

GHID METODOLOGIC

Pentru utilizarea

- Cerințelor Minimale de Informații
- Cazurilor de Utilizare BIM
- Template-urilor: Pre-BEP, RACI



Ghid metodologic

Pentru utilizarea Cerințelor Minimale de Informații, a Cazurilor de Utilizare BIM și a Template-urilor

Cuprins

1. Introducere	7
1.1. Conceptul de Sursă Unică de Adevăr (Single Source of Truth - SSoT)	7
1.2. Corelare Obligatorie și Integritatea Datelor	8
1.3. Cadrul Normativ, Standarde și Ghiduri de Referință	9
1.4. Documente BIM/openBIM	10
1.5. Formate de Fișiere	11
2. Glosar termeni	12
3. Cazurile de Utilizare BIM (CUB)	15
3.1 CUB-uri CONSOLIDATE	15
3.2 CUB-uri ÎN MATURIZARE/EMERGENTE	16
3.3 Stabilirea scopurilor proiectului	19
3.4. Evaluarea fezabilității utilizării CUB-urilor	20
Analiza randamentului investiției CUB-ului	20
Analiza valorii și relevanței pentru proiect (RP):	22
4. Cerințe Minime de Informații (CMI): Structura LOG și LOI	23
5. Bune Practici de Modelare și Clasificare	24
5.1 Reguli generale de modelare	24
5.2 Convenție de Denumire	33
5.2 Controlul Calității	39
5.3 Strategia de federalizare	40
5.4 Bune practici pentru generarea IFC	42
6. Eligibilitate și Capacitate Tehnică	46
6.1 Tabel competențe recomandate	51
6.2 Tabel pentru evaluarea capacității tehnice	53
6.3. Tabel calificare BIM, openBIM și ISO19650 a experților	53
7. Responsabilități și Matricea RACI Extinsă	54
8. Mediul Comun de Date (CDE) și Fluxul de Lucru ISO 19650	56
Fluxul de Lucru bazat pe ISO:19650	57
8.1. Maparea capabilităților CDE la CUB-urile solicitate	58
8.2. Versionarea fișierelor prin metadatele CDE	60
9. Structura Template-ului PRE-BEP (Planul de Execuție BIM Precontractual)	61
10. Reguli de Verificare a Coerenței	63
ANEXE	64

Ghid metodologic pentru utilizarea CMI-uri, CUB-uri și Template-uri

Prezentul Ghid Metodologic definește cadrul **tehnic și procesele de management al informațiilor** recomandate pentru utilizarea Building Information Modeling (BIM) și openBIM în proiectele finanțate prin intermediul Agenției de Dezvoltare Regională Nord-Vest. Documentul sintetizează cerințele tehnice agreeate în urma consultărilor oficiale, totodată asigurând alinierea între standardele internaționale ISO 19650 și legislația națională reprezentată de Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

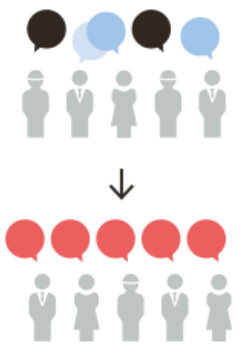
1. Introducere

1.1. Conceptul de Sursă Unică de Adevăr (Single Source of Truth - SSoT)

Scopul principal al implementării **BIM/openBIM** este eficientizarea procesului de absorbție a fondurilor europene prin **digitalizarea fluxurilor de elaborare și verificare** a documentațiilor tehnico-economice.

1. DE CE FACEM SCHIMB DE INFORMAȚII

Scopul schimbului lipsit de ambiguitate este de a (re) utiliza în mod eficient și eficace informațiile despre o construcție.



SĂ VORBEASCĂ O LIMBĂ COMUNĂ

¹

Modelul informațional constituie Sursa Unică de Adevăr (Single Source of Truth - SSoT) a proiectului, reprezentând baza de referință pentru verificarea conformității tehnice, funcționale și economice. Acest concept reprezintă fundamentul integrității datelor și presupune că modelul digital centralizează toate informațiile geometrice și alfanumerice necesare, servind drept bază primară pentru verificarea conformității tehnice, funcționale și economice. Modelul informațional poate fi structurat ca un model integrat sau poate rezulta din federalizarea mai multor modele individuale pe specialități (arhitectură, structură, instalații etc.), păstrându-și caracterul unitar în procesul de verificare.

¹ Sursă imagine: digiGO, Specificații de bază pentru furnizarea de informații BIM - versiunea 2, licențiat sub CC BY-ND 4.0
<https://www.digigo.nu/en/ilsen-en-richtlijnen/bim-base-ids/downloads/>

1.2. Corelarea Obligatorie și Integritatea Datelor

În conformitate cu **obiectivele strategice ale ADR Nord-Vest** privind eficientizarea absorbției fondurilor europene prin digitalizarea proceselor, se instituie cerința de **consistență informațională între modelul BIM și componentele documentației tehnico-economice**. Acest principiu vizează **corelarea datelor** între modelul informațional BIM, memoriile tehnice pe specialități, devizele de cantități, piesele desenate 2D rezultate și celelalte studii/expertize/rapoarte de specialitate. Validarea documentației se va raporta la regulile de coerență între model și datele alfanumerice, asigurând conformitatea cu cerințele Autorității de Management.

Pentru garantarea integrității datelor, se recomandă ca procesul de **elaborare a livrabililor să fie automatizat în proporție cât mai mare**, toate piesele desenate (planuri, secțiuni, detalii, scheme) fiind **extrase din modelele informaționale**. Această metodologie elimină riscul apariției erorilor de transcriere manuală și asigură trasabilitatea informațiilor de la elementul modelat la cantități.

Modelul informațional actualizat în Mediul Comun de Date (CDE) constituie **referința centrală pentru procesele de verificare** a indicatorilor tehnico-economici pe parcursul întregului ciclu de viață al investiției. Orice modificare a soluțiilor tehnice intervenită între fazele de proiectare reglementate (SPF/SF, DTAC, PTE) trebuie fundamentată și justificată prin memorii tehnice explicative, validarea coerenței și a eligibilității lucrărilor se va realiza prin interogarea directă a modelelor (CUB 21 - Evaluarea Design-ului și Conformării la Tema de Proiectare). Astfel, integritatea datelor din modelele federate devine baza pentru auditul tehnic, protejând investiția împotriva neconformităților.



² Schimbul de date se realizează într-o manieră independentă de software (agnostică), utilizând **standarde de date deschise**.

² Sursă imagine: digiGO, Specificații de bază pentru furnizarea de informații BIM - versiunea 2, licențiat sub CC BY-ND 4.0
<https://www.digigo.nu/en/ilsen-en-richtlijnen/bim-base-ids/downloads/>

1.3. Cadrul Normativ, Standarde și Ghiduri de Referință

Procesul de elaborare și gestionare a fluxurilor de informații pe parcursul etapelor reglementate de proiectare și execuție este fundamentat pe un set corelat de repere normative, menit să asigure alinierea între practica națională și standardele internaționale. Pilonul legislativ principal este reprezentat de **Hotărârea nr. 907/2016** privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice. Această normă reglementează structurarea unitară a proiectelor în toate fazele acestora (SPF, SF, DALI, DTAC, PTE), constituind baza de referință pentru verificarea indicatorilor de performanță și a conformității soluțiilor tehnice propuse.

Metodologia de management al informațiilor urmează principiile seriei de standarde internaționale adoptate **SR EN ISO 19650**, care definește cadrul pentru organizarea informațiilor în format digital indiferent de faza proiectului. Utilizarea acestor standarde contribuie la consolidarea modelului informațional ca o sursă principală de date, facilitând interoperabilitatea și transparența proceselor de verificare pe tot parcursul investiției.

Eficiența tehnică a proiectelor este susținută suplimentar de un set de standarde și referințe complementare ce detaliază aspecte specifice ale modelării. Guvernanța activităților este asigurată prin aplicarea prevederilor **SR ISO 21500:2021**, în timp ce definirea precisă a necesarului de informații se realizează conform standardului **LOIN ISO 7817-1:2024** (*Level of Information Need*). Totodată, referințele tehnice RTC 8:2022 și RTC 9:2023 sunt utilizate ca referințe complementare pentru alinierea cerințelor tehnice specifice cu bunele practici detaliate în Cerințele Minimale de Informații.

Implementarea **BIM/openBIM** în cadrul obiectivelor de investiții constituie o **adaptare a fluxurilor de lucru și a proceselor de gestiune a informației**, având caracter complementar reglementărilor tehnice și legislative în vigoare. Utilizarea acestor procese digitale **nu aduce atingere conținutului-cadru al documentațiilor tehnico-economice** reglementat prin **HG nr. 907/2016** și nici nu substituie obligativitatea furnizării setului complet de date și informații necesare procedurilor de avizare și autorizare a executării lucrărilor de construcții.

Adoptarea fluxurilor de lucru bazate pe modele informaționale **nu exonerează proiectantul de răspunderea** privind respectarea normativelor actualizate și legislației curente specifice din domeniului construcțiilor. Deși conceptul BIM reprezintă un instrument de eficientizare a producției de informație, fundamentarea soluțiilor tehnice rămâne condiționată de elaborarea tuturor **studiilor de specialitate și complementare necesare** (geotehnice, topografice, de mediu etc.), în strictă conformitate cu cerințele legale incidente fiecărei faze de proiectare.

În acest context, specificațiile tehnice, caracteristicile și fluxurile de lucru prevăzute în prezentul ghid sunt formulate cu titlu de **recomandare metodologică**, fiind armonizate cu standardele de specialitate (seria **SR EN ISO 19650**) pentru a facilita implementarea unitară a proceselor digitale. Aceste recomandări au rolul de a sprijini autoritățile contractante, fără a se substitui însă obligațiilor contractuale și responsabilităților profesionale ale specialiștilor angajați.

Responsabilitatea privind asigurarea conformității depline cu legislația națională în materia achizițiilor publice, revine autorităților contractante. În acest sens, **adaptarea specificațiilor tehnice** la procedurile specifice de atribuire și integrarea acestora în documentațiile de achiziție reprezintă **sarcina autorității contractante**, realizată prin intermediul compartimentelor interne specializate în achiziții și consultanță juridică.

1.4. Documente BIM/openBIM

CMI - Cerințe minimale de informații: Documentul conține cerințele minimale de BIM/openBIM ale ADR-NV astfel încât să se asigure atingerea obiectivelor avute în vedere pentru implementarea procesului BIM/openBIM în proiectele selectate.

Pre-BEP - Planul preliminar de execuție BIM: În faza de ofertare a proiectului se va elabora documentul Pre-BEP pentru a demonstra capabilitatea entității care ofertează de a îndeplini cerințele BIM ale Părții Angajatoare detaliate în caietul de sarcini și în prezentul document, "Cerințe minimale de informații".

BEP - Planul de execuție BIM: După câștigarea licitației și atribuirea contractului, Partea angajată va trebui să detalieze Planul preliminar de execuție BIM și să îl transforme în Planul de execuție BIM. Acesta va conține toate informațiile referitoare la procesele de modelare, software-urile utilizate, formatele de schimb ale fișierelor, funcționarea mediului comun de date (CDE) etc.

Planul de execuție BIM va respecta prevederile standardului **SR EN ISO 19650-1&2:2019 și SR CEN/TR 17654:2022**.

1.5. Formate de Fișiere

Standarde deschise (Open Standards): Pentru a facilita schimbul de informații între membrii echipei de proiect și pentru a asigura accesul beneficiarului pe termen lung la datele proiectului, este necesar ca toate aplicațiile de generare de modele BIM să fie compatibile cu exportul/importul informațiilor în format .IFC (industry foundation classes), conform standardului SR EN ISO 16739:2017 respectiv EN ISO 16739-1:2024 sau echivalent.

Clasele Fundamentale ale Industriei (Industry Foundation Classes - IFC) reprezintă un standard internațional deschis pentru datele de tip BIM care sunt schimbate și partajate între aplicații de software, fiind folosite de diferiți participanți ai sectorului de construcții și/sau sectorul de management al facilităților.

Standardul include definiții care acoperă date solicitate pentru construcții și infrastructură, pe durata ciclului de viață.

IFC specifică o schemă de date și o structură de format de fișier de schimb. Schema de date este definită în EXPRESS limbaj de specificare date, definit în ISO 10303-11:2004 (revizuit 2025), XML limbaj de definiție a schemei (XSD), definit în XML Schema cu recomandare W3C.

În timp ce definiția schemei EXPRESS este sursa, definiția schemei XML este generată din schema EXPRESS conform regulilor de mapare definite în ISO 10303-28:2007 (revizuit 2024).

Formatele de fișier de schimb pentru schimbul și partajarea datelor conform schemei conceptuale sunt:

- Codificarea clară a textului structurii de schimb, definită în ISO 10303-21:2016 (revizuit 2022),
- Limbajul de marcare extensibil (XML), definit în Recomandarea XML W3C

Pot fi utilizate formate alternative de fișier de schimb dacă acestea sunt conforme cu schemele de date.

Pentru Software-urile de Modelare BIM, și/sau Platformele de Mediu Comun de Date (Common Data Environment) care nu îndeplinesc cerința de compatibilitate cu formatul menționat și unde exista schimb de informații între aplicații, demonstrarea modului de efectuare a schimbului de informații în vederea realizării Cazurilor de Utilizare BIM este un aspect necesar.

Toate modelele informaționale vor fi predate atât în format IFC precum și în format nativ editabil (exemplu: .rvt, .pln, .npl, .tekla, .dxf, .LandXML, .imx, .3dm, .ndw, .las/laz, etc.)

2. Glosar termeni

BIM	Building Information Modelling sau Modelarea Informației Construcției BIM – Building Information Modelling (Modelarea Informației Construcției) este o abordare <i>colaborativă</i> și standardizată a colectării, dezvoltării și exploatarei informațiilor unei construcții pe parcursul ciclului său de viață.
openBIM	openBIM extinde beneficiile conceptului BIM (Building Information Modeling) prin îmbunătățirea accesibilității, utilizabilității, gestionării și a sustenabilității datelor digitale în industria construcțiilor. openBIM facilitează interoperabilitatea, neutralitatea de producători software, standardizarea și colaborarea în vederea deservirii proiectelor și activelor construite de-a lungul ciclului lor de viață.
Model BIM / openBIM	Un model BIM este o reprezentare digitală detaliată a unei clădiri, în timp ce un model openBIM pune accent pe standarde deschise și interoperabilitate pentru a facilita o colaborare mai bună și schimbul de date între diferite platforme software și părțile implicate în proiect.
Pre-BEP	Pre- BIM Execution Plan sau Planul preliminar de execuție BIM este un document ce se depune în faza de licitație de către participanți pentru a demonstra capacitatea de a livra proiectul folosind BIM.
BEP	BIM Execution Plan sau Planul de execuție BIM reprezintă documentul elaborat de Partea angajată (în cadrul acestui SF) după câștigarea licitației prin care vor demonstra efectiv metodele de livrare a proiectului.
CMI	Cerințele Minimale de Informații reprezintă un cadru metodologic aliniat seriei de standarde SR EN ISO 19650 și principiilor openBIM, care definește unitar tipologia datelor (modele 3D, date alfanumerice, și documente), formatele și standardele tehnice. Acestea constituie un set de cerințe pentru livrarea documentațiilor tehnico-economice folosind conceptul BIM/openBIM, în concordanță cu Hotărârea nr. 907/2016. Cerințele au caracter general și trebuie adaptate specificului fiecărui proiect.
CDE	Common Data Environment sau Mediul Comun de Date reprezintă platforma interconectată unde vor fi stocate toate datele proiectului, inclusiv modelele de informații (BIM sau openBIM), care să permită atât controlul permisiunilor și accesului participanților, cât și îndeplinirea unor BIM use cases (spre exemplu: vizualizarea modelelor BIM, interogarea proprietăților obiectelor, interogarea cantităților).
LoG	Level of Geometry sau Nivelul necesar de dezvoltare geometrică a modelului BIM
LoIN	Level of Information Need sau Nivelul necesar de informații ce trebuie introduse în modelul BIM cf. ISO 7817-1:2024

Parte angajatoare	Partea care atribuie contractul. Sunt responsabili pentru inițierea proiectului, definirea cerințelor și desemnarea părților responsabile. Se asigură că domeniul de aplicare, bugetul și calendarul proiectului sunt aliniate. De exemplu: Autoritatea de management (ADR), Unitate administrativ-teritorială, alți solicitanți eligibili pentru fonduri gestionate de ADR Nord-Est în calitate de Autoritate de Management
Parte angajată ca lider	Supraveghează mai multe părți desemnate, gestionând coordonarea, conformitatea și rezultatele proiectului, astfel cum se specifică de către partea desemnată. De exemplu: Antreprenor General, proiectant, constructor, lider de asociere, după caz.
Parte angajată	Responsabil de îndeplinirea sarcinilor specifice proiectului, asigurând conformitatea cu cerințele și coordonarea cu alte părți implicate. De exemplu: subcontractant de specialitate (disciplină), proiectant de specialitate din partea Părții angajate ca lider), etc.
IFC	IFC „Industry Foundation Classes” – clasele fundamentale ale industriei (unde prin industrie se înțelege domeniul construcțiilor), este o descriere digitală standardizată a mediului construit, inclusiv clădiri și infrastructură civilă. Este un standard internațional deschis (ISO 16739-1:2024) tradus și în limba română (SR EN ISO 16739-1:2024), destinat a fi neutru față de furnizorii software (agnostic) și utilizabil pe o gamă largă de dispozitive hardware, platforme software și interfețe, potrivit pentru multe cazuri de utilizare BIM. Informația structurată rezultă într-un format de fișier fizic .ifc care este, de regulă, <i>importat</i> și <i>exportat</i> din diferite unelte software de creare și management BIM.
Model Informațional	Modelul informațional este modelul BIM sau openBIM format din seturile de date (geometrice, alfanumerice, documentație) necesare proiectului, dezvoltat cu ajutorul unuia sau mai multor software-uri de modelare BIM.
Model Federat	Un model partajat care rezulta din combinația/ integrarea mai multor modele de discipline/zone și alte surse de date care nu își pierd identitatea sau integritatea după această procedură de federalizare. Modele individuale de discipline/zone rămân ca sursă primară a informațiilor pentru toata durata contractului, dar au în comun același sistem de coordonate.
Model Integrat	Un singur model care rezultă din integrarea modelelor informaționale (merged models) aferente mai multor discipline, care prin integrarea inițială sau ulterioară își pierd individualitatea.

Detectarea interferențelor (Clash Detection)	Detectarea interferențelor este tehnica de identificare a locului și modului în care două sau mai multe părți ale construcției (de exemplu, instalațiile sanitare, stâlpii etc.) interferează unele cu celelalte. Există mai multe tipuri de interferențe, pe lângă cea geometrică , există interferență de gabarit liber (exemplu: o fereastră are deschiderea blocată de un stâlp, sau spațiul de servabilitate pentru un CTA este obturat de alte instalații) și interferență de constructibilitate (exemplu: spațiul nu mai permite montajul echipamentelor și/sau sistemelor construite)
CUB (Caz de Utilizare BIM)	Caz de Utilizare BIM (BIM Use Case) – scopul pentru care un model / o parte din modelul de informații a fost dezvoltat prin intermediul software-ului de modelare BIM (BIM authoring Software), atât din punct de vedere al geometriei, cât și al informațiilor atribuite în model pentru îndeplinirea aceluși scop. De regulă, un Caz de Utilizare BIM este Utilizare BIM + metodă/tehnologie + rezultat/livrabil (deliverable) .
Utilizare BIM (BIM use)	O utilizare BIM reprezintă „scopul” aplicării BIM
EIR (Exchange Information Requirements)	Cerințe de schimb de informații – reprezintă documentul prin care beneficiarul (clientul/investitorul) definește exact ce informații trebuie să primească de la echipa de proiectare/execuție prin intermediul modelelor BIM/openBIM, în ce format, la ce momente și pentru ce scopuri.
PIM (Modelul Informațional al Proiectului)	Project Information Model – Modelul informațional al proiectului - conform ISO 19650-2
AIM (Modelul Informațional al Activelor Construite)	Asset Information Model – Modelul informațional al construcției ce va fi folosit la operare și întreținere - conform ISO 19650-3
Controlul/Asigurarea calității (QA/QC)	Asigurarea calității / Controlul calității
Software de modelare BIM (BIM Authoring Tool)	Sau software-ul BIM authoring / software-ul de modelare BIM – este instrumentul software cu ajutorul căruia modelele BIM și openBIM sunt generate.
Software de management BIM (BIM Management Tool)	Software-ul de management BIM este instrumentul software cu ajutorul căruia modelele BIM și openBIM sunt federalizate, interogate, vizualizate, verificate pentru neconcordanțe, în general manipulate fără a li se modifica atributele sau integritatea inițială (read-only access).

3. Cazurile de Utilizare BIM (CUB)

Prezentul capitol dezvoltă metodologia de selecție și aplicare a Cazurilor de Utilizare BIM (CUB), adaptată nevoilor specifice ale proiectelor finanțate prin ADR Nord-Vest. CUB-urile derivă din obiectivele procesului de modelare informațională (BIM Uses), având rolul de a defini în mod clar finalitatea utilizării BIM și rezultatele așteptate, prin coroborarea metodei și tehnologiei cu rezultatul/livrabilul.

Cazurile de utilizare sunt împărțite în două categorii principale, în funcție de gradul lor de adopție pe piață și suportul software existent:

- **Consolidate**
 - Reprezintă nucleul implementării BIM/openBIM pentru ADR NV. Acestea au un grad ridicat de maturitate, fluxuri de lucru standardizate și sunt susținute de majoritatea soluțiilor software de modelare și management (CDE).
 - În regiunea Nord-Vest, **10 CUB-uri sunt considerate consolidate și pot fi implementate** (acolo unde natura proiectului o permite).
- **În Maturizare / Emergente**
 - Această categorie reunește procese aflate în curs de adopție pe scară medie sau soluții emergente (plugin-uri, script-uri) care, în prezent, pot prezenta limitări tehnice în platformele CDE sau necesită o maturitate mai mare a pieței de profil. Acestea nu sunt solicitate obligatoriu în actuala etapă de implementare, aplicarea lor fiind stabilită selectiv, în funcție de complexitatea investiției și de obiectivele specifice ale Autorității Contractante.

3.1 CUB-uri CONSOLIDATE

Cod CUB și denumire	Obiectiv Specific	Status/Observații
CUB1 - Modelare Geotehnică;	Capturarea condițiilor de sit (topografie/teren).	Obligatory
CUB2 - Modelare Topografică;	Capturarea condițiilor geotehnice de sit	Obligatory
CUB3 - Modelare Utilități Existente;	Capturarea condițiilor de sit (rețele și instalații).	Obligatory

CUB4 - Modelare Condiții Existente;	Identificarea elementelor "existent/demolat/propus" – relevu 3D	Obligatori
CUB21 - Evaluarea Design-ului și Conformării la Tema de Proiectare;	Support pentru decizii și evaluări vizuale.	Obligatori
CUB26 - Elaborarea Modelelor Informaționale (BIM/openBIM);	Crearea modelelor informaționale pe specialități	Obligatori
CUB28 - Coordonare 3D;	Identificarea/rezolvarea interferențelor, coordonare	Obligatori
CUB29 - Generarea Livrabilelor;	Generarea pieselor desenate direct din modelele informaționale. Piese scrise (după caz)	Obligatori
CUB30 - Extragerea Cantităților;	Generarea listelor de cantități (Antemăsurători)	Obligatori
CUB32 - Vizualizare și Marketing;	Comunicarea design-ului (randări și video-uri)	Obligatori

3.2 CUB-uri ÎN MATURIZARE/EMERGENTE

Acestea pot fi solicitate, în funcție de proiect și de capabilitățile tehnice ale echipei de execuție.

Cod CUB și denumire	Obiectiv Specific	Status/Observații
CUB5 - Selectarea și analiza Sitului	Identificarea siturilor optime prin evaluarea orientării, însoririi, vânturilor și a vizibilității.	În funcție de proiect
CUB6 - Stabilire Cerințe și Program	Captarea și definirea cerințelor de proiect (arii, funcțiuni, reglementări) în fazele NC și Tema de Proiectare.	În funcție de proiect
CUB7 - Analiza și Dimensionarea Structurală	Fundamentarea soluției de rezistență prin modelare analitică și calcule statice/dinamice.	În funcție de proiect
CUB8 - Studiu de Însorire	Verificarea respectării duratelor minime de însorire directă conform reglementărilor.	În funcție de proiect
CUB9 - Studiu Privind Radiația Solară	Analiza radiației solare incidente pe anvelopă pentru optimizarea	În funcție de proiect

	consumului energetic.	
CUB10 - Calcul G	Analiza performanței termice a anvelopei și calculul coeficientului global de izolare termică.	În funcție de proiect
CUB11 - Evaluarea Sustenabilității	Evaluarea impactului de mediu (LCA, carbon încorporat) și fundamentarea certificărilor verzi.	În funcție de proiect
CUB12 - Analiza Consumului Energetic și nZEB	Dimensionarea surselor regenerabile și verificarea conformării la standardele de clădire nZEB.	În funcție de proiect
CUB13 - Modelare Parametrică	Optimizarea automată a geometriei și datelor prin algoritmi și programare vizuală.	În funcție de proiect
CUB14 - Analiza și Dimensionarea Sist. Sanitar	Fundamentarea soluțiilor tehnice și dimensionarea rețelelor de apă și canalizare interioară.	În funcție de proiect
CUB15 - Analiza și Dimensionarea Sist. Hidroedilitar	Dimensionarea rețelelor exterioare, a rezervoarelor și a stațiilor de pompare/epurare.	În funcție de proiect
CUB16 - Analiza și Dimensionarea Sist. IVC	Calculul sarcinilor termice și dimensionarea echipamentelor de ventilare și climatizare.	În funcție de proiect
CUB17 - Analiza și Dimensionarea Sist. de Încălzire	Dimensionarea surselor termice și a rețelelor de distribuție a agentului termic.	În funcție de proiect
CUB18 - Analiza Iluminatului Artificial	Verificarea nivelurilor de iluminare și a eficienței energetice a sistemului de iluminat.	În funcție de proiect
CUB19 - Analiza și Dimensionarea Rețelei Electrice	Dimensionarea circuitelor, protecțiilor și a sistemelor de curenți slabi.	În funcție de proiect
CUB20 - Alte Analize Inginerești	Analize speciale (acustice, CFD, vibrații, evacuare persoane) adaptate proiectului.	În funcție de proiect

CUB22 - Analiza Conformității	Verificarea automată a modelelor în raport cu cerințele EIR și tema de proiectare.	În funcție de proiect / Emergent
CUB23 - Conf. la Igienă, Sănătate și Mediu	Verificarea respectării cerințelor esențiale pentru sănătatea ocupanților.	În funcție de proiect
CUB24 - Studiul Siguranței și Accesibilității	Analiza acceselor și verificarea conformării pentru persoane cu dizabilități.	În funcție de proiect
CUB25 - Conf. privind Securitatea la Incendiu	Analiza căilor de evacuare și a compartimentării antifoc pe baza modelului 3D.	În funcție de proiect
CUB31 - Estimarea Costurilor	Asocierea automată a cantităților din model cu articolele de deviz.	În funcție de proiect / Maturizare
CUB33 - Avizare și Autorizare Digitală	Verificarea automată a codurilor pentru obținerea autorizației de construire prin openBIM.	În funcție de proiect
CUB34 - Prefabricare și Fabricare Digitală	Transferul execuției din sit în fabrică	În funcție de proiect
CUB35 - Planificarea Etapelor	Utilizarea modelelor informaționale 4D și a graficelor Gantt pentru realizarea simulării etapelor de execuție	În funcție de proiect
CUB36 - Planificarea Utilizării Amplasamentului	Planificarea organizării amplasamentului pe durata execuției	În funcție de proiect
CUB37 - Proiectarea Sistemelor de Construcție	Proiectarea și analiza sistemelor constructive auxiliare	În funcție de proiect
CUB38 - Control și Planificare 3D	Monitorizarea, controlul și gestiunea execuției lucrărilor de construcție – urmărirea progresului fizic	În funcție de proiect
CUB39 - Modelare "as-built" / de evidență	Constituirea activului digital final pentru procesele de operare și mentenanță.	În funcție de proiect

Pentru identificarea tuturor CUB-urilor emergente/în maturizare, se va consulta documentul **Cazuri de Utilizare BIM**.

3.3 Stabilirea scopurilor proiectului

Tabelul de mai jos prezintă un exemplu de fișă de lucru utilizată pentru stabilirea scopurilor proiectului și corelarea acestora cu potențialele utilizări ale modelelor BIM. Fiecare scop este evaluat în funcție de prioritatea sa pentru proiect, pe o scară de la 1 la 3, unde 3 reprezintă cea mai mare prioritate. Prin această structură, echipa care dezvoltă cerințele de proiect poate identifica obiectivele esențiale, poate înțelege valoarea fiecărui scop și poate selecta CUB-urile relevante care contribuie direct la atingerea acestora.

Exemplu de fișă de lucru pentru scopurile proiectului

Prioritate (1–3)	Descrierea scopului	Utilizări potențiale ale modelului
3 = Cea mai mare		
3	Creșterea calității proiectării prin documentarea clară a cerințelor inițiale ale programului	CUB21 - Evaluarea Design-ului și Conformării la Tema de Proiectare; CUB4 - Modelare condiții existente
3	Creșterea transparenței proiectului în faza de execuție și evitarea riscurilor privind costuri neprevăzute	CUB30 - Extragerea Cantităților
3	Comunicarea clară a etapizării lucrărilor de construcție ale proiectului pentru a permite închiderea anumitor zone atunci când este necesar pentru siguranța publică	CUB36 - Planificarea Utilizării Amplasamentului
2	Îmbunătățirea siguranței și productivității forței de muncă de pe șantier prin asigurarea unor informații detaliate și fiabile într-o fază incipientă, ceea ce va permite creșterea gradului de prefabricare	CUB34 - Prefabricare și Fabricare Digitală
2	Menținerea unor informații exacte privind progresul pe parcursul fazei de construcție	CUB35 - Planificarea Etapelor
2	Eliminarea conflictelor de pe șantier prin coordonarea detaliată a fișierelor modelului	CUB28 - Coordonare 3D și detectarea interferențelor CUB29 - Generarea livrabilelor
1	Evaluarea rapidă a cantităților asociate modificărilor de proiectare	CUB30 - Extragerea Cantităților

3.4. Evaluarea fezabilității utilizării CUB-urilor

Pe lângă cele 10 CUB-uri consolidate, Autoritatea Contractantă poate solicita și alte CUB-uri în maturizare sau emergente, folosind **Toolkit-ul pentru evaluarea fezabilității** utilizării unui CUB în cadrul proiectului. Pentru a identifica setul optim de CUB-uri pentru un proiect specific, autoritatea contractantă parcurge o **Matrice de Evaluare** bazată pe statistici³ legate de prevalență, dificultate și valoare/relevanța pentru proiect.

Analiza randamentului investiției CUB-ului

Trebuie avut în vedere că un CUB reprezintă muncă solicitată pe care partea angajată trebuie să o realizeze, deci reprezintă investiție de timp, know-how, tehnologie. De aceea, este important să determinăm, pe cât de precis posibil cu datele actuale, Randamentului investiției CUB (RIC): Acesta se poate determina prin formula de calcul:

Randamentului investiției CUB (RIC) = Coeficient CUB (CC) * Valoare și relevanță pentru proiect (VP)

Matrice pentru evaluarea fezabilității utilizării unui CUB în cadrul proiectului (exemplu pentru Anveloparea unei clădiri existente)

Roșu < 3 - nu este obligatoriu

3 < Portocaliu < 5 - în funcție de categoria/clasa de importanta a construcției și valoarea investiției poate deveni necesar

Verde > 5 - este obligatoriu

CAZ DE UTILIZARE BIM (CUB)	Coeficient CUB CC	Relevanță pentru proiect RP	Randamentului investiției CUB RIC = CC*VP	Observații	Se solicită realizarea (este fezabil)?
CUB1 - Modelare Geotehnică	2.13	1	= 2.13	anvelopare clădire existentă -> straturile geotehnice nu sunt relevante	NU
CUB2 - Modelare Topografică	2.13	2	= 4.26	se vor reface și trotuarele deci este necesară	DA
CUB3 - Modelare Utilități Existente	2.13	2	= 4.26	pluviale din fațade (jgheaburi burlane)	DA

³ conform **PREVALENCE AND VALUE OF BUILDING INFORMATION MODELING USES IN CONSTRUCTION** ROBERT M. LEICHT, MIAOMIAO NIU, and JOHN I. MESSNER, 2017

CUB4 - Modelare Condiții Existente	2.13	3	= 6.39	DA	
CUB21 - Evaluarea Design-ului și Conformării la Tema de Proiectare	2.93	2	= 5.86	DA	
CUB26 - Elaborarea Modelelor Informaționale (BIM/openBIM)	26.1	3	= 8.46	DA	
	26.3	se detaliază fiecare model informațional relevant			
	26.x..				
CUB28 - Coordonare 3D și Detectarea interferențelor	2.64	3	7.92	DA	
CUB29 - Generarea Livrabililor	2.82	2	5.64	se dorește autorizarea și executarea în baza documentației	DA
CUB30 - Extragerea Cantităților	2.48	3	7.44		DA
CUB32 - Vizualizare și Marketing	2.33	2	4.66	se doresc materiale promoționale pentru promovare	DA
CUB34 - Prefabricare și Fabricare Digitală	1.67	1	1.67	nu vor exista elemente prefabricate la anvelopare	NU
CUB35 - Planificarea Etapelor	1.87	1	1.87	echipa constructorului nu este pregătită să planificare pe modele informaționale	NU
CUB36 - Planificarea Utilizării Amplasamentului	1.25	2	2.50	spațiu suficient pentru manevrarea echipamentelor/utilajelor	NU
CUB37 - Proiectarea Sistemelor de Construcție	2.02	3	6.06	se dorește simularea schelelor din considerente - spațiu limitat	DA
CUB38 - Control și Planificare 3D	1.24	1	1.24	se consideră lucrări de scurtă durată	NU

Unde:

Coeficient CUB (CC): este un coeficient generic obținut utilizând o formulă de calcul compusă din dificultatea, adopția în piață și integrarea disponibilă în CDE (capabilitatea de a extrage/vizualiza rezultatele CUB-ului direct în CDE de către Autoritatea Contractantă). Aceste valori au fost calculate și sunt parte integrantă a Toolkit-ului. Ele pot suferi ajustări în timp.

Analiza valorii și relevanței pentru proiect (RP):

Un CUB este considerat valoros și relevant pentru proiect atunci când contribuie direct la îndeplinirea unui scop definit în **fișa de lucru** și produce beneficii măsurabile sau relevante pentru echipă, beneficiar ori utilizatorii finali. (ex: CUB 28 Coordonare 3D -> pentru eliminarea erorilor de proiectare și neconcordanțe între arhitectură și instalații).

De asemenea, se evaluează dacă funcțional și tehnic se justifică execuția CUB-ului ales. Exemplu: un proiect se realizează pe un teren liber de construcții și fără alte elemente antropice existente, astfel încât, realizarea CUB 4 - Modelarea condițiilor existente (Relevu 3D) nu are sens. Valoarea pentru proiect ține cont și de valoarea priorității în atingerea scopului.

Tabelul de mai jos oferă, ca exemplu, 3 valori de coeficienți.

Valoare și relevanță CUB mică	Valoare și relevanță CUB medie	Valoare și relevanță CUB mare
1	2	3

NOTA: Pe măsură ce tehnologia și know-how-ul evoluează, valorile coeficienților pot evolua și ele, de aceea sunt oferite drept exemplu. Chiar și așa, CUB21, CUB26, CUB28, CUB29, CUB30 și CUB32 sunt printre CUB-urile consolidate esențiale și obligatorii.

În funcție de proiect și din motive obiective neprevăzute inițial, proiectantul are obligația să demonstreze de ce, d.p.d.v. tehnic/funcțional, un CUB din cele 10 minim obligatorii nu va fi atins. (exemplu: Deși **CUB3 - Modelare Utilități Existente** a fost solicitat, în proximitatea amplasamentului nu există rețele edilitare care să influențeze în vreun fel proiectul).

4. Cerințe Minimale de Informații (CMI): Structura LOG și LOI

Specificația Nivelului de Dezvoltare (LOD) reprezintă un reper care le permite practicienilor din industria mediului construit să definească și să comunice clar conținutul și fiabilitatea modelelor informaționale ale construcțiilor (BIM), în funcție de etapa procesului de proiectare și construcție. În cazul acesta, este mapat pe fazele de proiectare stabilite de HG 907/2016.

În vederea definirii nivelului de geometrie adoptat pentru faza corespunzătoare a livrabilelor, se va consulta LEVEL OF DEVELOPMENT - LOD SPECIFICATION PART I (LOD - Specificația Nivelului de Dezvoltare)⁴ privind geometria unui tip de element dintr-un model informatic.

Specificația Nivelului de Dezvoltare (Level of Development – LOD) indică măsura în care geometria și informațiile asociate unui element de model sunt suficient de dezvoltate și fiabile pentru a putea fi utilizate de membrii echipei de proiect în vederea atingerii unui Caz de Utilizare BIM (CUB).

Trebuie menționat faptul că specificația aliniază și corelează definițiile sale cu cele menționate în ISO 7817-1:2024 Nivelul necesar de informații – Partea 1: Concepte și principii⁵, în ceea ce privește definirea Geometriei.

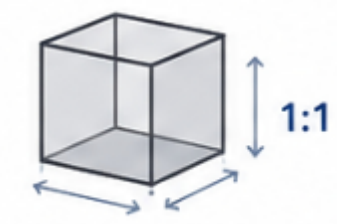
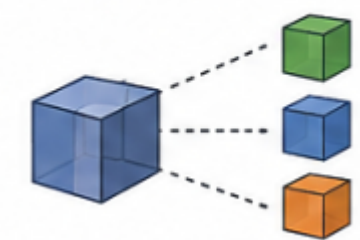
Faza Proiectului (HG 907/2016)	Nivel Detaliere Geometrică (LOG)	Nivel Detaliere Alfanumerică (LOI)
SPF / SF / DALI	LOG minim 200, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect	Cf. CMI, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect
DTAC	LOG minim 200, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect	Cf. CMI, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect
PTE	LOG minim 200, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect	Cf. CMI, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect
PTE + Execuție	LOG minim 200, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect	Cf. CMI, suplimentar se stabilește cf. cerințe specifice proiect
Execuție	se stabilește cf. cerințe specifice proiect	se stabilește cf. cerințe specifice proiect

⁴ <https://bimforum.org/resource/lod-level-of-development-lod-specification/>

⁵ <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:7817:-1:ed-1:v1:en>

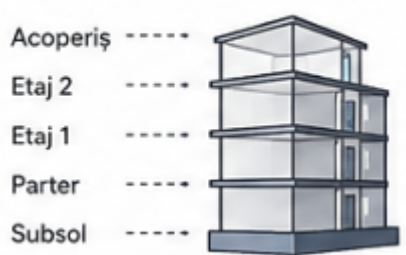
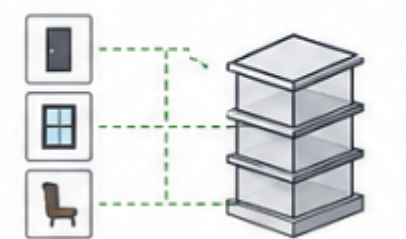
5. Bune Practici de Modelare și Clasificare

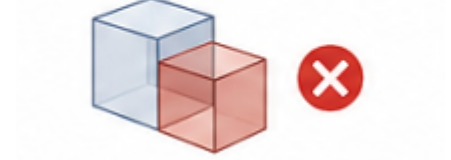
5.1 Reguli generale de modelare

1. Toate componentele din spațiul modelului trebuie modelate la scară reală, 1:1.	1 Modelare la scară reală 1:1 
2. Modelele trebuie subdivizate între discipline și, acolo unde este necesar, în cadrul aceleiași discipline, pentru a evita crearea unor fișiere prea mari, lente sau dificil de editat.	2 Subdivizarea modelelor 

3. Elementele trebuie subdivizate conform unor criterii logice, precum funcțiunea, ordinea de execuție, disciplina, responsabilitatea sau zona de lucru. Scopul este de a defini clar ce element este atribuit cărei poziții și de a permite calcularea ușoară și verificabilă a cantităților.	3 Subdivizarea elementelor după criterii logice 
4. Pentru a evita duplicarea informațiilor sau erorile de coordonare, trebuie definită și documentată clar responsabilitatea asupra datelor pe toată durata proiectului.	4 Responsabilitatea asupra datelor 
5. Convențiile de denumire sunt esențiale pentru fiecare fișier, respectiv pentru fiecare container informațional. Numele fișierului BIM nu trebuie modificat pe durata proiectului, cu excepția cazului în care modificarea este comunicată tuturor părților implicate și documentată corespunzător. Pentru stabilirea convenției de denumire, consultați capitolul 5.2	5 Convenții de denumire pentru containere 

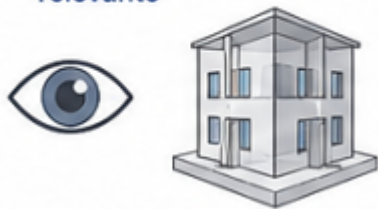
6. Denumirea fișierului modelului trebuie să respecte standardul părții angajate privind convenția de denumire a containerelor informaționale.	6 Respectarea standardului de denumire 
7. Un fișier model trebuie să conțină, de regulă, date aferente unei singure discipline sau unei singure părți interesate din proiect. Se pot accepta excepții în cazul instalațiilor clădirii sau părți componente ale modelului de sistematizare sau cel arhitectural de interior în cel arhitectural, etc., unde mai multe discipline pot converge în același model, dacă acest lucru este definit și aprobat în cadrul proiectului.	7 Un fișier model pentru o disciplină 
8. Toate modelele trebuie să utilizeze sistemul de coordonate EPSG:3844 – Pulkovo 1942(58) / Stereo70.	8 Sistem de coordonate comun  EPSG:3844 Pulkovo 1942(58) / Stereo70

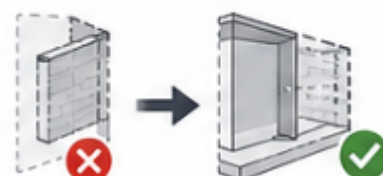
9. Toate nivelurile trebuie să respecte regulile de denumire stabilite pentru niveluri pe tot parcursul procesului de modelare.	9 Denumirea nivelurilor Acoperiș ----- Etaj 2 ----- Etaj 1 ----- Parter ----- Subsol ----- 
10. Toate obiectele trebuie atribuite nivelului corespunzător.	10 Atribuirea obiectelor la niveluri 
11. Componentele trebuie modelate la înălțimile reale aferente fiecărui etaj și nu trebuie create ca elemente unice care se întind pe mai multe etaje. De exemplu, pereții și stâlpii trebuie împărțiți conform intenției de execuție, nu modelați pe întreaga înălțime a clădirii.	11 Modelare pe etaje reale 

12. Toate elementele necesare ale clădirii trebuie să fie corecte din punct de vedere geometric și amplasate corespunzător.	12 Precizie geometrică și amplasare corectă 
13. Toate obiectele încărcate sau încorporate în model trebuie să respecte o convenție standard de denumire.	13 Denumirea obiectelor încărcate / încorporate 
14. Componentele nu trebuie să se suprapună cu alte componente, cu excepția cazurilor justificate tehnic și documentate.	14 Evitarea suprapunerilor 

15. Obiectele duplicate trebuie evitate în spațiul modelului.	15 Evitarea duplicatelor 
16. Camerele trebuie denumite corespunzător, pe baza denumirii spațiilor sau încăperilor din proiect.	16 Denumirea camerelor și spațiilor 
17. Spațiul modelului trebuie să conțină, de regulă, componente aferente unei singure discipline de proiectare: arhitectură, structură sau instalații specifice, precum HVAC, mecanice, electrice, sanitare, canalizare etc. În cazul în care o disciplină are nevoie să evidențieze componente aparținând altei discipline — de exemplu obiecte sanitare în modelul de arhitectură sau elemente structurale în modelul de arhitectură — acestea pot fi incluse în modelul disciplinei respective doar cu rol de referință sau coordonare. În modelul utilizat pentru coordonarea interdisciplinară, aceste componente trebuie eliminate sau filtrate corespunzător la exportul IFC și/sau la generarea unui model nativ dedicat coordonării interdisciplinare.	17 Model disciplinar și elemente de referință 

18. Elementele clădirii trebuie create folosind instrumentele și categoriile software corespunzătoare. De exemplu, pereții trebuie modelați ca pereți, planșeele ca planșee, ușile ca uși, ferestrele ca ferestre, acoperișurile ca acoperișuri, conductele ca conducte, țevile ca țevi etc.	18 Instrumente software corecte 
19. Coordonarea proiectării trebuie implementată între toate disciplinele implicate, inclusiv arhitectură, structură, HVAC și MEP.	19 Coordonarea între discipline 
20. Camerele care reprezintă anumite tipuri de spații trebuie denumite precis și consecvent, de exemplu: grup sanitar, cameră de depozitare a deșeurilor, centru de comandă pentru situații de urgență etc.	20 Denumirea precisă a tipurilor de camere 

21.Toate obiectele relevante din modelul 3D trebuie să fie vizibile în spațiul de modelare, cu excepția celor ascunse intenționat prin filtre, reguli de vizualizare sau setări documentate.	21 Vizibilitatea obiectelor relevante 
22.Modelele sau fișierele legate care nu mai sunt necesare trebuie eliminate din spațiul modelului înainte de exportul IFC.	22 Eliminarea fișierelor legate inutile 
23.Calitatea modelului trebuie verificată înainte de exportul IFC. Pentru această sarcină se recomandă utilizarea unei liste de verificare pentru controlul calității modelului.	23 Verificarea calității înainte de export IFC 

24. Atunci când se modifică un element într-un model disciplinar, de exemplu un perete, se recomandă schimbarea tipului sau proprietăților elementului existent, nu ștergerea și redesenarea acestuia. Ștergerea elementului poate duce la pierderea relațiilor cu elementele găzduite sau atașate, precum uși, ferestre sau alte obiecte dependente. De fiecare dată când este creat un element, software-ul îi atribuie un ID unic. Elementele conexe se bazează pe acel ID. Dacă elementul este șters, legăturile și datele asociate se pot pierde sau pot deveni neclare. Modificarea elementului în poziția sa existentă contribuie la menținerea relațiilor, datelor și coordonării modelului.	24 Modificarea elementelor fără ștergere inutilă 
25. Atunci când este solicitat sau realizat un export de informații din modelul informațional, din software-ul de autor către una dintre formele de serializare ale standardului IFC, se recomandă utilizarea versiunii IFC 4.0 ADD2 TC1 Reference View MVD, în format de serializare STEP, respectiv fișier text cu extensia .ifc. Această versiune este una dintre cele mai bine susținute de implementatorii software și permite georeferențierea modelelor informaționale.	25 Export IFC recomandat 
26. Dacă pentru obiectivul proiectat este necesară utilizarea unui aliniament — de exemplu pentru drumuri, poduri, tuneluri sau căi ferate — și dacă se dorește păstrarea entității IfcAlignment în fișierul exportat, se poate utiliza o versiune mai nouă a schemei IFC, respectiv IFC 4.3 ADD2 Alignment-based View MVD – ISO 16739:2024, cu condiția ca aplicația de modelare să suporte această facilitate de export. În caz contrar, se va utiliza exportul în versiunea IFC 4.0 ADD2 TC1.	26 Export IFC pentru aliniamente 

5.2 Conventie de Denumire

În conformitate cu SR EN ISO 19650-2:2019 paragraf 5.1.7 alin a. fiecare container de informație are o identificare unică privind numărul, revizia, statusul, și scopul de emitere/ generare. Pentru definirea acestui aspect fiecare container de informație trebuie să conțină următoarele câmpuri delimitate cu caracter "-", în concordanță cu convenția prezentată.

Proiect	Inițiator	Volume sau sisteme	Nivel/Locatia	Tip	Disciplina
XXXXX	XXX	XX	XX	XX	XXX
Exemplu: 26GR8-ANV-ZZ-01-M3-STR					
Fiecare câmp de date reprezintă o proprietate specifică cu un cod asociat, inclusiv numărul de caractere permis pentru fiecare.					

În această etapă, vor fi folosite cât mai puține metadate pentru că CDE-ul este gestionat de partea angajată, astfel încât, există riscul pierderii metadatelor la transferul către ADR NV - deci, până la lansarea platformei proprii ADR-NV, se vor folosi metadatele CDE doar pentru versionare/revizie.

În numele (denumirea) Modelelor Informaționale, se vor utiliza:

Proiect: Un identificator de proiect definit la inițierea proiectului. 5 caractere alfanumerice, poate conține inclusiv anul inițierii proiectului. (26XXX)

Inițiator: Organizația sau entitate care contractează aceste informații. Fiecare entitate trebuie definită cu 3 caractere alfanumerice

Volume/Sisteme: În cazul spargerii investiției în zone/tronsoane/corpur etc

Nivel/Locația: Identificare unică pentru nivel sau tronsonarea liniară în cazul proiectelor de infrastructură.

Tip: Un identificator unic folosit pentru identificarea tipului de informație conținută în containerul de informație.

Disciplina: Un identificator (3 litere) pentru disciplina/specialitatea proiectului la care o organizație este atribuită și stabilită în standardul de informații al proiectului.

Volume sau sisteme	Cod
Toate Volume/ Sisteme	ZZ
Fără referința de Volume/ Sisteme aplicabil	XX
Pachet de Lucrări 1 (WBS cod)	P1
Pachet de Lucrări 2 (WBS cod)	P2
Investigații teren	IT

Nivel/Locatia	Cod
Toate Volume/ Sisteme	ZZ
fără referința de Volume/ Sisteme aplicabil	XX
Cotă care coincide cu CTN	CT
Nivel 1 peste CTN	01
Nivel 2 peste CTN	02
<i>Poziția Liniară</i>	YYY

TIP	Cod
Fișier de animație	AF
Fișier de Cantități	BQ
Breviar de calcul	BC
Model Federat	MF
Correspondența	CO
Interpretare / Raport	CR
Piesa desenată	PD
Piesa scrisă	PS
Baza de date	DB
Reprezentare 2D	M2
Reprezentare 3D	M3
Minute / Notațiile de acțiuni	MI
Reprezentare a modelului pentru alte tipuri de redare. Nor de puncte etc, Studiu Geotehnic	MR
Metoda de lucru	ML
Raport	RP

Cerere de informații / clarificări	RI
Grafic de Lucrări	GL
Specificații	SP
Ridicare Topo	RT
Proces verbal	PV

Disciplina	Cod
Arhitectura	ARH
Arhitectura de Interior	ARI
Arhitectura Peisagistica	ARP
Ingineria Drumurilor	DRM
Ingineria Podurilor Pasajelor si Viaductelor	PPV
Inginerie Hidrotehnica	HDT
Inginerie Hidroedilitară	HDE
Siguranța Rutieră	SRU
Ingineria Tunelelor/Tunele	TUN

Ingineria Căilor Ferate	CFE
Inginerie Topografica	TOP
Inginerie Geotehnică (foraje)	GEO
Inginerie Consolidări (de infrastructură)	CSI
Instalații Sanitare și Menajere	ISM
Instalații Pluviale	IPV
Instalații Telecomunicații și ITS	ITC
Instalații Gaze Naturale	IGN
ANIF	ANF
Lucrări de Mediu	LME
Instalații Electrice (general)	IEG
Instalații Electrice (Curenți Tari)	IET
Instalații Electrice (Curenți Slabi)	IES
Stații de încărcare electrică - auto	SEV
Instalații Termice	ITE
Instalații Ventilație și Climatizare	IVC

Inginerie de rezistență (clădiri)	STR
Sistematizare verticală (parcaje, alei, accese auto din jurul construcției civile)	SVE
Urbanism	URB
Dotări urbane, mobilier	DMU
General (fără disciplină)	ZZZ

Roluri cf. ISO 19650 (actori):	Cod
Parte Angajatoare ADR / UAT / SOLICITANT ELIGIBIL	CL
Parte Angajată ca lider (antreprenor general/PM)	AG
Parte Angajată ca lider (proiectant general/PM)	PG
Parte Angajată (subcontractor)	SC

În cazul în care codurile propuse în prezentul document nu sunt suficiente pentru derularea proiectului se va agreea cu Partea Angajatoare o suplimentare de coduri.

5.2 Controlul Calității

Tip control	Frecvență recomandată	Descriere
Autoverificare	Continuă	Revizuirea generală: consecvența, completitudinea și coerența intenției de proiectare, a reprezentării grafice și a datelor inserate.
Verificare vizuală	Continuă	Se va verifica dacă nu există modele sau componente neintenționate și dacă a fost respectată intenția de proiectare.
Verificare conform standardelor tehnice	Bi-săptămânală	Se asigură că au fost respectate standardele tehnice aplicabile și că proiectul propus este corect din punct de vedere tehnic.
Verificarea integrității modelului	Lunară	Se asigură că seturile de date ale proiectului nu au elemente nedefinite, definite incorect sau duplicate, iar procesul de raportare a elementelor neconforme este identificat în vederea luării de măsuri corective și se iau măsuri adecvate.

5.3 Strategia de federalizare

Principii Generale pentru federalizare

- În cazul în care mai multe modele informaționale alcătuiesc un singur proiect, trebuie avut în vedere un model federat, a cărui funcție este de a integra diferitele ansambluri în scopul coordonării, detectării coliziunilor și verificării funcționalității propunerii prezentate/studiate.
- Metodele adoptate pentru federarea modelelor trebuie să fie stabilite și agreeate de toate disciplinele implicate în procesul de modelare.
- Subdivizarea modelelor între discipline, precum și în cadrul aceleiași discipline, trebuie realizată astfel încât să se evite creșterea excesivă a dimensiunii fișierelor, care ar putea afecta performanța, operarea și editarea acestora.
- Un fișier de model trebuie să conțină date aferente unei singure discipline sau unei singure părți interesate din proiect. Pot exista excepții în cazul instalațiilor pentru clădiri, unde mai multe discipline pot converge în cadrul aceluiași model.
- Toate modelele trebuie să utilizeze sistemul de coordonate EPSG:3844 – Pulkovo 1942(58) / Stereo70, România.
- Se recomandă utilizarea unui nomenclator de denumire pentru fișierele modelelor informaționale, care să includă câmpuri dedicate identificării localizării în cadrul modelului federat, respectiv localizării spațiale și/sau obiectivului aferent.

Structura de Federalizare

Având în vedere că prezentul ghid are un caracter generic și nu face referire la un anumit tip de proiect, structura de federare a modelelor informaționale poate varia de la un proiect la altul. Tipul, dimensiunea și complexitatea proiectului sunt factori care influențează atât componentele modelului federat, cât și strategia specifică de federare adoptată.

Un numitor comun pentru o Structura de federalizare poate fi descris la următoarea abstractizare:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| - Nivel 1 : Proiect | - Model general agregat al proiectului |
| - Nivel 2 : Obiectiv | - Repartizarea în obiective specifice ale proiectului |
| - Nivel 3 : Active/ Clădiri | - Repartizarea în active în cadrul unui obiectiv al proiectului |
| - Nivel 4 : Disciplina | - Repartizarea în disciplina principală/generală |
| - Nivel 5 : Sub Disciplina | - Repartizarea în disciplina specifică |
| - Nivel 6 : Zone/ Pachete de Lucrări | |

Implementare

Strategie de federalizare este descrisa in documentul (BEP -BIM Execution Plan) **Planul Implementare BIM** livrat de la **Partea angajată ca Lider** care ia în calcul cerințele specifice a proiectului dar și corelarea cu cele alte **Parti angajate (Echipe de Sarcini)**.

Întrebări principale care trebuie sa răspunde Strategie de Federalizare poate fi compuse la următoare:

Strategie de Federalizare			
Scop	Modele Informaționale	Informația	Autor
Se va preciza scopul federării modelelor informaționale, cum ar fi: coordonarea spațială, detectarea și evitarea coliziunilor interdisciplinare și/sau intradisciplinare, organizarea modelului pe zone sau spații ale amplasamentului, precum și secvențierea unor porțiuni ale proiectului în funcție de volumul de date, complexitatea proiectului și limitările hardware asociate utilizării modelelor federate.	Se vor preciza modelele informaționale care trebuie federate pentru îndeplinirea scopului stabilit, cum ar fi: modelul arhitectural, modelul structural, modelele de instalații, modelul LiDAR / norul de puncte sau alte modele relevante pentru coordonarea proiectului.	Se vor preciza informațiile necesare din modelele informaționale federate pentru îndeplinirea scopului stabilit, cum ar fi: geometria elementelor, informațiile aferente fundațiilor speciale, informațiile privind structura de rezistență, norul de puncte sau alte date relevante pentru utilizarea prevăzută.	Cine este autorul informației (Disciplina, Specialist, etc)

5.4 Bune practici pentru generarea IFC

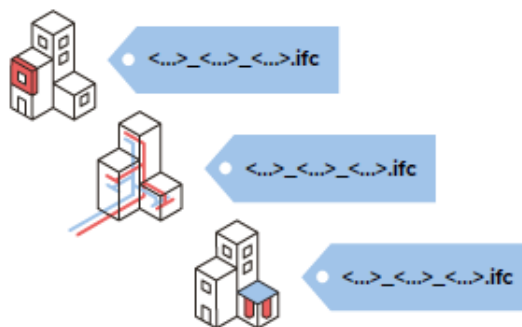
Ca propuneri minime și bune practici de modelare pentru generarea unui model IFC bine structurat, capabil să deservească utilizări BIM, pot fi consultate și infograficele următoare:

3. CE CONVENIM PENTRU A PERMITE COLABORAREA

În acest capitol discutăm despre modul în care este configurată structura modelelor individuale, astfel încât diferite modele să devină interschimbabile și interpretabile.

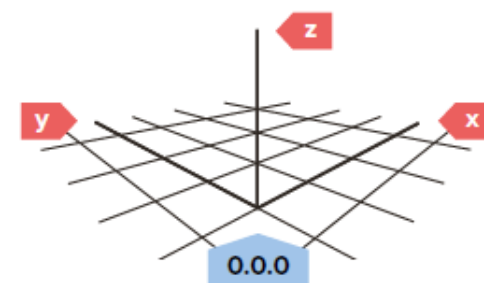
3.1 DENUMIREA FIȘIERULUI

- ✓ Asigurați întotdeauna o denumire uniformă și coerentă a modelelor individuale în cadrul unui proiect.



3.2 REFERȚIEREA LOCALĂ

- ✓ Coordonează poziționarea modelelor individuale între ele ținând cont de punctul de origine.



3.3 ARANJAREA ȘI DENUMIREA NIVELURILOR DE CONSTRUCȚIE

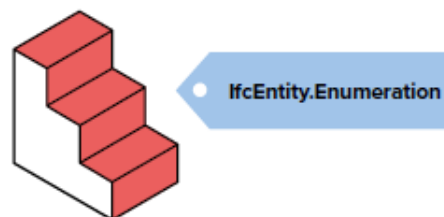
- ✓ Fiecare model individual utilizează o convenție de denumire coerentă.
- ✓ Atribuiți toate obiectele la etajul corect al clădirii.
- ✓ Atribuiți nivelurile de construcție numai ca IfcBuildingStorey.

IfcBuildingStorey-Name



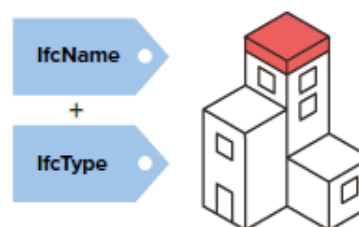
3.4 UTILIZAREA CORECTĂ A ENTITĂȚILOR

- ✓ Folosiți entitatea cea mai potrivită pentru obiect și completați-o cu o enumerare de tip, dacă este posibil.



3.5 STRUCTURA ȘI DENUMIREA

- ✓ Atribuiți în mod consecvent proprietățile Nume și Tip obiectelor. Combinația, prin urmare, face clar ceea ce reprezintă.



3.6 SISTEM DE CLASIFICARE

- ✓ Atribuiți întotdeauna obiectelor un cod de clasificare din minim patru caractere, în conformitate cu ultima versiune publicată, utilizată în țara respectivă.

0 0 . 0 0

3.7 UTILIZAȚI SETURI DE PROPERITĂȚI (PROPERTYSETS)

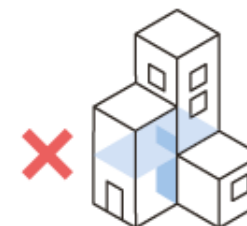
- ✓ Când se face transferul proprietăților, utilizați PropertySet-urile prescrise de buildingSMART în standardul internațional ori de câte ori este posibil.

Pset_EntityCommon



3.8 DUPLICATE ȘI INTERSECȚII

- ✓ Nu este permisă duplicarea în cadrul unui model individual.
- ✓ În principiu, nu sunt permise intersecțiile de obiecte în cadrul unui model individual.



*6

**7

⁶ Pentru sistemul de clasificare se menționează că în lipsa unui sistem agreat la nivel național și/sau la nivel de proiect, această propunere nu este necesară.

⁷ Sursă imagine: digiGO, Specificații de bază pentru furnizarea de informații BIM - versiunea 2, licențiat sub CC BY-ND 4.0

<https://www.digigo.nu/en/ilsen-en-richtlijnen/bim-base-ids/downloads/>

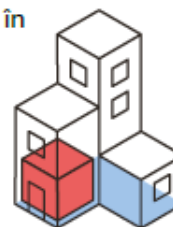
4. CE INFORMAȚII SUNT NECESARE CEL PUȚIN ÎN UNUL DINTRE MODELELE INDIVIDUALE

Stabiliți de comun acord ce informații trebuie furnizate de către cine și când. Începeți cu subiectele din acest capitol și completați-le dacă este necesar.

4.1 SPAȚII

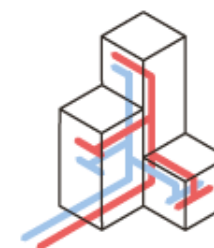
- ✓ Spațiile sunt: volume și arii, delimitate de limite reale sau virtuale, care au o funcție în cadrul unei construcții.
- ✓ Creați IfcSpace din spații și denumiți funcția.
- ✓ Pentru a grupa spațiile în zone, utilizați IfcZone.

IfcSpace / IfcZone



4.2 SISTEMELE AFERENTE SERVICIILOR DE CONSTRUCȚII

- ✓ Gruparea obiectelor de servicii de construcții care aparțin aceluiași sistem, atunci când se aplică într-un IfcSystem.



IfcSystem

4.3 PORTANT / NEPORTANT

- ✓ Pentru obiecte, atunci când este cazul, se indică dacă proprietatea LoadBearing este TRUE sau FALSE.



LoadBearing

4.4 INTERN / EXTERN

- ✓ Pentru obiecte, atunci când este cazul, se indică dacă proprietatea IsExternal este TRUE sau FALSE.

IsExternal



4.5 SIGURANȚA LA INCENDIU

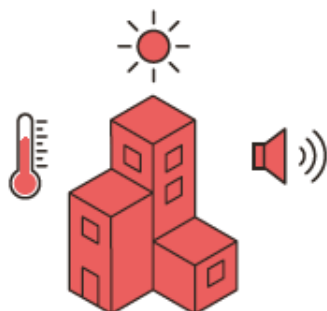
- ✓ Pentru obiecte, atunci când este cazul, se utilizează valorile FireRating (rezistența la penetrarea și propagarea focului) și se utilizează FireRatingR (rezistența la foc).
- ✓ Se utilizează proprietatea FireRating pentru valoarea rezistenței la penetrarea și răspândirea focului.

FireRating



4.6 PROPRIETĂȚI FIZICE ALE CLĂDIRILOR

- ✓ Încorporați proprietățile fizicii relevante ale clădirii în obiecte.



4.7 MATERIAL

- ✓ Atribuirea tuturor obiectelor un material (IfcMaterial).
- ✓ În ansambluri, se alege materialul dominant.
- ✓ Fiți atenți la proprietățile suplimentare în denumirea materialului.



4.8 INFORMAȚII SPECIFICE PROIECTULUI

- ✓ Determinați informațiile specifice proiectului necesare pentru aplicațiile BIM preconizate și obiectivele proiectului.



8

⁸ Sursă imagine: digiGO, Specificații de bază pentru furnizarea de informații BIM - versiunea 2, licențiat sub CC BY-ND 4.0 <https://www.digigo.nu/en/ilsen-en-richtlijnen/bim-base-ids/downloads/>

6. Eligibilitate și Capacitate Tehnică

Pentru realizarea cazurilor de utilizare BIM (CUB) în cadrul documentațiilor reglementate de **HG 907/2016** (preSF, SF, DALI, PT, PT+DE), cerințele de calificare ale personalului cheie trebuie să fie corelate cu cele 3 paliere: experiență similară, cunoașterea uneltelor și platformelor software necesare atingerii CUB-urilor și cunoașterea și înțelegerea standardelor internaționale deschise (openBIM) precum și a seriei SR EN ISO 19650.

Aferent Ofertantului

Capacitatea de exercitare a activității profesionale și experiența similară

- **Domeniu de activitate:** furnizorul de servicii trebuie să fie autorizat în cel puțin unul dintre următoarele domenii de activitate:
 - Cod CAEN relevant pentru serviciile pe care le prestează
- **Experiență similară:** Ofertantul trebuie să facă dovada deținerii unei experiențe similare în domeniul managementului informației. Se solicită derularea și finalizarea, în ultimii trei ani, a cel puțin 1 contract similar, care au avut ca obiect furnizarea de servicii de proiectare livrate utilizând BIM și/sau openBIM sau furnizarea serviciilor de consultanță în utilizarea BIM și/sau openBIM.

A. Lider BIM

- **Rol:**
 - Responsabil de governanța și strategia informațională la nivel de organizație precum și în cadrul investiției. Anterior procesului de licitare, este responsabil de elaborarea Planului Preliminar de Execuție (Pre-BEP), definirea strategiei de colaborare, de propunere a platformei de date CDE precum și de mapare a resurselor pe competențele echipei.
 - Ulterior etapei de ofertare, liderul BIM este responsabil pentru integritatea Modelului Informațional al Proiectului (PIM), implementarea fluxului ISO 19650 în cadrul Mediului Comun de Date (CDE), supervizarea procesului de coordonare 3D, predarea și arhivarea datelor.

- **Educație și certificări:**

- Studii superioare în domeniul construcțiilor, absolvite cu diplomă de licență sau echivalent.
- Certificări specifice recomandate: buildingSMART Professional Certification - Practitioner, experiență în utilizarea fluxurilor de informații conform ISO 19650, curs de specializare / perfecționare / utilizare pe cel puțin unui Software de modelare BIM (BIM authoring tool), a 2 Software de management BIM (BIM management tool) și a 2 CDE-uri

Documentele suport care atestă calificarea sunt: CV în format Europass (datate și semnate de către titular), însoțit de copii după diplomele de studii și documentele care atestă pregătirea profesională și calificarea persoanei propuse.

- **Experiență specifică:**

- Participarea pe parcursul profesional la cel puțin 1 contracte/proiecte similare, în cadrul căruia a deținut o poziție similară celei pentru care este propus în prezentul contract.

Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor privind experiența specifică, ofertantul va furniza următoarele tipuri de documentații întocmite de expertul nominalizat:

- Documente prin care să demonstreze înțelegerea conceptelor de **PIM (Project Information Model)**, **PIR (Project Information requirements)** și **EIR (Exchange Information requirements)**, necesare în definirea corectă a nivelurilor de detaliere geometrică și informațională (**LoIN**) .
- Cel puțin un **Pre-BEP** (în faza de licitație) și un **BEP post-contract** detaliat, pentru a evidenția capacitatea de a transpune obiectivele Autorității Contractante (EIR) în metode de livrare concrete, definind clar rolurile, responsabilitățile și protocoalele de modelare.
- Documente relevante pentru a ilustra experiență în configurarea și gestionarea unei platforme de tip Mediu Comun de Date (**Common Data Environment**), prin care se asigură transparența totală și accesul beneficiarului la datele proiectului în timp real.
- Documente din care să reiasă competențe avansate în utilizarea formatelor de schimb **openBIM**, în special **IFC** (pentru modele) și **BCF** (pentru comunicarea problemelor).
- Alte documente suport relevante: fișa de post, contractul de muncă, recomandări, procese verbale de recepție sau alte documente similare.

Notă: Pentru fiecare tip de diplomă / certificat / curs menționat, autoritatea contractantă acceptă prezentarea oricărui document echivalent, emis în condițiile legii, care atestă îndeplinirea cerințelor respective.

B. Coordonator BIM

- **Rol:**

- Responsabil cu coordonarea interdisciplinara, supervizarea procesului de modelare a informației a unei anumite discipline, managementul conflictelor disciplinei în cauză, asigurarea calității informațiilor partajate cu celelalte discipline

- **Educație și certificări:**

- Studii superioare în domeniul construcțiilor, absolvite cu diplomă de licență sau echivalent.
- Certificări specifice recomandate: curs de specializare / perfecționare openBIM, standarde deschise, care conține noțiuni din ISO 19650, buildingSMART Foundation / Practitioner, curs de specializare / perfecționare / utilizare pe cel puțin unui Software de modelare BIM (BIM authoring tool), a unui Software de management BIM (BIM management tool) și a unui CDE

Documentele suport care atestă calificarea sunt: CV în format Europass (datat și semnat de către titular), însoțit de copii după diplomele de studii și documentele care atestă pregătirea profesională și calificarea persoanei propuse.

- **Experiență specifică:**

- Participarea pe parcursul profesional la cel puțin 1 contract/proiect similare, în cadrul căruia a deținut o poziție similară celei pentru care este propus în prezentul contract.

Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor privind experiența specifică, ofertantul va furniza următoarele tipuri de documentații întocmite de expertul nominalizat:

- Documente prin care să demonstreze înțelegerea conceptelor de **PIM (Project Information Model)** și **PIR (Project Information requirements)**, necesare în definirea corectă a nivelurilor de detaliere geometrică (**LoG**) și informațională (**LoIN**) necesare astfel încât modelul digital să servească drept sursă unică de date pentru planșe și devize.
- Cel puțin un **Pre-BEP** (în faza de licitație) și un **BEP post-contract** detaliat, pentru a evidenția capacitatea de a transpune obiectivele Autorității Contractante (EIR) în metode de livrare concrete, definind clar rolurile, responsabilitățile și protocoalele de modelare.
- Documente din care să reiasă competențe avansate în utilizarea formatelor de schimb **openBIM**, în special **IFC** (pentru modele) și **BCF** (pentru comunicarea problemelor).
- Documente relevante pentru a ilustra experiență în configurarea și gestionarea unei platforme de tip Mediu Comun de Date (**Common Data Environment**).

- Alte documente suport relevante: fișa de post, contractul de muncă, recomandări, procese verbale de recepție sau alte documente similare.

Notă:

Pentru fiecare tip de diplomă / certificat / curs menționat, autoritatea contractantă acceptă prezentarea oricărui document echivalent, emis în condițiile legii, care atestă îndeplinirea cerințelor respective.

C. Specialist BIM

- **Rol:**

- Sprijina echipa de licitație prin definirea nivelurilor de detaliere geometrică (LoG) și informațională (LoI) pe care le poate asigura, creează modelele informaționale pentru disciplinele specifice la nivelul de detaliu cerut, generează piesele desenate, populează modelul informațional cu atribute non geometrice necesare pentru extragerea listelor de cantități.

- **Educație și certificări:**

- Studii superioare în domeniul construcțiilor, absolvite cu diplomă de licență sau echivalent.
- Certificări specifice recomandate: curs de specializare / perfecționare / utilizare pe cel puțin un software BIM (BIM authoring tool), buildingSMART Foundation.

Documentele suport care atestă calificarea sunt: CV în format Europass (datat și semnat de către titular), însoțit de copii după diplomele de studii și documentele care atestă pregătirea profesională și calificarea persoanei propuse.

- **Experiență specifică:**

- Participarea pe parcursul profesional la cel puțin 1 contracte/proiecte similare, în cadrul cărora a deținut o poziție similară celei pentru care este propus în prezentul contract.

Pentru a demonstra îndeplinirea cerințelor privind experiența specifică, ofertantul va furniza următoarele tipuri de documentații întocmite de expertul nominalizat:

- Documente prin care să demonstreze înțelegerea conceptelor de **PIM (Project Information Model)**, necesare în definirea corectă a nivelurilor de detaliere geometrică (**LoG**) și informațională (**LoI**) necesare ca modelul digital să servească drept sursă unică de date pentru planșe și devize.

- Cel puțin un **Pre-BEP** (în faza de licitație) și un **BEP post-contract** detaliat, pentru a evidenția capacitatea de a transpune obiectivele Autorității Contractante (EIR) în metode de livrare concrete, definind clar rolurile, responsabilitățile și protocoalele de modelare.
- Documente din care să reiasă competențe avansate în utilizarea formatelor de schimb **openBIM**, în special **IFC** (pentru modele) și **BCF** (pentru comunicarea problemelor).
- Documente relevante pentru a ilustra experiență în configurarea și gestionarea unei platforme de tip Mediu Comun de Date (**Common Data Environment**), prin care se asigură transparența totală și accesul beneficiarului la datele proiectului în timp real.
- Alte documente suport relevante: fișa de post, contractul de muncă, recomandări, procese verbale de recepție sau alte documente similare.

Notă:

Pentru fiecare tip de diplomă / certificat / curs menționat, autoritatea contractantă acceptă prezentarea oricărui document echivalent, emis în condițiile legii, care atestă îndeplinirea cerințelor respective.

6.1 Tabel competențe recomandate

În baza acestor cerințe, mai jos este un exemplu recomandat pentru competențe de bază, instrumente software, certificări și experiența practică, ce vor fi corelate cu caietul de sarcini al proiectului specific:

Categorie rol	Rol / specializare	Competențe de bază	Instrumente cunoscute	Certificări (exemple)	Experiență minimă
Lider BIM	Stabilește strategia informațională a proiectului	Guvernanță și strategie informațională la nivel de proiect, cunoștințe despre OIR/EIR/PIR/AIR/BEP/LOIN/ USE CASES, aplicare ISO 19650, strategii de training, QA/QC	2+ CDE-uri, 1+ BIM authoring tools, 2+ BIM management tools, openBIM tools and standards (IFC, BCF, IDS, UCM, bSDD), recomandat Bonsai, IfcOpenShell, etc.	Curs/calificare Software specifică CUB-uri, certif. buildingSMART Practitioner sau similar, experiență în medii de lucru bazate pe ISO 19650	minim 1 proiect cu BIM use cases solicitate sau recomandare pe rol strategic similar Profesie din domeniul construcțiilor

Coordonator BIM	Coordonator Interdisciplinar	Coordonare interdisciplinară, BEP/ EIR /PIR/ PIM/, înțelegere ISO 19650, issue management, QC/QA, realizare manual de modelare	1+ CDE, 1+ BIM authoring tool, 1+ BIM management tool, openBIM tools and standards (IFC, BCF, opțional IDS)	Curs/calificare Software specifică CUB-uri, certif. buildingSMART Practitioner/Foundation sau similar, experiență în medii de lucru bazate pe ISO 19650	minim 1 proiect cu BIM use cases similare, coordonare multidisciplinară sau recomandări Profesie din dom. construcțiilor
	Coordonator Disciplină	Coordonare disciplinară, Modelare avansată, înțelegere ISO 19650, QC/QA codificare parametrică, standarde de obiecte	1 CDE, 1 BIM authoring tool, openBIM tools and standards (IFC, BCF)	Curs/calificare Software specifică CUB-uri, + certif. buildingSMART Foundation sau similar, înțelegere ISO 19650	minim 1 proiect cu BIM use cases similare, coordonare disciplinară sau recomandări Profesie din dom. construcțiilor
Specialist BIM	Modelator	Modelare per specialitate, înțelegere și aplicare manuale de modelare și standarde de denumire	1 BIM authoring tool, openBIM tools and standards (IFC)	Curs/calificare Software specifică CUB-uri, buildingSMART Foundation sau similar, cunoaștere ISO 19650	sau recomandări Profesie din dom. construcțiilor
	CDE Manager	Configurare CDE, workflow, control versiuni, securitate, arhivare	2+ CDEs	Certificare Software Vendor/Developer, cunoaștere principii ISO 19650	experiență în administrare CDE-uri

Se recomanda ca autoritățile contractante să cuprindă în cadrul caietelor de sarcini obligativitatea proiectanților de a instrui toate părțile implicate în partea de evaluare a DTE, în special pentru CDE-ul/urile pus/e la dispoziție de părțile angajate.

Competente BIM/openBIM pentru personalul angajat care evaluează achiziția/licitația și derularea contractului:

Evaluator BIM	Pre-licitație, în timpul evaluării licitației, în timpul derulării contractului	cunoștințe despre OIR/EIR/PIR/AIR/	2+ CDE-uri	buildingSMART Foundation sau similar, cunoaștere principii ISO 19650
		BEP/LOIN/LOD	1+ IFC Viewer	
		Cazuri de Utilizare BIM		

Notă: În funcție de proiect, **rolurile pot fi comasate în mai puține categorii, cât timp responsabilitățile proiectului sunt atinse.** Toate aceste cerințe de experiență și calificare sunt recomandate pentru buna îndeplinire a **Cazurilor de Utilizare BIM** și ar putea fi evaluate prin punctaj tehnic în cadrul procedurilor de achiziție publică

6.2 Tabel pentru evaluarea capacității tehnice:

Exemplu (recomandare) pentru stabilirea punctajelor echipelor părților angajate:

CRT	Cerință	Punctaj pentru minim un		Punctaj total
		Expert principal	Expert secundar	
6.2.1	Experiență dovedită prin prezentarea a cel puțin a 1 model informațional (BIM și/sau openBIM) realizat sau coordonat de expert pentru proiecte similare	8	4	12
6.2.2	Evidențierea (printr-o diagramă de proces) a cel puțin ½ din Cazuri de utilizare BIM din cele solicitate <i>conform caiet de sarcini</i> , în baza cărora au fost realizate modelele prezentate la 6.2.1	5	3	8
6.2.3	Alte documente suport relevante: fișa de post, contractul de muncă, recomandări, procese verbale de recepție sau alte documente similare care să echivaleze cerințele de la CRT 6.2.1 și 6.2.2			
TOTAL				20

6.3. Tabel calificare BIM, openBIM și ISO19650 a experților:

Exemplu (recomandare) pentru stabilirea priorităților echipelor părților angajate:

CRT	Cerință	Punctaj pentru minim un expert principal / expert secundar	Punctaj totală
6.3.1	Dovada absolvirii unui curs de utilizare a unui software de modelare BIM sau management BIM (diploma sau recomandare centru de formare/certificare) pentru software de modelare sau management, sau CDE care pot îndeplini CUB-urile solicitate <i>conform caiet de sarcini</i>	4	4
6.3.2	Dovada absolvirii unui curs/certificare/calificare/studii care includ ca rezultat al învățării noțiuni din seria standardelor SR EN ISO 19650 sau echivalent și a standardelor si uneltelor deschise (openBIM - IFC, BCF) sau echivalent	4	4
6.3.3	Pentru restul echipei, dovada formării și menținerii cunoștințelor BIM și openBIM relevante printr-un plan de formare pe perioada contractului		2
TOTAL			10

Proiectele trebuie să utilizeze standarde **openBIM** pentru a asigura transparența și accesibilitatea/durabilitatea datelor pe termen lung:

- Formate Deschise: Este recomandată, pe lângă modelul informational în format nativ, predarea și în format .ifc (IFC 4 ADD2 TC1 RV - ISO 16739:2018). Pentru infrastructură (drumuri/poduri/cai ferate etc) se recomandă utilizarea versiunii IFC 4.3 dacă aplicația de modelare suporta versiunea în exportare.
- Comunicare Issue Management: Utilizarea formatului BCF pentru fluxurile de coordonare și raportare a topicurilor.
- Resurse Tehnice: Proiectanții trebuie să demonstreze capacitate hardware/software pentru modelarea, federalizarea și managementul modelelor informaționale fără pierderi de date.

7. Responsabilități și Matricea RACI Extinsă

Matricea **RACI** este un instrument de management utilizat pentru a defini și clarifica **rolurile și responsabilitățile** diferiților participanți în cadrul activităților specifice ale unui proiect. Aceasta asigură o coordonare eficientă prin stabilirea clară a celui care execută, aprobă sau este doar informat despre o anumită sarcină.

Definirea rolurilor

Acronimul se traduce prin următoarele niveluri de implicare:

- **R (Responsabil):** Persoana sau entitatea care realizează efectiv activitatea.
- **A (Aprobator):** Entitatea care deține autoritatea decizională și validează rezultatul (există un singur aprobator pentru fiecare sarcină).
- **C (Consultat):** Persoanele sau organizațiile a căror opinie este solicitată înainte de finalizarea sarcinii.
- **I (Informat):** Entitățile care sunt ținute la curent cu progresul sau rezultatele unei activități, fără a fi direct implicate în execuție.

Având în vedere tipologia proiectelor și implicarea ADR-NV în cadrul acestora, propunem adăugarea unui nou rol, cel de Semnatar final S și cel de Informat/Avizator.

- **S (Semnatar Final):** Rolul care are responsabilitatea de a semna documentul în forma sa finală și de a aproba decontul.
- **I.a (Informat/Avizator):** În etapa anterioară depunerii cererii de finanțare, ADR NV are rolul de **I-Informat**, ulterior, rolul devenind **I.a**, respectiv de a transmite aviz de conformitate pentru etapa/proiectul în cauză.

Conținutul diagramei este structurat sub formă de matrice, corelând stakeholderii cu activitățile tehnice pe etape de proiectare:

1. **Părțile interesate (Stakeholders):** Sunt listați pe coloane și includ ADR NV, Beneficiarul (UAT/Solicitant), Proiectantul General, Proiectanții de specialitate, Alte entități publice (avizatori) și Publicul.
2. **Activitățile și Livrabilele:** Sunt listate pe rânduri și sunt grupate pe următoarele faze de proiectare: PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE (P.T.E)
3. **Cazuri de Utilizare BIM (CUB):** sunt scopurile (BIM Uses) care descriu de ce se utilizează BIM la care se adaugă cum se livrează rezultatele: metodă/tehnologie + rezultat/livrabil (deliverable)

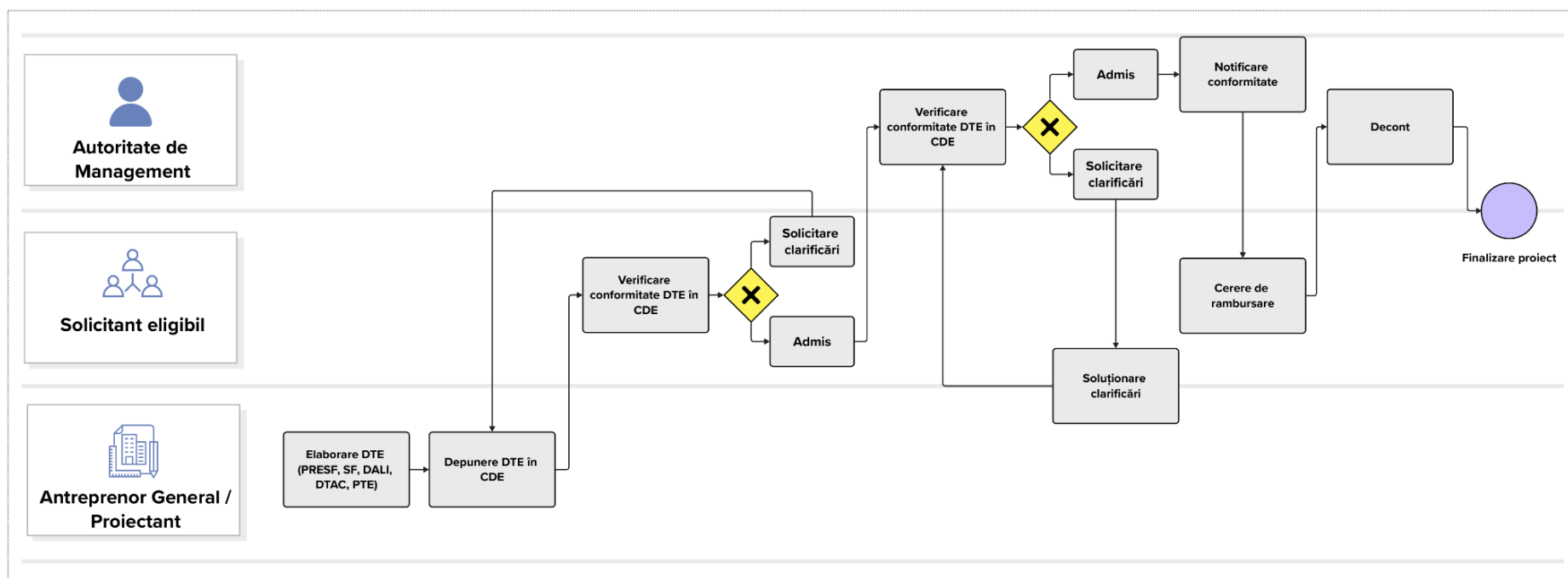
În esență, această matrice servește drept ghid operațional pentru a ști exact cine deține controlul și cine realizează modelele de informații cerute de partea angajatoare. Se pot folosi ca exemplu matricele RACI din CMI-uri și template-urile din Toolkit-ul anexat prezentului Ghid.

8. Mediul Comun de Date (CDE) și Fluxul de Lucru ISO 19650

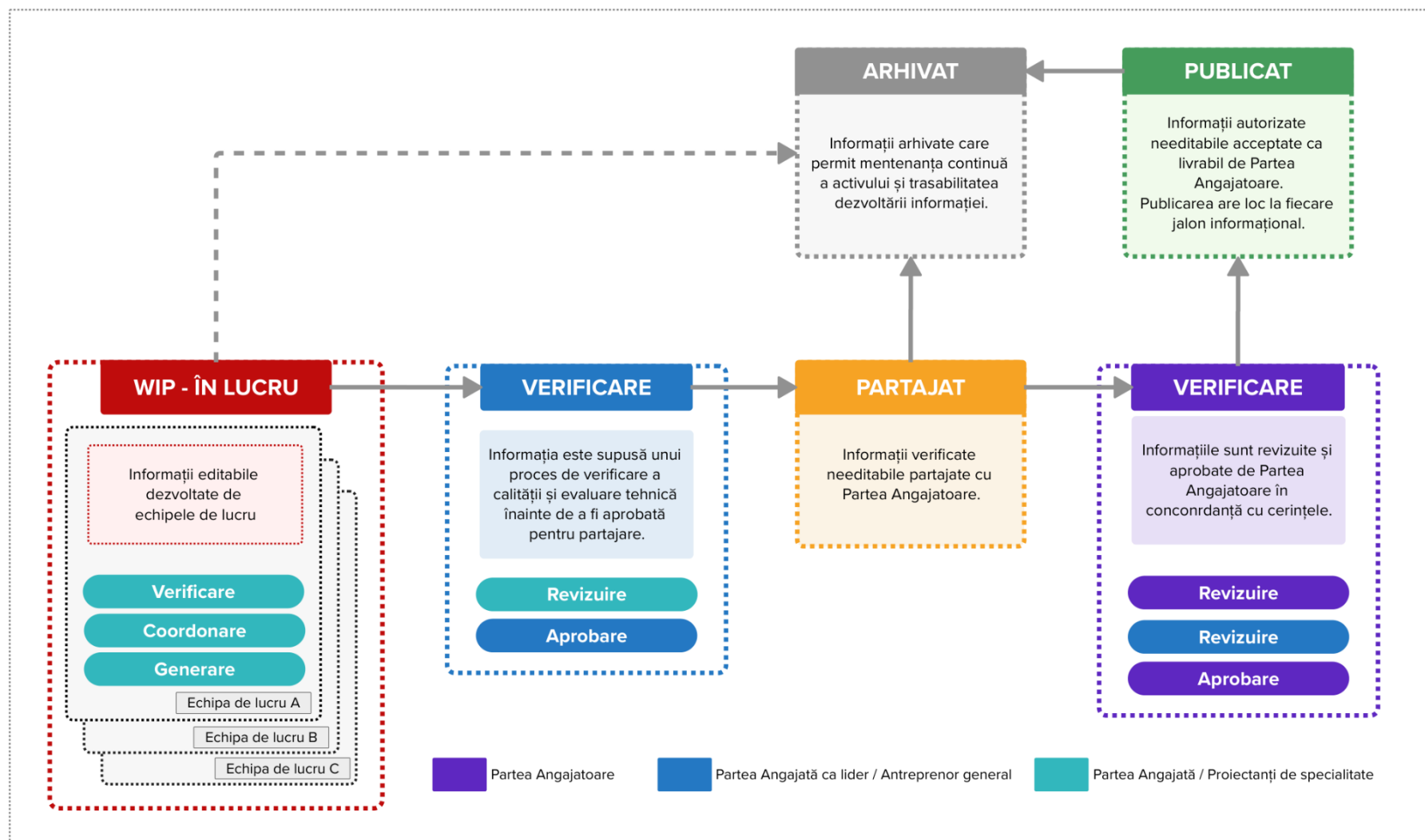
Un mediu comun de date (CDE) este o sursă unică de informații pentru orice proiect sau activ dat, utilizată pentru a colecta, gestiona și disemina documentele și datele relevante pentru proiect, pentru echipele multidisciplinare într-un proces gestionat.

CDE-ul este esențial pentru procesele de schimb de informații privind construcțiile și de gestionare a informațiilor din cadrul proiectelor, indiferent de faza lor. Trebuie să acționeze ca un mijloc de furnizare a unui mediu de colaborare pentru partajarea datelor într-un mod coerent, gestionat și flexibil pentru toate părțile implicate în proiect.

Securitatea datelor – mediile comune de date vor fi acreditate conform ISO 27001:2022 și ISO 19650-5:2020, după caz, pentru a asigura colaborarea sigură, inclusiv cu părțile implicate extern echipei de livrare;



Proces de verificare și aprobare DTE



Fluxul de Lucru bazat pe ISO:19650

8.1. Maparea capacităților CDE la CUB-urile solicitate

CDE-ul proiectului este indentificat printr-un flux de tip **CUB** → **livrabil digital** → **funcție CDE**. În esență, platforma CDE trebuie să poată produce (mai rar), vizualiza, controla/verifica și arhiva rezultatul verificabil cerut de acel CUB.

Dacă proiectul are CUB-uri de tip **CUB26 – Elaborarea Modelelor Informaționale**, CDE-ul trebuie să gestioneze modele disciplinare și federate cu versiuni, statusuri, pachete de informații, permisiuni și trasabilitatea schimburilor. Dacă sunt cerute **CUB28 – Coordonare 3D** și **CUB30 – Extragerea Cantităților**, platforma trebuie să poată vizualiza modele IFC/nativ, compara versiuni, lega topic-uri de obiecte, exporta rapoarte și păstra trasabilitatea pentru ce versiune de model a stat la baza unei cantități sau decizii.

CUB21, CUB26, CUB28, CUB29, CUB30 și CUB32 sunt printre CUB-urile consolidate esențiale, deci acestea ar trebui să fie baza minimă pentru selecția CDE-ului.

Apoi, trebuie separată nevoia de **document control** de nevoia de **model control**. Pentru CUB-uri precum **CUB29 – Generarea Livrabililor**, **CUB33 – Avizare și Autorizare Digitală**, **CUB35 – Planificarea Etapelor** sau **CUB39 – Modelare as-built/de evidență**, contează foarte mult structura de foldere, fluxurile de aprobare, codificarea documentelor, statusurile ISO 19650, audit trail-ul, notificările și istoricul complet al reviziilor.

Pentru CUB-uri precum **CUB21 – Evaluarea Designului**, **CUB28 – Coordonare 3D** sau **CUB32 – Vizualizare și Marketing**, contează mai mult accesul ușor pentru stakeholderi, viewer-ul web/mobile, comentariile, issue tracking-ul, compararea versiunilor și capacitatea de a comunica intenția de proiectare fără ca toți participanții să aibă software-uri specifice instalate.

Un criteriu esențial este și **tipul de informație pe care CDE-ul trebuie să îl gestioneze**. CUB-urile sunt mapate la faza ciclului de viață conform HG 907/2016, după funcția informației — adună, generează, analizează, comunică, realizează — și tipul rezultatului: model, raport, simulare, estimare, dataset pentru operare etc. De aceea, un CDE bun pentru proiectare poate să nu fie suficient pentru execuție. Dacă proiectul cere doar schimb de planșe și aprobări, un CDE document-centric poate fi suficient. Dacă proiectul cere coordonare openBIM, cantități, și verificări pe model, atunci este necesar un CDE focusat pe modele informaționale, cu suport bun pentru IFC, BCF, proprietăți, clasificări, exporturi și API.

Pentru proiectele publice sau proiectele cu mai multe organizații independente, criteriile eliminatorii ar trebui să fie **interoperabilitatea și evitarea blocării în ecosistemul unui singur vendor**. În cadrul acestui ghid, IFC este menționat ca standard deschis pentru schimb de date BIM, BCF pentru schimbul de issue-uri legate de model, COBie pentru date de operare și mentenanță și gbXML pentru transfer către analize energetice. Asta înseamnă că, atunci când CUB-urile includ coordonare, verificare, predare sau exploatare, CDE-ul trebuie evaluat după cât de bine poate păstra informația utilizabilă și exportabilă, nu doar după cât de bine arată interfața.

Pentru fiecare CUB se notează **livrabilul cerut, formatul cerut, cine îl produce, cine îl verifică, ce dovadă rămâne în CDE și ce export trebuie să fie posibil la final**. De exemplu, pentru CUB28 dovada poate fi un issue log BCF, rapoarte de clash și versiuni federate; pentru CUB29 poate fi un set aprobat de planșe, modele și documente cu statusuri; pentru CUB30 poate fi un extras de cantități legat de o versiune de model; pentru CUB39 poate fi modelul as-built împreună cu documentația finală și istoricul modificărilor. CDE-ul potrivit este cel care acoperă aceste dovezi cu cel mai mic risc operațional, nu neapărat cel care are cele mai multe module.

CUB consolidat	Livrabil	Format recomandat	Arhivare în CDE	Export final necesar
CUB1 – Modelare Geotehnică Existentă	Model geotehnic al straturilor terenului + studiu geotehnic	IFC și/sau fișier BIM nativ, PDF/A, XLSX	Model geotehnic versionat, raport geotehnic, date foraje, status de verificare/aprobare	IFC, nativ PDF/A, XLSX
CUB2 – Modelare Topografică Existentă	Model BIM al terenului / suprafața topografică	IFC și/sau fișier BIM nativ, LandXML, dxf, PDF/A	Ridicare topografică, model teren versionat, limite cadastrale, istoric revizii	IFC, LandXML, dxf, PDF/A
CUB3 – Modelare Utilități Existente	Model BIM al rețelelor și utilităților existente	IFC și/sau fișier BIM nativ, dxf, GIS, PDF/A, BCF	Model utilități, surse de date, avize/confirmări, issue-uri legate de poziții neclare	IFC, dxf, BCF, PDF/A
CUB4 – Modelare Condiții Existente	Model as-is / releveu 3D / scan-to-BIM	IFC și/sau fișier BIM nativ, E57/LAS/, PDF/A	Nor de puncte, model existent, raport de precizie, versiuni și aprobări	IFC, nativ, LAS/LAZ, PDF/A

CUB21 – Evaluarea Design-ului și Conformării la Tema de Proiectare	Model / machetă digitală pentru analiză, feedback și validare design	IFC sau nativ, BCF, PDF/A, imagini/video unde e cazul	Viewpoints, comentarii, decizii de proiectare, minute de revizuire, statusuri de acceptare	IFC, BCF, PDF/A, PNG/JPG/MP4
CUB26 – Elaborarea Modelelor Informaționale BIM/openBIM	Modele informaționale disciplinare și/sau federate	IFC, fișiere BIM native, COBie/CSV unde e cazul	Modele versionate, statusuri ISO 19650, pachete de schimb, proprietăți și clasificări	IFC, nativ, COBie/CSV
CUB28 – Coordonare 3D și Detectarea Interferențelor	Model federat + raport de interferențe / issue log	IFC, BCF, PDF/A, fișiere native/federate	Clash log, issue log, viewpoints, minute coordonare, istoric rezolvare probleme	BCF, PDF/A, IFC
CUB29 – Generarea Livrabilelor	Pachet de livrabile aprobat pentru faza respectivă	PDF/A, IFC, dxf, XLSX, fișiere native	Transmittal, statusuri, revizii, aprobări, istoric de publicare	Pachet ZIP cu PDF/A, IFC, dxf, XLSX, nativ
CUB30 – Extragerea Cantităților	Raport de cantități verificabile din model	XLSX, CSV, PDF/A, IFC	Model sursă, reguli QTO, tabele de cantități, versiunea modelului folosit	XLSX, CSV, PDF/A, IFC
CUB32 – Vizualizare și Marketing	Randări, tururi virtuale, imagini, animații sau prezentări vizuale	PNG/JPG, MP4, PDF/A, IFC/nativ unde e cazul	Media versionată, comentarii, aprobări, variante vizuale selectate	PNG/JPG, MP4, PDF/A

8.2. Versionarea fișierelor prin metadatele CDE

În funcție de particularitățile proiectului, cerințele de schimb de informații și de capabilitățile CDE, ar trebui ca fișierele stocate să poată primi cel puțin următoarele metadate:

Metadata CDE	Ce înseamnă	Exemplu recomandat
Cod unic / container ID	Identificatorul stabil al livrabilului	26GR8-ANV-ZZ-01-M3-STR
Versiune	Încărcări succesive în CDE, de lucru	v1, v2, v3 sau generat automat de CDE
Stare CDE	Unde se află în flux	WIP, Shared, Published, Archived
Revizie (opțional în fct. de capabilități CDE și BEP)	Emitere formală contractuală P= preliminar, C=contractual	P01, P02, C01, C02

9. Structura Template-ului PRE-BEP (Planul de Execuție BIM Precontractual)

Scopul documentului este ca răspuns la CMI, domeniu de aplicare și stare pre-contractuală. Astfel, fiecare ofertant trebuie să prezinte un **PRE-BEP** care să includă cel puțin următoarele informații:

1. Plan preliminar de execuție BIM (Pre-BEP)

Scopul documentului ca răspuns la CMI⁹ domeniu de aplicare și stare pre-contractuală

2. Referințe

- **a. Documentația clientului** – CMI, CUB-uri, Ghid metodologic, documentele de licitație
- **b. Standarde BIM** – ISO 19650-1/-2, ISO 16739 (IFC), ISO 29481-1, legislație națională

3. Echipa de proiect și matricea RACI

Organigrama BIM și rolurile ISO 19650 (Lider BIM, Coordonator BIM, Specialistii BIM), capacitatea echipei, subcontractori, matricea RACI pe discipline și livrabile.

4. Informații despre proiect

Date generale, structura de descompunere spațială, etapele de proiect (HG-907) și nivelul de necesar informațional (LOIN) – geometric și alfanumeric.

5. Livrarea proiectului BIM/openBIM

- **a. Proces general** – fluxul de producere a informației (Planul Principal de Livrare a Informațiilor - MIDP¹⁰) pentru faza aferentă, coordonare și predare a informației, corelat cu CMI
- **b. Cazuri de utilizare BIM (CUB-uri)**
 - o *i. CUBx* – detalierea modului de implementare
 - o *ii. CUBy* – detalierea modului de implementare
 - o *iii. CUBz* – detalierea modului de implementare
- **c. Planificarea ședințelor de proiect** – ședințe de coordonare interdisciplinară, repere informaționale și frecvența schimburilor

⁹ se menționează că în SR EN ISO 19650 există proceduri (EIR) care nu sunt prevăzute în scopul prezentului ghid. Cerințe mult mai specifice de tip EIR pot fi realizate în baza caietului de sarcini a proiectului, având în plus cerințele granulare specifice proiectului.

¹⁰ MIDP : Master Information Delivery Plan

Partea Angajată va trebui să stabilească un minim de ședințe de verificare și coordonare cu Partea Angajatoare astfel încât să se ofere transparență și acces la progresul proiectului.

Tip ședință	Frecvență recomandată	Descriere
Aprobare Plan de Execuție BIM (BEP)	La începutul proiectului	
Ședință Kick-Off	La începutul proiectului	
Ședință de progres BIM	Lunară sau mai des, în funcție de etapă	

6. Mediul comun de date (CDE)

Soluția CDE propusă (conform Pct. 8 GHID), stările modelelor de informații (în lucru / partajat / publicat / arhivat), convenții de denumire, metadata pentru versionare/revizii, drepturi de acces și securitate.

7. Software și formate de schimb

Software de modelare pe disciplină, versiunea IFC agreată, georeferențiere, punct de origine local și obiecte de control, unități SI (sistem internațional de unități), formate deschise (IFC, BCF) și interoperabilitate.

8. Verificări de calitate

Rutine de QA și control al modelului (coordonare 3D), codificarea stării de proces (MMI / Process Status), control al reviziilor și versiunilor, documentarea controlului și checklist-uri pe discipline.

10. Reguli de Verificare a Coerenței

Validarea finală a modelelor de către ADR NV/UAT se bazează pe următoarele reguli de consistență:

1. Coerență Model-Documentație:

- Lipsa diferențelor între model și piesele scrise/desenate.

2. Coerență Funcțională:

- Alinierea funcțiunilor modelate cu Cererea de Finanțare.

3. Coerență Indicatori:

- Suprafețele modelate trebuie să genereze indicatorii tehnico-economici aprobați.

4. Coerență Soluție Tehnică (Emergent):

- Menținerea soluțiilor tehnice între faze (verificată prin versionare geometrică și informatică în CDE).

5. Coerență Materiale-Cantități:

- Corelarea cantităților din model cu articolele din listele de cantități predate.

6. Coerență între Specialități:

- Coordonare inter-disciplinară (ex: arhitectură-structură-instalații) demonstrată prin rapoarte de coliziuni.

7. Coerență cu Cererea de Finanțare (Emergent):

- Modelul trebuie să susțină toți indicatorii de performanță asumați (sociali, economici, de impact).

8. Coerență în respectarea normativelor, STAS-urilor, HG-urilor, OMS-urilor, în general a normelor și în mod specific a celor în vigoare (ultima lor versiune aprobată).

ANEXE

- Template RACI
- Toolkit Fezabilitatea CUB-urilor
- Cuprins Pre-BEP
- BIM Base IDS v2