

doc. dr. Robert Klinc, univ. dipl. inž. grad.

robert.klinc@fgg.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo,
Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana



Elvis Štemberger, univ. dipl. inž. el.

elvis.stemberger@ibe.si

IBE, d. d.,
Hajdrihova ulica 4, 1001 Ljubljana



Strokovni članek

UDK/UDC: 005.8:340.134(497.4)

OPERATIVNI IZZIVI UVELJAVLJANJA BIM V SKLADU Z GRADBENIM ZAKONOM GZ-1 PRACTICAL CHALLENGES OF BIM IMPLEMENTATION IN LINE WITH BUILDING ACT GZ-1

Povzetek

V zadnjih letih tudi slovenska industrija, ki se ukvarja z grajenim okoljem, vpeljuje tehnologije in procese informacijskega modeliranja gradenj (BIM, v originalu »Building Information Modeling«) z namenom digitalizacije, izboljšave in racionalizacije načrtovanja, izvedbe in upravljanja gradbenih objektov. V Sloveniji uporaba BIM za zdaj še ni obvezna, vendar pa Gradbeni zakon (GZ-1) v 9. odstavku 39. člena (projektne in druga dokumentacija) navaja: »Projektne dokumentacije za objekte iz četrtega odstavka 9. člena tega zakona se izdelajo s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja (BIM-orodja)«. Te določbe začnejo veljati 1. 1. 2025. V prispevku prikažemo, kako je z uveljavljanjem BIM po svetu, ter ugotovljamo, s kakšnimi izzivi se bodo soočili projektanti v Sloveniji, če ne bodo pravočasno sprejeli ustrezni pravilniki in podzakonski akti.

Ključne besede: informacijsko modeliranje gradenj, BIM, projektne dokumentacije, pravilniki, podzakonski akti

Summary

In recent years, the Slovenian industry dealing with the built environment has adopted Building Information Modelling (BIM) technologies and processes to digitalise, improve and streamline the planning, execution and management of construction projects. In Slovenia, the use of BIM is not yet mandatory, but the Building Act (GZ-1) states in Article 39, Paragraph 9 (Design and Other Documentation), »Design documentation for the objects referred to in Article 9, Paragraph 4 of this Act shall be prepared using information aided design (BIM tools)«. These provisions will come into effect on January 1, 2025. This article describes the implementation of BIM around the world and highlights the challenges designers in Slovenia will face if the relevant rules and regulations are not adopted on time.

Key words: Building Information Modelling, BIM, project documentation, regulations, by-laws

1 UVOD

Inovativen, konkurenčen in rastoč gradbeni sektor je ključni element za učinkovito soočanje z globalnimi izzivi, kot so podnebne spremembe, učinkovita raba virov, večje zahteve po socialnem varstvu, urbanizacija, priseljevanje in preseljevanje, starajoča se infrastruktura, potreba po spodbujanju gospodarske rasti ter omejeni proračuni, s katerimi se spopadajo vlade, lastniki javne infrastrukture in družba kot celota. Kljub temu pa je industrija, ki se ukvarja z grajenim okoljem, med najmanj digitaliziranimi in učinkovitimi gospodarskimi panogami, kar se kaže v izgubi sredstev in kapitala, odraža pa se tudi na visokih cenah storitev [MGRT RS, 2018].

Načrt za okrevanje in odpornost iz leta 2021 [RS GOV.SI, 2021] vidi dva načina, kako lahko razvijemo snovno učinkovito gradbeništvo:

- z enostavnimi tehnologijami, ki jih gradbeništvo že pozna, pri čemer se ponovno uporabi večja količina odpadkov, ki bi sicer končali na odlagališčih (angl. »downcycling – recikliranje gradbenih odpadkov v material),
- z integracijo in uporabo naprednih inovativnih tehnologij (angl. »upcycling«).

Informacijsko modeliranje građenj (BIM) je v zadnjem desetletju konkretno poseglo v industrijo građenega okolja po vsem svetu ter korenito spremenilo način načrtovanja, gradnje ter tudi upravljanja stavb. V zadnjem času se je povpraševanje po BIM močno povečalo zaradi več dejavnikov, poleg pospešene rasti in dostopa do digitalnih tehnologij, ki smo jim priča v zadnjih dveh desetletjih, so ključni dejavnik, na katerega moramo biti posebej pozorni, politične pobude in vzpodbude. Žal je uporaba BIM še vedno v večini prepuščena industriji, brez podpore zakonodajalca.

2 BIM V EVROPI

S pospešeno uvedbo BIM v gradbeno industrijo sta tako javni kot že prej zasebni sektor spoznala prednosti, ki jih je mogoče pridobiti s preходом na digitalne tehnologije. Vendar pa se že države znotraj EU različno hitro spoprijemajo z BIM. Hitrost, gonilne sile in strategije sprejemanja BIM se namreč med državami precej razlikujejo in so praviloma odraz nacionalnih (lokalnih) teženj gradbene industrije. Nekatere države se pri izvajanju BIM soočajo z velikimi izzivi, kar upočasnjuje tudi pravo zakonodaje. Kljub temu ali predvsem zato, ker je evropska gradbena industrija precej heterogena, pa lahko tudi v EU najdemo države, ki so uporabo BIM predpisale že pred leti.

Ena takšnih je denimo Avstrija, kjer je uporaba BIM obvezna za nadzor proračuna pri gradnji javnih stavb že od leta 2018, v skladu s priporočilom Evropske komisije pa je BIM v Avstriji od leta 2020 obvezen za vse javne razpise in vsa javna naročila građenj. Kljub temu pa zakonodaja, ki bi uveljavljala uporabo BIM v Avstriji v najširšem smislu, še ni bila sprejeta, obstajata le uradno sprejeta tehnična standarda ÖNORM A 6241-1 in A 6241-2. Namesto tega je odločitev o uporabi BIM v rokah naročnika in se lahko določi v pogodbi [EC EU, 2021a].

Italija se je strateško odločila za postopno sprejetje BIM, za začetek pa velja odobritev in objava standarda UNI 11337 ter odloka o BIM, ki je določil obvezno uporabo metodologije BIM

od leta 2017 naprej. Odlok o BIM (DM 560/2017, imenovan tudi Baratonski odlok) uveljavlja novi zakon o javnem trgu, ki se izvaja v šestih fazah [EC EU, 2021b]:

1. Od leta 2019 dalje so morali metodologijo BIM sprejeti vsi zahtevni projekti, katerih vrednost presega 100 milijonov EUR.
2. Od leta 2020 je uporaba metodologije BIM postala obvezna za vse kompleksne projekte, katerih vrednost je enaka ali večja kot 50 milijonov EUR.
3. Od januarja 2021 je uporaba BIM obvezna za kompleksne projekte, katerih vrednost je 15 milijonov EUR ali več.
4. Od leta 2022 je uporaba BIM obvezna za gradnje, katerih vrednost je enaka ali višja kot prag, določen v členu 35 zakonika o javnih naročilih (5,2 milijona EUR za naročila građenj).
5. Od januarja 2023 se BIM zahteva za gradnje, katerih vrednost je 1 milijon EUR ali več.
6. Zadnji korak, načrtovan za leto 2025, je razširitev BIM na vse projekte, kompleksne ali ne, ne glede na znesek.

Kljub nekaterim informacijam, da so se koraki zamaknili in da je uvedba 5. koraka predvidena za leto 2025, lahko ugotovimo, da se na področju zakonodaje v Italiji stvari razvijajo.

Hrvaška je od sosednjih držav še najbližje stanju, kot vlada v Sloveniji, saj razen priprave priročnikov ter prevodov v hrvaški jezik posebnih aktivnosti ni [EC EU, 2021c]. Je pa hrvaška vlada (Ministrstvo za gradbeništvo in prostorsko načrtovanje) ustanovila delovno skupino HR BIM, ki skrbi za koordinacijo aktivnosti med posameznimi ministrstvi, prav tako pa so v okviru projekta Digiplace razvili informacijski sistem za načrtovanje in gradnjo, ki vključuje e-dovoljenja, e-načrte, e-inšpekcijo, e-energetske izkaznice itd.

Še nekoliko slabša je situacija na Madžarskem, kjer prav tako ni določenih zakonov ali zavezujočih obveznosti uporabe BIM za javne organe [EC EU, 2021d]. Naročniki v državi imajo še vedno možnost, da ponudnikom naložijo uporabo BIM, vendar tega še niso storili. Poleg tega se naročniki, ki bi kljub vsemu želeli uporabljati BIM, soočajo s precejšnjimi praktičnimi izzivi, med njimi s terminologijo, standardizacijo procesov in tudi drugimi zakoni, kot so recimo zakon o avtorskih pravicah in programski opremi, ter zakoni, ki vplivajo na zasebnost podatkov, varnost podatkov in velike količine podatkov.

Nemčija, po kateri se mnogokrat zgledujemo, se je uvedbe BIM lotila plansko v treh fazah [Borrmann, 2021]:

1. faza: 2015–2017 – faza priprave,
2. faza: 2017–2020 – razširjena pilotna faza,
3. faza: 2020–: BIM-nivo 1 (opredeljen v predpisih) za nove projekte.

Najprej je uporaba BIM postala obvezna pri infrastrukturnih projektih, od konca leta 2022 pa tudi pri stavbah, ki se gradijo za nemško vlado. Obveznost BIM pri javnem naročanju v Nemčiji velja od 1. januarja 2021.

Če pogledamo širše, za pionirje vpeljave tehnologij BIM v Evropi veljajo predvsem skandinavske države ter seveda Združeno kraljestvo, v svetovnem merilu pa se največkrat omenjajo Singapur, ZDA ter v zadnjem času države Bližnjega vzhoda.

Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske (ZK) je leta 2011 utemeljilo sprejetje predpisov BIM s tem, da uvedba digitalnih orodij omogoča učinkovitost, ki racionalizira komunikacijo, odpravlja informacijske silose, spodbuja preglednost, spodbuja sodelovanje in izboljšuje učinkovitost, kar podpira uspešnost projektov in pospešuje prizadevanja za modernizacijo [Morkos, 2022]. Danes je prav ta, več kot desetletje stara vladna zahteva, da izvajalci pridobijo certifikat BIM na stopnji 2 ali višji, če želijo od leta 2016 dalje sodelovati pri projektih, ki jih financira država, ki je bila takrat obravnavana kot sporna (saj izključuje manjše izvajalce), gonilna sila napredka njihove gradbene industrije. ZK se pri tem ne ustavlja in že načrtuje prehod na stopnjo 3 [EC EU, 2021e].

Kljub temu, da se o njej ne govori tako veliko kot o drugih državah, pa je bila Danska, ki je ena najbolj razvitih držav na svetu na področju digitalne gradnje, prva država, ki je leta 2007 predpisala uporabo BIM. Pred več kot poldrugim desetletjem je država svojim javnim strankam (od ministrstev do univerz) naložila uporabo prakse BIM tako za nove gradbene projekte kot za obnovo že obstoječih stavb. Od leta 2011 je BIM predpisan za vse lokalne in regionalne projekte, ki presegajo vrednost 2,7 milijona EUR, ter za vse vladne stavbe od vrednosti 677.000 EUR naprej [EC EU, 2021f].

Finska kot ena najbolj digitaliziranih in inovativnih držav na področju gradbeništva v Evropi je ravno zaradi širokega sprejemanja in uporabe BIM dosegla visoko raven učinkovite rabe virov in energije. Po vsej državi je izvajanje BIM običajna praksa, tako pri večjih infrastrukturnih kot pri manjših stanovanjskih projektih [EC EU, 2021g]. Vendar pa so se s standardizacijo na področju BIM pričeli ukvarjati šele leta 2020. Spremenjen finski gradbeni zakon, ki uvaja obveznost oddaje projekta v zapisu IFC za pridobitev gradbenega dovoljenja za vse novogradnje in projekte prenove, začne veljati 1. 1. 2025. Glede na finske izkušnje sta priprava zakona in izvajanje novih členov dolgotrajen proces [Virkamäki, 2023].

Švedska se po drugi strani zakonodaje s področja BIM šele loti. Tako so oktobra 2023 izdali pooblastilo za razvoj podpore javnim akterjem glede BIM, s katerim švedska vlada pooblašča švedski nacionalni odbor za stanovanja, gradbeništvo in načrtovanje, da spodbuja digitalizacijo gradbenih procesov s razvojem podpore za javne akterje glede uporabe informacijskega modeliranja gradenj (BIM) za stavbe [Vlada Švedske, 2023].

Za zgled digitalizacije v Evropi velja v prvi vrsti Estonija. V krogih BIM velja za zgled predvsem pri vpeljavi sistemov za pridobitev gradbenih dovoljenj, ki temeljijo na odprtih standardih. Vendar pa zakonodaja še ne gre v korak z razvojem na drugih področjih. Okvirni akcijski načrt za izvajanje BIM je bil uporabljen za določitev strateških ciljev Estonske uprave za ceste do leta 2020. Časovni okvir je bil določen za štiri leta: do konca leta 2021 naj bi vsi projekti projektiranja končali z geometrijskimi modeli (brez atributov), do konca leta 2022 naj bi vsi projekti gradnje končali z modeli izvedenih del (vključno s podatki o atributih), do konca leta 2023 naj bi modeli projektiranja vključevali tudi podatke o atributih, do konca leta 2024 pa naj bi vzdrževanje cest uporabljalo modele BIM [Puusaag, 2021].

Stvari pa se spreminjajo tudi v nam bližjih državah. Pred kratkim je minister za gradbeništvo, promet in infrastrukturo Srbije napovedal, da bo Srbija s 1. 1. 2028 uvedla obvezno

uporabo tehnologije BIM pri načrtovanju vseh gradbenih projektov. Ta korak je del njihovega širšega načrta za posodobitev gradbenega sektorja in uskladitev z direktivami EU o javnih naročilih.

3 BIM V SLOVENIJI

Čeprav je bilo Slovensko združenje za informacijsko modeliranje gradenj (skrajšano ime je Združenje siBIM, kratica je siBIM) ustanovljeno v začetku leta 2015 [siBIM, 2023], so se posamezni navdušenci s tehnologijami in procesi BIM ukvarjali že prej. Domena Bim.si je bila denimo registrirana že leta 2009, vsebine, povezane z informacijskim modeliranjem gradenj (BIM), so del študijskega procesa že od leta 2008, še mnogo prej pa so se posamezni deli pojavili v okviru modeliranja izdelkov in procesov. Po letu 2008 so se pojavljale že prve doktorske in diplomske naloge na temo informacijskega modeliranja, prav tako so bili akreditirani prvi predmeti, ki so se ukvarjali izključno z modeliranjem in procesi v okviru pristopa BIM.

BIM kot digitalni proces poleg prikaza fizičnih in funkcionalnih značilnosti stavbe omogoča arhitektom, inženirjem, izvajalcem in lastnikom tudi učinkovitejše sodelovanje in izmenjavo informacij, kar zmanjšuje število napak ter izboljšuje časovni potek, preglednost in učinkovitost projekta. Med prvimi so potencial uporabe BIM odkrila slovenska projektantska podjetja. Za prvi dokumentirani projekt, izdelan v in z BIM v Sloveniji, velja razgledni stolp Vinarium Lendava, zgrajen leta 2015. Gre za prvi dokumentirani gradbeni projekt v Sloveniji, kjer je javni naročnik (Občina Lendava) zahteval uporabo BIM, so pa v tem obdobju in tudi že prej posamezni projektanti in projektantska podjetja na lastno iniciativo s pomočjo BIM projektirali tudi posamezne druge, zelo zahtevne objekte. Zelo zgodaj je potencial BIM prepoznal tudi DARS in leta 2015 objavil javno naročilo za projektiranje vzhodne cevi predora Karavanke v BIM.

Začetki uporabe BIM torej segajo dobro desetletje nazaj, v vsem tem času pa si je lepo število gradbenih podjetij iz različnih faz gradbenih projektov nabralo ogromno znanja in referenc s področja BIM. Najobsežnejši projekt, ki se je projektiral in se tudi izvaja z uporabo procesov in tehnologij BIM, je projekt drugega tira železniške proge Divača-Koper, ki po dolžini in ocenjeni vrednosti gradbenih del precej presega vse druge.

Kljub temu pa pravega sistematičnega pristopa k BIM v Sloveniji tudi v letu 2024 še vedno ni. Poleg splošnih strateških dokumentov Vlade RS, kjer se tu in tam pojavlja tudi BIM, predvsem v povezavi z digitalizacijo gradbenega sektorja, so bili objavljeni zgolj trije strokovni dokumenti, ki so lahko v pomoč pri uvajanju BIM v slovenski gradbeni sektor, vsi že leta 2018:

- Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji [MGRT RS, 2018].
- Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje [IZS, 2018].
- Priročnik za uvedbo informacijskega modeliranja gradenj v evropskem javnem sektorju [EU BIM TaskGroup, 2018].

Žal akcijski načrt kljub poskusom stanovskih združenj (siBIM, IZS, ZAPS, GZS) ni bil sprejet, zakonodaja pa prav tako dolgo ni sledila spremenjenim okoliščinam in razmerjem na gradbenem trgu.

4 ZAKONODAJA IN BIM

Gradbeni zakon (GZ-1) je bil razglašen 17. 12. 2021 [UL RS, 2021], v veljavo je stopil 31. 12. 2021, uporabljati pa se je začel 1. 6. 2023. GZ-1 v 9. odstavku 39. člena (projektne in druga dokumentacija) pravi: *»Projektne dokumentacije za objekte iz četrtega odstavka 9. člena tega zakona se izdelajo s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja (BIM-orodja).«*

Med objekte iz četrtega odstavka 9. člena GZ-1 sodijo določeni posebno pomembni, veliki ali kompleksni objekti (npr. objekti splošnega družbenega pomena, objekti za izvajanje protokolarnih storitev, industrijske stavbe in gradbeni kompleksi ipd.), za katere je za izdajo dovoljenj, odločb in evidentiranje pristojno Ministrstvo za naravne vire in prostor.

Kar se tiče uvedbe BIM, je pomemben še 156. člen (začetek uporabe posameznih določb) GZ-1, katerega drugi odstavek se glasi: *»Deveti odstavek 39. člena tega zakona se začne uporabljati tri leta po uveljavitvi tega zakona.«*

Ugotovimo torej lahko, da bo uporaba BIM, sicer ne za vse objekte, ampak za nabor pomembnih objektov, ki so v pristojnosti Ministrstva za naravne vire in prostor, obvezna od 1. 1. 2025 dalje. Po precej letih prizadevanj in več poskusih strokovnih združenj s posameznimi akcijskimi načrti je to pomemben korak proti digitalizaciji gradbene industrije, žal pa s sabo pri naša tudi precej negotovosti in posledično izzivov.

4.1 Projektne in druga dokumentacija

Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov [UL RS, 2023] v svojem 2. členu loči med projektno in drugo dokumentacijo. Pravilnik projektno dokumentacijo glede na namen razvršča na:

- projektno dokumentacijo za pridobitev projektnih in drugih pogojev (DPP),
- projektno dokumentacijo za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD),
- projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI),
- projektno dokumentacijo za odstranitev objekta (PZO),
- projektno dokumentacijo izvedenih del (PID) in
- projektno dokumentacijo za legalizacijo (DL).

Po drugi strani pa drugo dokumentacijo razvršča na:

- dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za nezahtevne objekte (DNZO),
- dokumentacijo za pridobitev gradbenega dovoljenja za spremembo namembnosti (DSN) in
- dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO).

Pomembno je omeniti, da se prej omenjena določba glede BIM v GZ-1 nanaša na projektno dokumentacijo (ne pa na drugo dokumentacijo) v skladu s Pravilnikom o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov. Projektno dokumentacijo lahko izdelajo samo družbe in posamezniki, ki so registrirani in izpolnjujejo zahteve Zakona o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) [UL RS, 2017] za projektanta, drugo dokumentacijo pa lahko izdelajo kdorkoli.

4.2 Vrste gradnje

GZ-1 [UL RS, 2021] v prvem odstavku 3. člena navaja, da gre pri gradnji za izvedbo *»gradbenih in drugih del, povezanih z gradnjo, ki obsega novogradnjo, rekonstrukcijo, manjšo rekonstrukcijo, vzdrževanje objekta, vzdrževalna dela v javno korist, odstranitev in spremembo namembnosti.«*

Poleg naštetih vrst gradnje moramo upoštevati tudi postopek legalizacije, opredeljen v 142. členu GZ-1, kjer je v prvem odstavku opisan kot *»postopek ureditve pravnega stanja že zgrajenega objekta, dela objekta, rekonstrukcije ali spremembe namembnosti objekta, izvedene brez gradbenega dovoljenja ali v nasprotju s pogoji, določenimi z gradbenim dovoljenjem, v katerem se izda odločba o legalizaciji ali dovoljenje za objekt daljšega obstoja.«*

5 OPERATIVNI IZZIVI UVELJAVLJANJA BIM V SKLADU Z GZ-1

Kljub začetnemu navdušenju nad 9. odstavkom 39. člena GZ-1 je v stroki kmalu prišlo do streznitve in spoznanja, da je rok za doseg ciljnega datuma, 1. januarja 2025, kratek, saj je negotovosti in odprtih vprašanj veliko. Da bo zadrega še večja, je bil precej čez rok (še le marca 2023) objavljen in uveljavljen tudi Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov, ki pa tudi ni prinesel oprijemljivih smernic za uporabo BIM pri izvedbi posebno pomembnih, velikih in kompleksnih javnih gradbenih projektov, za katere je za izdajo dovoljenj, odločb in evidentiranje pristojno Ministrstvo za naravne vire in prostor. Pravilnik v osmem odstavku 3. člena (izdelava projektno dokumentacije) navaja zgolj naslednje: *»Projektne dokumentacije, izdelane s pomočjo informacijsko podprtega projektiranja (orodja BIM), vsebuje vse enakovredne podatke, zahtevane s tem pravilnikom.«*

Odgovoriti je treba predvsem na tri glavna vprašanja:

- Za katere vrste gradnje in vrste projektno dokumentacije naj bi bila obvezna uporaba BIM?
- Kakšne so minimalne zahteve za izvajanje BIM-projektiranja?
- Kakšna naj bo obvezna informacijska vsebina in podatkovna struktura modelov BIM?

Odgovore na zastavljena vprašanja si zastavlja marsikdo, tudi sodelujoči v okviru Slovenskega BIM-foruma, v katerem sodelujejo siBIM, Gospodarska zbornica Slovenije (Združenje za svetovalni inženiring, Zbornica gradbeništva in industrije gradbenega materiala), Inženirska zbornica Slovenije, Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije ter drugi.

5.1 Vrste gradnje in vrste projektno dokumentacije, za katere naj bi bil BIM obvezen

V preglednici 1 so zbrane vse vrste gradnje ter vrste dokumentacije s povezavami. Rdeč okvir označuje vrste projektno dokumentacije, ki so pomembne s stališča uporabe BIM v skladu z GZ-1.

vrste gradnje	vrste projektne dokumentacije						vrste druge dokumentacije		
	DPP	DGD	PZI	PZO	PID	DL	DNZO	DSN	DZO
novogradnja	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
rekonstrukcija	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
manjša rekonstrukcija	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
vzdrževanje objekta	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
vzdr. dela v javno korist	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗
odstranitev objekta	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
sprememba namembnosti	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗
legalizacija	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗

Preglednica 1. Matrika vrst gradnje in vrst dokumentacije (kombinacija, označena z ✗, ni možna).

Ob ogledu preglednice 1 lahko ugotovimo, da se vprašanje o smiselnosti uporabe BIM pojavlja pri več kombinacijah vrste gradnje in vrste projektne dokumentacije:

- **Ali je v fazi pridobivanja projektnih pogojev res treba projektirati v BIM?** Mnenjedajalci oz. nosilci urejanja prostora tega ne potrebujejo, objekt je v tej fazi slabo definiran, izgubljam pa dragocen investicijski čas.
- **Ali je za potrebe rekonstrukcij, manjših rekonstrukcij, vzdrževanja objekta in vzdrževalnih del v javno korist res nujno celoten obstoječi objekt projektirati v BIM?** Pri naštetih vrstah gradenj gre običajno za manjše posege na obstoječih klasično projektiranih objektih, katerih obseg in investicijska vrednost sta bistveno manjša v primerjavi z novogradnjo.
- **Ali je za izdelavo projektne dokumentacije izvedenih del (PID) po 1. 1. 2025 res treba uporabiti BIM, če prejšnje faze dokumentacije v skladu s pogodbo niso bile izdelane v BIM?** Gre za fazo po končani gradnji in bi

izdelava PID v BIM predstavljala zamudo ter bistveno večji strošek in manjšo uporabnost kot v primeru uporabe BIM od faze priprave projektne dokumentacije za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD) naprej.

- **Ali je za legalizacijo objekta res treba izdelati projektno dokumentacijo v BIM?** Pri legalizaciji objekta gre predvsem za administrativni postopek in vlaganje v BIM večkratno presega potrebe postopka.
- **Ali je za odstranitev objekta res treba izdelati projektno dokumentacijo v BIM?** Vložek v BIM-projektiranje je velik, objekta po odstranitvi ne bo več, tudi BIM-modeli bodo v prihodnosti nepotrebni in neuporabni.

Nejasnosti in vprašanj brez konkretnih odgovorov je seveda še več in potrebujejo daljšo razlago, kot jo ponuja 9. odstavek 39. člena GZ-1. Ugotovimo lahko, da za nekatere vrste projektne dokumentacije (DPP) in povezane vrste gradnje (novogradnja, rekonstrukcija) ni prave potrebe po obvezni uporabi BIM, za

vrste gradnje	vrste projektne dokumentacije						vrste druge dokumentacije		
	DPP	DGD	PZI	PZO	PID	DL	DNZO	DSN	DZO
novogradnja	NE	DA ⁰	DA ¹	✗	DA ¹	✗	✗	✗	✗
rekonstrukcija	NE	DA ²	DA ²	✗	DA ²	✗	✗	✗	✗
manjša rekonstrukcija	✗	✗	DA ²	✗	DA ²	✗	✗	✗	✗
vzdrževanje objekta	✗	✗	DA ²	✗	DA ²	✗	✗	✗	✗
vzdr. dela v javno korist	✗	✗	DA ²	✗	DA ²	✗	✗	✗	✗
odstranitev objekta	✗	DA ²	DA ²	DA ²	DA ²	✗	✗	✗	✗
sprememba namembnosti	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	NE	✗
legalizacija	✗	✗	✗	✗	✗	DA ²	✗	✗	✗

Legenda:

- NE - ni potrebe po obvezni uporabi BIM
- DA⁰ - obvezna uporaba BIM
- DA¹ - obvezna uporaba BIM, če je uporabljen že v DGD
- DA² - obvezna uporaba BIM, če že obstaja izvedbeni BIM-model gradnje
- ✗ - kombinacija (v zakonodaji in praksi) ne obstaja

Preglednica 2. Predlog operativne rešitve vprašanja smiselnosti uporabe BIM.

nekatero je obvezna uporaba smiselna zgolj v primeru, da je bil BIM uporabljen v predhodnih fazah projekta in model že obstaja, zgolj v primeru novogradenj in priprave projektne dokumentacije za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD) pa je obvezna uporaba BIM smiselna v vsakem primeru, a je treba upoštevati, da se je priprava projektne dokumentacije za gradnje, za katere bo projektiranje z uporabo BIM-orodij obvezno šele s 1. 1. 2025, že začela.

Preglednica 2 prikazuje, kje ni potrebe po obvezni uporabi BIM, kje je obvezna uporaba smiselna in kje je smiselna ob določenih pogojih.

Velja opozorilo, da smo se v preglednici 2 omejili na dokumentacijo, predpisano z zakonodajo. Predlog je možno razširiti tudi na druge vrste dokumentacije po SIST EN ISO 16310 zaradi pomoči investitorjem pri izvajanju razpisov za dokumentacijo.

5.2 Minimalne zahteve za izvajanje BIM-projektiranja

Za uspešno vpeljavo BIM-projektiranja je nujno določiti minimalne zahteve ter predpisati temeljne standarde za uporabo BIM-tehnologije. Ker v Sloveniji nismo prvi, ki smo se tega lotili, se lahko naslonimo na mednarodne standarde, ki so že v veljavi.

Najpomembnejši in najboljšeje je mednarodno priznan sklop standardov ISO 19650 za upravljanje informacij v celotnem življenjskem ciklu zgradbe z uporabo informacijskega modeliranja gradenj (BIM). Sestavlja ga pet delov, šesti pa je v pripravi:

- SIST EN ISO 19650-1: Pojmi in načela (angl. *Concepts and principles*) [SIST, 2019a].
- SIST EN ISO 19650-2: Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (angl. *Delivery phase of the assets*) [SIST, 2019b].
- SIST EN ISO 19650-3: Obratovalna faza sredstev projekta (angl. *Operational phase of the assets*) [SIST, 2020a].
- SIST EN ISO 19650-4: Izmenjava informacij (angl. *Information exchange*) [SIST, 2023].
- SIST EN ISO 19650-5: Varnostni pristop k upravljanju informacij (angl. *Security-minded approach to information management*) [SIST, 2020b].
- (v pripravi) ISO 19650-6: Zdravje in varnost (angl. *Health and Safety*) [ISO, 2023].

Sklop standardov ISO 19650 je namenjen lažji organizaciji in upravljanju podatkov, nastalih med gradbenimi projekti. Standard pojasnjuje pogoste težave pri učinkovitem upravljanju informacij, predvsem pomanjkanje jasnosti, ustrezne strukture in procesov, kar je vse potrebno za učinkovito izvajanje gradbenih projektov. Zagotavlja smernice o tem, kako je treba shranjevati in upravljati modele in podatke, da se izboljšata dostopnost in usklajevanje med različnimi disciplinami in sektorji, vključenimi v proces. To pomaga racionalizirati sprotne projektne odločitve in omogoča informirano odločanje v celotnem življenjskem ciklu projekta.

Prav tako je treba določiti minimalne zahteve glede izmenjave ter tudi arhiviranja modelov BIM. V tem primeru se je treba vezati na standard SIST EN ISO 16739-1 (Industry Foundation Classes (IFC) za izmenjavo podatkov na področju gradbeništva in upravljanja objektov – 1. del: Shema podatkov) [buildingSMART, 2023], ki določa podatkovno shemo in strukturo formata datoteke za izmenjavo. Temeljni industrijski razredi (IFC) so odprt mednarodni standard za podatke informacijskega modela gradenj (BIM), ki se izmenjujejo in delijo med programskimi aplikacijami, ki jih najpogosteje uporabljajo različni udeleženci v sektorju grajenega okolja.

V povezavi s samim modelom BIM je treba določiti vsaj še zahtevane minimalne stopnje modeliranja (angl. *Level of Development, LOD*). Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje [IZS, 2018] navaja predlog zahtevane stopnje modeliranja glede na fazo projekta, predstavljen v preglednici 3.

Projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD)	LOD 200 – LOD 300
Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)	LOD 300 – LOD 400
Projektna dokumentacija izvedenih del (PID)	LOD 500

Preglednica 3. Predlog uporabe LOD glede na fazo projekta [IZS, 2018].

Preglednico 3 moramo seveda upoštevati v skladu s predlogi v preglednici 2, saj vse kombinacije vrst projektne dokumentacije in vrst gradnje niso smiselne.

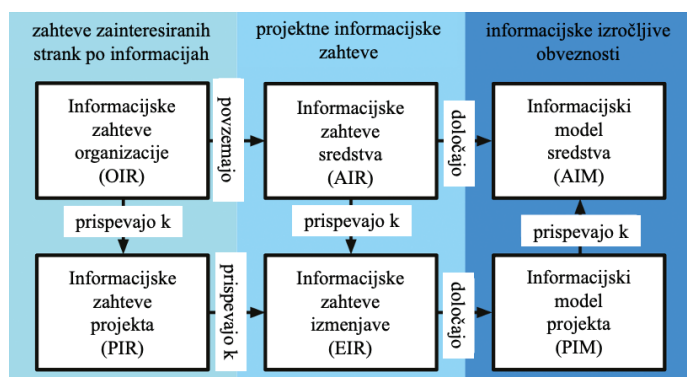
5.3 Obvezna informacijska vsebina in podatkovna struktura modelov BIM

Čeprav Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih, povezanih z graditvijo objektov [UL RS, 2023], navaja, da projektna dokumentacija, izdelana s pomočjo informacijske podprtega projektiranja (orodja BIM), vsebuje vse enakovredne podatke, zahtevane s pravilnikom, je pri tem vprašanju ključno samo razumevanje BIM in z njim povezanih vsebnikov informacij.

Edina standardizirana oblika modela BIM je zapis v obliki IFC. Vendar pa IFC ni sposoben zajeti in hraniti vseh podatkov in informacij, zahtevanih v pravilniku, saj hrani le tisti del projektne dokumentacije, ki geometrijsko in informacijsko opredeljuje objekt.

Zahteve pravilnika bi lahko bile izpolnjene z dobro definiranim informacijskim modelom projekta (PIM, slika 1), definiranim v standardu ISO 19650-1 [SIST, 2019a].

ISO 19650-1 navaja, da informacijski model projekta (PIM) vsebuje vse informacije, ki so potrebne za izvajanje projekta in njegovo kasnejše upravljanje. Pomembna je predvsem njegova trajna hramba, saj lahko le tako pooblaščen in zainteresirani subjekti dostopajo do informacij o projektu tudi po tem, ko je projekt zaključen.



Slika 1. Vrste informacijskih zahtev v procesu BIM v skladu z ISO 19650-1 [SIST, 2019a].

PIM lahko na primer vsebuje informacije o tem, kako je bil objekt zasnovan in zgrajen, o tem, kakšni materiali so bili uporabljeni, in o tem, kako je treba objekt vzdrževati. Te informacije so lahko koristne za številne namene:

- Vzdrževanje objekta: PIM lahko pomaga pri izvajanju vzdrževalnih del, saj zagotavlja informacije o tem, kako je bil objekt zgrajen in kakšne materiale je treba uporabiti.
- Revizija projekta: PIM lahko revizorjem pomaga pri preučevanju projekta, saj jim zagotavlja informacije o tem, kako je bil projekt načrtovan in izveden.
- Urejanje objekta: PIM lahko investitorjem pomaga pri načrtovanju sprememb objekta, saj jim zagotavlja informacije o tem, kako je bil objekt zgrajen.

PIM lahko torej poleg modela BIM v obliki IFC zajema tudi vse druge projektne informacije in lahko torej zakonodajalcu nudi ogrodje za določitev vseh informacijskih zahtev projekta, tako predpisane in dogovorjene oblike zapisa modela v IFC kot vse druge potrebne dokumentacije v skladu s pravilnikom.

6 DISKUSIJA

V prispevku smo prikazali trenutno stanje na področju zakonske obveze za uporabo BIM s 1. 1. 2025. Pri tem smo si zastavili tri glavna vprašanja:

- Za katere vrste gradnje in vrste projektne dokumentacije naj bi bila obvezna uporaba BIM?
- Kakšne so minimalne zahteve za izvajanje BIM-projektiranja?
- Kakšna naj bo obvezna informacijska vsebina in podatkovna struktura modelov BIM?

Čeprav smo predloge rešitev nakazali že med besedilom, je s stališča zakonodajalca nujno, da se obvezna uporaba BIM glede na vrste gradnje in projektne dokumentacije ter definicija minimalnih zahtev za izvajanje projektiranja BIM realizirata in predpišeta v obliki podzakonskega akta. To je pomembno tudi s stališča udeležencev pri graditvi, saj se bodo v nasprotnem primeru pojavljale različne interpretacije določb in predpisov, tudi neželene, nepotrebne in celo škodljive.

Po drugi strani pa je treba informacijsko vsebino in podatkovno strukturo modela BIM v formatu IFC določiti s posebno

tehnično smernico, ki bi se ob pomoči strokovnih združenj postopno skozi leta razvijala in dopolnjevala glede na potrebe upravnih organov in drugih udeležencev pri graditvi. Pri pripravi so lahko dobra osnova tudi rezultati projekta LIFE-IFC, ki se je zaključil marca 2023 in je imel nalogo oblikovati izmenjivalni format na področju graditve objektov (v okolju eGraditev) in ki je potekal v okviru večjega evropskega projekta LIFE IP CARE4CLIMATE [CARE4CLIMATE, 2023].

7 SKLEP

S stališča prehoda v digitalno gradbeništvo je ključno, da imamo v Sloveniji zakonsko zavezo za projektiranje javnih projektov v BIM. Stroka je v preteklih letih z izvedenimi projekti dokazala, da ima ob podpori vseh slovenskih stanovskih združenjih dovolj znanja in volje, da zavezo izpolni in vzpostavi trajnostno prakso. Vendar pa pri tem potrebuje usmeritve in zaveze zakonodajalca, saj je trenutno odprtih vprašanj (in sogovornikov) preprosto preveč.

Ob trenutnih aktivnostih zakonodajalca lahko ugotovimo le to, da je rok za doseg ciljnega datuma, to je 1. januar 2025, kratek ali celo prekratek.

8 LITERATURA

Borrmann, A., Forster, C., Liebich, T., König, M., Tulke, J., Germany's Governmental BIM Initiative – The BIM4INFRA2020 Project Implementing the BIM Roadmap, Proceedings of the 18th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, Cham: Springer International Publishing, 98, 452–465, https://doi.org/10.1007/978-3-030-51295-8_31, 2021.

buildingSMART, spletna stran o temeljnih industrijskih razredih (IFC, Industry Foundation Classes), <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc>, buildingSMART International, Ltd., 2023.

CARE4CLIMATE, spletna stran portala Care4Climate - <https://www.care4climate.si/sl>, Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo RS, 2023.

EU BIM TaskGroup, Priročnik za uvedbo informacijskega modeliranja gradenj v evropskem javnem sektorju, https://www.sibim.si/f/docs/dokumenti/Prirocnik_za_uvedbo_informacijskega_modeliranja_v_evropskem_javnem_sektorju.pdf, Delovna skupina EU BIM Task Group, 2018.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Avstrijo, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/austria_en, 2021a.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Italijo, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/italy_en, 2021b.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Hrvaško, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/croatia_en, 2021c.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Madžarsko, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/hungary_en, 2021d.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne irske, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/united-kingdom_en, 2021e.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Dansko, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/denmark_en, 2021f.

EC EU, Evropska komisija, Evropski observatorij za gradbeništvo, informativni list za Finsko, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/finland_en, 2021g.

ISO, ISO 19650-6: Zdravje in varnost (v pripravi), ISO: Mednarodna organizacija za standardizacijo, Ženeva, 2023.

IZS, Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje, https://www.izs.si/assets/media/izsnovo/2019/IZS_prirocnik_MSC_BIM_pristopa_za_gradnje_www.pdf, Inženirska zbornica Slovenije, 2018.

MGRT RS, Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji, https://www.sibim.si/f/docs/dokumenti/Akcijski_nacrt_uvedbe_digitalizacije_na_podrocju_grajenega_okolja_v_RS_7_5_2018.pdf, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije, 2018.

Morkos, R., Council Post: Britain & BIM: Digital Adoption Drives Construction Breakthrough, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/09/02/britain--bim-digital-adoption-drives-construction-breakthrough>, 2022.

Puusaag, E., Palmi, A., Implementing Building Information Management (BIM) In Estonian Transport Administration, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1202(1), 012046, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1202/1/012046>, 2021.

siBIM, spletna stran Združenja siBIM - <https://www.sibim.si/o-zdruzenju>, Slovensko združenje za informacijsko modeliranje gradenj, Ljubljana, 2023.

SIST, SIST EN ISO 19650-1:2019, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 1. del: Pojmi in načela (ISO 19650-1:2018), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2019a.

SIST, SIST EN ISO 19650-2:2019, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 2. del: Faza načrtovanja in izvedbe gradbenega projekta (ISO 19650-2:2018), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2019b.

SIST, SIST EN ISO 19650-3:2020, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 3. del: Obratovalna faza sredstev (ISO 19650-3:2020), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2020a.

SIST, SIST EN ISO 19650-4:2023, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 4. del: Izmenjava informacij (ISO 19650-4:2022), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2023.

SIST, SIST EN ISO 19650-5:2020, Organizacija in digitalizacija informacij v gradbeništvu - Upravljanje informacij z BIM - 5. del: Varnostni pristop k upravljanju informacij (ISO 19650-5:2020), Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2020b.

UL RS, Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID), Uradni list RS št. 61/17, 8217-8228, Uradni list Republike Slovenije, 2017.

UL RS, Gradbeni zakon (GZ-1), Uradni list RS št. 199/21, 12570-12606, Uradni list Republike Slovenije, 2021.

UL RS, Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov, Uradni list RS št. 20/23, 1802-1952, Uradni list Republike Slovenije, 2023.

Virkamäki, P., IFC to become a mandatory building permit document in Finland, Finnish-German BIM-Seminar and Networking Event: Shaping the Future of Built Environment through BIM, Berlin 8.5.2023 Finnish Embassy, <https://www.findeconnect.com/app/download/8212561264/Berlin+08052023+PVi.pdf>, 2023.

RS GOV.SI, Načrt za okrevanje in odpornost - <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/nacrt-za-okrevanje-in-odpornost/dokumenti>, Urad Republike Slovenije za okrevanje in odpornost, 2023.

Vlada Švedske, Novice iz vlade in vladnih uradov Švedske - Pooblastilo za razvoj podpore javnim akterjem v zvezi z informacijskim modeliranjem stavb (Uppdrag att ta fram ett stöd för offentliga aktörer avseende byggnadsinformationsmodellering) - <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2023/10/uppdrag-att-ta-fram-ett-stod-for-offentliga-aktorer-avseende-byggnadsinformationsmodellering>, Vlada in vladni uradi Švedske, 2023.