



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Utilizarea tehnologiei BIM pentru  
infrastructuri rutiere. Evaluarea sistemului  
legal din Republica Moldova pentru corelare  
cu cel European**

**Student: Ion Saranciuc**

**Conducător: Lect.univ.dr. Ilie Bricicaru**

**Chișinău - 2026**

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Programul de master "Infrastructuri Sustenabile pentru Transporturi"**

**Admis la susținere**

**Șef Departament IIT**

**conf.univ., dr., Eduard PROASPĂT**

**„ \_\_\_\_ ” ianuarie 2026**

**UTILIZAREA TEHNOLOGIEI BIM PENTRU  
INFRASTRUCTURI RUTIERE. EVALUAREA  
SISTEMULUI LEGAL DIN REPUBLICA MOLDOVA  
PENTRU CORELAREA CU CEL EUROPEAN**

**Teză de master**

**Masterand: Ion Saranciuc**

**Conducător: Lect.univ.dr. Ilie Bricicaru**

**Chișinău – 2026**

## REZUMAT

Studiul investighează condițiile necesare pentru adoptarea coerentă a BIM în proiectele de infrastructură rutieră din Republica Moldova, în corelație cu cerințele și practicile europene. Problematika cercetării derivă din utilizarea neuniformă a instrumentelor digitale și, în special, din absența unor norme, ghiduri și proceduri naționale unitare care să standardizeze cerințele informaționale, rolurile, responsabilitățile, fluxurile de aprobare și criteriile de verificare și acceptanță ale livrabilelor în proiectele finanțate public. Această lacună generează dificultăți de interoperabilitate, interpretări contractuale divergente și pierderi de eficiență pe parcursul proiectării, execuției și exploatării.

Obiectivele cercetării sunt: evaluarea critică a cadrului legal și instituțional național în raport cu cadrul european; identificarea lacunelor și barierelor care frânează aplicarea BIM; și formularea unui set de direcții și măsuri pentru implementarea etapizată, orientată pe ciclul de viață, incluzând cerințe unitare pentru achizițiile publice și mecanisme de guvernare a datelor. Metodologia combină analiza documentară și comparativă a reglementărilor, standardelor și bunelor practici europene cu o evaluare cost-beneficiu utilizată ca instrument de sprijin decizional pentru autorități contractante și instituțiile interesate, în vederea calibrării cerințelor BIM în funcție de nivelul de maturitate urmărit.

Rezultatele evidențiază beneficii în coordonarea interdisciplinară, controlul modificărilor, trasabilitatea deciziilor și calitatea documentațiilor, prin reducerea neconformităților și a refacerilor în execuție și prin consolidarea managementului informației pentru operare și mentenanță. Concluzia este că implementarea BIM este oportună și justificabilă, dar depinde de consolidarea cadrului normativ și procedural în mod coerent, predictibil și de colaborarea sistematică, în echipă, a autorităților publice, administratorilor de infrastructură, proiectanților, executanților, mediului academic și organismelor de standardizare.

## ABSTRACT

The study investigates the conditions required for the coherent adoption of BIM in road infrastructure projects in the Republic of Moldova, in relation to European requirements and practices. The research problem stems from the uneven use of digital tools and, in particular, from the absence of unified national regulations, guidelines, and procedures capable of standardizing information requirements, roles and responsibilities, approval workflows, and verifiable criteria for checking and accepting deliverables in publicly funded projects. This gap generates interoperability difficulties, divergent contractual interpretations, and efficiency losses throughout the stages of design, construction, and operation.

The objectives of the research are: to critically assess the national legal and institutional framework against the European one; to identify gaps and barriers that hinder BIM application; and to formulate a set of directions and measures for phased implementation, oriented to the asset life cycle, including consistent requirements for public procurement and mechanisms for data governance. The methodology combines documentary and comparative analysis of European regulations, standards, and good practices with a cost–benefit evaluation used as a decision-support tool for contracting authorities and interested institutions, in order to calibrate BIM requirements according to the targeted maturity grade.

The results highlight benefits in interdisciplinary coordination, change control, decision traceability, and the quality of documentation, through the reduction of non-conformities and rework during construction and through strengthened information management for operation and maintenance. The conclusion is that BIM implementation is timely and justifiable, but it depends on strengthening the regulatory and procedural framework in a coherent and predictable manner, as well as on systematic, team-based collaboration among public authorities, infrastructure administrators, designers, contractors, academia, and standardization bodies.

## CUPRINS

### REZUMAT

INTRODUCERE.....	4
TEHNOLOGIA BIM ȘI APLICAREA EI ÎN INFRASTRUCTURILE RUTIERE.....	6
1.1. Importanța infrastructurii rutiere.....	6
1.2. Definiția și evoluția BIM.....	7
1.3. Niveluri de maturitate BIM și dimensiuni (3D–7D).....	10
1.4. Beneficii și provocări în utilizarea BIM pentru infrastructura rutieră.....	16
1.5. Justificarea economică a implementării BIM prin analiza cost-beneficiu.....	22
1.6. Studii de caz pentru implementarea BIM în statele UE și relevanța lor.....	26
CADRUL LEGISLATIV EUROPEAN PRIVIND BIM ȘI INFRASTRUCTURA RUTIERĂ.....	28
2.1. Politici și strategii europene de digitalizare în construcții.....	28
2.2. Directive și reglementări UE aplicabile infrastructurii rutiere.....	30
2.3. Standardizare BIM prin <i>ISO 19650</i> și rolul <i>CEN/TC 442</i> în elaborarea standardelor.....	32
2.4. Practici naționale în statele membre (exemple: Estonia, Lituania, Germania).....	34
2.5. Achizițiile publice ca motor al implementării BIM în Uniunea Europeană.....	40
EVALUAREA CADRULUI LEGAL ȘI INSTITUȚIONAL DIN REPUBLICA MOLDOVA.....	42
3.1. Analiza Codului urbanismului și construcțiilor în raport cu BIM.....	42
3.2. Legislația în domeniul drumurilor și infrastructurii.....	45
3.3. Procedurile de achiziții publice și posibilități de integrare BIM.....	48
3.4. Rolul instituțiilor responsabile (MIDR, AND, APL, mediul academic).....	50
3.5. Analiza Codului Practic CP A.02.02:2018 <i>Sisteme de management în proiectare</i> din Republica Moldova în raport cu implementarea BIM.....	58
3.6. Lacune și provocări identificate comparativ cu practicile europene.....	60
STUDIUL DE CAZ: ARMONIZAREA LEGISLAȚIEI REPUBLICII MOLDOVA CU DIRECTIVELE EUROPENE.....	63
4.1. Metodologia de analiză comparativă.....	63
4.2. Selectarea directivelor și standardelor europene relevante pentru infrastructura rutieră.....	64
4.3. Tabel comparativ RM – UE și matricea de conformitate.....	65
4.4. Validarea constatărilor prin proiectul-pilot privind cadrul normativ și gradul de armonizare RM-UE.....	65
4.5. Recomandări de modificare a cadrului normativ național.....	70
4.6. Concluzii ale capitolului.....	71
CONCLUZII ȘI DIRECȚII DE CERCETARE VIITOARE.....	72
5.1. Concluzii generale privind utilizarea BIM în infrastructura rutieră.....	72
5.2. Impactul implementării BIM în contextul Republicii Moldova.....	73
5.3. Experiență aplicativă: integrarea cerințelor BIM într-un contract public AND (studiu de fezabilitate) – elemente de probă pentru concluzii.....	74
5.4. Recomandări pentru instituții, specialiști și direcțiile viitoare de cercetare.....	76
Bibliografie.....	79

## INTRODUCERE

Transformarea digitală a sectorului construcțiilor a devenit, în ultimul deceniu, o direcție strategică în Europa și la nivel mondial, cu efecte directe asupra modului în care sunt planificate, proiectate, executate și administrate investițiile publice. În domeniul infrastructurilor rutiere, presiunea pentru creșterea calității, reducerea riscurilor, transparența cheltuielilor și optimizarea costurilor pe durata de viață a activelor este accentuată de complexitatea proiectelor (poduri, pasaje, noduri rutiere, lucrări de artă, rețele de utilități), de numărul mare de părți implicate și de necesitatea unei coordonări tehnice riguroase. În acest context, utilizarea Building Information Modeling (BIM) este promovată în multiple state europene ca mecanism de integrare a informațiilor și de control al deciziilor pe întreg ciclul de viață al infrastructurii.

Problema studiată în această teză este lipsa condițiilor instituționale și normative care să permită aplicarea consecventă și verificabilă a BIM în infrastructurile rutiere din Republica Moldova. Deși interesul pentru digitalizare este în creștere, practica arată că implementarea rămâne fragmentară, deoarece cerințele informaționale în documentațiile de achiziție nu sunt formulate unitar, rolurile și responsabilitățile actorilor nu sunt standardizate, iar fluxurile de lucru și criteriile de acceptanță ale livrabilelor digitale sunt adesea interpretate diferit de la un proiect la altul. În lipsa unor norme, ghiduri și proceduri naționale clare, apar dificultăți de interoperabilitate, riscuri contractuale, discontinuități între etapele proiectului și, în final, pierderi de eficiență care afectează calitatea investițiilor și predictibilitatea costurilor și termenelor.

Actualitatea temei este determinată de necesitatea modernizării accelerate a rețelei rutiere, de utilizarea eficientă a fondurilor publice și de apropierea Republicii Moldova de practicile europene în domeniul achizițiilor și managementului proiectelor. Importanța abordării derivă din faptul că BIM nu reprezintă doar o schimbare tehnologică, ci și una de guvernare, deoarece impune reguli clare privind informația, colaborarea între discipline, trasabilitatea deciziilor și controlul modificărilor. Prin urmare, fără o aliniere a cadrului legal și procedural la cerințele europene și la standardele internaționale de management al informației, beneficiile așteptate de la digitalizare la scară instituțională sunt dificil de atins.

Totodată, motivația cercetării este dublă. Pe de o parte, există o nevoie practică, resimțită în proiectele de infrastructură, de a reduce erorile de coordonare, refacerile din execuție și ambiguitățile contractuale generate de livrabile neuniform definite. Pe de altă parte, există o nevoie strategică de a fundamenta, cu argumente tehnice și economice, deciziile autorităților și ale instituțiilor interesate privind introducerea BIM în achizițiile publice, astfel încât cerințele să fie proporționale cu nivelul de maturitate urmărit și să fie implementabile în condițiile pieței locale.

Metodologia cercetării combină analiza documentară și comparativă a cadrului european (politici, ghiduri, standarde și practici curente) cu evaluarea critică a cadrului legal și instituțional din Republica Moldova, urmărind identificarea lacunelor și a barierelor care împiedică implementarea consecventă. Strategia de cercetare include: analiza cerințelor europene relevante pentru digitalizarea investițiilor publice și managementul informației; modelarea proceselor și responsabilităților în proiectele de infrastructură rutieră, din perspectiva părților implicate; evaluarea modului în care cerințele informaționale pot fi integrate în achiziții și contracte; utilizarea unei abordări de evaluare cost-beneficiu ca instrument de sprijin decizional, prin care sunt estimate efectele introducerii BIM la diferite niveluri de maturitate, fără a reduce analiza la un singur proiect, ci orientând-o către aplicabilitate instituțională și replicabilitate în proiecte publice.

Din perspectiva demersului științific, teza urmărește nu doar descrierea situației, ci și formularea unei soluții structurale: un set de recomandări și măsuri etapizate care să poată fi adoptate coerent de instituțiile implicate în dezvoltarea infrastructurii rutiere. Accentul este pus pe colaborarea interinstituțională, deoarece implementarea BIM presupune coordonarea dintre autorități publice, administratori de infrastructură, proiectanți, executanți, consultanți, mediul academic și organismele de standardizare. Fără acest efort comun, chiar și inițiativele tehnice bine intenționate riscă să rămână izolate și dificil de scalat.

Rezultatele obținute evidențiază, pe de o parte, principalele deficiențe care generează fragmentarea implementării (lipsa cerințelor unitare, absența procedurilor de verificare, neclarități de roluri și responsabilități, insuficienta integrare în achiziții și contracte), iar pe de altă parte, confirmă că introducerea BIM poate fi justificată tehnico-economic prin efecte precum îmbunătățirea coordonării interdisciplinare, reducerea neconformităților și a refacerilor, creșterea trasabilității deciziilor și consolidarea managementului informației pentru operare și mentenanță. În același timp, teza formulează direcții de acțiune pentru instituționalizare: elaborarea de ghiduri și cerințe informaționale standardizate, stabilirea unui cadru procedural pentru achiziții publice, precum și crearea unei arhitecturi de guvernare a datelor și a responsabilităților.

## Bibliografie

1. Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale. *Infrastructura rutieră*.  
[MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE](#)
2. S.A. „Administrația Națională a Drumurilor”. *Harta digitală*  
[ASD](#)
3. ISO 19650-1: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including BIM — Information management using BIM — Part 1: Concepts and principles.
4. Nederveen G.A., Tolman F.P. *Modelling multiple views on buildings*. Automation in Construction, 1992, vol. 1, nr. 3.
5. Biroul de cercetare și proiectare Inproiect SRL “Biblioteca digitală, captură ecran”
6. Codul urbanismului și construcțiilor (CUC), nr. 434/2023.
7. Analiza comisiei europene pentru adaptarea BIM la nivelul UE27 în sectorul public.  
[Analysis of the adoption of Building Information Modelling \(BIM\) across the EU | BUILD UP](#)
8. EU BIM Task Group. Handbook for the introduction of Building Information Modelling (BIM) by the European public sector. 2017.  
[EU BIM Task Group – Aligning national efforts into a common European approach to develop a world-class digital construction sector.](#)
9. European Commission / proiect european. Cost Benefit Analysis model for the use of BIM (CBA tool) – instrument de analiză cost–beneficiu pentru proiecte de construcții.  
[Cost Benefits – EU BIM Task Group](#)
10. Directiva 2011/92/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului (EIA), modificată prin Directiva 2014/52/UE.
11. Pactul Ecologic European (European Green Deal) COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS The European Green Deal.  
[EUR-Lex - 52019DC0640 - EN - EUR-Lex](#)
12. Programul de politică pentru 2030 Deceniul Digital. Decision (EU) 2022/2481 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 establishing the Digital Decade Policy Programme 2030 (Text with EEA relevance). [Decision - 2022/2481 - EN - EUR-Lex](#)
13. Digital Single Market (Piața Unică Digitală) Regulation (EU) 2022/2065 of the European Parliament and of the Council of 19 October 2022 on a Single Market For Digital Services and amending Directive 2000/31/EC (Digital Services Act) (Text with EEA relevance)  
[Regulation - 2022/2065 - EN - DSA - EUR-Lex](#)
14. Strategiile UE pentru date. Regulation (EU) 2022/868 of the European Parliament and of the

- Council of 30 May 2022 on European data governance and amending Regulation (EU) 2018/1724 (Data Governance Act) (Text with EEA relevance)  
[Regulation - 2022/868 - EN - EUR-Lex](#)
15. Interoperabilitate și guvernare digitală. Regulation (EU) 2022/868 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2022 on European data governance and amending Regulation (EU) 2018/1724 (Data Governance Act) (Text with EEA relevance)  
[Regulation - 2022/868 - EN - EUR-Lex](#)
16. Tranziția verde în construcții. Regulation (EU) 2021/1056 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2021 establishing the Just Transition Fund  
[Regulation - 2021/1056 - EN - EUR-Lex](#)
17. CEN/TC 442 (comitetul pentru Building Information Modelling - BIM)  
[Construction - building information modelling \(RP2024\) | Interoperable Europe Portal](#)
18. Directiva 2014/24/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind achizițiile publice.
19. Directiva 2008/96/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind managementul siguranței infrastructurii rutiere, revizuită prin Directiva (UE) 2019/1936.
20. Regulamentul (UE) nr. 1315/2013 privind orientările Uniunii pentru dezvoltarea rețelei transeuropene de transport (TEN-T), actualizat în 2021.
21. Directiva 2010/40/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind cadrul de implementare a sistemelor de transport inteligente (ITS) în domeniul transportului rutier și al interfețelor cu alte moduri de transport.
22. ISO 19650-2: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including BIM — Information management using BIM — Part 2: Delivery phase of the assets.
23. ISO 19650-3: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including BIM — Information management using BIM — Part 3: Operational phase of the assets.
24. ISO 19650-5: Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including BIM — Information management using BIM — Part 5: Security-minded approach to information management.
25. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Stufenplan Digitales Planen und Bauen. Berlin. [BMV - Stufenplan Digitales Planen und Bauen](#)
26. Comisia Europeană. Comunicarea „Renovation Wave” (2020) – direcții privind accelerarea renovării și digitalizarea sectorului construcțiilor.  
[EUR-Lex - 52020DC0662 - EN - EUR-Lex](#)
27. Programele CEF și Horizon Europe.  
[Horizon Europe work programmes - Research and innovation](#)

28. Legea drumurilor nr. 509/1995.
29. Cod practic în construcții CP A.02.02:2018. *Sisteme de management în proiectare. Ghid privind gestionarea proiectării în domeniul construcțiilor.*
30. ISO 12006 – Building construction — Organization of information about construction works.
31. BS 1192 și PAS 1192 – standarde britanice (precursoare ale seriei ISO 19650) privind managementul informației în proiecte BIM.
32. EN 1990–EN 1999 (Eurocoduri) – set de standarde europene pentru proiectarea structurală.
33. Legea nr. 74/2020 privind achizițiile sectoriale.
34. CP A.01.02/L:2014 – Aplicarea și utilizarea Eurocodurilor.
35. Canal YouTube Allplan Civil: Vedeți cum ALLPLAN, lider mondial în soluții BIM, contribuie la tranziția Moldovei către o dezvoltare a infrastructurii mai eficientă, durabilă și avansată din punct de vedere tehnologic. Aflați mai multe despre viziunea ambițioasă și provocările unui proiect al unui client ALLPLAN, care demonstrează potențialul transformator al BIM în realizarea proiectelor de infrastructură la scară largă.  
[BTF 24-03: Allplan's role in Moldova's first BIM-driven major infrastructure project](#)
36. Legea nr. 131/2015 privind achizițiile publice.
37. Hotărârea Guvernului nr. 933/2014 privind aprobarea Planului de acțiuni pentru armonizarea reglementărilor tehnice cu legislația Uniunii Europene.
38. Directiva 2014/25/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind achizițiile efectuate de entitățile care își desfășoară activitatea în sectoarele apei, energiei, transporturilor și serviciilor poștale.
39. Directiva 96/53/CE a Consiliului privind dimensiunile maxime autorizate și greutatea maxime autorizate în traficul național și internațional.
40. EN ISO 16739 (IFC) – Industry Foundation Classes (format deschis pentru schimb de date BIM).
41. EN 81346 – Industrial systems, installations and equipment and industrial products — Structuring principles and reference designations.
42. Catalogul standardelor ISM. [ISM shop | ISM Standard Online](#)
43. BIMTECH. [bimtech.ro - BIM For Life](#)
44. Ministerul federal al transportului Germania. [BMV - Homepage](#)
45. Analiza comisiei europene pentru adaptarea BIM. Your gateway to the EU, News, Highlights | European Union.