Piesele desenate, parte din documentația proiectului (pentru diferite scopuri) vor fi generate/extrase din modelul de informație al proiectului (PIM).
- Datele completate în piesele scrise, parte din documentația proiectului (pentru diferite scopuri) vor fi extrase din modelul de informație al proiectului (PIM). Se va putea verifica trasabilitatea datelor extrase și introduse în piesele scrise¹¹⁹.
- În cadrul recepției de la terminarea lucrărilor, odată cu predarea cărții tehnice a construcției, va fi predat și modelul de informație al proiectului (PIM) și modelul de informație al activului (AIM) către partea angajatoare (beneficiar/ utilizator/ dezvoltator).

¹¹⁹ De exemplu, prin respectarea unui standard de denumire a atributelor care conțin informația relevantă, pentru a putea reveni facil asupra acestora în cazul nevoii de verificare/actualizare a informațiilor.

- În cazul proiectelor investiționale în construcții finanțate din fonduri publice, modelul de informație al proiectului (PIM), primit la recepția de la terminarea lucrărilor, va fi arhivat și păstrat de către instituțiile beneficiare. Se recomandă centralizarea acestor proiecte într-o bază de date.
- În cadrul activităților de gestiune și mentenanță a construcțiilor, care au fost realizate în sistem BIM, se va utiliza modelul de informație al activului (AIM). Acesta va fi actualizat la date prestabilite și în cazul intervențiilor/modificărilor aduse construcției.
- Modelul de informație al activului (AIM) va fi folosit ca bază de luare a deciziilor privind postutilizarea construcției.
- În cazul schimbului proprietarului construcției realizate în sistem BIM, modelul de informație al activului (AIM) va fi transmis către noul proprietar.
- Înaintea contractării serviciilor aferente proiectelor investiționale în construcții, realizate în sistem BIM, partea angajatoare va analiza capacitățile părților potențial angajate, aferente managementului informațiilor generate în sistem BIM. Astfel, vor fi evaluate atât capacitatea de implementare a activităților de management a informațiilor, cât și disponibilitatea resurselor de tip software, hardware și de infrastructură IT, care vor fi folosite în cadrul serviciilor care sunt contractate.
- Vor fi analizate posibilitățile de automatizare a proceselor de analiză/verificarea modelului de informație. Pentru asigurarea unor astfel de procese, informația conținută în model trebuie să poată fi citită și interpretată de calculator. Pentru a formula un set de cerințe în acest sens vor fi consultați specialiști în tehnologia informațiilor (IT).

Implementarea acestui set de cerințe minime va aduce beneficii legate de utilizarea informațiilor generate în sistem BIM pe parcursul ciclului de viață al proiectelor investiționale în construcții. Prin respectarea lor vor fi generate informații bine structurate, care vor putea fi adaptate facil diferitor fluxuri de lucru BIM.

D. Exemplu de stabilire a strategiei de livrare a informațiilor

Stabilirea strategiei de livrare a informațiilor se face într-o serie de pași, de la general la specific. Primul pas constă în setarea scopurilor privind managementul informațiilor utilizând BIM. Scopurile se referă la modalitatea în care vor fi îndeplinite cerințele de informații. Acestea pot include și îndeplinirea cerințelor de informații ale părții angajate ca lider.

În baza scopurilor stabilite se dezvoltă procesele prin care se va asigura implementarea scopurilor respective.

D.1. Stabilirea scopurilor privind managementul informațiilor

Un exemplu de stabilire a unor scopuri privind managementul informației este dat în Tabel

12.

Nr. importanță	Scop	Utilizări potențiale ale modelului de informație (utilizări BIM)
1	Asigurarea calității soluției propuse și a documentației aferente	Elaborarea soluției propuse sub forma unui model de informație, Revizuirea soluției propuse cu ajutorul modelului de informație, Coordonarea soluțiilor propuse aferente specialităților, Redactarea documentației în baza modelului de informație a soluției propuse.
2	Planificarea eficientă a timpului și bugetului alocat execuției	Elaborarea estimării de cost în baza modelului de informație al soluției propuse Elaborarea planificării graficului de lucrări în baza modelului de informație al soluției propuse
3	Monitorizarea eficientă a evoluției soluției propuse și finalizarea în termenele stabilite a procesului de proiectare	Revizuirea soluției propuse cu ajutorul modelului de informație
4	Capacitatea de a lua decizii cu acuratețe privind costurile și impactul modificărilor aduse soluției propuse	Elaborarea soluției propuse sub forma unui model de informație; Elaborarea estimării de cost în baza modelului de informație al soluției propuse

Tabel 12. Exemplu de stabilire a scopurilor aferente managementului informațiilor.

Precum este reprezentat în tabelul de mai sus, pentru fiecare scop stabilit se atribuie un nivel de importanță. Se poate atribui același nivel de importanță mai multor scopuri. În baza importanței fiecărui scop se poate stabili o ierarhie și se poate analiza dacă termenele și bugetul proiectului permit implementarea fiecărui scop, în cazul unui răspuns negativ putând fi puse în discuție scopurile cu un nivel de importanță redus.

După definirea scopului se analizează cum va fi utilizată modelarea informației construcției și la ce va servi modelul de informație rezultat (stabilirea utilizărilor BIM) pentru a putea îndeplini scopurile stabilite. Exemplele de utilizări BIM date în cadrul tabelului de mai sus fac parte din utilizările BIM de bază descrise în capitolul următor.

Utilizările modelului de informație (utilizări BIM) nu au un caracter fix, putând fi dezvoltate pentru nevoile specifice ale fiecărui proiect investițional în construcții. Utilizările BIM pot fi de asemenea stabilite la nivel organizațional, dacă sunt necesare în mod curent pentru asigurarea, de exemplu, a unui nivel garantat al calității serviciilor de proiectare prestate.

D.2. Utilizările modelului de informație (utilizări BIM) de bază

Implementarea BIM în calitate de obiectiv general pentru creșterea eficienței proceselor de management al informațiilor și reducerea riscurilor poate fi divizată în proceduri de utilizare a modelului de informație (utilizări BIM). Acest lucru permite stabilirea unor operațiuni practice specifice.

O serie de utilizări BIM considerate a fi de bază pentru majoritatea proiectelor investiționale în construcții realizate în sistem BIM sunt descrise în Tabel 13.

UTILIZĂRI BIM DE BAZĂ	DESCRIERE
Modelarea situației existente sub forma unui model de informație	Utilizarea modelului de informație (BIM) pentru reprezentarea situației existente pe un sit, a construcției existente pe sit, sau a unei zone anume din cadrul unei construcții. Poate fi realizat prin diferite metode precum scanarea laser, fotogrammetrie sau metode tradiționale de ridicare topografică. Indiferent de metoda folosită, informația din teren trebuie inclusă în modelul BIM prin procese care pot fi automatizate sau manuale.
Elaborarea soluției propuse sub forma unui model de informație	Utilizarea modelării informației construcției (BIM) în procesul de dezvoltare soluției propuse, conform cerințelor temei de proiectare și cu respectarea cerințelor de informații.
Coordonarea soluțiilor propuse aferente specialităților	Utilizarea modelelor de informație (BIM) ale soluției propuse aferente diferitor specialități și generarea unui model federalizat cu scopul de a-l supune unui proces de detectare automată a coliziunilor geometriei și a identifica posibile conflicte de coordonare între specialități. Pe lângă coliziunile obiectelor din model, se analizează și conflictele aferente spațiilor necesare utilizării sau accesului la obiectele/echipamentele respective. Procesul de detectare automată a coliziunilor este acompaniat de o analiză vizuală a modelului.
Elaborarea estimării de cost în baza modelului de informație al soluției propuse	Utilizarea modelului de informație (BIM) al soluției propuse pentru asistarea generării cantităților de materiale precise și a estimărilor de cost (atât pentru soluția propusă, cât și pentru posibilele modificări sau aditii), pe parcursul ciclului de viață a proiectului investițional în construcții. Această utilizare a modelului de informație permite înțelegerea efectelor pe care le au schimbările aduse soluției propuse din punct de vedere al costurilor pe care le implică.
Elaborarea planificării graficului de lucrări în baza modelului de informație al soluției propuse	Utilizarea modelului de informație (BIM) al soluției propuse pentru planificarea graficului de lucrări de execuție a proiectului, precum secvențierea execuției și a cerințelor de spațiu, sau a proceselor de renovare, de consolidare, etc.
Revizuirea soluției propuse cu ajutorul modelului de informație	Utilizarea modelului de informație (BIM) pentru validarea diferitor aspecte ale soluției propuse de către factorii implicați în proiect. Se pot realiza vizualizări virtuale de tip mock-up la diferite niveluri de detaliu. Exemple de revizuiți pot fi evaluarea respectării cerințelor de program de arhitectură, a caracteristicilor estetice ale spațiilor, ergonomică, texturi, culori, etc. Exemplu de scenariu poate fi detalierea crescută a unei zone, a unui obiect sau sistem specific dintr-o construcție, cum ar fi detalierea unei porțiuni de fațadă pentru o analiză de opțiuni.
Redactarea documentației în baza modelului de informație a soluției propuse	Utilizarea modelului de informație (BIM) al soluției propuse pentru generarea vederilor 2D în baza cărora să fie redactate piesele desenate, precum și extragerea datelor care să fie incluse în piesele scrise.

Tabel 13. Listă de utilizări BIM de bază¹²⁰

ETAPE	INIȚIEREA PR.*	PLANIFICAREA PROIECTULUI	REALIZAREA PROIECTULUI	ÎNCHEIEREA PR.* ȘI PREDAREA CONSTR.	EXPLOATAREA CONSTRUCȚIEI
STADIU	Definirea strategică și definirea temei de proiectare și det. fezabilității	Definirea conceptului proiectului Definirea soluțiilor de bază și autorizarea	Dezvoltarea tehnică a proiectului Execuția construcției	Predarea construcției	Exploatarea construcției
UTILIZĂRI BIM	Demararea succesivă a utilizărilor BIM, conform planificării Revizuirea soluției propuse după coordonarea și estimarea de cost și timp	Modelarea condițiilor existente Elaborarea soluției propuse Coordonarea soluțiilor propuse Elaborarea estimării de cost Elaborarea planificării graficului de lucrări Revizuirea soluției propuse Redactarea documentației	Compilarea AIM	Gestiunea exploatării	

*Se referă la proiectul investițional în construcții

¹²⁰ Lista de utilizări BIM de bază a fost dezvoltată în baza "The Pennsylvania State University, *BIM Project Execution Planning Guide*, ver. 2.2, Computer Integrated Construction Research Program, University Park, PA, S.U.A., 2019."

Este recomandat ca planificarea implementării utilizărilor BIM să țină cont de scopul final. De exemplu, demararea modelării condițiilor existente și elaborarea soluției propuse trebuie să țină cont inclusiv de necesitatea de compilare ulterioară a modelului de informație al activului (AIM) și de utilizarea acestuia în monitorizarea mentenanței. În acest scop, se va face o planificare a implementării utilizărilor BIM.

Procesul de implementare a utilizărilor BIM se planifică pentru a înțelege din timp interdependențele dintre diferite utilizări ale modelului de informație și necesarul de informații aferent fiecăreia.

Planificarea implementării utilizărilor BIM se face la două niveluri: nivel macro și nivel detaliat. Planificarea implementării utilizărilor BIM la nivel macro urmărește stabilirea succesiunii implementării utilizărilor BIM și a legăturilor dintre acestea. Planificarea implementării utilizărilor BIM la nivel detaliat se face pentru a înțelege necesarul de informație pentru fiecare utilizare BIM în parte, precum și rezultatele aferente.

Planificarea implementării utilizărilor BIM este descrisă mai în detaliu în Anexa C, din RTC 9, *Ghid privind utilizarea instrumentelor de generare și gestionare a datelor digitale aferente construcțiilor*.

D.3. Utilizări suplimentare ale modelului de informație

Utilizările BIM de bază descrise anterior au un caracter minim, recomandându-se implementarea lor pentru toate proiectele investiționale în construcții realizate în sistem BIM. Suplimentar, pot fi analizate alte utilizări posibile ale modelului de informație.

Ca exemplu, în Tabel 14 sunt prezentate o serie de utilizări BIM¹²¹ care sunt folosite adeseori în practica internațională¹²².

Ordinea de listare a utilizărilor BIM din tabel urmărește etapizarea implementării lor pe parcursul ciclului de viață al proiectului investițional în construcții.

UTILIZĂRI BIM	DESCRIERE
Analiza criteriilor de selecție a sitului	Utilizarea modelului BIM/datelor GIS (Sistem Informațional Geografic) pentru evaluarea proprietăților aferente unei zone și pentru determinarea locației optime a proiectului. Locația proiectului concordă cu selectarea sitului pentru proiect, precum și cu poziționarea construcției pe situl selectat.
Analiza programului de arhitectură/ destinației construcției	Utilizarea modelului BIM pentru analiza performanței soluției propuse în relație cu programul de arhitectură (destinația construcției). Analiza se referă la spațiile interioare din soluția propusă în raport cu cerințele beneficiarului, reglementările și legile incidente în vigoare, precum și standardele aplicabile. Se referă la caracteristici ale spațiilor precum dimensiunea, succesiunea etc.
Analiza performanței soluțiilor ingineresti	Utilizarea modelului BIM pentru determinarea celor mai efective soluții ingineresti conforme cu specificațiile soluției propuse.

¹²¹ Lista de utilizări BIM a fost dezvoltată și adaptată conform Pennsylvania State University, "BIM Project Execution Planning Guide", Versiunea 3.0., S.U.A., 2022. Utilizare BIM „Redactarea documentației” a fost adăugată în contextul unei implementări mai facile a metodologiei de lucru BIM în practicile actuale din România.

¹²² La data redactării prezentului ghid

UTILIZĂRI BIM	DESCRIERE
Analiza performanței energetice	Utilizarea modelului BIM a soluției propuse în cadrul instrumentelor software de analiză a performanțelor energetice cu scop de inspectare a conformității cu standardele incidente, precum și de identificare a oportunităților de optimizare a soluției propuse pentru a reduce costurile de exploatare.
Analiza performanței structurale	Utilizarea modelului BIM a soluției propuse în cadrul instrumentelor de analiză pentru a determina comportamentul diferitor elemente/sisteme structurale. Concluziile rezultate vor fi folosite pentru a optimiza soluția structurală propusă.
Analiza performanței iluminatului	Utilizarea modelului BIM a soluției propuse pentru analiza cantitativă și estetică a condițiilor de iluminare a unui spațiu, a unei suprafețe sau a unei serii de suprafețe. Analiza poate include atât iluminatul artificial, cât și iluminatul natural.
Analiza sustenabilității	Utilizarea modelului BIM pentru analiza soluției propuse în baza unui set de criterii de sustenabilitate.
Validare conform normativelor, standardelor și legilor incidente în vigoare	Utilizarea modelului BIM cu instrumentele de verificare a conformității soluției tehnice cu legile, standardele, normativele și alte reglementări aplicabile proiectului.
Elaborarea modelului de logistică a șantierului	Utilizarea BIM pentru reprezentarea grafică a activelor permanente și temporare prezente pe sit pe parcursul procesului de execuție. Poate conține informații despre activități, secvențierea execuției, resursele umane, materialele și livrările asociate, precum și locațiile echipamentelor.
Elaborarea modelului sistemelor constructive temporare	Utilizarea BIM pentru proiectarea și analiza execuției sistemelor constructive temporare, necesare pentru execuția sistemelor constructive permanente. Exemple de sisteme constructive temporare sunt cofraje, săpături fundații, elemente temporare de încălzire, iluminat sau ventilare, ș.a.
Prefabricarea digitală	Utilizarea informației digitale pentru facilitarea procesului prefabricării materialelor și a ansamblurilor constructive (ex.: elemente prefabricate din beton, metal, conducte, Variante de soluții propuse, etc.). De asemenea se poate utiliza pentru asamblarea digitală a elementelor prefabricate.
Controlul amplasării lucrărilor de construcție	Utilizarea BIM pentru dispunerea ansamblurilor constructive sau automatizarea controlului mutării și pentru localizarea echipamentelor (ex.: dispunerea pereților cu ajutorul unei stații totale cu preîncărcarea punctelor, folosirea coordonatelor GPS pentru determinarea adâncimii de excavație, etc.)
Monitorizarea mentenanței	Utilizarea modelului BIM, pe parcursul etapei de exploatare, pentru monitorizarea statusului de mentenanță a construcției și pentru programarea activităților de mentenanță.

UTILIZĂRI BIM	DESCRIERE
Monitorizarea activului	Utilizarea modelului BIM într-un proces de eficientizare a mentenanței și de operare a activului, care implică un sistem organizat de management al activului legat de <i>modelul de informație al activului (AIM)</i> .
Monitorizarea utilizării spațiilor	Utilizarea BIM în scopul eficientizării distribuției, gestiunii și ținerii evidenței spațiilor și a resurselor din cadrul unui activ construit. Se folosește în relația cu <i>modelul de informație al activului (AIM)</i> și în mod normal necesită integrarea cu un instrument de evidență a spațiilor. Utilizarea este avantajoasă în special pe parcursul activităților de renovare în decursul cărora părți din construcție vor rămâne ocupate.
Monitorizarea performanței sistemelor construcției în exploatare	Utilizarea modelului BIM și a datelor oferite de senzorii amplasați în construcție, pentru evaluarea și modelarea performanței generale a sistemelor aferente construcției. Include capacitatea de a evalua performanța în exploatare a construcției în raport cu performanța planificată. Exemple de sisteme a căror performanță poate fi monitorizată sunt: sistemul structural, sistemul de instalații (HVAC, electrice, sanitare), sistemul de securitate al construcției, sistemul de protecție în caz de incendiu, etc.
Gestiunea urgențelor	Utilizarea modelului BIM și a unui sistem informatic aferent în procesul gestiunii unei urgențe prin asigurarea accesului echipei de intervenție la informația critică referitoare la construcție.

Tabel 14. Exemplu de utilizări BIM folosite adeseori în practica internațională¹²³.

În cadrul stabilirii strategiei de livrare a informațiilor, pentru îndeplinirea scopurilor propuse, se recomandă consultarea listei de utilizări BIM din tabelul de mai sus.

E. O analogie privind implementarea BIM

Pentru a simplifica înțelegerea managementului de informații utilizând BIM, putem face o analogie între implementarea acestuia în cadrul unui proiect și un concert de muzică simfonică pus în operă. Această analogie are rolul de a clarifica imaginea de ansamblu, contextul general și relațiile între conceptele și informațiile relevante.

Prin analogie, procesul de implementare BIM poate fi înțeles ca o simfonie bine orchestrată, în care fiecare actor participă într-un mod armonios la elaborarea unui model de informație (muzica).

¹²³ Lista de utilizări BIM a fost dezvoltată în baza "The Pennsylvania State University, *BIM Project Execution Planning Guide*, ver. 2.2, Computer Integrated Construction Research Program, University Park, PA, S.U.A., 2019."



Figură 24 Reprezentarea analogică a utilizării BIM ca o piesă de concert simfonic

În Figură 24 este ilustrată imaginea unei orchestre și reprezentarea grafică prin analogie a elementelor relevante principale ale managementului informațiilor utilizând BIM, mai precis:

Modelul de informație (muzica), care poate fi înțeles ca performanța creată, muzica rezultată. Acesta este rezultatul final al implementării managementului informațiilor utilizând BIM.

Opera realizată este alcătuită din note, care reprezintă **informațiile**. Fiecare muzician cântă propria partitură, care poate reprezenta unul sau mai multe containere de informații.

În obținerea unui spectacol perfect, întreaga structură muzicală trebuie coordonată. Similar, în cazul oricărui proiect, modelele de informații sunt supuse **proceselor de planificare, coordonare, revizuire, verificare ș.a..**

Modelul de informație este descris în capitolul 2.1 și detaliat în contextul managementului informațiilor în capitolul 7 din prezentul ghid.

Mediul comun de date CDE (sala de concerte). În acest sens, scena și sala de spectacol pot fi văzute ca fiind mediul comun de date CDE în care sunt generate și gestionate informațiile parte

din modelul de informație. Scena face posibilă și facilitează punerea în practică a spectacolului muzical, precum mediul comun de date (CDE) face posibilă producerea informațiilor în colaborare de către actori. Mai mult, mediul comun de date (CDE) este o condiție obligatorie pentru implementarea managementului informației utilizând BIM.

În primă instanță, scena și sala de spectacol adună atât actorii care creează muzica, cât și spectatorii care o ascultă. Similar, mediul comun de date (CDE) este punctul central în care sunt adunați toți actorii care generează și gestionează modelul de informație, precum și alți factori implicați care pot fi invitați să consulte modelul fără a fi implicați direct în dezvoltarea acestuia.

În a doua instanță, diferite opere muzicale pot avea nevoie de scene de conformații diferite, pentru a face posibilă punerea în practică a spectacolului muzical și obținerea efectului scontat. Similar, diferite proiecte investiționale în construcții pot avea nevoie de proceduri ajustate din cadrul mediului comun de date (CDE), cât și o soluție CDE care permite ajustarea procedurilor respective.

BIM înseamnă în primul rând colaborare, iar mediul comun de date (CDE) asigură un loc controlat pentru punerea în practică a colaborării. Mediul comun de date (CDE) este descris în capitolul 2.2.

Mediul comun de date (CDE) este descris în capitolul 2.2.

Manageri și coordonatori BIM (dirijorul). Dirijorul este cel care coordonează și asigură punerea în operă a concertului simfonic. Similar, managerii și coordonatorii BIM sunt actorii care "dirijează" implementarea BIM la nivelul unui proiect investițional în construcții. Aceștia asigură punerea în practică a prevederilor din resursele de management al informațiilor. Spre deosebire de dirijor însă, managerul BIM (sau responsabilul pentru funcția de management al informațiilor) participă inclusiv la elaborarea resurselor de management al informațiilor. Managerul BIM și coordonatorul BIM pot fi aceeași persoană în anumite situații (precum scara mai mică a proiectului sau complexitatea mai scăzută ș.a.).

Actorii BIM și responsabilitățile aferente managementul informațiilor sunt descrise în *capitolul 6*.

Modelatorii BIM (muzicienii). Muzicienii sunt cei care, citind partitura și urmărind indicațiile dirijorului, creează muzica. Similar, modelatorii BIM, care sunt primar proiectanții dar pot fi și alți factori implicați precum executanți, elaboratori de devize, consultanți, managerul construcției, etc., aplică prevederile resurselor de management, urmărind indicațiile managerului BIM și a coordonatorilor BIM. Aceștia sunt persoanele care generează modelul de informație.

În completarea analogiei, spectatorii/audiența pot fi actorii care nu sunt implicați direct în generarea și gestionarea modelului de informație, dar care pot vizualiza și eventual oferi observații în legătura cu acesta. Poate fi vorba, de exemplu, de autoritățile publice care pot consulta proiectul, sau alți factori interesați. Beneficiarul în sine este atât un actor de pe scenă, fiindcă participă și demarează procesul de management al informațiilor și asigură resursele necesare, cât și un spectator, fiindcă doar observă procesele de generare și gestionare și oferă observații în legătură cu soluția propusă. În acest fel, beneficiarul ar putea fi considerat directorul sălii de concerte.

Instrumentele sunt cele care fac posibilă crearea muzicii de către muzicienii din orchestră. Similar, în cadrul lucrului în sistem BIM sunt necesare instrumente cu capacități de modelare a informației construcției (BIM). Această analogie are un caracter mai dificil dat fiind faptul că poate

face referire atât la utilizarea instrumentelor respective prin respectarea diferitor procese sau fluxuri de lucru, precum și la aplicațiile digitale propriu-zise cu ajutorul cărora sunt generate și gestionate datele digitale aferente construcției.

Resursele de management (partitura). Partitura muzicală este o instrucțiune scrisă ce ține de punerea în practică a operei muzicale, rezultând muzica propriu-zisă. Similar, resursele de management al informațiilor sunt o serie de informații care pot avea forma unor documente care stabilesc regulile conform cărora va fi generat și gestionat modelul de informație. Cel mai elocvent exemplu este planul de execuție BIM (BEP) prin care se stabilește strategia implementării BIM, responsabilii și acțiunile care trebuie luate de aceștia pentru a rezulta modelul de informație. Punerea în practică a prevederilor resurselor de management al informațiilor asigură buna implementarea a modelării informației construcției (BIM).

În concluzie, așa cum un concert de muzică simfonică necesită o orchestră și organizare între toate elementele componente, așa și managementul informațiilor utilizând BIM în contextul seriei de standarde ISO 19650 necesită un management atent și o coordonare a proceselor și activităților.

LISTĂ FIGURI ȘI TABELE

Figuri

FIGURA 1. COMPONENTELE DE REGLEMENTARE ȘI STANDARDIZARE PRIVIND IMPLEMENTAREA BIM ÎN ROMÂNIA	14
FIGURĂ 2. BIM ÎN CICLUL DE VIAȚĂ AL UNUI PROIECT INVESTIȚIONAL ÎN CONSTRUCȚII	17
FIGURĂ 3. FLUX DE LUCRU BIM ȘI FLUX DE LUCRU TRADIȚIONAL.....	18
FIGURĂ 4. LIVRAREA TRADIȚIONALĂ A PROIECTULUI COMPARATĂ CU LIVRAREA UTILIZÂND BIM.....	19
FIGURĂ 5. STADII DE MATURITATE ALE MANAGEMENTULUI INFORMAȚIILOR	22
FIGURĂ 6. MODELELE DE INFORMAȚII ȘI MEDIUL COMUN DE DATE CDE CA SINGURE SURSE DE ADEVĂR	24
FIGURĂ 7. SCENARIU IPOTETIC DE SEPARARE A MEDIULUI COMUN DE DATE (CDE) DE MODELUL DE INFORMAȚIE	25
FIGURĂ 8. TIPOLOGIILE DE INFORMAȚII INTERCONECTATE AFERENTE UNUI MODEL DE INFORMAȚII	26
FIGURĂ 9. DIAGRAMĂ IERARHICĂ A MODELELOR DE INFORMAȚII	27
FIGURĂ 10. PROIECT GENERIC ȘI CICLUL DE VIAȚĂ AL MANAGEMENTULUI INFORMAȚIILOR UNUI ACTIV	28
FIGURĂ 11. IERARHIA RESPONSABILITĂȚILOR BIM CU EXEMPLIFICAREA SPECIALITĂȚILOR.....	30
FIGURĂ 12. PAȘI SIMPLIFICAȚI DE IMPLEMENTARE A MODELĂRII INFORMAȚIEI CONSTRUCȚIEI (BIM).	32
FIGURĂ 13. ILUSTRARE IMPLEMENTARE BIM ÎN PROCESELE AFERENTE ETAPELOR DIN CICLUL DE VIAȚĂ.....	37
FIGURĂ 14. INTERFEȚE DINTRE PĂRȚI ȘI ECHIPE ÎN SCOPUL MANAGEMENTULUI INFORMAȚIILOR	42
FIGURĂ 15. CONTAINER DE INFORMAȚIE.....	45
FIGURĂ 16. DIAGRAMĂ PENTRU STABILIREA NIVELULUI DE INFORMAȚIE NECESAR.	49
FIGURĂ 17. CONCEPTUL DE MEDIU COMUN DE DATE (CDE).....	50
FIGURĂ 18. IERARHIA CERINȚELOR DE INFORMAȚII	53
FIGURĂ 19. CARTOGRAFIEREA RESURSELOR DE MANAGEMENT A INFORMAȚIILOR ÎN CADRUL UNUI ANGAJAMENT.	60
FIGURĂ 20. EXEMPLU ILUSTRAT DE STRATEGIE DE FEDERALIZARE ȘI STRUCTURĂ DEFALCATĂ A CONTAINERELOR DE INFORMAȚIE, AFERENTE ETAPEI DE LIVRARE.	66
FIGURĂ 21. EXEMPLU ILUSTRAT DE CONTAINERE DE INFORMAȚII CONȚINUTE ÎNTR-UN MODEL DE INFORMAȚII.	67
FIGURĂ 22. MATRICE DE DESEMNAȚIA A RESPONSABILITĂȚILOR DE MANAGEMENT A INFORMAȚIILOR	69
FIGURĂ 23. REPARTIZARE UTILIZĂRI BIM DE BAZĂ CONFORM ETAPE ȘI STADII DIN CICLUL DE VIAȚĂ AL PROIECTULUI INVESTIȚIONAL ÎN CONSTRUCȚII.	84
FIGURĂ 24. REPREZENTAREA ANALOGICĂ A UTILIZĂRII BIM CA O PIESĂ DE CONCERT SIMFONIC.....	88

Tabele

TABEL 1. ACTORI(PĂRȚI) ÎN CADRUL MANAGEMENTULUI INFORMAȚIILOR GENERATE ÎN SISTEM BIM.....	43
TABEL 2. ECHIPE ÎN CADRUL MANAGEMENTULUI INFORMAȚIILOR GENERATE ÎN SISTEM BIM.....	43
TABEL 3. CARTOGRAFIERE RESURSE DE MANAGEMENT AL INFORMAȚIILOR AFERENTE SERIEI DE STANDARDE SR EN ISO 19650.....	59
TABEL 4. EXEMPLU DE STABILIRE A SCOPURILOR ECHIPEI DE LIVRABILE.....	64
TABEL 5. EXEMPLU DE LISTĂ A ELEMENTELOR COMPONENTE ALE ECHIPEI DE LIVRARE ȘI ECHIPEI DE SPECIALITATE.	65
TABEL 6. EXEMPLU DE FORMULARE EIR ÎN BAZA AIR.....	76
TABEL 7. EXEMPLU DE FORMULARE EIR ÎN BAZA PIR	76
TABEL 8. EXEMPLU DETALIERE EIR ÎN BAZA AIR	76
TABEL 9. EXEMPLU DETALIERE EIR ÎN BAZA PIR.....	77
TABEL 10. PROPUNERE NIVELURI DE DETALIERE A OBIECTELOR DIN MODELUL DE INFORMAȚIE, CONFORM ETAPELOR ȘI STADIILOR DIN CICLUL DE VIAȚĂ AL PROIECTULUI INVESTIȚIONAL.	78
TABEL 11. EXEMPLU DE METODE DE SPECIFICARE A NIVELULUI NECESAR DE INFORMAȚIE.....	79
TABEL 12. EXEMPLU DE STABILIRE A SCOPURILOR AFERENTE MANAGEMENTULUI INFORMAȚIILOR.....	82

TABEL 13. LISTĂ DE UTILIZĂRI BIM DE BAZĂ.	84
TABEL 14. EXEMPLU DE UTILIZĂRI BIM FOLOSITE ADESEORI ÎN PRACTICA INTERNAȚIONALĂ.	87

DRAFT REDACTARE 3

REFERINȚE NORMATIVE

Lista actelor normative și a standardelor de referință care au legătură directă cu acest document:

- RTC 8, Ghid privind utilizarea instrumentelor în generarea și gestionarea datelor aferente construcțiilor, **aprobat prin ...**;
- Legea nr. 10/1995, republicată, privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 98 /2016 privind achizițiile publice, Publicată în MONITORUL OFICIAL nr. 390 din 23 mai 2016, cu modificările și completările ulterioare;
- Lege nr. 163/2015 privind standardizarea națională, publicată în Monitorul Oficial nr. 470/2015;
- Legea nr. 242/2022 privind schimbul de date între sisteme informatice și crearea Platformei naționale de interoperabilitate;
- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, publicată în MONITORUL OFICIAL nr. 1061 /2016;
- Metodologie din 1 iulie 2020 privind inițierea, programarea, achiziția, elaborarea, avizarea, aprobarea și valorificarea reglementărilor tehnice și a rezultatelor activităților specifice în construcții, precum și pentru aprobarea cuantumului indemnizației de participare a membrilor în comitetele tehnice de specialitate și în comitetul tehnic de coordonare generală, publicată în Monitorul Oficial nr. 624 / 2020;
- Regulamentul UE nr. 1025/2012 privind standardizarea europeană.

STANDARDE ROMÂNE DE REFERINȚĂ

- **SR EN 1990:2004** Eurocod: Bazele proiectării structurilor;
- **SR EN ISO 7200:2004** Documentație tehnică de produs. Câmpuri de date din indicator și antetele documentelor;
- **SR EN ISO 12006-2:2020** Construcția clădirilor. Organizarea informațiilor legate de lucrările de construcții. Partea 2: Cadru pentru clasificare;
- **SR EN ISO 12006-3:2022** Construcția clădirilor. Organizarea informațiilor legate de lucrările de construcții. Partea 3: Cadru pentru informațiile despre elementele lucrărilor de construcții;
- **SR EN ISO 16739-1:2020** Industry Foundation Classes (IFC) pentru partajarea informațiilor între industriile de construcții și de management al facilităților. Partea 1: Schema de date;
- **SR EN 17412-1:2020** Modelarea informației construcției (BIM). Nivelul necesar de informații - Partea 1: Concepte și principii;
- **SR CEN/TR 17654:2022** Linii directe pentru implementarea cerințelor privind schimbul de informații (EIR) și a planurilor de execuție BIM (BEP) la nivel european pe baza EN ISO 19650-1 și -2;
- **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 informațiilor utilizând modelarea informației construcției. Partea 3: Faza de exploatare a activelor;
- **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;
- **SR ISO 21500:2021** Managementul proiectelor, programelor și portofoliilor. Context și concepte;
- **SR EN ISO 23386:2020** Modelarea informației construcției și alte procese digitale utilizate în construcții. Metodologia de descriere, creare și gestionare a proprietăților în dicționarele de date interconectate;
- **SR EN ISO 29481-1:2018** Modele informaționale ale clădirilor. Manual de transmitere a informațiilor. Partea 1: Metodologie și format;
- **SR EN ISO 29481-2:2017** Modele informaționale ale clădirilor. Manual de transmitere a informațiilor. Partea 2: Cadru de colaborare;
- **SR EN ISO 29481-3:2022** Modele informaționale ale clădirilor. Manual de transmitere a informațiilor. Partea 3: Schema de date.

NOTĂ: Se utilizează cele mai recente ediții ale standardelor române de referință, împreună cu, după caz, anexele naționale, amendamentele și eratele publicate de către organismul național de standardizare.

REFERINȚE

- BIME initiative, 301in, *BIM Maturity Matrix*, v1.22, 2016;
- BIMForum, *Level of Development (LOD) Specification Part I & Part II*, 2020;
- CEN/TR 17439:2020, Guidance on how to implement EN ISO 19650-1 and -2 in Europe;
- Royal Institute of British Architects (RIBA), *Plan of Work 2020 – Overview*, Marea Britanie, 2020;
- The Pennsylvania State University, *BIM Project Execution Planning Guide*, ver. 2.2, Computer Integrated Construction Research Program, University Park, PA, S.U.A., 2019;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part 1: Concepts*, Edition 2, Marea Britanie, 2019;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part D: Developing information requirements*, Edition 4, Marea Britanie, 2022.

BIBLIOGRAFIE

- AEC BIM Technology Protocol, *Practical implementation of BIM in the UK Architectural, Engineering and Construction (AEC) industry*, ver. 2.1.1, Marea Britanie, 2015;
- Alavi, H., Bortolini, R., Forcada, N., *BIM-based decision support for building condition assessment*, Automation in Construcion, 135, 104117, 2022;
- Bassier, M., Vergauwen, M., Van Genechten, B., *Automated Semantic Labelling of 3D Vector Models for Scan-to-BIM*, In Proceedings of the 4th Annual International Conference on Architecture and Civil Engineering (ACE 2016), Singapore, 2016;
- Bolpagni, M., *The implementation of BIM within the public procurement - A model-based approach for the construction industry*, 2013;
- Boton, C., Forgues, D., Halin, G., *A framework for Building Information Modelling implementation in engineering education*, Canadian Journal of Civil Engineering, 2018;
- Boton, C., Kubicki, S., Halin, G., *4D/BIM simulation for pre-construction and construction scheduling. Multiple levels of development within a single case study*, Creat Constr. Conf. 2015 (2015) 500-505. doi:10.13140/RG.2.1.1941.3603;
- Cheng, J. C. P., Lu, Q., *A review of the efforts and roles of the public sector for BIM adoption worldwide*, Journal of Information Technology in Construction (ITcon), 2019;
- Comisia Europeană, Joint Research Center (JRC), *Building Information Modelling (BIM) standardization*, EUR 28977 EN, ISBN 978-92-79-77206-1, doi:10.2760/36471, 2017;
- Comisia Europeană, RINA, B1P Group, *Calculating Costs and Benefits for the use of Building Information Modelling in Public Tenders, Methodology Handbook*, 2021;
- EU BIM Task Group, *Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector – Strategic action for construction sector performance: driving value, innovation and growth*, 2017;
- Forgues, D., Iordanova, I., Valdivieso, F. and Staub-French, S., 2012. *Rethinking the cost estimating process through 5D BIM: A case study*. In Construction Research Congress 2012: Construction Challenges in a Flat World (pp. 778-786);
- Hartmann, T., *Detecting design conflicts using building information models: a comparative lab experiment*, 2010;
- HM Government, *Digital Built Britain – Level 3 Building Information Modelling – Strategic Plan*, Marea Britanie, 2015;
- ISO/TS 12911:2012, *Framework for building information modelling (BIM) guidance*;
- Kassem, M., et al., *A Proposed Approach to Comparing the BIM Maturity of Countries*, CIB W78 2013: 30th International Conference –Beijing, China, 2013;
- Leite, F. L., *BIM for Design Coordination: A Virtual Design and Construction Guide for Designers, General Contractors, and MEP Subcontractors*, John Wiley & Sons, 2019;
- *Luxembourg BIM Application Guide*, v1.0, Luxembourg, 2018;
- McAuley, B, Hore, A.V. and West, R., *Establishing Key Performance Indicators to measure the benefit of introducing the Facilities Manager at an early stage in the Building Information Modelling Process*, International Journal of 3-D Information Modeling, Vol 2, 2013;
- National Infrastructure Commision, *Data for the public good*, Marea Britanie, 2017;
- National Institute of Building Sciences, buildingSMART alliance, *National BIM Standard*, S.U.A., ver.1 (2007), ver.2 (2012), ver.3 (2015);
- National Institute of Building Sciences, *National BIM Guide for Owners*, S.U.A., 2017;

- Piazza, D., Malacarne, G., Passer, A., Rock, M., *BIM for public authorities: Basic research for the standardized implementation of BIM in the building permit process*, 2019 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 323(2019) 012102, Sustainable Built Environment Conference 2019, doi:10.1088/1755-1315/323/1/012102, 2019;
- Porwal, A., Hewage, K. N., *Building Information Modeling (BIM) partnering framework for public construction projects*, Automation in Construction, 2012;
- Pucko, Z., Vincek, D., Strukelj, A., Suman, N., *Application of 6D Building Information Model (6D BIM) for Business-storage Building in Slovenia*, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 245, 062028, doi:10.1088/1757-899X/245/6/062028, 2017;
- Sattineni A., Macdonald A. J., *5D-BIM: A case study of an implementation strategy in the construction industry*, ISARC, Vol.31, Waterloo, 2014;
- Savitri D. M., Pramudya, A., Juliastuti, J., *Clash detection analysis with BIM-based software on midrise building construction project*, ION Conference Series Earth and Environmental Science, 2020;
- Scottish Futures Trues (SFT), *Implementation of a Common Data Environment, The Benefits, Challenges & Considerations*, The BIM Delivery Group for Scotland, AECOM UK Limited, 2018.
- Statsbygg BIM Manual, ver. 1.2.1., Norvegia, 2013;
- Soliman-Junior, J., Tzortzopoulos, Baldauf, J. P., Pedro, B., Kagioglou, M., Formoso, C. T., Humphreys, J., *Automated compliance checking in healthcare building design*, Automation in Construction, DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103822, 2021;
- The American Institute of Architects (AIA), California Council (CC), *Integrated Project Delivery: An Updated Working Definition*, ver.3, 2014;
- The Institution of Engineering and Technology (IET), *Building Information Modelling (BIM): Addressing the Cyber Security Issues*, IET Cyber Security Consortium Report, 2014;
- Trimble Viewpoint, *How do you choose the right Common Data Environment – A UK case study approach*, 2022;
- UK BIM Framework, Information Protocol to Support BS EN ISO 19650-2 the delivery phase of assets, Edition 1, Marea Britanie, 2020;
- UK BIM Framework, Information Protocol to Support BS EN ISO 19650-3 the operational phase of assets, Edition 1, Marea Britanie, 2021;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part 2: Delivery Phase*, Edition 8, Marea Britanie, 2022.
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part 3: Operational Phase*, Edition 2, Marea Britanie, 2021;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part A: The information management function and resources*, Edition 3, Marea Britanie, 2021;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part B: Open data, buildingSMART and COBie*, Edition 1, Marea Britanie, 2020;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part C: Facilitating the CDE (workflow and technical solutions)*, Edition 2, Marea Britanie, 2021;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part E: Tendering and appointments*, Edition 3, Marea Britanie, 2021;
- UK BIM Framework, *ISO 19650 Guidance Part F: Information delivery planning*, Edition 1, Marea Britanie, 2020;
- *UK Construction Government Strategy*, Marea Britanie, 2011;

- *UK Construction Government Strategy – One Year Report*, Marea Britanie, 2012;
- Ullah K. Raitviir, C., Lill, I., Witt, E., *BIM Adoption in the AEC/FM Industry – The Case for Issuing Building Permits*, International Journal of Strategic Property Management 2020, 24, 6, p.400-413. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2020.13676>, 2020;
- Ullah, K., Witt, E., Lill, I., *The BIM-Based Building Permit Process: Factors Affecting Adoption*, Buildings 2022, 12, 45. <https://doi.org/10.3390/buildings12010045>, 2022.

DRAFT REDACTARE 3