



Obrazložitev

Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji

Slovenski gradbeni sektor je v središču vrste zahtevnih, vendar obetavnih gospodarskih, okoljskih in družbenih izzivov. Ta sektor je spodbujevalec gospodarske rasti in ga sestavljajo večinoma mala in srednje velika podjetja (MSP). Slovenska gradbena podjetja so v 2015 ustvarila komaj 1,5 mrd EUR prihodkov iz naslova gradbenih del. Večino tega so prispevala podjetja, ki se ukvarjajo s specializiranimi gradbenimi deli. Delež gradbeništva v BDP je s tem padel na 4,1%, kar nas uvršča na rep držav v EU. To je jasen signal, da se mora tudi v gradbeništvu nekaj spremeniti.

Podnebne spremembe, učinkovita raba virov, večje zahteve po socialnem varstvu, urbanizacija, priseljevanje, starajoča se infrastruktura, potreba po spodbujanju gospodarske rasti in omejeni proračuni. To so izzivi, s katerimi se spopadajo vlade, lastniki javne infrastrukture in družba kot celota. Ključni element za reševanje teh izzivov je inovativen, konkurenčen in rastoč gradbeni sektor.

Podobno kot drugi sektorji, tudi gradbeništvo zdaj doživlja „digitalno revolucijo“, medtem ko je imelo do sedaj koristi le od skromnih izboljšanj produktivnosti, je sedaj za panogo ključen digitalni preskok. Različni deli vrednostne verige pri načrtovanju in izvedbi gradbenih del že uporabljajo informacijsko modeliranje zgradb (Building Information Modelling – BIM) in lahko hitro sprejemajo novo strateško orodje. Predvsem pa digitalni preskok pomeni zagotavljanje prihrankov pri stroških, produktivnosti, učinkovitosti poslovanja, boljše kakovosti infrastrukture in boljše okoljske učinkovitosti.

Za uveljavitev uporabe digitalizacije v gradbeništvu je potrebno v Sloveniji dvigniti zavedanje o uporabnosti in koristih uvedbe digitalnih rešitev v obliki BIM, kar bo dvignilo konkurenčno prednost naših podjetij tudi na tujem. Za izvedbo uporabe digitalizacije je bil izdelan Akcijski načrt uvedbe digitalizacije v gradbeništvu.

Namen izvedbe Akcijskega načrta je postopno uvajanje uporabe novega poslovnega modela sistema BIM v vseh segmentih izvedbe grajenega okolja, vključiti deležnike in zagotoviti sodelovanje, ki bo omogočalo uporabo sistema BIM na ravni države.

Glavni izziv pred EU in Slovenijo je, da se izvede potrebne aktivnosti za odpiranje možnosti uporabe BIM modela za javne in privatne investicije, kar bo vodilo v dvig kakovosti infrastrukture z vidikov okoljskih in energetskih učinkovitosti gradenj. Poleg tega se bo izboljšala predvidljivost načrtovanja, omogočena bo boljša kontrola naročnika nad projektom in finančnimi sredstvi.

Ključni cilj digitalizacije procesov je zagotoviti večjo transparentnost in sledljivost pri načrtovanju, izvedbi gradnje in upravljanju objektov, ki jo omogoča uporaba tehnologije.

S pripravo in izvedbo Akcijskega načrta uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji bo dosežen več kot 10 % prihranek sredstev za investicije (znižanje stroškov gradnje, zmanjšanje časovnih izgub in zmanjšanje dodatnih del), kjer bo uporabljen sistem BIM.

2018

Akcijski načrt uvedbe digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji

Verzija
2.3

Kazalo vsebine

1. Predgovor	6
2. Uvod	18
3. Kratice, definicije in pojmi	21
4. Splošno	24
Kaj je BIM?.....	24
5. Analiza stanja uporabe BIM-a	27
Vodilne države na področju uvajanja/implementacije BIM-a.....	27
BIM-implementacija v Sloveniji	39
6. Pričakovane koristi uporabe BIM-a	48
Uporabniki objektov	48
Lastniki objektov in/ali investitorji	48
Upravitelji in vzdrževalci.....	49
Izvajalci.....	49
Arhitekti, inženirji, geodeti in ostala gradbena stroka.....	49
Proizvajalci in dobavitelji.....	50
Razvijalci in prodajalci programske opreme.....	50
Zavarovalnice in banke.....	50
Izobraževalne ustanove.....	50
Republika Slovenija	50
7. Razlogi za uvedbo BIM-a	52
Povečanje produktivnosti in učinkovitosti.....	52
Podpora pri upravljanju.....	53
Izmenjava podatkov in informacij	53
Obvladovanje nepredvidenih dodatnih del in reklamacij.....	53
Trajnostne inženirske rešitve	53
Poenostavljeno naročanje gradiv.....	54
Interdisciplinarno sodelovanje.....	54
Zagotavljanje zanesljivosti	54
Izboljšanje razumevanja	55
Vodenje projektov.....	55
Monitoring sprememb	55
Upravljanje stroškov.....	55
Dobre prakse javnih naročnikov	56
Interesi zasebnih naročnikov	57
Interesi strokovno civilne sfere	58

8. Ključne zahteve za implementacijo BIM	59
Standardi in protokoli.....	59
Pogodbene zahteve.....	59
Sistemska kompatibilnost in izmenjava podatkov.....	59
Obstoječa kultura in miselnost	60
Sodelovanje, razpored del in vlog.....	61
Zakonodaja, pravice in zavarovanje	66
Naložbe in stroški dodatnega dela	66
Kakovost podatkov in odgovornost.....	66
Prilagoditev programske opreme	67
Smernice in plan strategije za implementacijo BIM	68
A. Sodelovanje.....	68
B. Vzpodbuda in dobre prakse	70
C. Standardi in splošne prakse	72
D. Zakonodaja in zavarovanje.....	73
E. Izmenjava informacij	74
F. Promocija in izobraževanje.....	76
G. Digitalizacija in podpora ponudnikom BIM-rešitev.....	79
H. Upravljanje s tveganji	80
I. Globalna konkurenčnost.....	81
J. Vključevanje naprednih tehnoloških konceptov.....	85
9. Predlog postopnega uvajanja BIM-a v Sloveniji	86
Časovna opredelitev aktivnosti za povečanje digitalizacije na področju grajenega okolja.....	87
Predlog merjenja učinkov digitalizacije na področju grajenega okolja.....	94
10. Pravna vprašanja v povezavi z BIM-om	95
Lastništvo modela in povezanih informacij	95
Obligacijski in intelektualno pravni vidiki kršitev pogodbe	96
Konkurenčnopравни vidiki	96
11. Zaključek	99
Strokovne reference, standardi in primerljive strategije digitalizacije na področju grajenega okolja in BIM-a v EU in svetu	102

1. Predgovor

Proces graditve je v Sloveniji pa tudi v Evropi in širše, med najmanj učinkovitimi gospodarskimi panogami. Neučinkovitost se odraža na izgubi sredstev, kapitala in visokih cenah storitev. Ocenjuje se, da je glede na druge panoge stopnja učinkovitosti nižja za cca. 30%. Panoga je prav tako med najbolj nedigitaliziranimi in ne tehnološkimi. Slovenijo je še bolj kot druge države EU prizadela ekonomska kriza, ki se je na področju investicij in gradbeništva zelo globoko odrazila v propadu podjetij in sposobnosti panoge. Zaradi tega panoga sama ni bila sposobna večjih investicij in posodobitev. Vse to se je odrazilo v padcu sposobnosti podjetij, tehnološki zaostalosti, zmanjšani konkurenčnosti in zmanjšanju kompetenc kadrov. Tudi na področju izobraževanja ni slika nič ugodnejša. Vpis na predmetne fakultete pada že več let zapored, ocenjuje se, da je vpis in zanimanje za poklice povezane z graditvijo dosegel dno v letu 2016 do 2017. Intenzivna gospodarska rast, ki se je začela v drugi polovici leta 2016 tudi v panogi gradbeništva, je oživila zanimanje za panogo, vendar se le ta sooča z daljšim obdobjem ne vlaganja v panogo.

Komisija EU je sklenila, da bo panogo gradbeništva vzpodbudila z načrtno digitalizacijo. Cilj je doseči povečanje učinkovitosti, konkurenčnosti in tehnološke razvitosti panoge.

Za uveljavitev uporabe digitalizacije v gradbeništvu je potrebno dvigniti zavedanje o uporabnosti in koristih uvedbe digitalnih procesov v obliki informacijskega modeliranja gradenj (angl. Building information modeling), skrajšano BIM. Za izvedbo uporabe digitalizacije je izdelan dokument - Akcijski načrt uvedbe digitalizacije v gradbeništvu in v okviru tega tudi cilji priprave drugih dokumentov in standardov za uporabo BIM pristopa za investicijske projekte države in digitalizacijo panoge.

Namen izdelave akcijskega načrta je zagotoviti postopno uvajanje uporabe novega poslovnega modela sistema BIM v vseh segmentih izvedbe grajenega okolja, vključiti deležnike in zagotoviti sodelovanje, ki bo omogočalo uporabo BIM procesov na ravni države. Grajeno okolje je tisto, ki združuje štiri področja: gradbeništvo, geodezijo, načrtovanje in urejanje prostora ter geologijo.

Glavni izziv pred EU in Slovenijo so aktivnosti k odpiranju možnosti uporabe BIM pristopa za javne in zasebne investicije, kot potrební pogoj k višanju kakovosti in učinkovitosti gradnje infrastrukture v ekonomskih, okoljskih in energetskih pogledih. Poleg tega se bo izboljšala predvidljivost načrtovanja, omogočen bo kakovostnejši nadzor naročnika nad izvajanjem gradnje, tako vsebinsko, časovno in finančno. Dolgoročno bo omogočena bolj trajnostna gradnja in učinkovitejša upravljanje objektov.

Ključni cilj je torej zagotoviti večjo:

- Transparentnost in sledljivost pri načrtovanju, izvedbi gradnje in upravljanju objektov,
- učinkovitost,
- konkurenčnost,
- tehnološko razvitost.

Informacijsko modeliranje zgradb ni nov koncept, vendar je rastoč svetovni trend. V dokumentu BCG, („Digital in Engineering and Construction“, 2016; McKinsey, „Construction Productivity“, 2017) je napovedano, da bo širše sprejetje informacijskega modeliranja zgradb do leta 2025 na svetovnem trgu infrastrukture omogočilo od 15- do 25-odstotne prihranke. Poleg tega je sprejetje informacijskega modeliranja zgradb sprememba, ki je tehnološko usmerjena in ki bo na gradbeni sektor najverjetneje imela največji vpliv (WEF, „Shaping the Future of Construction“, 2016). Predvidena korist sprejetja informacijskega modeliranja zgradb v Evropi gradbenemu sektorju, je zagotoviti 10-odstotne prihranke, ki bi na trgu, vrednem 1,3 bilijona EUR, ustvarilo dodatnih 130 milijard EUR (Letno poročilo Evropskega združenja gradbene dejavnosti (FIEC) iz leta 2017). Celo takšen učinek bi lahko bil majhen v primerjavi z mogočimi socialnimi in okoljskimi koristmi, ki bi se lahko uresničile v okviru programa za podnebne spremembe in učinkovito rabo virov.

S pripravo akcijskega načrta in izvedbo aktivnosti v naslednjih letih se Slovenija pridružuje cilju EU doseči več kot 10 % prihranek sredstev za investicije (znižanje stroškov gradnje za 15%, zmanjšanje časovnih izgub za 15-20%, zmanjšanje dodatnih del za 15-25%) kjer bo uporabljen BIM - pristop. Kot posredni učinek

digitalizacije procesov in uvajanje BIM-a se izkazuje tudi zmanjšanje tveganja in dvig kakovosti inženirskih storitev.

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo želi na osnovi strategije digitalizacije Slovenije Digitalna Slovenija 2020 - Strategija razvoje digitalne družbe in 4. odstavek 22. člena evropske direktive 2014/24/EU izdelati akcijski načrt za uvedbo digitalizacije na področju grajenega okolja, z uvedbo informacijskega modeliranja gradenj (ang. BIM - Building Information Modelling) v procese graditve, ter vseh z gradnjo povezanih aktivnosti.

Ta dokument predstavlja strokovno podlago, ki bo osnova za izdelavo nacionalne strategije digitalizacije gradbeništva. Del procesov že poteka, bo za namen učinkovite digitalizacije panoge potrebno spremeniti in prilagoditi naslednja področja v domeni države:

- Zakonodaja
- Proces izobraževanja
- Pridobivanje kompetenc kadrov
- Informacijska podpora procesom
- Določitev vlog v procesu
- Način komunikacije med deležniki
- Terminologija
- Tehnična regulativa in standardizacija

Strokovna podlaga za akcijski načrt uvajanja BI M-a je zasnovana celostno in upošteva težn je dolgoročnih strategij za razvoj Republike Slovenije (Industrija 4.0 - digitalizacija procesov), ki je dolgoročna vizija. Del vizije je uvedba sodobnih procesov, kot so na primer sistemi IRT (Interactive Response Technology), ki bodo nadomestili trenutno uporabo izmenjave podatkov preko datotek in e-pošte. Gre za spremembo procesov v smislu avtomatizacije procesov in proizvodnje, ki zajema digitalizacijo poslovnih procesov v celoti. Vsak izmed vsebinskih sklopov vsebuje začrtano aktivnost, ki vsebuje specifične in merljive časovne okvire.

Glavni vsebinski sklopi strateškega akcijskega načrta za digitalizacijo grajenega okolja so:

1. Ocena trenutnega stanja digitalizacije

Digitalizacija v procesu graditve je v smislu celotnega procesa od planiranja do izvedbe in upravljanja investicij na zelo nizkem nivoju. Celoten proces graditve je ne digitaliziran in zaradi tega slabo učinkovit. Stopnja digitalizacije je

nezadostna in ne sledi sodobnim procesom in trendom. Slovenija bistveno ne zaostaja za primerljivimi državami v EU. Po stopnji digitalizacije se uvršča na vrh spodnje tretjine držav članic.

V Sloveniji je v letu 2017, podobni trendi pa so tudi za leto 2018, napovedana izdatna gospodarska rast, kar se odraža tudi na povečani stopnji investicij na področju graditve. Slovenija je iz obdobja pomanjkanja investicij prešla v obdobje povečanih investicijskih vlaganj, pri čemer se sooča s pomanjkanjem kadrov in učinkovitostjo. Pomanjkanje kadrov bi bilo možno delno nadomestiti z večjo učinkovitostjo, ki jo omogoča proces digitalizacije panoge. Nepovezljivost podatkov, komunikacijske ovire, uporaba in hramba podatkov, arhiviranje digitalnih podatkov, dodajanje informacij in učinkovito ravnanje z informacijami in podatki, je lahko odgovor na izzive večjih investicijskih vlaganj.

Prispevek k oceni trenutnega stanja digitalizacije v Sloveniji so rezultati mednarodne raziskave Digitalisierungsbarometer 2017¹, ki je bila izvedena v Nemčiji, Avstriji, Švici in Sloveniji (regija DACH+SI). Namen raziskave je bil doseči strokovnjake in podjetja, ki se ukvarjajo z BIM-om kot tudi podjetja, ki BIM-a še ne uporabljajo, z glavnim ciljem pridobiti vpogled v zadovoljstvo, izzive, implementacijo, stroške itn. povezane z BIM in ugotoviti kakšne so razlike med državami in podjetji. Vzorec (Švica 1294, Avstrija 232, Nemčija 229 in Slovenija 63 - pretežno člani siBIM) sodelujočih iz vsake države je bil sestavljen iz gradbenih inženirjev, arhitektov, investitorjev, uporabnikov, nadzornikov idr.

Ugotovitve so pokazale sledeče:

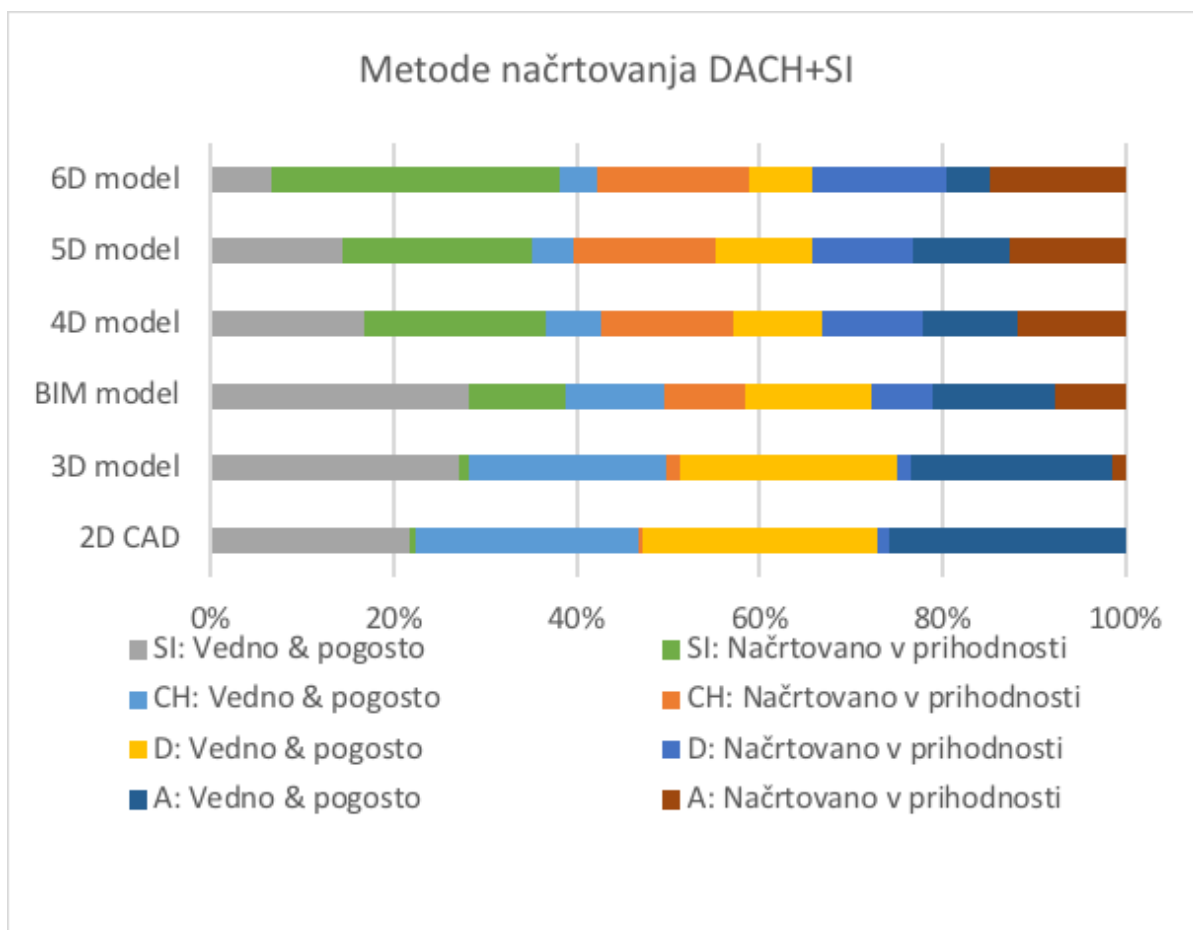
- BIM v Sloveniji je najbolj uveljavljen med gradbenimi inženirji, starimi med 26 in 45 let in manj med starejšimi od 55 let.

¹Jus A, Tibaut A (2017) BIM metrics. In: SCHMIDIGER M (ed) Digitalisierungsbarometer 2017: die Immobilienbranche im digitalen Wandel, (Schriften aus dem Institut für Finanzdienstleistungen IFZ Zug, Bd. 39). Verlag IFZ - Hochschule Luzern, pp 208–224

- Obstaja močna povezava med uporabo BIM-a in vpeljanostjo digitalizacije v slovenskih podjetjih.
- Obstaja korelacija med implementacijo digitalizacije v podjetjih in novimi prihodki v Sloveniji. Rezultati so pokazali, da ima v Sloveniji implementacija

digitalizacije v podjetjih vpliv na zmanjšanje stroškov zaradi pohitritve procesov, poenostavitve notranjih procesov, ter novih produktov in storitev, ki jih lahko podjetja nudijo zaradi implementacije digitalizacije.

- BIM-modeli v Sloveniji so najpogosteje uporabljeni v projektih z vrednostjo do 10.000.000 EUR (60,0%). Sicer pa za regijo DACH+SI velja, da ni bistvene povezave med projekti, ki uporabljajo BIM in velikostjo teh projektov. Večja podjetja izvajajo več BIM-projektov, saj je implementacija BIM-a v večjih podjetjih nekoliko lažja predvsem iz vidika stroškov ter potenciala pridobitve BIM-projektov. V vseh obravnavanih državah so se stroški v podjetjih ob implementaciji BIM-a zvišali ali ostali enaki. Razlog za to je najverjetneje dejstvo, da je večina podjetij, kjer so se stroški ob implementaciji BIM-a povečali, vpeljalo BIM v podjetje pred kratkim (v zadnjem letu) in kot vemo, so stroški v tem času najvišji, saj je potreben nakup ustrezne programske opreme, izobraziti zaposlene itn.
- Trenutna povprečna zrelostna stopnja BIM-a v slovenskih podjetjih, ki BIM-pristop poznajo, je BIM Stopnja 2 (vsaj izmenjava BIM 3D-modelov med sodelujočimi v projektu, Slika X1). Uporaba BIM 4D-, 5D- in 6D-modelov v DACH+SI regiji je približno 15%.



*Slika **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.-1: Zrelost uporabe BIM-pristopa v regiji DACH + SI.*

2. Uporaba informacijskih tehnologij na področju grajenega okolja:

- Prostorski podatki so dosegljivi preko portala **eProstor**, ki ga upravlja Ministrstvo za okolje in prostor - Geodetska uprava Republike Slovenije <http://www.e-prostor.gov.si/>. Na portalu so dosegljivi naslednji podatki: aerofotografije, digitalni modeli višini, državni koordinatni sistem, evidenca državne meje, evidenca trga nepremičnin, kataster stavb, ortofoto posnetki, register nepremičnin, register prostorskih enot, register zemljepisnih imen, topografski podatki in karte, zbirka vrednotenja nepremičnin, zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture in zemljiški kataster. Urejenost podatkov spada med dobro urejeno digitalno osnovo v procesu graditve. Izboljšati bi bilo potrebno predvsem grafično točnost

zemljiškega katastra, ki je za neposredno digitalno uporabo povečini neuporaben. Le del mej med parcelami je urejen in primeren za digitalno rabo.

- Prostorski akti so dosegljivi na spletnem portalu <http://www.rpls.si>, register lokalnih skupnosti republike Slovenije - občinski akti, državni prostorski akti pa so dosegljivi na spletnih straneh Ministrstva za okolje in prostor http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/prostorski_nacrti/. Regionalno prostorsko načrtovanje je v postopku priprave.
- Veljavna zakonodaja o urejanju prostora in graditvi objektov je dostopna na portalu <http://www.pisrs.si>. Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (v nadaljnjem besedilu: PIS) omogoča direkten dostop do zakonodajnih in drugih javnih dokumentov državnih organov in nosilcev javnih pooblastil v Republiki Sloveniji ter dokumentov, ki jih izdajo institucije Evropske unije in Sveta Evrope. Področje graditve objektov bo od 1.6.2018 urejal Gradbeni zakon, ki predvideva uvedbo digitalizacije procesov graditve do 1.1.2021. Prostorsko načrtovanje bo s 1.6.2018 urejal Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2).
- Direkcija RS za infrastrukturo vodi evidenco tehničnih podatkov o javnih cestah in objektih na njih, ti. banko cestnih podatkov (BCP). Sestavni deli BCP so podatki o poteku, elementih, prometu, stanju in opremi cest ter objektov na vseh javnih cestah v RS.
- Projektiranje gradenj se izvaja na osnovi zakona, ki ureja graditev objektov in urejanje prostora. Načrtovanje poteka v celoti digitalno v smislu uporabe CAD-a. Končno posredovanje informacij je delno neurejeno, nepovezano in nestrukturirano. Predaja projektov poteka v obliki papirnih dokumentov. V praksi se vse bolj uveljavlja izmenjava digitalnih podatkov za potrebe vodenja investicij, ki pa nimajo formalnega značaja.
- Dovoljevanje gradenj poteka v celoti na osnovi papirnih dokumentov. Na osnovi Gradbenega zakona bo od leta 2021 omogočeno brezpapirno poslovanje na področju graditve. Prostorski podatki v smislu državnih prostorskih aktov, upravnih aktov, vpogleda v skupen prikaz stanja prostora in dostop do podatkov v postopkih priprave in sprejemanja prostorskih aktov so dosegljivi preko prostorskega informacijskega sistema (PIS), ki ga upravlja Ministrstvo za okolje in prostor <http://www.pis.sigov.si/>. Ministrstvo za okolje in prostor v okviru zbirke podatkov o upravnih aktih znotraj PIS-a prostorsko evidentira upravne akte

(gradbena dovoljenja, uporabna dovoljenja, inšpekcijske odločbe) na področju graditve že od 1.6.2015 za področje celotne države. Uporabnikom je omogočen dostop do vpogleda v postopke priprave državnih prostorskih aktov (javen dostop), vpogleda v skupen prikaz stanja prostora (za registrirane uporabnike z ustreznimi pravicami znotraj državne uprave), aplikacije za evidentiranje upravnih aktov na področju graditve objektov (za registrirane uporabnike z ustreznimi pravicami znotraj državne uprave) ter dostop do podatkov v postopkih priprave in sprejemanja prostorskih aktov (za deležnike v postopkih).

- Gradnja in procesi povezani z gradnjo potekajo praviloma na osnovi papirnih dokumentov. Digitalna podpora je le dodatno orodje k procesom. Prav tako so skoraj vsi dokumenti, ki dokazujejo zanesljivost in pravilnost gradnje v obliki papirnih dokumentov.
- Upravljanje objektov poteka na osnovi Pravilnika o upravljanju večstanovanjskih stavb, medtem ko področje javne infrastrukture pokrivajo področni zakoni. Proces upravljanja je večinoma nedigitaliziran ter na osnovi papirnih dokumentov. Predvsem na področju javne infrastrukture posamezni upravljalci uporabljajo določene informacijske baze.
- Arhiv podatkov je urejen na osnovi zakona o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA). Zakon obravnava hrambo digitalnih vsebin, vendar v obliki hrambe prikazov, ki so ekvivalentni papirnim dokumentom in ne v smislu primernih podatkov za nadaljnjo uporabo.
- Povezljivost podatkov v procesu graditve je slaba in nezadostna. Sistemsko ni omogočena izmenjava podatkov v obliki podatkovnih baz.
- Kompetence uporabnikov na področju digitalizacije procesov so nezadostne predvsem v smislu uporabe in izmenjave povezljivih podatkov.
- Komunikacija med uporabniki poteka praviloma preko elektronske pošte, le izjemoma preko informacijskih portalov.
- Javno naročilo gradenj je opredeljeno v Zakonu o javnem naročanju (ZJN-3), ki v okviru opredelitve tehničnih specifikacij dopušča tudi opis posebnih metodologij dela in načinov sodelovanja med udeleženci v postopku graditve, kot je to npr. BIM. Implementacija BIM-a v postopke javnega naročanja je dopustna že v okviru evropskih javnonaročniških direktiv. Direktiva št. 2014/24/EU (člen 22) in Direktiva 2014/25/EU (člen 40) določata, da lahko države članice za javna naročila gradenj in projektne natečaje uporabljajo

točno določena elektronska orodja, na primer elektronska modelna orodja. Dokler takšna orodja niso splošno dostopna, naročniki zagotovijo alternativne načine dostopa.

- Znanje uporabnikov v procesu digitalizacije procesov in uporabe BIM-a se dviguje. Kot dobro lahko ocenimo znanje mladih inženirjev, ki so o sodobnih procesih in uporabi BIM-a že seznanjeni skozi izobraževalni proces na fakultetah. Slovenski visokošolski izobraževalni sistem je prepoznal potrebo po integraciji izobraževalnih vsebin iz področja BIM v študijske programe 1. in 2. stopnje. Študenti najprej pridobijo osnovna strokovna znanja (nizkogradnje in visokogradnje, organizacija gradnje, tehnologija gradnje, gradbeni materiali) in znanja gradbene informatike (digitalno modeliranje, programiranje), ki jih na 2. stopnji uporabijo pri predmetu BIM (na UM FGPA) in BIM-projekt (na UM FGPA), ter Računalniško integrirana graditev (na UL FGG) in Izbrana poglavja iz gradbene informatike (na UL FGG). Pri teh predmetih študenti spoznavajo pomen BIMa v življenjskem ciklu gradbenega objekta, terminologijo na področju BIM, kako uporabiti BIM kot sredstvo komunikacije in sodelovanja, metrike za vrednotenje BIMa v gradbenem projektu in podjetju, koncepte uporabe BIMa (nD modeli, od samostojnega do sodelovalnega modela BIM, federativni BIM, upravljanje sprememb, nivo detajla, detekcija kolizij, itd.), tehnologije za BIM (parametrični modeli, klasifikacija programskih orodij za BIM, uporaba tehnologije BIM v različnih fazah gradbenega projekta, seznam najpogostejših orodij BIM, načrtovanje in organizacija izbire in uporabe orodij za BIM, definicija procesa za identifikacijo in izbiro ustreznih orodij za BIM), standarde za BIM (podatkovni slovar za BIM ISO 12006-3:2007 buildingSMART data dictionary, konceptualni model ISO 16739:2013, Procesi - Information Delivery Manual, slovar - International Framework for Dictionaries, IFC). Ocena je, da se je četrtnina magistrantov FGPA in FGG zaradi nadpovprečnega interesa za BIM sposobna vključiti v BIM-projekte v praksi in svoje znanje nadgrajevati od projektanta, BIM-koordinatorja podmodelov in BIM-koordinatorja. Raziskovalni potencial slovenskih raziskovalcev na področju BIMa je zelo dober. Ocena je, da je v Sloveniji vsaj deset aktivnih raziskovalcev, ki se lahko pohvalijo z objavami v najbolj uglednih znanstvenih revijah iz področja BIMa. Razvija se tudi trg komercialnih izobraževanj iz področja BIM (npr. Agencija poti).

- Posamezna podjetja, predvsem na področju projektiranja, delno tudi industrije proizvodov, zaradi cilja povečanja konkurenčnosti, vlagajo v nove tehnologije, povečanje stopnje digitalizacije in uporabe BIM-a. Zavedanje o drugačnem pristopu izvajanja investicij in ozaveščanje uporabnikov preko organizacije SiBIM, rezultati pilotskih projektov, izobraževanja preko kompetenčnih centrov so privedla do dviga zavedanja v vlaganja v kadre in opremo, ter prilagoditev delovnih procesov. Ocenimo lahko, da v letu 2017 ni uporabnikov, ki za BIM ne bi slišali. Uvajanje digitalizacije investicijskih procesov gradenj poteka podobno, kot je potekalo uvajanje CAD orodij v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Fazo entuziastov, do izobraževalnih ustanov in prvih uporabnikov smo v Sloveniji že prešli. V letu 2017 se je pojavila potreba po formalizaciji in določitvi pravil pri uporabi digitalnih orodij in BIM-a. Kot je bilo pričakovati, gre pri uvajanju BIM-a tudi za vidik različnih generacij. Zaključimo lahko, da je najmlajša generacija uporabnikov že delno usposobljena, druga generacija se z uporabo srečuje v podjetjih, kjer delujejo in se dodatno izobražujejo, tretja generacija pa prepoznava prednosti uporabe in jih delno vključuje v svoje procese. Četrta generacija je generacija, ki BIM orodij neposredno večinoma ne bo uporabljala, se bo pa prilagajala pospešeni digitalizaciji. Predvsem pri tej generaciji uporabnikov je potrebno izvajati dodatne aktivnosti za potrebe prilagajanj novim procesom.

3. Identifikacija potreb za digitalizacijo grajenega okolja v Republiki Sloveniji

- Razumevanje življenjskega cikla objektov grajenega okolja
- Izdelava BIM-smernic za zasebne in javne naročnike projektov
- Izdelava nacionalnega klasifikacijskega sistema
 - Standardizacija popisov GOI del na osnovi klasifikacijskega sistema. (omogoča tudi sistemsko rešitev uporabe nestandardiziranih postavk v primeru neobstoja standardiziranih rešitev).
 - Izdelava standardnih minimalnih zahtev za izmenjavo informacij med ključnimi deležniki oz. priročnika o informacijskih zahtevah BIM projektov (angl. Information Delivery Manual) na osnovi klasifikacijskega sistema.

(povezljivost podatkov, reklamacije, neučinkovitost, racionalizacija, konkurenčnost, avtomatizacija procesov, upravljanje s podatki, standardizacija elementov, standardizacija popisov, baze podatkov...)

- Izdelava smernic za digitalizacijo ostalih procesov, ki se pojavljajo na področju grajenega okolja (npr. digitalna gradbena knjiga/gradbeni dnevnik, digitalni arhiv,..)
- Priprava slovenskih izvirnih tehničnih specifikacij - standardizacijskih normativnih dokumentov.

4. Identifikacija deležnikov, ki bi jih bilo potrebno vključiti v proces digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji

- Javni sektor
 - Ministrstva
 - Direkcija v okviru ministrstev (Direkcija republike Slovenije za infrastrukturo, Direkcija Republike Slovenije za vode..)
 - Lokalna samouprava, ki jo predstavljajo občine
 - Javna podjetja nosilci zakonskih pooblastil, koncesij in podjetja državnega pomena (Slovenske železnice, DARS, DRI, Stanovanjski sklad Republike Slovenije, 2TDK, ELES, HSE, INFRA....)
- Gospodarski subjekti (inženiring, projektivna, izvajalska, podjetja za upravljanje....)
- Izobraževalne ustanove (Univerze, fakultete, višje in srednje šolske ustanove)
- Strokovna in stanovska združenja (siBIM, IZS, ZAPS, GZS,OZS....)
- Gospodarske panoge (gradbeništvo, industrijska proizvodnja opreme...)
- SIST

PREDNOSTNA PODROČJA AKCIJSKEGA NAČRTA:

- **IZOBRAŽEVANJE:** analiza potreb izobraževanja (formalno in neformalno izobraževanje).
- **STANDARDIZACIJA:** analiza obstoječih standardov in potrebe po implementaciji obstoječih ter bodočih standardov (ISO, CEN, SIST,...).

- STROKOVNE ORGANIZACIJE: analiza obstoječih strokovnih organizacij ter njihova vloga pri implementaciji v sektorje gospodarstva povezane z grajenim okoljem.
- ZAKONODAJA: analiza potreb zakonskih in podzakonskih aktov ter predlogi za spremembe in dopolnitve le-teh.
- CERTIFICIRANJE: predlog postopka certificiranja strokovnjakov na področju informacijskega modeliranja gradenj.
- INFORMIRANJE (PR): izdelava komunikacijskega načrta systemskega informiranja deležnikov.

AKTIVNOSTI, KI JIH DEFINIRA AKCIJSKI NAČRT:

- Časovna opredelitev aktivnosti za povečanje digitalizacije na področju grajenega okolja,
- predlog merjenja učinkov digitalizacije na področju grajenega okolja, ki jih lahko dosežemo z implementacijo akcijskega načrta,
- stroškovno oceno plana izvajanja aktivnosti akcijskega načrta,
- oceno vplivov implementacije akcijskega načrta na gospodarstvo (potenciali, slabosti, riziki),
- vpliv implementacije akcijskega načrta na sorodne gospodarske panoge in širši kontekst družbenega razvoja.

2. Uvod

V svetu so v zadnjem desetletju razvitejše države pričele uvajati BIM pristope v investicijskih ciklih gradbenih objektov z namenom povečanja učinkovitosti in zmanjševanja stroškov ter večje transparentnosti.

Zaradi interesa gospodarstva in izobraževalnih ustanov za uporabo BIM-a v Sloveniji se je v januarju 2015 ustanovilo Združenje [siBIM](#) - Slovensko združenje za informacijsko modeliranje gradenj z namenom povezati vse udeležence, ki so se v tem času pričeli ukvarjati z digitalizacijo grajenega okolja in ustvariti skupen prostor za sistemski razvoj področja.

Področje delovanja združenja pokriva širok spekter področij od tehničnega, poslovnega do ekonomskega aspekta. Eden od osnovnih ciljev je tudi priprava smernic in strategij implementacije BIM-a v gradbenem sektorju v Sloveniji z namenom povečanja produktivnosti in učinkovitosti, spodbujanja razumevanja, odprtega BIM-pristopa in izmenjave izkušenj.

Kot rezultat organiziranih dogodkov siBIM-a, je bila v juniju 2016 tudi vključitev Slovenije v [EU BIM Task Group](#). S tem si je slovenski javni sektor zagotovil pristop in sodelovanje pri pripravi sistemskih dokumentov v enotnem prostoru EU. Že v letu 2015 so se pričela pojavljati prva javna naročila z vsebovanimi zahtevami uporabe BIM pristopa v investicijskem procesu. Ta trend se je nadaljeval tudi v letih 2016 in 2017.

Izobraževalni proces na slovenskih fakultetah je že po letu 2010 začel vsebovati predmetnike iz področja uporabe BIM tehnologij. Prav tako, so v tem času tudi posamezna podjetja v segmentu gradbenih proizvodov pričela z uporabo BIM tehnologij.

Uporabo BIM-a so še posebej kot konkurenčno prednost in osnovo za razvoj prepoznala nekatera projektantska podjetja v Sloveniji.

Na osnovi organiziranih dogodkov siBIM-a, se je širilo osveščanje tudi na predstavnike javnega sektorja. Prav tako je siBIM pozval vlado Republike Slovenije, da začne z aktivnostmi priprave akcijskega načrta uvedbe digitalizacije in BIM-a na področju grajenega okolja.

Na osnovi pobud, je Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo (MGRT) prevzelo nalogo, da pripravi pogoje za digitalizacijo grajenega okolja, ki predstavljajo:

- Definiranje strategij za doseganje transformacije gradbenega trga za večjo uporabo BIM-a.
- Ugotavljanje možnega obsega uporabe v lokalni gradbeni industriji ter dejavnike, ki vplivajo na prikladnost ali omejujejo možnosti uporabe BIM-a v lokalnih gradbenih projektih.
- Predvidevanje možnih vplivov uvajanja BIM-a na vse udeležence na projektu (npr. spremembe v pristopu projektiranja in oblikovanja, načinu sodelovanja med različnimi udeleženci projekta, potrebe po usposabljanju itd.).
- Prepoznavanje področij, ki zahtevajo nadaljnje in podrobnejše raziskave ter potreb glede združenih raziskav ali študij z relevantnimi organizacijami ali raziskovalnimi inštitucijami.

Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) je v fazi vzpostavljanja celovitega prostorskega informacijskega sistema. Glavni namen prostorskega informacijskega sistema je podpora pri opravljanju nalog države in lokalnih skupnosti na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov, spremljanje stanja prostorskega razvoja in omogočanje javnosti, da se seznanijo s stanjem v prostoru. Prostorski informacijski sistem vsebuje zbirke prostorskih podatkov, orodja ter storitve za podporo procesom na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov. K izvedbi zastavljenega koncepta se je pristopilo v okviru Programa projektov eProstor, ki ga izvajata Ministrstvo za okolje in prostor ter Geodetska uprava Republike Slovenije. Osnovni namen programa projektov je pospešiti in izboljšati procese na področju prostorskega načrtovanja, graditve objektov in upravljanja z nepremičninami, kar je mogoče doseči s povezljivimi (medopravilnimi), enostavno dostopnimi in zanesljivimi zbirkami prostorskih podatkov; <http://www.projekt.e-prostor.gov.si/>.

Trenutno stanje na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov se v informacijskem delu odraža na razdrobljenosti zbirk podatkov in podpornih storitev, nestandardiziranih in manjkajočih podatkih, funkcijski orientiranosti rešitev ter sistemski nepreglednosti. Zaradi navedenega je ministrstvo pristopilo k načrtovanju sistemov za podporo elektronskemu poslovanju. Elektronsko poslovanje bo s povezovanjem gradnikov prostorskega informacijskega sistema, z

uporabo horizontalnih storitev in gradnikov informacijsko komunikacijskega sistema državne uprave, s povezavo s prostorsko podatkovno infrastrukturo in s povezavo z zunanjimi informacijskimi sistemi predstavljalo učinkovito informacijsko podporo deležnikom v procesih na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov.

Elektronsko poslovanje na področju prostorskega načrtovanja in graditve objektov bi naj vključevalo:

- enotno vstopno točko, ki deluje v obliki spletnega portala,
- sistem ePlan, ki podpira procese na področju prostorskega načrtovanja,
- sistem eGraditev, ki podpira procese na področju graditve objektov,
- skupni prikaz stanja prostora in
- sistem spremljanja stanja prostora prostorskega razvoja.

Cilj eGraditve je postopna uvedba elektronskega poslovanja v postopke na področju graditve objektov. eGraditev bo omogočala izdelavo in predajo vlog v elektronski obliki, plačevanje dajatev ter prispevkov, obravnavo vlog, spremljanje faze postopka in prejem povratnih odločitev upravnega organa. Sistem bo uporabnika vodil skozi vse postopke na področju graditve po korakih. Postopek se bo samodejno prilagajal konkretnim zahtevam iz posamezne vloge in bo odvisen predvsem od vrste zahtevnosti objekta, pogojih pridobitve posameznih mnenj/soglasij in legalnosti objekta. Glavni namen eGraditve je optimizacija procesov in prehod iz papirnega načina poslovanja na elektronski način. Za potrebe vzpostavitve sistema eGraditev je ministrstvo pripravilo novo zakonodajo (Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.), Zakon o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 61/17)), ki omogoča elektronsko poslovanje. Sistem eGraditev bo implementiran do 1.1.2021. Sistem eGraditev je eden izmed Vladnih strateških projektov (P6.2: VEM za pridobivanje dovoljenj in soglasij, http://www.vlada.si teme_in_projekti/projekt_na_pisarna/p6_vem_vse_na_enem_mestu/). BIM in eGraditev predstavljata osnovo celovitemu prehodu v digitalno dobo na področju graditve objektov.

3. Kratice, definicije in pojmi

BDP	Bruto domači proizvod
BCF	BIM Collaboration Format - Format BIM sodelovanja
BSI	Building Smart International - . Je neprofitna organizacija za izdelavo odprtokodnih standardov zapisov BIM podatkov, kot so IFC...
CPD	Continuing Professional Development - Nadaljevanje poklicnega razvoja
DRSI	Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo
UL	Univerza v Ljubljani
UM	Univerza v Mariboru
3D	Tridimenzionalna predstavitev elementov
4D	Tridimenzionalna predstavitev elementov z dodano komponento časa, za namene izvajanja simulacij.
5D	Tridimenzionalna predstavitev elementov z dodano komponento časa in stroškov, za namene izvajanja simulacij.
6D	Tridimenzionalna predstavitev elementov z vsemi potrebnimi informacijami za učinkovito vzdrževanje in upravljanje dejanskega objekta.
AR	Razširjena resničnost (angl. Augmented reality)
BCP	Banka cestnih podatkov
BIM	Informacijsko modeliranje gradenj (angl. Building Information Modelling)
CAD	Računalniško podprto načrtovanje (angl. Computer-aided Design)
CAFM	Računalniško podprto vzdrževanje objektov (angl. Computer Aided

	Facility Management)
CDE	Skupno informacijsko okolje
CEN	Evropski komite za standardizacijo
DARS	Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji
DPN	Državni prostorski načrt
DRO	Državni računalniški oblak
EU	Evropska unija
FIDIC	Mednarodno združenje svetovalnih inženirjev (v Sloveniji je član Združenje za svetovalni inženiring pri GZS)
GOI	Gradbena, obrtniška in inštalacijska (dela)
GZS	Gospodarska zbornica Slovenije
IDM	Priročnik o informacijskih zahtevah BIM projektov (angl. Information Delivery Manual)
IDP	Idejni projekt
IFC	Industry Foundation Classes
IOT	Internet stvari (angl. Internet of Things)
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo
IZS	Inženirska zbornica Slovenije
MGRT	Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo
MIZŠ	Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport
MJU	Ministrstvo za javno upravo
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor

MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
MORS	Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije
MP	Ministrstvo za pravosodje
MzI	Ministrstvo za infrastrukturo
PDF	Portable Document Format - Prenosni format dokumenta
PGD	Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
PID	Projekt izvedenih del
PIS	Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije
PZI	Projekt za izvedbo
ROI	Return on Investment - Stopnja povrnitve investicije
RS	Republika Slovenija
siBIM	Slovensko združenje za informacijsko modeliranje gradenj
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
VDC	Virtual Design and Construction
VR	Virtualna resničnost (angl. Virtual Reality)
XML	Extensible Markup Language
ZAPS	Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije

4. Splošno

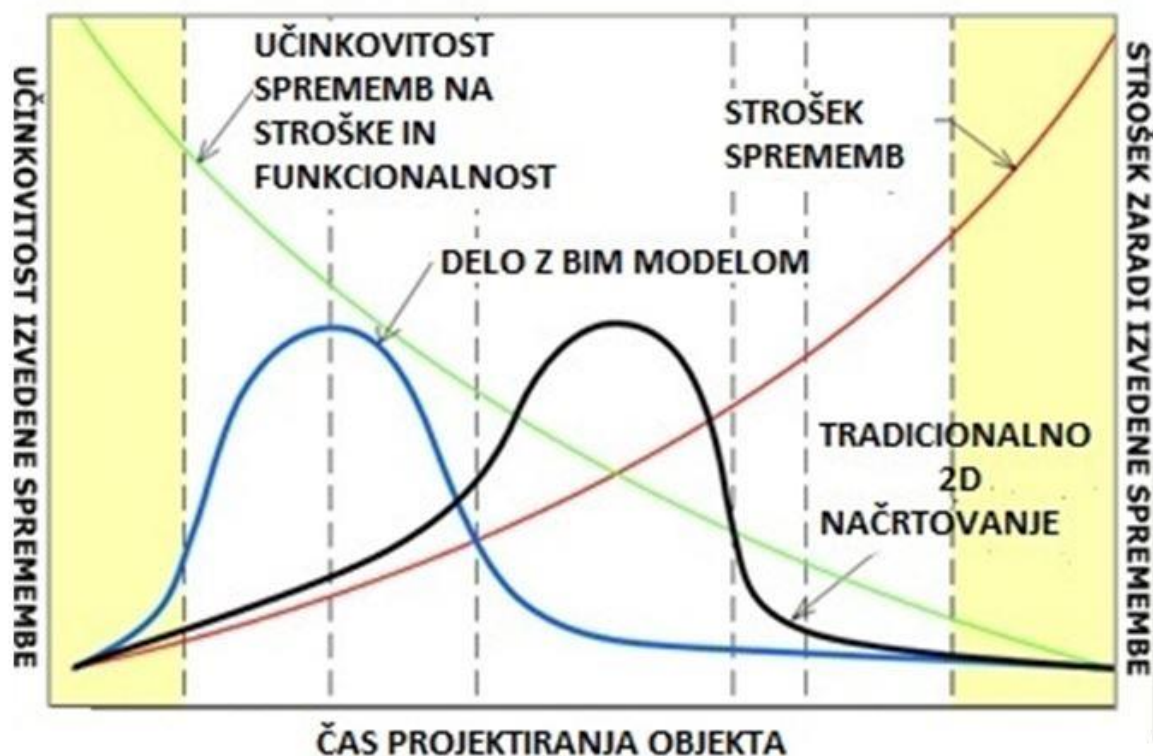
• Kaj je BIM?

BIM ali Building Information Modeling v angleškem jeziku, bi v slovenski jezik prevedli kot informacijsko modeliranje gradenj.

BIM ni samo orodje za načrtovanje temveč tudi orodje za celovito upravljanje z informacijami tekom celotnega investicijskega procesa. Je integriran proces vseh udeležencev projekta na skupnem digitalnem modelu in popoln nadzor nad informacijami skozi ves življenjski cikel gradnje. Prične se ob sami zamisli gradnje nekega objekta z zbiranjem vseh potrebnih informacij, nadaljuje pri projektiranju z izdelavo 3D gradnikov objekta ter kasneje s pripravo operativnih izvedbenih načrtov, kjer se 3D modelu dodajo še dimenzija časa izvedbe (4D) in stroškov (5D). Model izvedenega projekta se nato uporabi za potrebe vzdrževanja (6D), ki se uporablja vse do konca življenjske dobe oziroma razgradnje objekta. Uvedba BIM-a olajšuje vodenje in izvedbo projektov, zagotavlja boljši nadzor nad gradbenimi postopki, interdisciplinarno sodelovanje, kontrolo kakovosti in zniževanje tveganj.

V primerjavi s klasičnim 2D projektiranjem predstavlja papir statičen pogled na objekt, medtem ko lahko v BIM modelu izdelamo več pogledov, prerezov, izvlečkov količin, dimenzij. Z 2D risbo ne moremo obravnavati številnih 3D problemov pri projektiranju, z modelom BIM pa je to mogoče. S pomočjo BIM modela vsi udeleženci učinkoviteje sodelujejo pri usklajevanju projektnih rešitev, s čimer je zagotovljena transparentnost. Vsaka informacija je zapisana le enkrat: projektna dokumentacija, izdelana na podlagi BIM modela, je bolj kakovostna in vedno usklajena.

Slika 4-1 prikazuje učinkovitost uporabe BIM-a glede na tradicionalni pristop projektiranja.



Slika **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.-2: Učinkovitost uporabe BIM v primerjavi s klasičnim (tradicionalnim) načinom projektiranja.

BIM je prav tako strateški dejavnik za izboljšanje odločanja tako o stavbah kot o gradbenih inženirskih objektih v celotnem življenjskem ciklu. Uporablja se za nove investicije in, kar je bistveno, BIM podpira obnove, rekonstrukcije in vzdrževanje obstoječe infrastrukture – to pa predstavlja največji delež javnega premoženja.

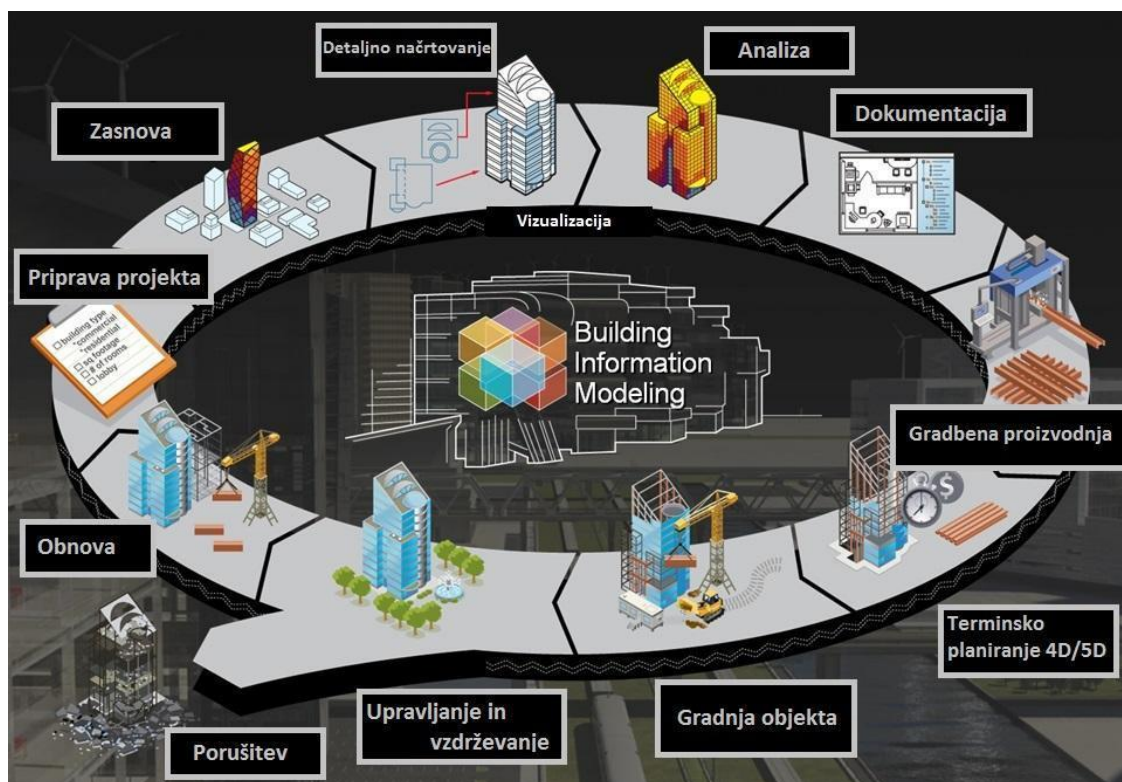
BIM-model vsebuje enolične informacije o geometriji, prostorskih odnosih, geografskih podatkih, lastnostih in količinah gradnikov, predizmerah in predračunih ter planu časovnega poteka gradnje.

Uporaba BIM-a

Model se lahko uporablja v naslednje namene:

- Vizualizacije: enostavnejša 3D-predstavitev.
- Izdelava 3D-prikaza za različne sisteme, npr. 3D-načrt sistema prezračevanja se lahko hitro generira iz že obstoječega modela.
- Zagotavljanje kontrole kakovosti: Odkrivanje in preverjanje neskladij ter kolizij med posameznimi modeli oziroma sistemi.

- Simulacijske analize: model se lahko preprosto prilagaja za grafični prikaz raznih karakteristik objektov kot so npr. analiza osončenosti, naravnega prezračevanja, toplotnih pribitkov ter izgub, načrtov evakuacije.
- Vrednotenje stroškov: nekatera BIM-programska oprema imajo integrirano orodje za vrednotenje količin. Količine se posodabljaajo ob spremembi modela. Ugotovljene količine se ovrednotijo na osnovi definiranih vrednosti posameznih BIM gradnikov. S sintezo vrednosti gradnikov dobimo oceno vrednosti investicije.
- Terminsko planiranje: model lahko učinkovito uporabimo za zagotavljanje točnih informacij o naročanju gradiva, izgradnji in določanju rokov.
- Upravljanje objektov: model se lahko uporablja za potrebe prenavljanja, prostorskega načrtovanja ter vzdrževanja.
- Obnove, rekonstrukcije grajenega okolja: znani podatki o odpadnih materialih (za nadaljnjo reciklažo ali ponovno uporabo)



Slika 4-1: Življenjski cikel objekta (<http://buildipedia.com/aec-pros/design-news/the-daily-life-of-building-information-modeling-bim>)

5. Analiza stanja uporabe BIM-a

• Vodilne države na področju uvajanja/implementacije BIM-a

Projektiranje: Vodilne države na področju uvajanja BIM-a so določile nacionalne standarde in smernice za implementacijo BIM-a. Vladne institucije ali pristojni organi so na državnem nivoju postavili določene zahteve, ki se nanašajo na uporabo BIM-a pri javnih in zasebnih projektih.

Uvajanje: Vodilne države na tem področju dosegajo visoko stopnjo uvajanja BIM-a v prakso bodisi zaradi določenih zahtev na državnem nivoju bodisi zaradi zahtev investitorja kakor tudi ohranjanja konkurenčnosti na naraščajočem BIM-tržišču.

Tehnologija: Obseg uporabe tehnologije, v vodilnih državah na področju uvajanja BIM-a, je obsežen in napreden. BIM se ponavadi uporablja za izdelavo vizualizacij, dokumentacije, analiz uspešnosti in povečanje avtomatizacije projektnih in gradbenih nalog.

Dosežki: Z uvajanjem BIM-a v prakso je nekaj držav poročalo o povečani učinkovitosti. Večina podanih ocen glede povečanja učinkovitosti z uvajanjem BIM-a v prakso se nanaša na subjektivne predstavitve in nekaj kvantitativnih meritev vendar še ni bila izdelana celovita študija na podlagi konkretnih podatkov.

Slovenija ima strokovne in materialne vire, da postane vodilna v regiji na področju uporabe BIM-a in implementacije VDC-ja (Virtual Design and Construction) kot tudi potrebo po hitrem, ekonomičnem in okolju prijaznem širjenju grajenega okolja. Vlada in gospodarstvo v Slovenija imajo številne priložnosti, da razvijejo ta potencial:

Načrtovanje: Uvajanje skupnih BIM-standardov z namenom usklajevanja BIM-implementation v vseh fazah oblikovanja, gradnje in izvedbenih disciplin. Določanje ukrepov za doseganje postavljenih ciljev in zadane uspešnosti.

Uvajanje: Izobraževanje na področju BIM-a in VDC (Virtual Design and Construction) na vseh nivojih od vodilnih kadrov do pripravnikov z namenom, da bodo seznanjeni o najnovejših prednostih in strategijah, ki se nanašajo na BIM ter dodatnega izobraževanja skupin arhitektov, inženirjev, izvajalcev, upravljalcev in lastnikov nepremičnin ter vseh ki projektirajo, gradijo in upravljajo z grajenim okoljem. Spodbujati učinkovito uporabo BIM-a v javnih in zasebnih projektih skozi štipendije za dodatno izobraževanje, bonuse ali honorarne pogodbe.

Tehnologija: Uporablja se s strani vseh uporabnikov BIM-a od vizualizacije do avtomatizacije in v vseh fazah življenjskega ciklusa objekta od zasnove, uporabe ter razgradnje objekta.

Dosežki: Razvijati pomembne korporativne, gospodarske in nacionalne cilje z namenom zagotavljanja uspešnosti projektov in grajenega okolja. Pri tem se spremlja kako BIM prispeva k realizaciji teh ciljev.

Merjenje uspešnosti učinkov digitalizacije: Izvajati aktivnosti za merjenje učinkov oziroma uspešnosti uvajanja BIM tehnologij za investicije državnega pomena oziroma za gradnje, ki so oddane po postopku javnega naročanja. V ta proces se vključijo že tudi aktivni pilotski projekti, ki so v izvajanju.

Svetovalna družba McGraw Hill Construction je izvedla raziskavo (The Business value of BIM for Construction in Major Global Markets, 2014) med gradbenimi podjetji in se seznanila, katere prednosti so pridobili z uvedbo BIM. Tako je 41% anketiranih podjetij opozorilo na zmanjšanje števila napak po uvedbi tehnologije, 35% in 32% pozornosti namenja izboljšanju komunikacije med menedžerji in oblikovalci ter izboljšanju podobe podjetja.

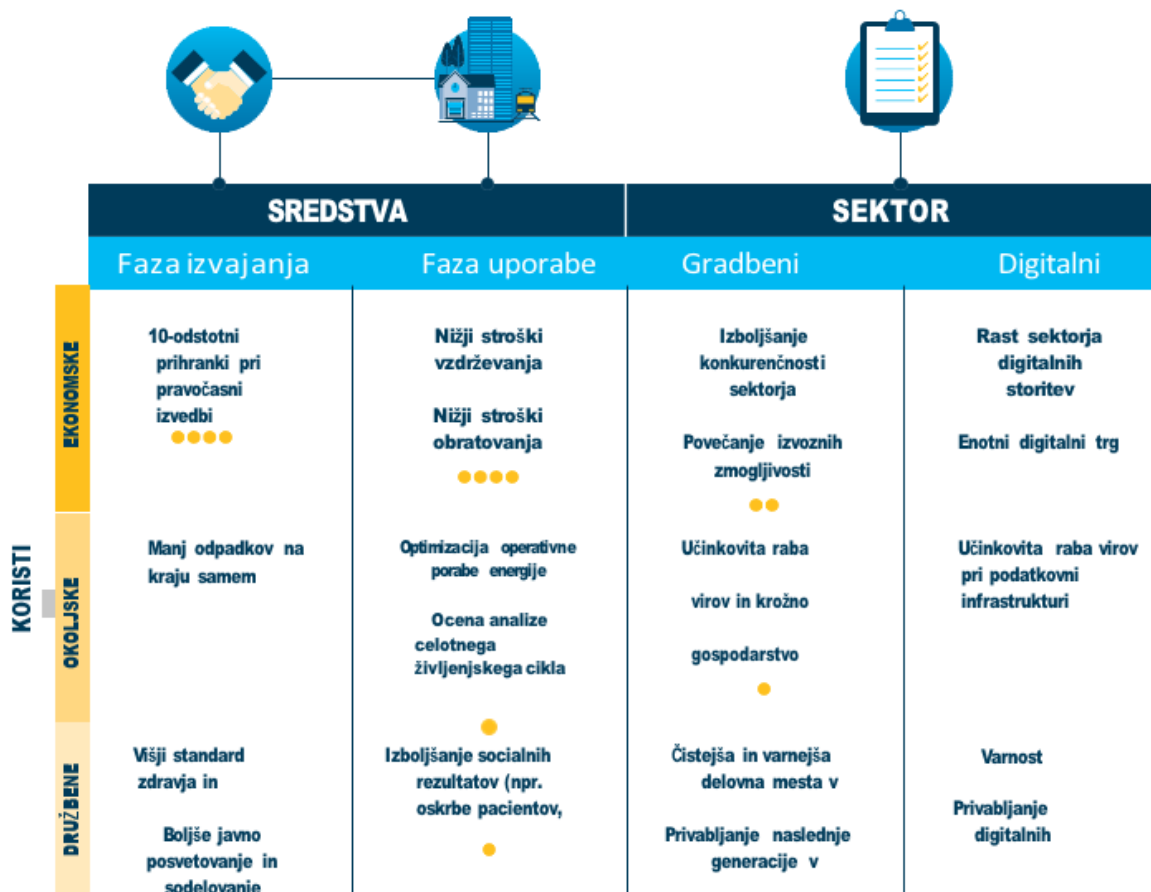
- ✓ 41% - zmanjšanje napak
- ✓ 35% - izboljšanje komunikacije med menedžerji in oblikovalci
- ✓ 32% - povečanje podobe podjetja
- ✓ 31% - zmanjšanje števila projektnih sprememb
- ✓ 23% - zmanjšanje stroškov gradnje
- ✓ 21% - večji nadzor nad izdatki, natančnost napovedi
- ✓ 19% - Zmanjšanje časa za izvedbo projekta
- ✓ 19% - dostop do novih trgov

Vsi navedeni koraki prispevajo k večji uporabi BIM-a v Sloveniji in državi prinašajo koristi. Te koristi so ekonomske kot sta bolj smotrna poraba javnega denarja v fazi izvajanja ter boljša kakovost javnega blaga in storitev med uporabo grajenega sredstva. Za oblikovalca politike, ki se ukvarja z učinkovitostjo gradbenega sektorja, se lahko te ekonomske koristi na nacionalni ravni združijo v podporo višjim ravnem produktivnosti (npr. merjenim kot BDP) in možnostim za rast (npr. merjenim kot izvoz).

Poleg teh ekonomskih koristi lahko BIM podpira okoljske koristi, kot sta natančnejše naročanje materiala, s čimer se zmanjša količina odpadkov, ki pristanejo na odpadu, in optimizirana simulacija energetske analize, s katero se zmanjša potreba grajenega okolja po energiji.

Socialne koristi se lahko lastniku javne infrastrukture zagotovijo z učinkovito uporabo BIM-a pri javnem načrtovanju in posvetovanju za vzpostavitev podpore za novo ali posodobljeno javno infrastrukturo, kot so umestitev hitre ceste, funkcije zadrževanja vode ali prenova javnih stavb. To javno sodelovanje lahko podpira javno infrastrukturo, ki je dobro zasnovana in skladna s potrebami lokalne skupnosti, kar prinaša boljše socialne rezultate, kot so boljše načrtovanje sredstev, večja uporaba javnih objektov ali kartiranje in varstvo arhitekturne zgodovinske dediščine.

Slika 5-1 prikazuje ciljne koristi iz raziskave o trenutno aktivnih programih informacijskega modeliranja zgradb v Evropi, ki jo je (junija 2016) izvedla delovna skupina EUBIMTG (Priročnik "Uvedba informacijskega modeliranja stavb v javnem naročanju" <http://www.eubim.eu/handbook>).



LEGENDA
● = ciljna korist programov informacijskega modeliranja zgradb v javnem sektorju, ki so bili vključeni v raziskavo.

Slika **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom. -3: Ciljne koristi uporabe BIM-a v javnem sektorju.

Rezultat Akcijskega načrta je predlog vključitve primerov večje gospodarske javne infrastrukture v lasti države kot pilotnih projektov v BIM, ki bi zajemali vse faze BIM projektiranja do 7D (od zasnove / investicijskih dokumentov, gradnje, nadzora, trajnosti / vplivov na okolje do upravljanja/vzdrževanja objekta do konca njegove življenjske dobe) kot učni primer, ki ga bi bilo moč spremljati.

Številne države delujejo na omogočanju implementacije BIM-a in so začele z aktivnosti pred Slovenijo. Nekatere države npr. (npr. Danska, Južna Koreja, Singapur, Hong Kong, Dubai) so že uvedle obvezno uporabo BIM-a za javne

projekte določene velikosti druge, kot npr. Nemčija ima v načrtu obvezno uporabo BIM-a za infrastrukturne projekte od leta 2020. V številnih državah se za pomembne projekte naročniki odločajo za uporabo BIM-a vendar še ne obstajajo uradne obveznosti za vse projekte.

Ker so se projekta implementacije lotile preveč tehnološko (poudarek zgolj na apliciranju BIM-a) in ne sistemsko v vseh pogledih digitalizacije procesov, danes že nekaj časa poskušajo nadoknaditi ostale sistemske pomanjkljivosti, mer katerimi so prav gotovo tudi sistemska uvedba prostorskih podatkov v vse faze projekta in primerno komuniciranje z vsemi deležniki v tako kompleksnem sistemu.

Njihove vodilne organizacije in ključni pristopi za sprejetje BIM-a v njihovih gradbenih industrijah so:

Tabela 5-1: Ključni pristopi držav pri sprejetju BIM-a. Vir: BICP Global BIM Study.

Država	Vodilna organizacija (vrsta organizacije)	Cilji	Pristop in trenutni status
ZDA	<ul style="list-style-type: none"> Javna uprava GSA (General Services Administration) National Institute of Building Science buildingSMART USA Army Corps of Engineers USACE 	<ul style="list-style-type: none"> Boljše upravljanje projektov za prostorsko načrtovanje, definiranje obsega projektov, napovedovanje stroškov, analize energetske učinkovitosti, načrtovanje varnosti. Zagotavljanje višje kakovosti, oziroma večje usklajenosti, natančnosti in učinkovitosti. 	<ul style="list-style-type: none"> GSA je pionir v zagovarjanju sprejetja BIM-a za objekte javnega značaja. Razvili so zbirko smernic za uporabo BIM-a za velike objekte javnega značaja. Zahtevali so obvezno uporabo BIM tehnologije na objektih javnega značaja od leta 2006. naprej. Objava standarda: NBIMS, (2015), National BIM Standard-United States,
Kanada	<ul style="list-style-type: none"> Canada BIM Council (CanBIM) Institute for BIM 	<ul style="list-style-type: none"> Povezati vse deležnike graditve 	The Institute for BIM in Canada koordinira uporabo BIM-tehnologije za vse faze

	<ul style="list-style-type: none"> in Canada (IBC) buildingSMART (Canada) 		<p>projektov</p> <p>Izdani publikaciji:</p> <p>AEC(CAN) BIM Protocol (AEC-CAN, 2014)</p> <p>Canadian BIM Practice Manual (CanBIM, 2015)</p> <p>Prezem standardov in prilagoditve lastnim potrebam: Department of National Defence (DND) Québec in Ministry of Infrastructure in Alberta (RIBA, 2016)</p>
Velika Britanija	<ul style="list-style-type: none"> The Cabinet Office of Government Construction Board 	<ul style="list-style-type: none"> Uradna strategija za gradbeništvo predvideva nove varčevalne ukrepe in sicer 15-20% prihrankov na področju učinkovitosti. BIM spodbuja inovacije in razvoj v gradbenem sektorju Velike Britanije Izboljšuje se potencial gradbenega sektorja 	<ul style="list-style-type: none"> Delovna skupina za BIM in Odbor za gradbeništvo sta pripravila postopni plan za implementacijo BIM-a v obdobju petih let do 2016. Od tega datuma bo vlada zahtevala obvezno uporabo BIM-a v vseh gradbenih projektih javnega sektorja, ki so financirani iz proračuna. Velika Britanija je izdala standarde BS 1192:2007, BS ISO 29481-1:2010, BIP 2207
Švica	<ul style="list-style-type: none"> Odprta platforma Bauen Digital Schweiz (https://bauen-digital.ch/de/) za digitalizacijo gradbeništva in Netzwerk Digital (https://www.netzwerk-digital.ch), ki združuje projektivo, 	<ul style="list-style-type: none"> petstopenjski plan (0 - Status quo; 1- uporaba modelov, tradicionalna oblika sodelovanja; 2- uporaba modelov, sodelovanje; 3- uporaba modelov, integrirano in avtomatizirano sodelovanje; 4- IoT Digitalna prehodnost skozi 	<ul style="list-style-type: none"> Strateški načrt "Stufenplan Schweiz – Digital Bauen, Planen und Betreiben" (2016, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur), je nacionalna strategija za digitalizacijo gradbeništva

	<p>gradnjo in upravljanje gradenj.</p> <ul style="list-style-type: none"> • V okviru Bauen Digital Schweiz je organiziran buildingSMART Chapter Switzerlan • SIA (Swiss society of engineers and architects) 	vrednostno verigo	
Avstrija	<ul style="list-style-type: none"> • ASI Austrian Standards Institute, OIAV Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein, ÖBV Österreichische Bautechnik Vereinigung, FMA Facility Management Austria 	<ul style="list-style-type: none"> • Z letom 2018 je predvidena obvezna uporaba BIM-a pri javnih naročilih 	<ul style="list-style-type: none"> • Platform 4.0 vzpostavljena v 2017 z namenom deljenja izkušenj iz prvih BIM projektov v Avstriji. Organizacija in dokumentiranje dogodkov za deljenje izkušenj iz projektov med različnimi deležniki v obliki razprav - okroglih miz. • OBB in Asfinag si prizadevata za izdelavo BIM standardov za infrastrukturo z namenom zagotoviti konsistentnost BIM projektov. Tak primer je: BIM Pilotprojekt ÖBB Bahnhof Lavanttal, 06/2017)
	<ul style="list-style-type: none"> • ASI 		<ul style="list-style-type: none"> • Izdaja dveh nacionalnih BIM standardov: ÖNORM A 6241-1 (2015), ÖNORM A 6241-2 (2015)
Nemčija	<ul style="list-style-type: none"> • Planen bauen 4.0 	<ul style="list-style-type: none"> • 2015-2017: pripravljajno obdobje • 2017-2020 razširjena pilotna faza s sistematičnim 	<ul style="list-style-type: none"> • BIM uvajajo večji gospodarski subjekti in naročniki na področju gradenj (Zueblin, Hochtief,...) Pilotni projekti pod analizo

		<p>povečevanjem števila projektov infrastrukturnih gradenj z BIM-pristopom</p> <ul style="list-style-type: none"> • Od konca leta 2010 vsi novi projekti infrastrukturnih gradenj z BIM-pristopom 	<p>TUM, DB netz,..</p>
Danska	<ul style="list-style-type: none"> • Bygningssstyrelsen (Property Agency) • BIPS • buildingSMART (Denmark) • Rambøll (glavna organizacija za raziskavo in razvoj BIM-a) 	<ul style="list-style-type: none"> • Povečati produktivnost gradbenega sektorja 	<ul style="list-style-type: none"> • Danski naročniki, kot so Palaces & Properties Agency, Defence Construction Service in Danish University • Parlament zahteva obvezno uporabo BIM-a na lokalnih in regionalnih projektih v vrednosti nad 2.7 milijona € in za centralne vladne projekte nad 677,000 €. • Izdana publikacija: Danish Building Classification System and 3D Working Method guideline (BIPS, 2007)
Norveška	<ul style="list-style-type: none"> • Statsbygg (Directorate of Public Construction and Property) • BuildingSMART Norway • Norwegian Homebuilders Association • Statstbygg, Norwegian Public Roads and National Rail Administration 	<ul style="list-style-type: none"> • Izboljšanje učinkovitosti in kakovosti v javnem in zasebnem gradbenem sektorju. • Osredotočenost na visoke in nizke gradnje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obvezno javno naročanje od 2010 • Zahteva uporabo IFC/BIM za vse nove projekte (2016). • Izdana priročnika: Statsbygg BIM Manual 1.2.1 (2013) Norwegian Home Builders Manual Version 1.0 (2011)

<p>Finska</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Senate Properties (2007) • Finish Transport Agency – Inframodel 3 (LandXML) (2014) • Confederation of Finnish Construction Industries • buildingSMART (Finland) 		<ul style="list-style-type: none"> • Finska državna agencija za javne objekte, Senate Properties, zahteva uporabo BIM-a na vseh projektih od leta 2007. • Izdane smernice: buildingSMART (InfraBIM requirements, 2015) • buildingSMART (Common BIM Requirements, 2012a) • Zahteva BIM na svojih projektih in namerava imeti integriran model za upravljanje svojih objektov v prihodnosti.
<p>Francija</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le Plan Transition Numérique dans le Bâtiment • buildingSMART (France) 	<ul style="list-style-type: none"> • Povečati učinkovitost 	<ul style="list-style-type: none"> • Obvezna uporaba BIM v 2017. • Izdelan plan: Le Plan Transition Numérique dans le Bâtiment, (2015), Plan for the digital transition in the building industry, June 2015.
<p>Belgija</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The Belgian Building Research Institute • Association of Major Belgian Contractors • buildingSMART (Benelux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolj učinkovito sodelovanje in izmenjavo informacij. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brez standarda. Leta 2015 so bile objavljene smernice za uporabo BIM-a: Guide to Building Information Modelling
<p>Nizozemska</p>	<ul style="list-style-type: none"> • BIM Locket • Building Information Council • TNO • Boun Informatie Raad 	<ul style="list-style-type: none"> • Izboljšati učinkovitost in kakovost, konkurenčnost gradbenega sektorja. 	<ul style="list-style-type: none"> • Novembra 2011, Rijksgebouwen-denst, agencija v okviru Ministrstva za stanovanja, prostorsko načrtovanje in okolje, ki upravlja z

	<ul style="list-style-type: none"> • buildingSMART (Benelux) 		<p>javni objekti je uvedla RGD BIM norme in jih posodobila 1. julija 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izdane smernice: BIR (2016), National Model BIM Implementation Plan (National Model BIM Uitvoeringsplan) Release 1.0 – 1 October • 2016 Information Modelling BIM Project Specification, HKIBIM Specification (Rev 3.0)
Španija	<ul style="list-style-type: none"> • Commission for the implementation of BIM methodology) buildingSMART Spain • Standardization Committees AEN/CTN 41/SC13 	<ul style="list-style-type: none"> • Povečanje učinkovitosti gradbenega sektorja 	<ul style="list-style-type: none"> • Obvezna uporaba BIM od leta 2018 naprej za visoke gradnje ter od 2019 leta javne za infrastrukturne projekte (nad 2 milijona eur)
Singapur	<ul style="list-style-type: none"> • Building & Construction Authority (Vlada) • buildingSMART Singapore 	<ul style="list-style-type: none"> • Široka uporaba BIM-a do 2015 • Povečanje produktivnosti 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementirana je uporaba elektronske oddaje za BIM projekte v sistemu CORENET. • BIM se uporablja za projekte naročil javnega značaja. • Od leta 2015 je uporaba BIM-a obvezna na vseh projektih večjih od 5000 m². • Izdan priročnik: Singapore BIM Guide Version 2.0, August 2013
Južna Koreja	<ul style="list-style-type: none"> • Public Procurement Service 	<ul style="list-style-type: none"> • Brez informacij 	<ul style="list-style-type: none"> • Južno Korejski urad Public Procurement Service je določil, da

			je uporaba BIM-a obvezna za vse projekte katerih vrednost je večja od 50 milijonov evrov ter za vse javne objekte do leta 2016.
Avstralija	<p>Organizacije kot so</p> <ul style="list-style-type: none"> • Australian Productivity Commission, • Australian Construction Industry Forum (ACIF), • Australian Procurement & Construction Council (APCC) • Built Environment Industry Innovation Council (BEIIC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pospešiti prevzem BIM-a, da bi se povečala produktivnost gradbenega sektorja za 20% do leta 2020. • Zagotoviti večjo donosnost za državne naložbe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementacija BIM-a se začneja, uradne in gospodarske organe se poziva, da pomagajo pri pospeševanju procesa. • Stavba Opere je odličen primer kako se BIM uporablja na že obstoječih objektih. • Izdan priročnik: National BIM Initiative Report (buildingSMART, 2012b) NATSPEC National BIM Guide (2011)
Kitajska	<ul style="list-style-type: none"> • China BIM Union 	<ul style="list-style-type: none"> • Povišati učinkovitost v celotni gradbeni industriji. • BIM je vključen v uradni 12-ti petletni načrt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promovirajo uporabo BIM-a v arhitekturi, inženiringu in gradbeništvu za celoten življenjski cikel objekta. • Razvijajo BIM standarde, ki se nanašajo na upravljanje s projektom in izmenjavo podatkov.
Hong Kong	<ul style="list-style-type: none"> • Construction Industry Council • Hong Kong inštitut za BIM (HKBIM) • Hong Kong Housing Authority (HKHA) • buildingSMART 	<ul style="list-style-type: none"> • Razširjena uporaba BIM-a na projektih javnega značaja in v zasebnih investicijah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Od januarja 2018. je obvezna uporaba BIM-a za vse projekte katerih vrednost je večja od 30 milijonov HKD (okoli 3.1 milijona evra)

	Hong Kong		
Dubai (UAE)	<ul style="list-style-type: none"> Dubai Municipality Emirates BIM Group 	<ul style="list-style-type: none"> Izdelati standarde in protokole za uporabo BIM-a 	<ul style="list-style-type: none"> Od leta 2015 obvezna uporaba BIM-a za projekte arhitekture in inštalacij ter za vse objekte, ki so višji od 20 nadstropij, objekte za posebne namene kot so bolnišnice in univerze, vse javne objekte in veleposlaništva, kot tudi za modele inženirskih gradbenih objektov, višjih od 40 nadstropij, in vse objekte, ki jih je naročilo Ministrstvo za zunanje zadeve.

Skupna stališča o uvajanju BIM-a po svetu so:

Regionalna motivacija	<ul style="list-style-type: none"> Izboljšati konkurenčnost pri projektiranju, inženiringu in gradbeništvu v regiji z ustanovitvijo regionalnega centra za BIM
Nacionalna motivacija:	<ul style="list-style-type: none"> Povečanje produktivnosti z boljšim vodenjem projektov, kontrolo tveganja, natančnostjo in kakovostjo končnega produkta. -Omogočanje boljšega varčevanja in donosnosti državnih kapitalnih projektov Izboljšati gradnjo z uvajanjem novih tehnologij in inovacij..
Strategije spremljanja:	<ul style="list-style-type: none"> PULL strategija: Naročniki prevzamejo vodilno vlogo, tako da ustvarijo povpraševanje na trgu. PUSH strategija: Širi se uporaba BIM-a s spremembo miselnosti, boljšim razumevanjem, izboljšanjem znanja in veščin, spremembo prakse javnih naročil, itd. Promocija BIM-a (posebej vodilnim kadrom). Vzpostavitev BIM infrastrukture (npr. BIM standardi, protokoli, knjižnice objektov, skupna platforma, odprt BIM za kompatibilnost itd.). Spodbujanje tistih, ki sprejemajo BIM. Mednarodno sodelovanje.

<p>Ključne pobude:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ustanoviti agencije/delovne skupine, ki bodo usmerjale preobrazbo industrije. • Zahtevati BIM ali obvezno uporabo BIM-a. • Razviti BIM smernice, politiko, navodila za javna naročila, revizijo pogodbenih pogojev. • Pokazati lokalni primer uvajanja BIM-a, posebej prednosti, slabosti in omejitve. • Izboljševanje BIM-a za upravljanje objektov. • Privzeti mednarodne in evropske standarde oziroma tehnične specifikacije ali pripraviti izvirne nacionalne standarde oziroma tehnične specifikacije.
------------------------	---

Prvi mejnik pri standardizaciji BIM-a v Evropi je bil dosežen s privzemom standardov evropskega odbora CEN / TC 442, ki jih je privzel tudi SIST:

- SIST prEN ISO 19650-2:2017 Organizacija podatkov o gradbenih delih - Upravljanje podatkov z uporabo modeliranja informacij o zgradbi - 2. del: Faza predaje sredstev (ISO/DIS 19650-2:2017).
- SIST prEN ISO 19650-1:2017 Organizacija podatkov o gradbenih delih - Upravljanje podatkov z uporabo modeliranja informacij o zgradbi - 1. del: Pojmi in načela (ISO/DIS 19650-1:2017).
- SIST EN ISO 29481-1:2017 Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 1. del: Metodologija in oblika (ISO 29481-1:2016).
- SIST EN ISO 29481-2:2016 Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 2. del: Okvirni podatki o medsebojnem vplivanju (ISO 29481-2:2012).

• BIM-implementacija v Sloveniji

Spodaj je naveden povzetek dejavnosti različnih udeležencev z namenom spodbujanja širše uporabe BIM-a v Sloveniji.

Strokovna javnost

Cilj	Motiv	Glavne aktivnosti
A. Sodelovanje	A.1. Formiranje organa v sklopu javne uprave, ki bi skrbel za implementacijo in nadzor nad izvajanjem	<ul style="list-style-type: none"> • Ustanovitev siBIM (http://sibim.si, 2015). • Vključitev Slovenije v EU BIM Task Group (vključen član

	<p>uvedbe BIM-a, certificiranjem, ipd./ delovne skupino, ki spodbuja sodelovanje na lokalni in mednarodni ravni</p>	<p>siBIM, 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ustanovitev tehničnega odbora za BIM v okviru SIST - ki bo pokrival delo CEN TC 442 in ISO TC 59 (člani siBIM in ostala zainteresirana podjetja, 2018). ▪ Planirana vključitev Slovenije v organizacijo buildingSMART International. ▪ Planirana vključitev Slovenije v odbor za implementacijo BIM-a v FIDIC pri organizaciji EFCA.
<p>B. Iniciative in dokazane koristi</p>	<p>B.1. Spodbujanje zasebnih in javnih naročnikov k uporabi BIM-a</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Izdaja Priročnika za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM-pristopa za gradnje (financiral IZS, izvedli člani siBIM, 2017-2018)
	<p>B.2. Ustvariti zbirko predlogov naročnikov</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ še ni aktivnosti
<p>C. Standardi in splošne prakse</p>	<p>C.1. Opredeliti standarde in splošno prakso</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SIST je izdal relevantne standarde za podporo BIM-u: <ul style="list-style-type: none"> • SIST EN ISO 12006-3:2016 - Gradnja objektov - Organizacija podatkov o gradbenih delih - 3. del: Okvirna struktura objektno orientiranih podatkov (ISO 12006-3:2007) • SIST EN ISO 16739:2016 - Temeljni industrijski razredi (IFC) za izmenjavo podatkov na področju gradbeništva in upravljanja objektov (ISO 16739:2013) • SIST EN ISO 29481-1:2017 - Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 1. del: Metodologija in oblika (ISO 29481-1:2016) • SIST EN ISO 29481-2 - Informacijski modeli

		<p>stavb - Priročnik z informacijami - 2. del: Okvirni podatki o medsebojnem vplivanju (ISO 29481-2:2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privzem ostalih standardov, ki se pripravljajo v okviru CEN TC 442 in ISO TC 59; Priprava izvirnih standardov SIST ali izvirnih tehničnih specifikacij SIST TS. • Planirati je potrebno klasifikacijski sistem elementov in sistemov za grajeno okolje
D. Zakonodaja in zavarovanje	D.1. Pregledati postopke javnih naročil in pogodbene pogoje	• aktivnosti v okviru MJU
	D.2. Pregled pravic intelektualne lastnine in lastništva podatkov	<ul style="list-style-type: none"> • Določitev lokacije in hranjenja virtualnega modela (MJU) • Določitev lastnika virtualnega modela (MJU, MP)
E. Promocija in izobraževanje	E.1. Ponuditi podporo institucijam in promocijskim dejavnostim	<ul style="list-style-type: none"> • siBIM je v letu 2016 izvedel predstavitev BIM na MOP, MGRT • izvedba konferenc siBIM 2015, siBIM 2016 in siBIM 2017 • promocija v okviru dogodkov IZS (2017) • promocija v okviru dogodkov GZS (2017) • promocija v okviru dogodkov ZAS (2017)
F. Globalna konkurenčnost	F.1. Za vzdrževanje konkurenčnosti Slovenije na področju arhitekture, inženirske in gradbene stroke v primerjavi z ostalo globalno konkurenco, ki ima večjo produktivnost in boljše	<ul style="list-style-type: none"> • udeležba na konferencah v tujini: • BIM World MUNICH 2016 in 2017 • BIM World v Barceloni (2016) • Pametna specializacija (MGRT) - Pametna mesta in logistika (2016)

	tehnologijo	
G. Ostali nacionalni strateški načrti	G.1. Sistemsko usklajevanje priprave akcijskih načrtov nacionalnega pomena s čimer dosežemo sinergijo na strateški ravni	<ul style="list-style-type: none"> • MOP: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Akcijski načrt za energetska učinkovitost za obdobje 2017–2020 (AN-URE 2020) je drugi akcijski načrt, ki ga je Slovenija pripravila v okviru Direktive 2012/27/EU o energetska učinkovitosti oziroma četrti akcijski načrt od leta 2008. Iz njega izhajajo aktivnosti, ki so povezane z BIM

1. Javni sektor

Že v letu 2015 so nekateri javni naročniki začeli uporabljati BIM-tehnologijo na javnih projektih. Družba za avtoceste RS (DARS) je začela z uporabo BIM-tehnologije na projektu Izgradnja vzhodne cevi AC predora Karavanke. Sprva se je razpisala uporaba BIM-tehnologij na nivoju IDP, kasneje na nivoju PGD in PZI, želja pa je pomoč in uporaba BIM-tehnologij tudi pri spremljanju same gradnje in izdelava BIM modela izvedenega stanja.

Na podlagi sprotnih pridobljenih izkušenj tega projekta so tudi ostali subjekti javne uprave razširili uporabo BIM-tehnologije na druge projekte. Gre predvsem za raznolike projekte z relativno kompleksnimi gradbenimi in/ali konstrukcijskimi zahtevami.

Direkcija RS za infrastrukturo je tako predpisala uporabo BIM-tehnologij na projektu Nadgradnja železniške proge Maribor-Šentilj-d.m na delu odseka, ki je vezan na sprejem DPN, za fazi PGD in PZI ter na projektu Izvedba Izvennivojskega križanja R3-681/4001 Laško-Brezje-Šentjur (v okviru Nadgradnje železniških odsekov Rimske Toplice-Laško in Laško-Celje) je predpisala uporabo BIM-tehnologij v fazi PZI in fazi same gradnje.

Poleg uporabe BIM-a za fazo projektiranja in gradnje, bi oddelki javne uprave prav tako želeli uporabiti BIM za fazi obratovanja in vzdrževanja (MORS). V tem kontekstu razmišljajo o tem, da bi vključili v delovne pogodbe zahteve o predložitvi

PID BIM-modelov (modelov izvedenega stanja) za upravljanje in vzdrževanje objekta. Še več, oddelki javne uprave želijo raziskati uporabo BIM-a kot orodje za upravljanje.

Stanovanjski sklad RS je objavil razpis za razvojni projekt Implementacija nalog vzdrževanja in upravljanja objektov na lokaciji Brdo F2 v Ljubljani na osnovi BIM modela stavbe z uporabo 6D BIM tehnologije in sodobne projektne programske opreme

Ne sme se tudi pozabiti na Razgledni stolp Vinarium Lendava, ki velja za prvi gradbeni projekt v Sloveniji, kjer se je uporabil BIM. Investitor je bila občina Lendava.

DRI upravljanje investicij d.o.o., ki je družba v lasti države, opravlja inženirske storitve za večje državne projekte, kjer se uporablja BIM tehnologija. DRI v sklopu Kompetenčnih centrov izvaja aktivnosti za dvig kompetenc kadra na področju BIM-a. Do konca leta 2016 se je tako več kot 150 zaposlenih seznanilo z BIM-om, posamezne inženirje pa se dodatno izobražuje na več različnih nivojih.

Ministrstvo za javno upravo (MJU) je konec leta 2015 vzpostavilo Državni računalniški oblak (DRO). Državni računalniški oblak je namenska računalniška infrastruktura v lasti in upravljanju države, ki omogoča državnim institucijam (neposrednim proračunskim uporabnikom) uporabo koncepta računalništva v oblaku. V prihodnjih letih bosta v okviru oblačnega ekosistema vzpostavljena še:

- Hibridni računalniški oblak (HRO), ki bo namenjen celotnemu javnemu sektorju in tudi zasebnemu sektorju ter pripravljen v skladu s priporočili in standardi države, ki bo tudi izvajala nadzor varnosti in skladnosti njegovega delovanja,
- razvojno inovativni oblak (RIO) za podjetja, raziskovalne in izobraževalne institucije, zavode, javno upravo, lokalne skupnosti, občine in ostale uporabnike, ki bodo platformo uporabljali z vidika razvojne ali raziskovalne dejavnosti ter pilotnih projektov.

Ker je en izmed osnovnih ciljev vpeljave DRO, prvenstveno hibridnega, vzpostavitev večpartitnega razvojnega modela med javno upravo, akademsko sfero in gospodarstvom, s ciljem pretoka znanja in tehnologij, ciljnega izobraževanja potrebnih kadrov in zagotavljanja dolgoročne vzdržnosti projekta računalniškega oblaka, bi se ga lahko koristilo s strani javnega sektorja in pravnih oseb, katerih

večinski lastnik je država, za rešitve s področja dokumentnega sistema in projektnega vodenja.

Nekatere aplikacije iz hibridnega oblaka so trenutno že vsebovane v obstoječem portfelju, za ostale potrebne rešitve pa bo obstajala možnost, da posamezen uporabnik razvije lastno aplikacijo oz. rešitev in le-to ponudi skrbniku hibridnega računalniškega oblaka, da jo vključi v obstoječi portfelj in s tem omogoči koriščenje te aplikacije drugim uporabnikom rešitev iz hibridnega oblaka. S področja uvajanja BIM-a je primer takih aplikacij/rešitev s področja projektnega vodenja oz. skupno informacijsko okolje – CDE.

MOP dolgoročno razmišlja o uvedbi/vključitvi BIM-a v proces eGraditve. Pri vzpostavitvi načrtuje predajo vodilne mape projektne dokumentacije v XML obliki in ostalih delov v PDF.

Kar zadeva promocijske dejavnosti, vse organizacije tesno sodelujejo s siBIM in podpirajo različne BIM-konference in seminarje.

2. Zasebni sektor

V Sloveniji se zahteve uporabe BIM pristopa pojavljajo pri investiciji zasebnih naročnikov s poudarkom na večjih investitorjih.

3. Strokovne organizacije

- siBIM- Slovensko združenje za informacijsko modeliranje v gradbeništvu
- IZS Inženirska zbornica Slovenije
- ZAPS – Zbornica za arhitekturo in prostor Slovenije
- GZS – Gospodarska zbornica Slovenije
- SIST – Slovenski inštitut za standardizacijo
- SDPG – Slovensko društvo za podzemne gradnje
- SSRS – Stanovanjski sklad Republike Slovenije
- DVS - Društvo vzdrževalcev Slovenije
- OZS - Obrtna Zbornica Slovenija
- SITS - Slovensko združenje za inteligentne transportne sisteme
- ZAS - Združenje asfalterjev Slovenije

Poleg rednega zagotavljanja širokega spektra BIM-tečajev, seminarjev in konferenc, ki zajemajo širok razpon različnih področjih (npr. gradbene storitve, vodenje projektov, GIS, tečaji specifični za trgovanje ter usposabljanje za programsko opremo), se strokovne organizacije osredotočajo na BIM na različne načine.

ZAPS in arhitekturna stroka iščejo načine kako bi z uporabo BIM-a učinkovito sodelovali z inženirji, svetovalci in izvajalci. Menijo, da je specifično poklicno BIM-usposabljanje (npr. BIM-usposabljanje za arhitekta, BIM-usposabljanje za inženirje, BIM-usposabljanje za nadzornike, itd.) potrebno.

ZAPS - Kot Zbornica za arhitekturo in prostor se uvajanju digitalizacije vključi v izvedbo tistih vsebin, ki so pomembni za člane:

- promocija in informiranje
- izobraževanje in certificiranje strokovnjakov - projektantov arhitekture,
- redefiniranje delovnih procesov
- razmejevanje vlog in odgovornosti posameznih deležnikov
- dogovarjanje z zavarovalnim sektorjem glede definiranja novih zavarovalnih polic
- vprašanje avtorstva
- vzpostavljanje platforme za izmenjavo informacij med projektanti in drugimi deležniki
- določitev standardov izdelave BIM storitev za področje dela naših članov
- določanje smernic za naročanje BIM stroitev za področje dela naših članov

Geodeti, združeni v IZS (Matična sekcija geodetov) tesno sodelujejo z geodetsko upravo o uporabi 3D-prostorskih podatkov.

Cilj siBIM-a je tudi ustanoviti sistem "certificiranja BIM ekspertov". Promovirajo idejo odprtega BIM-standarda skozi uporabo Temeljnih industrijskih razredov (Industry Foundation Classes, IFC). Organizacije prav tako delujejo kot platforma za povezovanje različnih sektorjev in akademij za izmenjavo svojih pogledov na to, kako promovirati BIM, kakšne so industrijske zahteve v zvezi s kompleksnostjo, standardi in usposabljanji ter glede uporabe BIM-a v prihodnosti.

IZS bo v letu 2018 izdal dokument Priročnik za pripravo projektne naloge za implementacijo BIM- pristopa za gradnje. Pri izdelavi so sodelovali člani siBIM.

Znotraj SIST se ustanavlja SIST TC, ki bo pokrival delo CEN/TC 442 Building Information Modelling (BIM) in ISO/TC 59, Buildings and civil engineering works, Subcommittee SC 13, Organization of information about construction works. Člani tehničnega odbora pri SIST bodo sodelovali pri prenosu znanj in informacij v slovenski prostor ter pri usklajevanju slovenskih terminov za standardizacijske dokumente v okviru SIST.

4. Izvajalci gradenj

Večji izvajalci gradenj se zavedajo trendov in zagotavljajo svojim članom BIM-usposabljanje, da bi zadovoljili naraščajočemu številu javnih in zasebnih razpisov, ki zahtevajo BIM-sposobnosti.

Nekateri naročniki kot so DRSI in DARS so glavnim izvajalcem po oddaji javnega naročila ali razpisa, predali ali predpisali uporabo BIM-model za uporabo v fazi gradnje.

Nekateri naročniki želijo uporabljati BIM-model v fazi gradnje, čeprav BIM ni bil uporabljen v fazi projektiranja (Vinarium). Projektanti in izvajalci so odgovorni za analizo kolizij. Kakor koli glavni izvajalci verjamejo, da bi morala biti analiza kolizij izvedena tekom faze projektiranja z namenom povečanja vrednosti BIM-a namesto, da se prenese odgovornost za izvedbo analiz kolizij na glavne izvajalce v fazi gradnje.

Izvajalci se soočajo tudi z zahtevami naročnikov po posodobitvi BIM modelov v skladu z izvedenim stanjem - as-built model.

V smislu kadrovskih virov, večina izvajalcev predaja delo v BIM-u podizvajalcem, lokalnim ali tujim strokovnjakom, medtem ko omejeno število večjih podjetjih ustanavlja svoje interne BIM-ekipe in vlaga v 4D/5D BIM-zmogljivosti.

Večino dela v BIM-u opravi bodisi podizvajalec bodisi izvajalčev BIM-kozultant.

Tudi če izvajalci dobijo BIM 3D-modele od projektanta, so pogosto prisiljeni v ponovno izdelavo modelov za svoje potrebe, ker niso vključeni v proces načrtovanja implementacije in njihovi delovni procesi zahtevajo drugačne smernice modeliranja in standarde informacij.

Ker se srečujejo z zahtevnejšimi uporabami BIM (4D/5D modeliranje za kalkulacije in planiranje) je omejitev poleg neusklajenih procesov tudi tehnologija (IT) ki je še v zgodnjih razvojnih fazah in le delno omogoča izvajanje operativnega planiranja v primeru kompleksnih, zahtevnih projektov.

5. Univerze

Začetki gradbene informatike na slovenskih univerzah segajo v obdobje med 1971-1981, ko je bil na Univerzi v Ljubljani (Fakulteta za gradbenštvo in geodezijo, FGG) ustanovljen inštitut IKPIR, kasneje pa na Univerzi v Mariboru (Fakulteta za

Gradbeništvo, danes FGPA) še laboratorij LRG. Danes področje gradbene informatike na obeh fakultetah negujeta Katedra za gradbeno informatiko (KGI) na FGG in Katedra za gradbeno in prometno informatiko (KGPI). Na UM FGPA se vsebine o BIM-u predavaja na 2.stopnji (magistrski študij: predmet BIM, BIM-projekt, itd.). UM FGPA je v letu 2017, skupaj z University College Cork (Irska), akreditirala prvi mednarodni študijski magistrski program "IT in Architecture, Engineering and Construction", kjer bodo močno zatopane vsebine BIM. V okviru promocije BIM-a je med študenti čedalje bolj priljubljeno tudi tekmovanje BIMathlon, ki se jih udeležujejo študenti obeh univerz. V Mariboru so bivši študenti ustanovili inštitut BIMatori, ki je zamišljena kot povezava med študenti, ki jih zanima BIM in industrijo, ki lahko ponudi ustrezne izzive (projektne naloge) v katerih se uporabi BIM-pristop.

Univerza v Ljubljani in Mariboru torej prilagajata svoje programe z namenom vključevanja BIM-a na svojih dodiplomskih in podiplomskih programih, kakor tudi za izvajanje raziskav na področju BIM-a. Univerze poučujejo študente kako načrtovati BIM-projekt, uporabljati ustrezno programsko opremo in jo vključiti v procese graditve.

6. Pričakovane koristi uporabe BIM-a

Uporaba BIM tehnologije se v gospodarstvu lahko odraža na različne načine. Končni izkupiček je odvisen od stopnje uvedbe ter končnega cilja samih udeležencev. Pomembno je poudariti, da stroški investicije predstavljajo zgolj 20% stroškov celotne investicije, medtem ko predstavljajo obratovalni stroški ostalih 80%.

Nekatere izmed najbolj pogostih koristi, ki jih zaznajo različni udeleženci procesa graditve so navedeni spodaj.

• Uporabniki objektov

- Boljše razumevanje bodočega uporabnega prostora s pomočjo vizualizacije in virtualnih prototipov.
- Preverjena usklajenost načrtovane izvedbe z možnostjo optimalnega razreševanja potencialnih težav med gradnjo.
- Izboljšana učinkovitost ter kvaliteta gradnje in s tem zgodnejša uporaba objekta z minimalni odpravljanjem težav v operativni dobi.
- Izboljšana varnost in zaščita zaradi pravočasne identifikacije ustreznosti uporabljene opreme.
- Učinkovit nadzor nad obratovalnimi stroški ter potencialnimi bodočimi investicijami za namene vzdrževanja objektov.
- Izboljšano razmerje med kakovostjo in ceno storitev upravljanja s točnimi in ažuriranimi informacijami o izvedenem stanju ter vzdrževanju

• Lastniki objektov in/ali investitorji

- Zmanjšanje nepredvidenih stroškov ter odstopanj končnih stroškov od predvidene vrednosti projekta (nižji stroški in boljša predvidljivost).
- Zmanjšanje obratovalnih stroškov (nižji stroški in boljša predvidljivost).
- Povečan nadzor nad terminskim potekom projekta.
- Informirano sprejemanje odločitev, na podlagi natančnejših analiz ter simulacij, ki omogočajo izbiro optimalnega ROI glede na želje investitorja (obratovalni stroški/investicija, najemnina/vzdrževanje, prodaja/tržne zahteve).

- Učinkovitejše trženje, s poudarkom na vizualni komunikaciji in storitvah za stranke.
- Izboljšana varnost in zaščita tekom uporabe, zaradi pravočasne identifikacije zadostnosti uporabljene opreme.

• **Upravitelji in vzdrževalci**

- Predvidljivost stroškov življenjskega ciklusa objekta.
- Učinkovit nadzor nad obratovalnimi stroški ter stroški vzdrževanja.
- Izboljšana kakovost ponujenih storitev, na podlagi točnih in ažuriranih informacijami o izvedenem stanju ter vzdrževanju.
- Izboljšana varnost in zaščita tekom uporabe, zaradi pravočasne identifikacije zadostnosti uporabljene opreme.
- Lažja nadgradnja, spreminjanje in posodabljanje objektov v kasnejših fazah.
- Učinkovito vzdrževanje in časovno načrtovanje investicij.
- Lažje upravljanje .

• **Izvajalci**

- Izboljšana produktivnost na račun učinkovite izmenjave informacij, znotraj posameznih aktivnosti in med različnimi aktivnostmi v okviru ponujanja, ocene stroškov, načrtovanja, naročanja, del na gradbišču ipd..
- Izboljšana kvaliteta storitev zaradi virtualnega preverjanja skladnosti projektiranega stanja.
- Lažje razumevanje ter omejevanje/preprečevanje tveganj, ki vodijo v ekonomsko izgubo gradbenih projektov.
- Konkurenčna prednost.
- Izboljšana varnost vseh udeležencev med gradnjo projekta zaradi možnosti predvidevanja tveganj pred začetkom del.
- Lažje predviden vpliv objekta in ali gradbenih del na okolje, ter ekonomična zajezitev vplivov.

• **Arhitekti, inženirji, geodeti in ostala gradbena stroka**

- Dvig kvalitete ter skladnosti načrtovanega in končnega izvedbenega stanja.
- Pospešen proces izdelave dokumentacije ter specifikacij.

- Aktivno usklajevanje med strokami na podlagi informacijsko bogatih izmenjav podatkov.
- Večji nadzor nad časovno in stroškovno komponento projekta že v zgodnjih fazah.
- Konkurenčna prednost.

• **Proizvajalci in dobavitelji**

- Aktivno udejstvovanje v procesih načrtovanja preko dostopa do dotičnih BIM komponent, ki se lahko uporabijo že v najzgodnejših fazah načrtovanja.
- Natančnejše informacije o projektih ter potrebah končnih uporabnikov.
- Povečanje prodaja skozi nenamensko oglaševanje preko BIM komponent.

• **Razvijalci in prodajalci programske opreme**

- Povečano povpraševanje po razvojnih sistemih, programskih razširitvah in naprednih tehnologijah (VR, AR, ITO, CAFM, itd).

• **Zavarovalnice in banke**

- Zmanjšanje finančnega tveganja investicijskih ter ostalih gradbenih projektov na račun transparentnosti, ki jo z ustreznim pretokom informacij ter sledljivostjo prinaša BIM.
- Potencialno zmanjšanje zahtevkov iz naslova varnosti pri delu.

• **Izobraževalne ustanove**

- Usklajenost akademskih procesov s kadrovskimi potrebami v gospodarstvu.
- Učinkovit prenos znanj iz izobraževalnih ustanov v industrijo.
- Nadgradnja obstoječega inovativnega znanja slovenskih znanstvenikov z implementacijo v praksi ter dodatnim financiranjem iz gospodarstva.

• **Republika Slovenija**

- Mednarodna konkurenčnost.
- Izkoriščenost visokega akademskega potenciala.

- Povečanje tujih naložb.
- Prodiranje na tuje trge
- Povečan BDP na račun učinkovitosti domačega gospodarstva.
- Povečana privatna potrošnja na račun prihrankov obratovalnih stroškov objektov.
- Izboljšan življenjski standard ter kvaliteta življenja državljanov.

7. Razlogi za uvedbo BIM-a

Razlogi ki spodbujajo uvedbo BIM-a, so navedeni spodaj:

• Povečanje produktivnosti in učinkovitosti

- V celotnem življenjskem ciklu ponuja BIM ekonomsko učinkovit pristop, ki na ravni kapitalne naložbe ponuja kar se da cenovno ugodno rešitev. Skozi povečano usklajenost načrtov, odpravo večine predhodno zaznanih kolizij, dejansko razumevanja objekta s strani naročnika, projektantov, izvajalcev in vzdrževalcev ter še mnogo dodatnih aktivnosti in lastnosti, BIM dviguje kvaliteto končnim objektom. Dvig kvalitete objektov pa pomeni manjše stroške upravljanja, krajše dobavne roke, zmanjševanje pojavov nepotrebnih stroškov skozi procese in manjši stroški obratovanja. Dejanski vpliv BIM tehnologije na odpravo nepredvidenih dodatnih del je odvisen od kvalitete projektantske skupine, predvsem pa od naročnikov samih ter njihovih informacijskih zahtev. V kolikor le-te niso ustrezno zasnovane oziroma definirane, se kljub uporabi BIM pristopa lahko pojavijo nepredvidena dodatna dela, ki pa ne bodo krivda projektantov, ampak posledica neinformirane odločitve naročnika na začetku projekta.
- BIM omogoča uporabniku višjo stopnjo razumevanja projekta skozi tri-dimenzionalno predstavitev končnega objekta. Vizualizacijska komponenta BIM-a, ki v grobem samodejno nastaja tekom projektiranja, omogoča strankam enostavnejši pregled med variantnimi predlogi, ter posledično lažje odločitev. Dodatno lahko stranke tudi lažje razumejo ekonomski ter časovni vpliv njihovih odločitev, kar še dodatno olajša procese odločanja ter končno zadovoljstvo s predanim objektom. Prav tako se skozi predstavitvene možnosti BIM-a, lažje in hitreje sprejemajo odločitve na ravni države in občin pri projektih, ki posegajo v prostor.
- BIM omogoča hitreše sprejemanje odločitev, skozi povezovalni pristop k projektiranju. Projektiranje ni več zaporedno, ampak se le-to odvija sočasno, z minimalnimi časovnimi zamiki, kar dodatno pospeši procese odločevanja.
- Same aktivnosti projektiranja se z uporabo BIM tehnologije ne spremenijo. Glavna razlika je v sodelovalnem pristopu s prostim deljenjem informacij in aktivnim sodelovanjem vseh udeležencev. Tekom projektiranja se uporabljajo zadnje verzije modelov in da se upoštevajo zahteve ostalih strok in se usklajevalni sestanki uporabljajo zgolj, kadar zaradi strokovnih potreb dveh različnih strok enostavna rešitev ni mogoča. Cena BIM projektiranja naj bi v osnovi bila višja od tradicionalnega pristopa. Višja cena izvira iz dejstva, da se z učinkovitim razreševanjem konfliktov v virtualnem svetu, prenesejo izvedbena tveganja v fazo projektiranja iz faze gradnje, kakor je to v navadi pri tradicionalnih projektih. Prav tako, zaradi potreb po 3D geometrijskih ter informacijskih podatkih, se predajni dokumenti različnih strok postanejo izdatno kompleksni. Kljub dejstvu, da se faza projektiranja podraži, se korelacijsko zmanjša vrednost gradbenih del, predvsem iz naslova zmanjšanja tveganja nepredvidenih dodatnih del in odkritij na gradbišču. Dodatno pa z 4D

in 5D simulacijami lahko vplivamo na samo trajanje in potek gradnje, ki se monetizira v hitrejši predaji objekta uporabniku.

● **Podpora pri upravljanju**

- BIM je tehnologija, ki omogoča učinkovitejše upravljanje premoženja in objektov. Natančen BIM-model zagotavlja potrebne informacije za rutinsko vzdrževanje ter planiranje prihodnjih večjih posegov oz. investicij. Po potrebi se model lahko posodobi tako da odraža dopolnitve, spremembe in modernizacijo objekta.
- Informacije, ki so nastale tekom načrtovanja in so nato dopolnjene s podatki o dejansko vgrajenimi produkti iz gradbišča so lahko direktno oziroma z manjšimi modifikacijami prenesejo v programe za vzdrževanje ali upravljanje. Zato je pomembno, da že tekom priprave projektne naloge poznamo oziroma razmišljamo o sistemih za upravljanje in/ali vzdrževanje.

● **Izmenjava podatkov in informacij**

- Z BIM-om se informacije lažje izmenjujejo, dopolnjujejo in se enostavneje ponovno uporabijo ter omogočajo hitrejši in učinkovitejši delovni proces.
- BIM omogoča učinkovitejše shranjevanje vseh projektantskih podatkov znotraj 3D-modela, kar je velika pridobitev za vse arhitekta in projektante. 2D-načrti se lahko avtomatsko oz. polavtomatsko generirajo iz modela. Arhitekti in inženirji lahko preprosto spreminjajo projekt, medtem ko se načrti in detajli samodejno posodablja. Proces izdelave načrtov na osnovi BIM-a, zagotavlja doslednost med mnogimi načrti in ostalimi dokumenti.
- Ustrezno usklajeno BIM modelno okolje z merilnimi metodami različnih strok, omogoča generiranje potrebnih količin za predizmere.

● **Obvladovanje nepredvidenih dodatnih del in reklamacij**

- Prihranek stroškov se lahko doseže z uporabo BIM-a za preverjanje usklajenosti strukturnih, arhitekturnih in gradbenih elementov, s tem pa se zmanjša število predelav in zahtevanih nepredvidenih dodatnih del na gradbišču. Posledično se zmanjša možnost odvečnega dela in nepotrebnih gradbenih odpadkov ter možnost pojava tožb.
- Zaradi manjšega števila nepredvidenih dodatnih na gradbišču, se zmanjša verjetnost pritožb ter skrajša čas in znižajo stroški, ki jih stranka morebiti porabi za sodne postopke.
- S pomočjo odkrivanja neusklajenosti strok v fazi načrtovanja se lahko zmanjšajo oz. v nekaterih primerih celo odpravijo stroški nepredvidenih del na gradbišču. Le-ti lahko znašajo tudi od 10% do 20% investicije. Natančne prihranke na lokalni ravni je možno nadalje raziskati v prihodnjih študijah.

● **Trajnostne inženirske rešitve**

- Na osnovi 3-dimenzionalnih elementov podprtih s sistemom razumevanja razmerij med elementi BIM tehnologija omogoča analize in simulacije trajnostnih aspektov. Najbolj razvito in uporabljeno je področje simulacije porabe energije skozi celotni življenjski cikel. Simulacije se lahko izvedejo v razmeroma kratkem času ter vrnejo relevantne in zanesljive rezultate. S tradicionalnim načinom načrtovanja so bile energetske simulacije dolgotrajen postopek z manj zanesljivim končnim rezultatom.
- Dodatno lahko h komponentam trajnosti dodamo tudi stroškovno komponento, ki investitorju omogoča lažjo izbiro med dejansko vgrajenimi elementi in končnim prihrankom obratovalnih stroškov objekta.

• **Poenostavljeno naročanje gradiv**

- BIM olajšuje naročanje gradiv (gradbenih elementov in materialov) v večjih količinah in nadzor inventure gradiva.

• **Interdisciplinarno sodelovanje**

- BIM omogoča znatno izboljšano interdisciplinarno koordinacijo, kar vodi do zmanjšanja napak ter manj nepredvidenih dodatnih del na račun koordinacijskih sprememb med gradnjo.
- BIM-modeli omogočajo učinkovito soupravljanje številnih različnih strok in inženirskih pristopov, ki karakterizirajo infrastrukturne programe in projekte. Uporaba številnih pristopov se pogosto izkaže za neučinkovito. BIM ne samo, da spodbuja sodelovanje preko meja strok in projektnih pristopov, temveč ima potencial, da odstrani meje v celoti.
- BIM olajša izdelavo kompleksnih arhitekturnih zasnov saj omogoča povezavo med zasnovano in izvedbo, pospešujejo izdelavo in/ali proizvodnjo izven serijskih projektiranih elementov.

• **Zagotavljanje zanesljivosti**

- V fazi gradnje obsežnost informacij, ki jih vsebuje 3D BIM-model izboljša sposobnost izvajalca, da razume detajle o projektu in v naprej razrešuje težave. Prav tako omogoča inženirjem, da preverijo izvedbo glede na specifikacije ter preverijo morebitne nepravilnosti. Integriran enoten model spodbuja permanenten pregled in optimiziranje projekta od začetka do konca gradnje ter za vzdrževanje in obratovanje.
- Z BIM-om, se lahko projektni predlogi natančno analizirajo, simulacije se lahko hitro izvedejo in rezultat se lahko primerja, kar omogoča izboljšane in inovativne rešitve. BIM omogoča virtualno gradnjo in s tem pomaga opozoriti na težave, ki bi se sicer pojavile tekom gradnje že v fazi projektiranja.
- Projektne, gradbene in operativne informacije, ki jih vsebuje model BIM, se lahko uporabljajo v celotnem življenjskem ciklusu objekta.

- BIM omogoča večjo uporabo prefabriciranih materialov in sistemov za pospešitev gradnje in hkrati ohranja visoko kakovost.

• **Izboljšanje razumevanja**

- BIM bistveno izboljša zmožnost projektne skupine, da predstavi posebnosti zasnove in njihove namere udeležencem in javnosti, na primer estetiko, vplive na okolje, vizualni vpliv, vpliv na promet, osončenost itd. Javnost lažje razume projekt skozi natančne vizualizacije in izvlečke simulacij.

• **Vodenje projektov**

- Uporaba BIM-a v fazi projektiranja omogoča spremljanje razvoja načrtovanja in sprejetih odločitev v celotnem procesu oblikovanja.
- Z BIM-programskimi orodji se lahko izdelajo predizmere del, nadaljnjo se nato lahko postavke povežejo s terminskim planom del, kar omogoča simulacijo gradbenega zaporedja pred gradnjo in/ali stroškov gradnje. Na ta način se olajša upravljanje stroškov, upravljanje denarnih tokov, načrtovanje urnika del in kadrovske potrebe.
- Gradnja z vnosi iz številnih disciplin in projektnih pristopov je izziv. BIM lahko pomaga vsaki strani pri razumevanju grajenega okolja ter uskladitvi nasprotij med različnimi skupinami preden se gradbena dela pričnejo.
- BIM-programaska oprema omogoča virtualni predogled izvajanja gradbenih del, preko povezave terminskega plana s komponentami modela. Simulacije gradnje lahko pomagajo pri preveritvi tehnologije izgradnje, pri izdelavi varnostnih planov in izboljšajo razumevanje varnostnih problemov, ki se lahko pojavijo tekom gradnje.
- BIM model skupaj z digitalno gradbeno knjigo oz. dnevnikom predstavlja natančen sistem spremljanja gradnje ter omogoča hitrejšo sprejemanje odločitev ter povečan nadzor nad vrsto ter kakovostjo del.

• **Monitoring sprememb**

- S pomočjo sistematično zajetih prostorskih podatkov v vnaprej določenih časovnih zaporedjih, lahko spremljamo spremembe objekta v vsej njegovi življenjski dobi

• **Upravljanje stroškov**

- Količine gradiv se hitreje in natančneje vrednotijo na osnovi BIM modela, kar lahko pomaga pri ocenjevanju vpliva sprememb na stroške investicije.
- Z uporabo BIM tehnologije so višina končne investicije in stroški življenjskega ciklusa objekta bolj predvidljivi ter boljše razumljeni.

- S pomočjo avtomatskega generiranja predizmer se čas priprave ocene stroškov izrazito zmanjša, prav tako zaradi možnosti enostavne korekcije vrednosti na podlagi realnih rezultatov, bodo lahko projekti vedno bolj natančno ocenjeni že v začetnih načrtovalnih fazah.

• **Dobre prakse javnih naročnikov**

- Na podlagi študije primerov projektov, kjer so javni naročniki uspešno uvedli BIM oz. vsaj nekatere od aspektov, se lahko ugotovi pozitiven vpliv le-teh, ter so že razvidne in dokumentirane nekatere izmed prednosti uporabe BIM-a. Primeri dobre prakse so vedno osnova za uspešno uvajanje in široko sprejetje novosti.
- Iz primerov dobre prakse treh javnih naročnikov (Občina Lendava, DARS in DRSI) so razvidne naslednje prednosti in razlogi za uporabo BIM-a:
 - Večdimenzionalna predstavitev projekta, ki vsebuje vse vrste informacij, ki so bile generirane za namene dotičnega gradbenega projekta.
 - Razumevanje specifičnih potreb, vezanih na tehnologijo gradnje in terminsko planiranje izvajanja.
 - Olajšana komunikacija s širšo javnostjo in hitrejše soglašanje krajanov s sprejeto odločitvijo javnega naročnika.
 - Hitra optimizacija in generiranje variantnih predlogov, za boljše sprejemanje odločitev v smislu rokov, stroškov, procesov in tveganj tekom faze načrtovanja, z namenom izogibanja težav na gradbišču.
 - Odkrivanje nasprotujočih si projektnih rešitev oz. strokovne neusklajenosti, zlasti v ne konstantnem tridimenzionalnem prostoru in minimaliziranju kasnejših sprememb na projektu.
 - Zagotavljanje boljšega upravljanja varnosti, obvladovanje tveganj ter varnostnega izobraževanja na samem gradbišču.
 - Jasnejše razumevanje in upravljanje finančnih tveganj in zmanjševanje finančnih zahtevkov zaradi sprememb in zamud.
 - Združevanje relevantnih disciplin in udeležencev v projektno skupino v zgodnji fazi načrtovanja, kar olajša nastanek usklajenega projekta.
- Dodatno lahko naročniki, ne glede na velikost projekta in/ali obseg gradbenih del, izkoristijo spodaj navedene prednosti:
 - Natančna umestitev projekta v prostor na podlagi 3D-koordinat.
 - Dosleden arhiv gradbenih informacij.
 - Izboljšanje varnosti na gradbišču.
 - Optimalno zaporedje gradbenih del in metod.
 - Bolj informirano sprejemanje odločitev na podlagi zanesljivih informacij, z namenom zmanjševana sprememb načrtovanja, predelav in odvečnega dela in odpadkov ter pogodbenih zahtevkov.
 - Zmanjšanje izgubljenih informacij pri predaji projekta med soudeleženci v projektu.

- Bolj dosledna in standardizirana izmenjava informacij, interdisciplinarna komunikacija in sodelovanje ekip, kar lahko zmanjša pojav človeških napak.
- Uresničevanje pridobitev BIM-a ni odvisno od narave projekta temveč od:
 - Pristopa k projektному načrtovanju
 - Pristopa k upravljanju tveganj
 - Pristopa k koordinaciji
 - Pristopa k komunikaciji v vseh disciplinah in v celotni gradbeni oskrbovalni verigi

• Interesi zasebnih naročnikov

- Naročniki oziroma investitorji imajo možnost, da z ustrezno zasnovo projekta ustvarijo pozitivno sodelovalno okolje ter te zahteve vključijo tudi med pogodbene obveznosti.
- Dejstvo je, da se največje prednosti BIM-a odražajo v fazi obratovanja objekta, kar prinaša naročnikom največ koristi v celotnem življenjskem ciklu projekta. Dodatno skozi lažje razumevanje načrtovanja ter hitrejšo sprejemanje odločitev naročniki zmanjšujejo čas trajanja projekta ter nastanek ostalih tveganj. Nekaj razlogov, zaradi katerih se vedno več zasebnih naročnikov odloča za BIM je navedenih v nadaljevanju:
 - BIM je ključna povezava med izdelavo in upravljanjem objekta, spodbuja učinkovitost skozi celoten življenjski cikel, z namenom prihranka za naročnika pomembnih virov.
 - Možnost vizualizacij in simulacij v zgodnjih fazah projekta, ter uporaba povratnih informacij za namen optimiziranja načrtovanja, katerega cilj je zmanjšati stroške operativnega delovanja.
 - Boljši poslovni rezultati - rezultat zgodnjega in informiranega odločanja - ter jasnejša povezava med odločitvami glede načrtovanja in posledičnimi stroški investicije in obratovanja ter vzdrževanja objekta na dolgi rok.
 - Povečana predvidljivost denarnega toka in/ali ostalih sredstev tekom celotnega življenjskega cikla projekta in/ali objekta.
 - Zmanjšano ter obvladovano tveganje iz naslova sprejemanja odločitev, zaradi enotnega vira informacij, možnostjo različnih hitrih enostavnih vizualizacij ter morebitnih dodatnih simulacij.
 - Optimalna končna vrednost naložbe, na račun odprave nepredvidenih dodatnih del ter natančne informacije za predizmero.
 - Vse informacije o projektu so zbrane na enem mestu, ki je dostopno iz kateregakoli internetnega brskalnika in je na voljo v vsakem trenutku.

• Interesi strokovno civilne sfere

Strokovno civilna sfera je na področju digitalizacije gradbeništva v Sloveniji povezana v naslednjih organizacijah:

- Združenje siBIM
- IZS
- ZAPS
- GZS - združenje za svetovalni inženiring
- SIST

Cilji povezovanja strokovno civilnih organizacij so:

- Izobraževanje in informiranje na področju digitalizacije v gradbeništvu.
- Organizacija izobraževanj, posvetovanj, delavnic in konferenc na temo digitalizacije v gradbeništvu.
- Organizacija in pomoč pri pripravi delovnih skupin, izdelavi smernic in priporočil za stroko.
- Informiranje o dobrih praksah s področja digitalizacije v gradbeništvu.
- Zastopanje interesov slovenske stroke, ki deluje na področju digitalizacije gradbeništva na evropskem in mednarodnem nivoju.
- Sodelovanje pri pripravi smernic in predpisov na področju informacijskega modeliranja grajenega okolja.
- Povezovanje s sorodnimi združenji v svetu.

8. Ključne zahteve za implementacijo BIM

• Standardi in protokoli

Moč BIM-a se kaže v sposobnosti implementiranja skozi celoten življenjski cikel gradnje od njegove zasnove do uporabe ter upravljanja objekta. V ta namen je obstoj standarda bistven za lažjo uporabo BIM-a tekom življenjskega cikla gradnje. Kljub standardom pa še vedno obstajajo določene omejitve:

- Standardizirana odprta izmenjava podatkov (IFC) ima na tej stopnji razvoja določene omejitve za učinkovito združevanje BIM-podmodelov med različnimi disciplinami. S stopnjevanjem digitalizacije gradbeništva se povečujejo tudi zahteve po digitalizaciji na vseh, z gradbeništvom povezanih disciplin, kar povzroči nadgradnjo standardov z manjkajočimi BIM-gradniki, formati za izmenjavo podatkov pri koordinaciji podmodelov (BCF) in določanju podmnožic BIM-gradnikov za posamezna področja (MVD).
- Pestrost standardov, zahtev in protokolov med sodelujočimi deležniki iz različnih področij je lahko težavno, če v projektni nalogi ni definiran Izvedbeni plan za BIM, Skupno informacijsko okolje, itd.

• Pogodbene zahteve

Trenutno standardne pogodbe jasno opredeljujejo in razporejajo odgovornosti in tveganja med pogodbenimi strankami. Pred implementacijo BIM-a so bile potrebne spremembe, ki odražajo nove dodeljene odgovornosti v zvezi z generiranjem informacij in uskladitvijo nalog. Poleg tega je treba pregledati:

- Obstoječa pogodbeno določila za vodenje skupne uporabe BIM-a tekom celotne izvedbe gradbenega projekta.
- Obstoječa pogodbeno določila za usmerjanje skupne uporabe BIM-a in premostitev vrzeli med financiranjem in upravljanjem.
- Sprejetje gradbenih načrtov, ki jih pristojnim organom predložijo v BIM-formatu.

• Sistemska kompatibilnost in izmenjava podatkov

- Trenutna programska oprema omogoča izmenjavo podatkov med različnimi platformami preko standarda IFC, ki ga razvija BSI.
- Izmenjava podatkov za infrastrukturne projekte je omejena. Ena glavnih težav pri uvajanju BIM v infrastrukturne projekte je doseganje neprekinjenega toka podatkov od načrtovanja do izvedbene faze

infrastrukturnega projekta. Največja težava je integracija modelov vseh prisotnih strok (3D model konstrukcije, 3D model zemeljskih del, 3D model ceste, 3D model kanalizacijskih vodov itd.) v celovit skupen model, saj so ti izdelani z različnimi programskimi orodji. Pomanjkljivost predstavlja tudi nestandardizirano poimenovanje infrastrukturnih elementov, saj IFC in IFD še ne vsebujeta podpore za infrastrukturne objekte. Na področju stavb je uporaba IFC standarda že zadovoljiva, težava se izkazuje pri prenosih kompleksnih geometrij.

- Razvoj skupnih podatkovnih okolij kot BIM serverjev se vse bolj uveljavlja v praksi, pri čemer je pričakovati porast uporabe z razvojem komercialnih rešitev.

Za uspešno izvedbo vključitve BIM v eGraditev so neizogibni sprejeti mednarodni standardi in protokoli ne samo iz vidika infrastrukturnega življenjskega ciklusa ampak tudi v informacijskem smislu. Zahteva za uporabo v takšni aplikaciji je seveda učinkovita izmenjava med »projektanti/investitorji« in organom, ki odloča pri izdaji upravnega akta na področju graditve (npr: gradbeno dovoljenje/uporabno dovoljenje).

• **Obstoječa kultura in miselnost**

Spodbujanje novega načina dela

- Projektni udeleženci mogoče ne bodo cenili vrednosti sodelovanja in morda ne bodo razumeli pomembnosti sodelovanja med različnimi stranmi na istem projektu v celotnem času trajanja projekta.
- Na splošno je trenutna razprava okoli BIM-a v Sloveniji osredotočena na uporabo BIM-pristopa pri projektiranju in koordinacijo (odkrivanje neskladij) namesto, da bi se osredotočila na oblikovanje standardne vsebine modelov, ki bi povečala učinkovitost procesov.
- Posamezni javni naročniki, razvojniki in lastniki stavb v svojih organizacijah in projektnih skupinah vodijo spreminjanje miselnosti, da bi spodbudili skupinski pristop; kakor koli to zahteva nekaj časa.

Povečanje vrednosti različnih disciplin

- Nekateri udeleženci skrbijo, da bi njihova disciplina izgubila svojo vrednost v gradbenem projektu, ki uporablja BIM. Prav tako se postavlja vprašanje izključevanja nekaterih ponudnikov v postopku javnega naročanja, ki ne razpolagajo z BIM referencami. Pravzaprav lahko BIM pomaga udeležencem pri izvedbi delovno intenzivnih nalog (npr. CAD načrtovanje, merjenje

količin), s čimer se udeležencem omogoči, da se osredotočijo na bolj pomembno delo.

- Za spodbujanje sprejetja BIM-a, je potrebno določiti okvir za ponovno dodelitev vlog in odgovornosti posameznih strani v gradbeni oskrbovalni verigi.

• Sodelovanje, razpored del in vlog

Nov razpored del in vloge

- BIM-model je aktiven skozi celoten življenjski cikel objekta. Služi potrebam številnih udeležencev v različnih obdobjih in izpolnjuje raznolike zahteve. BIM-modeliranje se razlikuje od trenutnih praks, kjer je dokumentacija natisnjena in deljena ter se detajli kopirajo in predajajo različnim udeležencem, od faze načrtovanja do gradnje ter upravljanja objekta.
- V prihodnosti, ko bo BIM v celoti integriran v življenjski cikel infrastrukture, se bodo tako delovni proces kakor tudi vloga posameznega udeleženca nekoliko razlikovala od sedanjih praks.

Za uspešno izvedbo vključitve BIM v eGraditev so neizogibni sprejeti mednarodni standardi in protokoli ne samo iz vidika infrastrukturnega življenjskega ciklusa ampak tudi v informacijskem smislu. Zahteva za uporabo v takšni aplikaciji je seveda učinkovita izmenjava med »projektanti/investitorji« in organom, ki odloča pri izdaji upravnega akta na področju graditve (npr: gradbeno dovoljenje/uporabno dovoljenje).

BIM vključuje udeležence prej kot običajno z vnaprej izdelanim razporedom del, različni udeleženci v oskrbovalni verigi so vključeni od zgodnjih faz naprej. Sedanja praksa naročanja ne vključuje različne udeležence v začetnih fazah projekta.

BIM lahko spremeni tradicionalno definicijo projektiranja in gradnje ter vrstni red, po katerem se različni udeleženci vključujejo v gradbeni projekt. Zaradi povečane zmožnosti izmenjave podatkov, bodo sčasoma tradicionalne bariere zmanjšane. Tisti s specifičnimi veščinami kot so konstrukterji ali vodje gradenj, bodo še vedno potrebni tekom izvedbe projekta, vendar se lahko narava njihovega dela spremeni.

Naslednja tabela v splošnem smislu določa, kako BIM zaznavajo različne discipline in udeleženci v industriji.

Tabela **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.-1:

	Koristi posameznih disciplin	Problemi posameznih disciplin
Regulator	<p>Določene smernice in strategija z odobritvijo industrije za:</p> <p>a) Doseganje večje učinkovitosti in produktivnosti oskrbovalne verige.</p> <p>b) Redukcijo stroškov naložb v industriji in doseganje večje operativne učinkovitosti.</p> <p>c) Pomoč pri oblikovanju napredne platforme, na podlagi katere lahko industrija temelji.</p>	<p>Ali lahko BIM resnično prinese koristi gradbeništvu ?</p> <p>Kaj dosežemo s pomočjo BIM-a?</p> <p>Ali razvoj programske opreme ovira razvoj gradbeništvu?</p> <p>Lastništvo modela? Nepravična igra?</p> <p>Ali bodo gospodarski subjekti iz Slovenije izgubili konkurenčnost napram svetovnim konkurentom, če nimajo BIM veščin ?</p> <p>Kakšna so pričakovanja in potrebe industrije?</p>
Naročniki	<p>a) Boljše orodje za koordinacijo podatkov med svetovalci in izvajalci.</p> <p>b) Potencialno hitrejši in cenejši proces projektiranja in gradnje.</p> <p>c) 3D-vizualizacija, ki omogoča lažjo interno komunikacijo in komunikacijo z javnostjo.</p> <p>d) Osnova za upravljanje objektov.</p>	<p>Ali lahko BIM zagotovi nadzor proračuna in stroškov?</p> <p>Ali bodo podatki vzdrževani in ohranjeni na visokem nivoju kvalitete? Ali so bili 100 % točni že v samem začetku?</p> <p>Ali bodo svetovalci in interni kader znali uporabljati in aplicirati tehnologijo?</p> <p>Kako se lahko BIM- model uporabi v organizaciji naročnika za druge dejavnosti, kot je modeliranje delovnih procesov / aktivnosti v grajenem okolju?</p> <p>Doseganje večje učinkovitosti in produktivnosti javnega sektorja?</p> <p>Potencialno hitrejši in cenejši proces izdajanja upravnih aktov s področja graditve</p> <p>Ali lahko BIM resnično prinese koristi javnemu sektorju?</p> <p>Ali bodo referenti, ki odločajo v postopkih znali uporabljati in aplicirati tehnologijo?</p> <p>Ali razvoj programske opreme finančno opravičuje vse koristi javnega sektorja?</p>

<p>Projektanti in geodeti</p>	<p>a) Močno orodje za izboljšano razumevanje projektantskih možnosti. b) Integrirana platforma za interdisciplinarno koordinacijo z dosti večjim potencialom identificiranja kolizij in napak pred gradnjo c) Manj predelav, ker vsi udeleženci vnaprej razumejo načrte, vnaprej so znani stroški ter kolizije so zaznane prej. <u>Geodetske meritve:</u> Kakovostni prostorski podatki modela terena zagotavljajo usklajenost načrtov z realno situacijo na gradbišču in s tem zmanjšan obseg predelav.</p>	<p>Ali bo več nadzora nad projektom preloženo na druge stroke, zlasti izvajalce? Kako so usklajeni in narejeni tradicionalni pogodbeni dokumenti? Uporaba BIM-a zahteva več napora v zgodnjih fazah. Ali bo to plačano in kako? Kako arhitekt učinkovito upravlja s številnimi dodatnimi sodelavci v zgodnjih fazah projektiranja? <u>Geodetske meritve:</u> Integracija BIM-a in GIS-a je nujna. Kakor koli, orodja in interoperabilnost podatkov niso dobro razviti.</p>
<p>Izdelovalci popisov in predizmer</p>	<p><u>Predizmere količin:</u> a) Redukcija časa, ki se nameni za merjenje in opredelitev količin. b) Hitrejši izračun predizmer in predračun. c) Odstranjevanje netočnosti, ki se pojavijo med človeškim merjenjem. d) Možnost ponujanja storitev višje vrednosti in bolj kreativnih storitev.</p>	<p><u>Nadzor količin:</u> Na kakšen način razviti znanja in procese za integracijo BIM procesov? Ali obstajajo metode in standardi za razvoj modela in zahtevano stopnjo razvitosti? Kako filtrirati podatke modela za preverjanje skladnosti s pravili?</p>
<p>Gradbeni inženirji</p>	<p>a) Vizualno orodje, ki omogoča zgodnejše sodelovanje z arhitektom. b) Pomembne zmogljivosti in orodja za interdisciplinarno koordinacijo. c) BIM model kreira bazo za analize ter pospešuje proces pridobitve povratnih informacij.</p>	<p>Ali bo programska oprema resnično interoperabilna, kar bo omogočalo povezavo in brezhibno uporabo analitičnih in računskih orodij? Ali se bo zahtevan napor, ki je vložen v zgodnjih fazah, izplačal? Če se strukturni BIM podatki prenesejo na obrtnike in proizvajalce, kakšne so pogodbena tveganja in nadomestila?</p>
<p>Elektro in strojni inženirji</p>	<p>a) Vizualno orodje, ki omogoča zgodnejše sodelovanje z arhitektom. b) Pomembne zmogljivosti in orodja za interdisciplinarno koordinacijo. c) Sposobnost integracije mehanskih sistemov in podatkov o vzdrževanju. d) BIM-model kreira bazo za analize kot je študija porabe energije ter pospešuje proces pridobitve povratnih informacij.</p>	<p>Ali bodo inženirji pri prenosu odgovornosti za podatke na izvajalca, na koncu delali za izvajalce? Ali bo programska oprema resnično interoperabilna, kar bo omogočalo povezavo in brezhibno uporabo analitičnih in računskih orodij? Ali se bo zahtevan napor, ki je vložen v zgodnjih fazah, izplačal?</p>

<p>Izvajalci</p>	<p><u>Glavni izvajalec:</u> a) Sposobnost »dedovanja« uporabnih podatkov, ki jih je mogoče razvrstiti po želji in jih uporabiti za nadzor količin, ocene, vodenje projektov / evidenco stroškov itd. b) Platforma za 4D- modeliranje, načrtovanje terminskega plana gradnje in analize konstruktivnosti. c) Vizualno orodje za trženje podizvajalcev, izdelavo ponudb in koordinacijo. <u>Podizvajalec:</u> a) Več uporabnih informacij med potekom razpisa, ki so uporabne pri pripravi in načrtovanju del.</p>	<p>Ali bo izvajalec lahko dobil podatke o modelu v uporabni obliki kot podlago za nadaljnji razvoj (načrti itd.)? Kakšna so tveganja, povezana z lastništvom podatkov in ali bo izvajalec ustrezno plačan, zlasti glede na "podedovanje" podatkov arhitektov in inženirskih ekip ter nadaljnje posredovanje podatkov ekipi za upravljanje objekta?</p>
<p>Proizvajalci materialov in opreme</p>	<p>a) Zmožnost integracije obstoječih podatkov s proizvodno tehnologijo, kar prihrani veliko vnašanja podatkov in vloženega napora. b) Platforma za 4D- modeliranje, načrtovanje terminskega plana gradnje in analize izvedljivosti gradnje.</p>	<p>Ali bodo proizvajalci lahko dobili podatke v uporabni obliki kot podlago za nadaljnji razvoj, zlasti glede na dejanske in morebitne pravne ovire v fazah ponudbe in gradnje?</p>
<p>Upravljalci objektov</p>	<p>Gradnja se zaključi z realnim "živim" modelom izvedenega stanja. a) BIM-model postane baza podatkov upravljanja objektov in orodje za upravljanje. Je prilagodljiv in se lahko spreminja skozi čas. b) interaktivno, natančnejše orodje za preverjanje usklajenosti s predpisi (ii) upravljanje objektov; c) projekcije končnih stroškov; podatke o kvadraturi objekta ter prostorske podatke.</p>	<p>Ali bo ekipa za upravljanje objekta podedovala model, ki bo resnično odražal zgrajeno stanje in ali bodo sposobni posodabljeni model? Kako prilagodljiv bo model v prihodnosti, ko bo moral model upoštevati prenove, vzdrževanje, itd. Ali bo to drago?</p>

• **Zakonodaja, pravice in zavarovanje**

Vprašanja zakonodaje in pravic

- Udeležence skrbi, da se bo njihova odgovornost za morebitne napake in spregledane stvari, ki vplivajo na BIM-model, povečala. Sprašujejo se ali lahko pristojbine in pogodbene določbe to ustrezno odražajo in ali želijo nositi odgovornost za to področje.
- Obstaja pomanjkanje ustreznih pogodbenih pogojev in pravnih standardov, ki odražajo spremembe v lastništvu podatkov, zaupnosti podatkov, razdelitvi tveganj in praksah javnega naročanja, na katere bo vplivala uporaba BIM-a.

Zavarovanje in odgovornost

- Za projekte kjer se implementira BIM, odgovornosti posameznih udeležencev niso bile jasno opredeljene, zato je težko prilagoditi zavarovalne police posameznih udeležencev, ki bi pokrile njihove odgovornosti. Zavarovalni sektor meni, da implementacija BIM-a povzroča negotovost v zvezi s finančnim tveganjem. Brez jasnega razumevanja odgovornosti vsakega izmed udeležencev, se lahko zavarovalnice obotavljajo pri izpostavljanju neznanim stopnjam tveganj.

• **Naložbe in stroški dodatnega dela**

- Pri implementaciji BIM-a nastanejo začetni investicijski stroški, povezani s postopki upravljanja in administracije, vključno z delom, računalniško in programsko opremo ter usposabljanjem. Kakor koli ti dodatni stroški se lahko izenačijo z nadaljnjo učinkovitostjo ter dobički, ki se navezujejo na terminski plan.

• **Kakovost podatkov in odgovornost**

Nadzorni mehanizmi in odgovornost

- Med življenjskim ciklusom gradbenega projekta bodo različni udeleženci predložili ali prispevali podatke k BIM-modelu. Posledično se porajajo pomisleki glede natančnosti in nadzora podatkov, vnesenih v model in katera stranka je na koncu odgovorna za morebitne netočnosti. Zahteve za zapletene odškodnine BIM-uporabnikov ter ponujanje omejene garancije in klavzul o izključitvi odgovornosti projektantov, so bistvena vprašanja, ki jih je še potrebno rešiti. Rešitev se ponuja z ustrezno

informacijsko rešitvijo verzioniranja in podatki o zapisovalcu oziroma kreatorju informacij v modelu.

- Integriran koncept BIM-a zamegljuje raven odgovornosti med posamezniki do te mere, da so lahko nekateri udeleženci bolj izpostavljeni tveganju in odgovornosti. Na primer, lastnik zgradbe vloži tožbo zaradi zaznane napake v načrtovanju. Arhitekti, inženirji in drugi sodelujoči pri izdelavi BIM-modela bodo morali ugotoviti, kdo je odgovoren za napako. Vodja projekta je lahko pravno odgovoren, hkrati pa je težko dokazati krivdo drugih strank, ki so prav tako prispevale podatke za BIM-model. Odgovor na te izzive je v ustrezni informacijski podpori.

Podatki in tehnološki vmesnik

- Elementi, stroški in razporedi del so razporejeni v BIM-modelu. Kot posledica je upravljanje vmesnika med različnimi sistemi težavno. Trenutno se večina orodij za upravljanje in modeliranje projektov razvija ločeno. Zelo pomembno je, da najdemo način kako povezati ta orodja med seboj in dodeliti odgovornost za točnost, celovitost in koordinacijo uvoza in izvoza podatkov o elementih gradbenih inženirskih objektov, stroških in razporedih del v ali iz teh posameznih orodij in modelov.

• Prilagoditev programske opreme

Ker je večina programske opreme BIM-a razvita na podlagi ameriških ali evropskih standardov, je treba vse standarde oblikovanja, vključene v programsko opremo, pregledati in prilagoditi tako, da ustrezajo praksam v Sloveniji. Ta proces zahteva veliko časa, vključitev prodajalca programske opreme in soglasja različnih panog. V nasprotnem primeru bo morda potrebna dodatna vmesna programska oprema za premostitev različnosti v standardih.

• Smernice in plan strategije za implementacijo BIM

Za uspešno implementacijo BIM-a je potrebno posebno pozornost nameniti dvema ključnima področjema: BIM-modelu in BIM-delovnemu procesu. Upoštevajoč vrednosti, koristi, vprašanja in problematiko so bila oblikovana sledeča priporočila, ki bodo pomagala uspešni implementaciji BIM-a v Sloveniji.

• A. Sodelovanje

Iniciativa št.	A.1
Cilj:	Sodelovanje
Iniciativa:	Ustanoviti usklajevalno s strani stroke priznано telo, ki bo skrbelo za lokalno in mednarodno sodelovanje
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Delovanje kot osrednji organ, ki spodbuja spremembe in olajšuje implementiranje vzporedno s strategijo komunikacije. • Spodbujanje uporabe BIM-a v celotni gradbeni oskrbovalni verigi v Sloveniji • Prepoznavanje pričakovanj stroke in potreb BIM-uporabnikov ter spodbujanje sprememb kurikulumov na akademskih institucijah z namenom zviševanja potenciala BIM-a • Spodbujanje lokalnega sodelovanja med gospodarskimi organi in institucijami z namenom razvoja in promocije potrebnih standardov, protokolov, praks, pravnih okvirjev in izobraževalnih programov v skladu s strani stroke sprejetega plana implementacije, časovnega načrta in obsega. • Spodbujanje mednarodnega sodelovanja za razvoj globalnega pogleda na standarde kot so najboljša praksa in splošna praksa. • Povezovanje in usklajevanje projektantov in gradbenikov, ki želijo hitrejši napredek z uporabniki in vzdrževalci, ki si želijo dodati več stvari v projekt. • Ustanovitev zbirke za študije primera, skupno dokumentacijo, najboljše prakse itd., na enem samem portalu. • Vzpostavitev strokovnega središča za izmenjavo najnovejših dosežkov, najboljših praks in znanja za mednarodne dejavnosti.

Predlagani udeleženci:	siBIM.
------------------------	--------

Iniciativa št.	A.2
Cilj:	Sodelovanje
Iniciativa:	Spodbujati sodelovanje med vsemi sodelujočimi člani na projektu.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Redefinirati delovne procese in vlogo vsakega udeleženca za pripravo na popolno integracijo BIM-a v vse ustrezne procese. Prav tako je treba redefinirati delovna mesta, vloge in odgovornosti. • Integrirani BIM bo vplival na pogodbeno in procesna vprašanja. Potrebni so skupni napor za preučitev tega vpliva in predlaganje rešitev za reševanje takšnih izzivov.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: MGRT in siBIM.</p> <p>Udeleženci: javni in zasebni naročniki, strokovne in izobraževalne organizacije (siBIM, IZS, ZAPS, GZS, MZIP, MOP, MORS, DRSI, DRI, DATS, Stanovanjski sklad Republike Slovenije, UM, UL itd.).</p>

Iniciativa št.	A.3
Cilj:	Sodelovanje
Iniciativa:	Imenovanje BIM-Manager-ja v projektni skupini.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Upoštevanje potrebo po BIM-Managerju, ki je odgovoren za BIM. • projektno strategijo, razvoj BIM-izvedbenih planov, revizijo BIM-a, usklajevanja interdisciplinarnosti, ustvarjanje in vzdrževanje vsebin. • BIM-Manager bo odgovoren za komunikacijo in ustvarjanje integriranega načina razmišljanja med udeleženci na projektu. • Razvoj profesionalnih standarde za BIM-Manager-ja.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: siBIM</p> <p>Udeleženci: IZS, ZAPS, MOP.</p>

• B. Vzpodbuda in dobre prakse

Iniciativa št.	B.1
Cilj:	Vzpodbuda in dobre prakse
Iniciativa:	Vzpodbuditi javne in zasebne naročnike naj prevzamejo iniciativo.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Omogočite najvišjemu vodstvu, da razume prednosti BIM-a in pripravi svojo organizacijo na implementacijo BIM-a. • Dodelitev sredstev in vključitev ponudnikov storitev BIM-a za pomoč ključnim organizacijam in gradbenim podjetjem pri spoznavanju BIM-a. • Začeti pilotne projekte (vključno, vendar ne omejeno na, gradbeništvo, gradnjo in načrtovanje) z uporabo BIM-a s strani vseh udeležencem skozi celoten življenjski cikel projekta. • Raziskati načine za spodbujanje uporabe BIM-a na projektih v javnem in zasebnem sektorju. • Voditi aktivno kampanjo na nivoju ministrstev, sodelovati z ministrstvom odgovornim za pripravo Zakona o javnem naročanju.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: siBIM, IZS, ZAPS .</p> <p>Udeleženci: Javni in zasebni naročniki.</p>

Iniciativa št.	B.2
Cilj:	Spodbuda in dokazana korist
Iniciativa:	Pripraviti zbirko pobud na osnovi predlogov naročnikov, ki prikazujejo jasne in dokazane koristi .
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiranje izkušenj in povratnih informacij od projektnih naročnikov, ki so uporabljali BIM za upravljanje s projekti, nepremičninami in različnimi udeleženci v gradbeni oskrbovalni verigi. • Raziskati in predstaviti stvarne koristi uporabe BIM-a v zvezi s stroški projekta in stroški poslovanja organizacije. • predstaviti kako BIM lahko podpira projekt v smislu standardov, nabave, sodelovanja, delovnih procesov, koristi in probleme, itd. • Izboljšati sposobnosti naročnika, da poudari zahteve glede BIM-a in sodeluje z BIM podporno skupino.
Predlagani	siBIM in drugi.

udeleženci:	
-------------	--

Iniciativa št.	B.3
Cilj:	Spodbuda in dokazana korist
Iniciativa:	Pripraviti zbirko študije primerov za druge udeležence, ki prikazujejo koristi BIM-a
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiranje izkušenj in povratnih informacij od uporabnikov, ki so implementirali BIM za upravljanje s projekti, nepremičninami in različnimi udeleženci v gradbeni oskrbovalni verigi. • Svetovanje in ponujanje najnovejših realnih operativnih metod in inovativnih idej zaradi izboljšanja operativnega modela na strateški način in s konkretnimi primeri. • Vzpostavljanje platforme za izmenjavo informacij za udeležence v gradbeni industriji. • • Raziskati in predstaviti prednosti uporabe BIM-a. • Predstavitev kako se lahko BIM uporablja v življenjskem ciklusu projekta gradbenega inženirskega objekta.
Predlagani udeleženci:	siBIM, IZS, ZAPS, GZS, drugi.

Iniciativa št.	B.4
Cilj:	Spodbuda in dokazana korist
Iniciativa:	Zagotavljanje podpore malim podjetjem.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Spodbujati uporabo BIM med malimi in srednje velikimi podjetji (MSP). Mala in srednja podjetja lahko zaprosijo za sredstva javnega financiranja v te namene. • Uskladiti se z ustreznimi organi, da se zagotovijo subvencionirani programi usposabljanja za BIM.
Predlagani udeleženci:	siBIM, GZS, MGRT.

Iniciativa št.	B.5
Cilj:	Spodbuda in dokazana korist

Iniciativa:	Pripraviti študijo vključevanja v eGraditev, ki prikazujejo koristi BIM-a v javnem sektorju.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Zbiranje izkušenj in povratnih informacij od držav, ki so že uvedle BIM na področju izdaje upravnih aktov (ePermit) npr. Singapur in ambicije uporabnikov, ki so implementirali BIM za upravljanje s projekti v ta namen. • Svetovanje in ponujanje najnovejših realnih operativnih metodologij za vpeljavo v sistem eGraditve. • Vzpostavljane platforme za izmenjavo informacij za udeležence v gradbeni industriji. • Raziskati in predstaviti prednosti uporabe BIM-a v javnem sektorju. • Raziskati finančne učinke v tem delu (izdaja upravnega akta) življenjskem ciklusu projekta gradbenega inženirskega objekta.
Predlagani udeleženci:	MOP, siBIM, IZS, ZAPS, GZS, drugi.

• C. Standardi in splošne prakse

Iniciativa št.	C.1
Cilj:	Standardi in splošne prakse
Iniciativa:	Določiti standarde izdelave in splošne prakse.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Ustanovitev tehničnega odbora SIST CEN/TC 442, ISO TC 59 in aktivno sodelovanje pri delu CEN/TC 442. • Sodelovanje z organizacijo buildingSMART International na področju razvoja in uvajanja BIM standardov. • SIST TC BIM bo izdal SIST EN standard z metodo prevoda celotnega besedila. • Izdelava referenčnega dokumenta, ki določa enotni BIM standard, metodologijo, konvencije in zahtevane stopnje razvitosti, tako da ga je mogoče enostavneje uporabiti za različne projekte z razumnimi prilagoditvami. • Izdelava referenčnega dokumenta, ki ponuja navodila za implementacijo BIM-a na določeni projektni ravni skozi celotni življenjski ciklus projekta. Dokument vsebuje smernice za pripravo projektne naloge (EIR) in BIM izvedbenega načrta (BEP), spremljanje gradnje ter vzdrževanje in upravljanje objekta z uporabo BIM. • Določitev družine BIM-postavk in njihovih lastnosti za predizmere in analizo. Cilj ni razviti lastne knjižnice elementov na tem področju. V okviru združenja siBIM promovirati BIM-gradnike slovenskih proizvajalcev.

	<ul style="list-style-type: none"> • Povezovanje standardov in splošnih praks Slovenije s strokovnjaki iz drugih regij. • Izdelava nacionalnega klasifikacijskega sistema za uporabo pri popisih del oziroma smiselna uporaba rešitev iz tujine.
Predlagani udeleženci:	siBIM, IZS, ZAPS, MOP, SIST, DRI.

• D. Zakonodaja in zavarovanje

Iniciativa št.	D.1
Cilj:	Zakonodaja in zavarovanje
Iniciativa:	Pregledati prakse javnega naročanja in pogodbeno določila.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Pregled posameznih veljavnih pogodb, sistemov naročanja in obsega del, da bi se omogočila združena uporaba BIM-a med različnimi stranmi gradbenega projekta. • Pregled standarda merilnih metod in povezovanje z BIM-om. • Določitev obsega BIM-podatkov, ki jih je potrebno vključiti v gradbeno pogodbo. • Določitev ustrezne klavzule za vključitev BIM-podatkov in modelov v gradbeno pogodbo. • Pregled trenutne prakse javnega naročanja, odobritev in plačilnih postopkov za dela v teku. • Formuliranje in vzpostavljanje smernic za naročanje BIM storitev, vključno z obsegom storitev, opisom rezultatov za vsako stopnjo, določili in pogoji, strukturo obračuna in roki plačil itd. • SIST predlaga pripravo nacionalnih standardizacijskih dokumentov - SIST TS - tehnična specifikacija za naročanje BIM storitev.
Predlagani udeleženci:	siBIM, IZS, ZAPS, MOP, DRI v koordinaciji z javnimi in zasebnimi strankami.

Iniciativa št.	D.2
Cilj:	Zakonodaja in zavarovanje
Iniciativa:	Pregledati pravice intelektualne lastnine in lastništvo

	podatkov
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Revizija pravnih načel, ki urejajo pravice intelektualne lastnine (IL) in kako se le-ta nanašajo na informacije v BIM okolju. • Revizija lastništva nad podatki in informacijami in njihove izmenjave. • Revizija lastništva in uporabe kot tudi odgovornosti, ki lahko vpliva na zavarovalne police.
Predlagani udeleženci:	MOP, MGRT, siBIM, ZAPS, IZS.

• E. Izmenjava informacij

Iniciativa št.	E.1
Cilj:	Učinkovita izmenjava informacij
Iniciativa:	Izdelava protokola za sodelovanje in vzpostavitev skupnega informacijskega okolja (angl. Common Data Environment – CDE) na projektih ter konceptov za sistemsko implementacijo v organizacije večjih javnih naročnikov.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Pomemben del BIM-pristopa predstavlja učinkovita komunikacija in sodelovanje vseh udeležencev na projektu. Procese, odgovornosti in informacijsko tehnologijo za zagotavljanje učinkovitega sodelovanja je potrebno načrtovati pred implementacijo BIM-pristopa na projekt in jo med napredovanjem projekta nenehno nadzirati. Večji javni naročniki si morajo prizadevati k enotnim, usklajenim pravilom za vzpostavitev in upravljanje skupnega informacijskega okolja, ki predstavlja bistveno tehnološko rešitev za izvajanje protokola sodelovanja. <p>Cilji iniciative so:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zagotovitev konsistentnosti, varnosti in dostopnosti podatkov v vseh fazah investicijskega projekta. • Zagotovitev konsistentnosti, varnosti in dostopnosti podatkov v celotnem portfelju projektov večjih javnih naročnikov. • Širša uporaba IFC, BCF in drugih odprto-kodnih standardov za izmenjavo podatkov. • Možnost skladiščenja končnih projektov (PGD/BIM) v centralni evidenci (eGraditev)

	<p>Aktivnosti obsegajo izdelavo smernice, ki bo podajala bistvene zahteve in priporočila za učinkovito sodelovanje in izmenjavo informacij na projektu, med drugim se bo osredotočila na naslednja področja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pravila za učinkovito komunikacijo in sodelovanje. • Strukturo in organizacijo skupnega informacijskega okolja (organizacija map, procesi potrjevanja, toka datotek in izmenjave datotek znotraj informacijskega okolja). • Upravljanje uporabniških pravic informacijskega okolja. • Vloge in odgovornosti za vzpostavitev, uporabo in upravljanje informacijskega okolja. • Pravila za poimenovanje map, datotek in entitet modelov (gradnikov, nadstropij, prostorov, plasti (angl. layer), atributov, itd.). • Minimalne tehnološke zahteve, ki jih mora skupno informacijsko okolje izpolnjevati. • Priporočila za zagotavljanje kakovosti skupnega informacijskega okolja. • Koncept sistemske implementacije protokola sodelovanja v inštitucije večjih javnih naročnikov. • Priporočila za učinkovito uporabo IFC, BCF in drugih odprto-kodnih standardov za izmenjavo podatkov.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: MJU, MOP, GZS, siBIM, MI, DRSI, DARS Udeleženci: javne in zasebne stranke, strokovne organizacije.</p>

Iniciativa št.	E.2
Cilj:	Standardizacija protokolov za zajem informacij iz javno dostopnih baz in zajema in obdelave terenskih podatkov
Iniciativa:	Evidenca in baza kakovostnih prostorskih podatkov
Aktivnosti:	<p>V Sloveniji je večje število podatkovnih baz, kjer se hranijo in vzdržujejo prostorski podatki. Del teh baz je javno dostopnih. Predvsem v fazi predinvesticijske zasnove in začetnih fazah projektiranja so to ključne informacije za katere je smiselno, da so na voljo v obliki in način ki je univerzalen. Za kakovostno obdelavo BIM modela je potrebno razpolagati s kakovostnimi vhodnimi podatki z določitvijo aktivnosti za doseganje standardiziranega pridobivanja in oblike podatkov. Pri tem so pomembne tudi</p>

	<p>javno dostopne baze prostorskih podatkov.</p> <p>Cilji iniciative so:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zagotovitev dostopnosti do podatkov ne glede na vir informacij. • Zagotovitev univerzalnega formata oziroma izdelanih prevajalnikov na univerzalni format ne glede na vir informacij. • Širša uporaba IFC, BCF in drugih odprto-kodnih standardov za izmenjavo podatkov. <p>Aktivnosti iniciative obsegajo izdelavo dokumentacije, ki obsega:</p> <ul style="list-style-type: none"> • izdelavo analize obstoječih baz podatkov z opredelitvijo kakovosti podatkov in primernostjo podatka za določen namen, • analizo obstoječih podatkov, ki se jih v Sloveniji uporablja v fazi projektiranja in niso del obstoječih baz podatkov (npr. geodetski načrt, digitalni model reliefa, oblak točk...), • pripravo predloga načina izmenjav epodatkov s potrebnimi aktivnostmi, ki jih je potrebno izvesti za posamezni podatkovni niz, • priprava načina zajema in obdelave terenskih podatkov (npr. geodetski načrt), • priprava sheme za prevajalnik identificiranih podatkovnih nizov, ki so vhodni podatki v model BIM.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: MOP, IZS, MJU, siBIM, MI, DRSI, DARS</p> <p>Udeleženci: nosilci javnih pooblastil.</p>

F. Promocija in izobraževanje

Iniciativa št.	F.1
Cilj:	Promocija in izobraževanje
Iniciativa:	Ponuditi institucionalno podporo in izvajati promocijske dejavnosti
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Strokovne organizacije lahko pomagajo pri nadaljnjem uvajanju BIM-a s promocijo tehnologije in njenih prednosti strankam. • Strokovne organizacije lahko pomagajo razširiti implementacijo BIM-a s promocijo tehnologije in njenih

	<p>prednosti svojim članom ter zbiranjem odzivov svojih članov na izzive sprejemanja BIM-a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vzpostavitev soglasja in podpore med organizacijami, s ciljem skupnega sodelovanja pri dvigu potenciala in zmogljivosti industrije. • Privabiti najvišje vodstvo strank s konceptom BIM-a, saj so v najboljšem položaju, da spodbudijo implementacijo. Jasno pojasniti prednosti BIM-a za njihovo organizacijo.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: siBIM</p> <p>Udeleženci: izobraževalne ustanove, IZS, ZAPS, GZS, Obrtna Zbornica</p>

Iniciativa št.	F.2
Cilj:	Promocija in izobraževanje
Iniciativa:	Pospešiti razvoj kapacitete in zmogljivosti BIM-a
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • V dolgoročnem obdobju morajo univerze in ustanove za usposabljanje zagotoviti zadostne možnosti usposabljanja z različnimi tehničnimi moduli, kot je BIM management in raziskave ter razvoj na različnih nivojih. Primeri tečajev bi lahko vključevali BIM CPD tečaje (Continuing Professional Development Training), tečaj za BIM certifikate, tečaj za BIM diplomo in podobno. • Razširjanje BIM usposabljanja iz gradbenih programov v druge programe inženiringa in računalništva (in obratno). <p>Oblikovanje in ponudba ustreznega usposabljanja, ki zajema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • razvoj BIM modelov, • upravljanje BIM-modelov, • uporaba BIM-modelov izvedenega stanja. <p>Ponuditi celovite in sistematične tečaje usposabljanja za nove BIM vloge (npr. BIM-Manager, itd.), ki se bodo z uveljavljanjem BIM-pristopa spojile z danes veljavnimi vlogami v procesu graditve in upravljanja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementacija programov za izobraževanje predavateljev. Cilj je zagotoviti usposabljanje za podjetja. • Izvajanje hitrega programa BIM-usposabljanja za zaposlene strokovnjake in vodstveno osebje, za razumevanje BIM-a bolj z stališča upravljanja kot tehničnega vidika.

	<ul style="list-style-type: none"> · Zaposleni strokovnjaki bi morali biti usposobljeni za uporabo BIM-a za lastne potrebe namesto, da se opirajo na BIM- svetovalce.
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: siBIM</p> <p>Udeleženci: izobraževalne institucije, strokovne organizacije, javne in zasebne stranke.</p>

Iniciativa št.	F.3
Cilj:	Promocija in izobraževanje
Iniciativa:	Povečanje sposobnosti in zmogljivosti industrije, da poveže izvajanje projektov z upravljanjem objektov.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> · V dolgoročnem obdobju bi morale univerze in ustanove za usposabljanje razmisliti o dodajanju vodenja projektov gradbenih inženirskih objektov in upravljanja gradbenih inženirskih objektov v njihove učne načrte. · Izvajanje hitrega programa BIM usposabljanja za zaposlene strokovnjake in vodstveno osebje, za razumevanje integracije bolj s stališča upravljanja kot tehničnega vidika. Na primer, ponuditi programe navzkrižnega usposabljanja in izmenjav, ki spodbujajo medsebojno razumevanje med različnimi skupinami. · Raziskovanje možnosti zagotavljanja usposabljanja na delovnem mestu, ki strokovnjakom in tehnikom zagotavlja praktične izkušnje z uporabo BIM-a. · Pripravo podrobnejšega načrta izobraževanja na podlagi analize stanja v Sloveniji (za začetnike, za sedanje uporabnike, za naročnike v javni upravi in gospodarstvu posebej – s prilagoditvami glede na specifičnost naročanja – JN, ipd.) ter morebitna zasnova programa certificiranja na državnem nivoju ali vsaj nivoju zbornic (BIM specialist, BIM manager, ipd.)
Predlagani udeleženci:	Univerze, IZS, ZAPS, izobraževalne institucije, strokovne organizacije, javne in zasebne stranke.

Iniciativa št.	F.4
Cilj:	Sistematično informiranje širše javnosti o poteku digitalizacije v gradbeni panogi, v Republiki Sloveniji
Iniciativa:	Izdelava in izvajanje komunikacijskega načrta za izvedbo Digitalizacije grajenega okolja v Republiki Sloveniji

Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikacija obstoječih projektov informiranja širše strokovne javnosti o digitalizaciji v Republiki Sloveniji v gradbeni panogi in sorodnih panogah (Industrija 4.0). ▪ Identifikacija ključnih deležnikov - ustanov, medijev in dogodkov primernih za izvajanje informiranja. ▪ Izdelava celovitega komunikacijskega načrta za izvedbo Digitalizacije grajenega okolja v Republiki Sloveniji ▪ Informiranje in obveščanje širše javnosti o poteku digitalizacije v Republiki Sloveniji, skladno s komunikacijskim načrtom.
Predlagani udeleženci:	MGRT, Državni mediji, Strokovne revije, IZS, ZAPS, siBIM.

G. Digitalizacija in podpora ponudnikom BIM-rešitev

Iniciativa št.	G.1
Cilj:	Ustrezna BIM-orodja in BIM-gradniki
Iniciativa:	Omogočiti in zagotoviti zadostno digitalizacijo in podporo ponudnikom.
Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrirani BIM-pristop mora temeljiti na združljivih, odprtih podatkovnih formatih, oziroma sposobnosti združevanja 3D BIM modelov iz različnih virov oz. programskih orodij. Skrb za razvoj odprtih podatkovnih BIM formatov je de facto prevzela mednarodna organizacija Building Smart International (BSI), katere člani so številne države in gospodarski subjekti. Slovenija naj se aktivno vključi v omenjeno organizacijo in tako prispeva k temu, da se zagotovi razvoj skupnega BIM okolja (ali vmesne programske opreme) in podatkovnih formatov. ▪ Ponudniki BIM programske opreme morajo zagotoviti, da ponujene rešitve upoštevajo tehnične zakone, standarde in smernice, ki so v skladu z lokalno prakso načrtovanja, gradnje in vzdrževanja grajenega okolja v Sloveniji. ▪ Ponudniki BIM programske opreme morajo poskrbeti za integracijo BIM podatkov in procesov z ostalimi segmenti IT programskih rešitev, kot so to npr. poslovni sistemi, sistemi za vodenje projektov, nadzorni sistemi, sistemi za podporo odločanju in podobno.

	<ul style="list-style-type: none"> • Zaradi zagotovitve večje izbire in spodbujanja konkurence je potrebno spodbujati potencialne ponudnike BIM programske opreme, da kompetentno in kvalitetno ponujajo raznovrstne rešitve in storitve. S takim pristopom se lahko prepreči nezaželen monopol, ki ga ustvarja omejena izbira ponudnikov / prodajalcev. Pri tem naj se še posebej spodbuja tiste domače gospodarske subjekte, ki BIM rešitve razvijajo sami s pomočjo domačega znanja in izkušenj. • Proizvajalce različnih gradbenih izdelkov, elementov in opreme je potrebno vzpodbujati, da svoje izdelke ponudijo kot BIM gradnike (BIM Objects). Tako se bodo lahko njihovi izdelki enostavno vključevali v BIM projekte in tako lahko ta del slovenskega gospodarstva naredimo globalno bolj konkurenčnega. • Pri tem je potrebno zagotoviti tudi formate podatkov, ki bodo predpisani s strani sistema eGraditev. • Ponudniki programske opreme bi morali olajšati povezovanje med BIM-om, drugimi podatki in zunanjimi aplikacijami, da bi zadovoljili potrebe osebja zadolženega za upravljanje in vzdrževanje objektov. • Uvesti več ponudnikov BIM-pristopa v Sloveniji, zaradi zagotovitve večje izbire in spodbujanja konkurence, da bi: <ul style="list-style-type: none"> • preprečili monopol, ki ga ustvarja omejena izbira ponudnikov/prodajalcev, • vzdrževali kakovostne storitve in sisteme. • Napotke uradnih organov glede predložitve gradbenih načrtov v DWG formatu je mogoče potrebno dopolniti ali spremeniti z zahtevo, da se zahteva predaja gradbenih načrtov v odprtih BIM formatih (npr. IFC, BCF).
Predlagani udeleženci:	<p>Vodilni: siBIM, MOP.</p> <p>Udeleženci: javne in zasebne stranke, strokovne organizacije.</p>

• H. Upravljanje s tveganji

Iniciativa št.	H.1
Cilj:	Revizija in obvladovanje tveganj
Iniciativa:	Sprejeti strateški proces obvladovanja tveganj za BIM implementacijo.

Aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Naročanje ocene tveganja za implementacijo BIM-a na ravni projekta in podjetja. Namen ocene tveganja je opredeliti možna področja tveganja in določiti, kako jih je mogoče ublažiti posamezno in skupaj, da bi zmanjšali morebitne težave po uvedbi BIM-tehnologije in medsebojnega sodelovanja. • Naročiti pravni službi, da pripravi osnutek BIM-pogodbenih določb (izogibajoč se agresivni uporabi odklonov odgovornosti, odškodnin in načel zaupanja), katerih namen je odpraviti, omejiti ali obvladovati tveganja, povezana z BIM-om.
Predlagani udeleženci:	MGRT izvede raziskave za pregled trenutnih praks v Evropi in Sloveniji.

• I. Globalna konkurenčnost

Iniciativa št.	I.1
Cilj:	Globalna konkurenčnost
Iniciativa:	<p>Slovensko gradbeništvo mora izkoristiti sodobne digitalne tehnologije za vzpostavljanje konkurenčnosti na globalnem trgu. Konkurenčnost mora obsegati vse ravni nastopa na tržišču:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dostopnost in razpoložljivost (prisotnost na tržišču s kapacitetami, ki so skladne s povpraševanjem), • kakovost in zanesljivost storitve oz. produkta (skladno z globalnimi in lokalnimi standardi), • dobavljivost znotraj zahtevanih časovnih okvirov in • ustreznost cene glede na obseg storitve oz. lastnosti produkta. <p>Z vzpostavitvijo okolja, ki bo vzpodbujalo uporabo sodobnih digitalnih tehnologij za izboljšanje učinkovitosti v panogi, je potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • okrepiti konkurenčnost slovenskih podjetij na domačem trgu in • vzpodbuditi slovenska podjetja za konkurenčen nastop na globalnem trgu.
Aktivnosti:	<p>1. Izhodišča</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zavedanje o stagnaciji produktivnosti gradbeništva v zadnjih petdesetih letih je pripeljalo do analiz, ki so pokazale na priložnosti za prenovo panoge. Kot glavni vzvod za sprostitve rezerv se po analogiji iz drugih

	<p>industrijskih panog vselej pojavlja uporaba digitalnih tehnologij, med katerimi je BIM temeljna platforma.</p> <ul style="list-style-type: none">• Glede na obseg našega tržišča in slovenskega gradbeništva se moramo pri iskanju rešitev za implementacijo digitalizacije v gradbeništvo pridruževati krovnim skupinam, ki združujejo znanje in izkušnje na višjih ravneh. <p>2. Reference:</p> <ul style="list-style-type: none">• Za vzpostavljanje konkurenčnosti z ekonomskega vidika so relevantni izsledki in poročila, ki jih v okviru pobude Future of Construction pripravlja Svetovni ekonomski forum (World Economic Forum). https://www.weforum.org/projects/future-of-construction• Za strokovno konkurenčnost je glede na vpetost Slovenije v Evropske strukture relevantna strategija EU BIM Task Group, kjer so pripravili priročnik za uvedbo BIM-a s strateškimi aktivnostmi za učinkovitost v gradbenem sektorju. http://www.eubim.eu/handbook/ Ob tem je potrebno iskati zglede dobre prakse tudi v vseh ostalih virih in okoljih. <p>3. Aktivnosti</p> <p>3.1. Vzpostaviti javno dostopno platformo s podatki, informacijami in izsledki o pilotskih projektih na področju digitalizacije v gradnji.</p> <p>Aktivnost bo pripomogla k prenosu dobrih praks v prihodnje projekte. Takšna praksa bo izpostavila BIM kot vzvod za vzpostavitev transparentnosti v gradbenem sektorju.</p> <p>Transparentnost je temeljni pogoj za povečanje učinkovitosti in s tem krepitev konkurenčnosti v gradbeništvu.</p> <p>(MGRT)</p> <p>3.2. Priprava meril za izbiro najboljšega ponudnika razmerja kakovosti in cene v skladu z ZJN-3 (84. člen). Predvidi se uporaba opredelitve ekonomsko najugodnejše ponudbe glede na razmerje kakovosti in cene ob upoštevanju predvidenih stroškov za celotno življenjsko dobo.</p> <p>Ta aktivnost bo spodbudila vse deležnike v gradbeništvu k implementaciji BIM orodij, ki omogočajo transparentno spremljanje vrednosti investicije in okoljskih kazalnikov od</p>
--	---

	<p>načrtovanja do izgradnje, uporabe ter razgradnje/reciklaže objekta.</p> <p>Aktivnost bo spodbudila gradbeni sektor k dvigu kakovosti storitve, kar bo ob dvigu dodane vrednosti in blaženju delovne intenzivnosti prispevalo k večji konkurenčnosti.</p> <p>(MGRT, MJU, IZS, ZAPS)</p> <p>3.3. Vzpodbujati in omogočiti inovativne poslovne modele pri naročanju gradbenih projektov.</p> <p>Ena bistvenih prednosti BIM je integracija velike količine relevantnih podatkov in informacij v projekt ter možnost njihovih raznovrstnih prezentacij in analiz. S pomočjo BIM orodij in ustrezno vnešenih informacij je mogoče v zgodnjih fazah projekta preveriti in ovrednotiti mnoge različice končne rešitve in izbrati najustreznejšo. Takšen delovni proces zahteva večjo intenzivnost v začetnih fazah projekta (načrtovanje) in omogoča prihranke pri izvedbi ter uporabi ob večji okoljski učinkovitosti.</p> <p>Novi poslovni modeli pri naročanju gradbenih projektov bi morali omogočati ustrezno razporeditev dodane vrednosti, ki jo prinaša BIM pri gradbnih projektih.</p> <p>Aktivnost bo omogočala usklajen razvoj znotraj panoge in njeno stabilnost ter s tem pričakovano zanesljivost med konkurenti.</p> <p>(javni naročniki gradbenih projektov, GZS, IZS, ZAPS)</p> <p>3.4. Investirati v atraktivne projekte, ki bodo s pomočjo BIM pristopa prispevali k tehnološko napredni podobi gradbeništva.</p> <p>Gradbeništvo velja za konservativno panogo z visoko delovno intenzivnostjo, katere zaposlitvena struktura se vztrajno stara. Za dvig produktivnosti je potrebna pomladitev stroke in dvig izobrazbene strukture. Za oboje je potrebno osvežiti podobo gradbeništva kot tehnološko napredne panoge, ki bo atraktivna za nadarjene mlade strokovnjake.</p> <p>Atraktivni projekti, ki bodo zahtevali nova znanja in poznavanje sodobnih naprednih tehnologij, bodo privabili nadarjene mlade kadre, ki bodo z dvigom strokovne ravni bistveno dvignili konkurenčnost panoge.</p> <p>(Javni naročniki gradbenih projektov, IZS in ZAPS (sodelovanje pri pripravi natečajev))</p>
--	---

	<p>3.5. Organizacija strokovnega BIM dogodka regionalnega pomena, ki bo vključeval predstavitev odmevnih/prepoznavnih tujih primerov dobre prakse in uporabe prebojnih tehnoloških pristopov v gradbeništvu. Ob tem bo dogodek ponudil priložnost za predstavitev slovenskih BIM protagonistov v mednarodnem kontekstu.</p> <p>Dogodek se mora osredotočiti na predstavitev praktičnih primerov uporabe BIM in drugih prebojnih tehnologij v gradbeništvu. Vključevati mora vse ravni življenjskega cikla gradnje od načrtovanja in gradnje do uporabe in upravljanja. Poleg gradbene stroke mora naslavljati naročnike in investitorje ter jim predstaviti priložnosti, ki jih novi pristopi ponujajo.</p> <p>Takšen dogodek bo s prikazom stanja v širšem mednarodnem prostoru primerljivih gospodarstev pripomogel k vzpostavljanju meril globalne konkurenčnosti.</p> <p>(siBIM, Gospodarska zbornica)</p> <p>3.6. Vzpostaviti spletno platformo za implementacijo sodobnih tehnologij v gradbeništvu.</p> <p>Platforma naj zbira in širi informacije o:</p> <ul style="list-style-type: none">• dobrih praksah pri implementaciji BIM,• uporabi prebojnih tehnologij v gradbeništvu,• domačih in mednarodnih dogodkih na tem področju,• sprejemanju relevantnih dokumentov in povezave do njih ... <p>Platforma bo omogočila sprotno in strokovno usmerjeno/preverjeno informiranje stroke o implementaciji tehnologije ter naročnikov/investitorjev o prednostih in koristih novosti.</p> <p>Takšen medij bo omogočil vzpostavitev meril globalne konkurenčnosti v Sloveniji in oblikovanje vizije za prihodnji razvoj stroke.</p> <p>(siBIM, MGRT, GZS)</p> <p>4. Opomba</p> <p>Ker je stopnja zrelosti digitalnih tehnologij v panogi in stopnja njene implementacije tako lokalno kot globalno zelo asimetrična, na splošno pa na zgodnji stopnji razvoja, je potrebno biti pri privzemanju rešitev pragmatičen. Vse rešitve morajo imeti za cilj predvsem povečanje</p>
--	--

	učinkovitosti, kakovosti, varnosti in okoljske trajnosti skozi vso verigo vrednosti. S tem vzpostavljamo konkurenčnost.
Predlagani udeleženci:	siBIM, IZS, ZAPS, GZS, MOP, MGRT.

• **J. Vključevanje naprednih tehnoloških konceptov**

Iniciativa št.	J.1
Cilj:	Vključevanje naprednih tehnologij
Iniciativa:	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalizacija gradbeništva se ne zaključi z implementacijo BIM-a. S prehodom iz tradicionalnega načina dela v procese z osamljenim BIM-om, ter nadgradnjo v t.i. socialni BIM kjer je sodelovanje z uporabo skupnega informacijskega okolja samoumevno, se povečuje digitalna prehodnost v projektih grajenega okolja. V obdobju interneta stvari (IOT) bo integracija procesov samoumevna in univerzalnejša kot danes. • Slovenska industrija grajenega okolja se mora vzporedno z uvedbo BIM-a že danes ozirati naokoli za tehnološkimi koncepti, ki jih bo možno vključiti/povezati/uporabiti v procese graditve v obdobju, ko bo BIM-pristop običajna praksa. Med te tehnološke koncepte zagotovo lahko štejemo: <ul style="list-style-type: none"> • Industrija 4.0, ki predvideva hitrejšo, fleksibilnejšo graditev, prilagoditev in razgraditev gradenj • Tehnologija veriženja blokov (angl. Blockchain) bo lahko uporabna pri procesih graditve za avtomatizacijo procesov kjer se uporablja BIM • DigitAgenda 2016 – hitra rast in uspešnost indeksa digitalnega gospodarstva in družbe ter e dvig povprečne rasti produktivnosti v slovenskem gospodarstvu do leta 2025 na 3 %.
Aktivnosti:	<p>Vključitev v aktivnosti Blockchain Think Tank Slovenija, ki je platforma za povezovanje slovenskega znanja na področju blockchaina</p> <p>Raziskovalni, razvojni, pilotski projekti za preizkušanje tehnologij izven škatle.</p>
Predlagani udeleženci:	Raziskovalne ustanove, siBIM, MOP, MGRT, MJU

9. Predlog postopnega uvajanja BIM-a v Sloveniji

S sistematičnim pristopom lahko obstoječe BIM iniciative izboljšamo, razširimo na celoten trg ter pripravimo pozitivno naravnano okolje za nadaljnjo rast in razvoj panoge. Osnovna področja, ki so temelj uspešnega uvajanja BIM-a so:

SMERNICE IN PRIROČNIKI, ki bodo omogočili lažjo predvsem pa sistematično uvedbo BIM-a na področju arhitekture, inženirskega načrtovanja, izvajanja, upravljanja ter vzdrževanja. Nekatera področja oz. teme, ki naj jih vključujejo smernice in priročniki so:

- Informacijske zahteve naročnika.
- Informacijske zahteve obratovanja in vzdrževanja objekta.
- Izvedbeni plan projekta.
- Metodologija modeliranja.
- Stopnja razvitosti modela.
- Način predstavitve in organizacije podatkov, ipd..

PROMOCIJA namenjena predstavnikom gospodarstva, ki še niso seznanjeni z uporabo in koristmi BIM-a, ki so opazovalci ali novinci glede ideje o uporabi BIM-a, še posebej vodstvu naročnikov velikih projektov. Kot ključni igralci pri uvedbi BIM-a je pomembno, da cenijo prednosti BIM-a in pripravijo svoje organizacije na uporabo BIM-a. Promocija naj ne bi bila omejena samo na lokalno območje, temveč vključuje tudi regionalne in mednarodne prakse.

USPOSABLJANJA na področju BIM-a, tako v formalnih kot neformalnih procesih izobraževanja. Dodatno je potrebno poskrbeti za kontinuirano usposabljanje oz nadgrajevanje znanja zaposlenih z večletnimi izkušnjami.

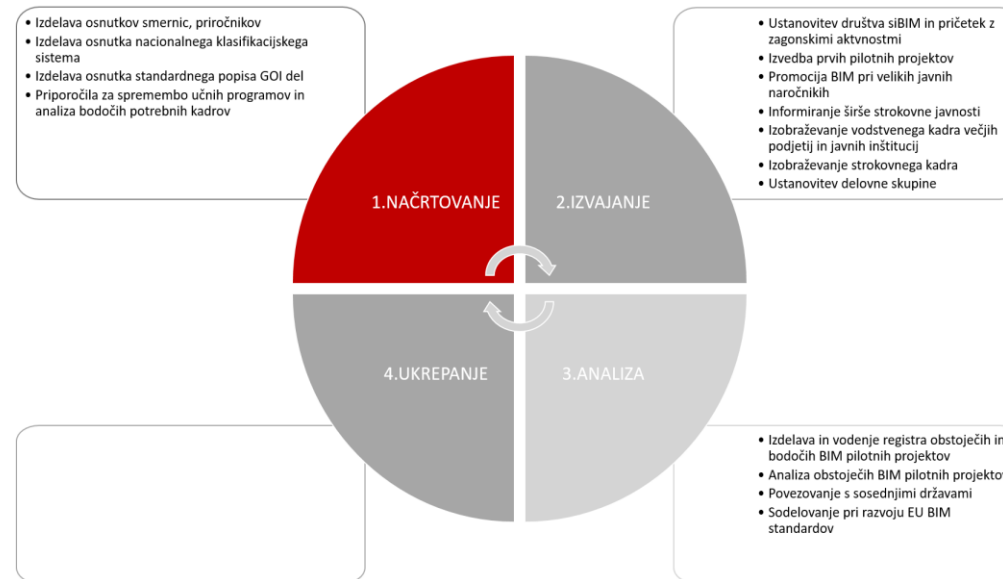
IZOBRAŽEVANJA IN PRIMERI DOBRE PRAKSE so ključna za prenos znanja v gospodarstvu, ki bo omogočalo zdravo rast panoge.

Časovna opredelitev aktivnost in načini merjenja učinkov digitalizacije so navedenih v naslednjih podpoglavjih.

• Časovna opredelitev aktivnosti za povečanje digitalizacije na področju grajenega okolja.

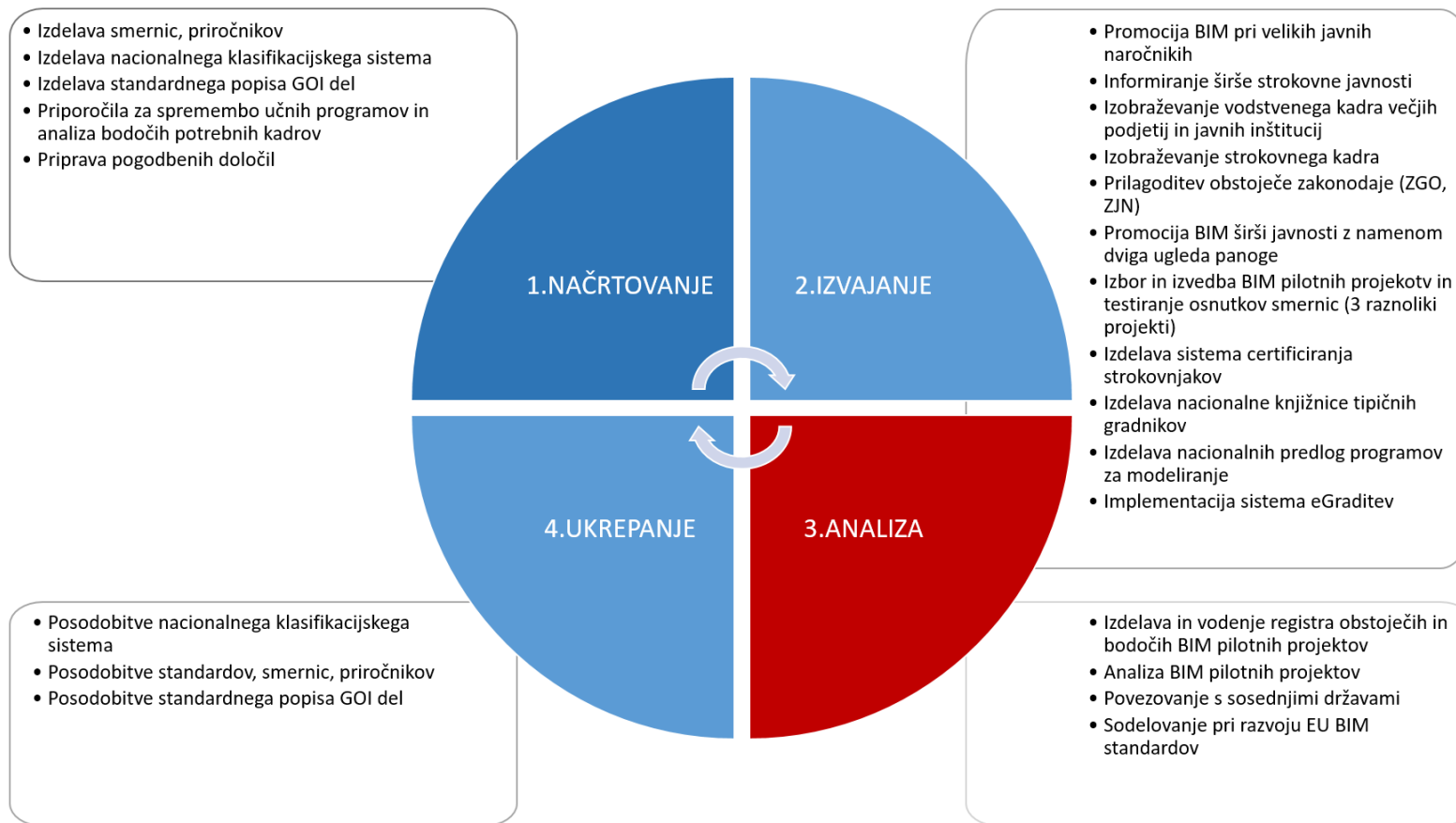


1. Faza: Zagonsko obdobje (2015-2020)



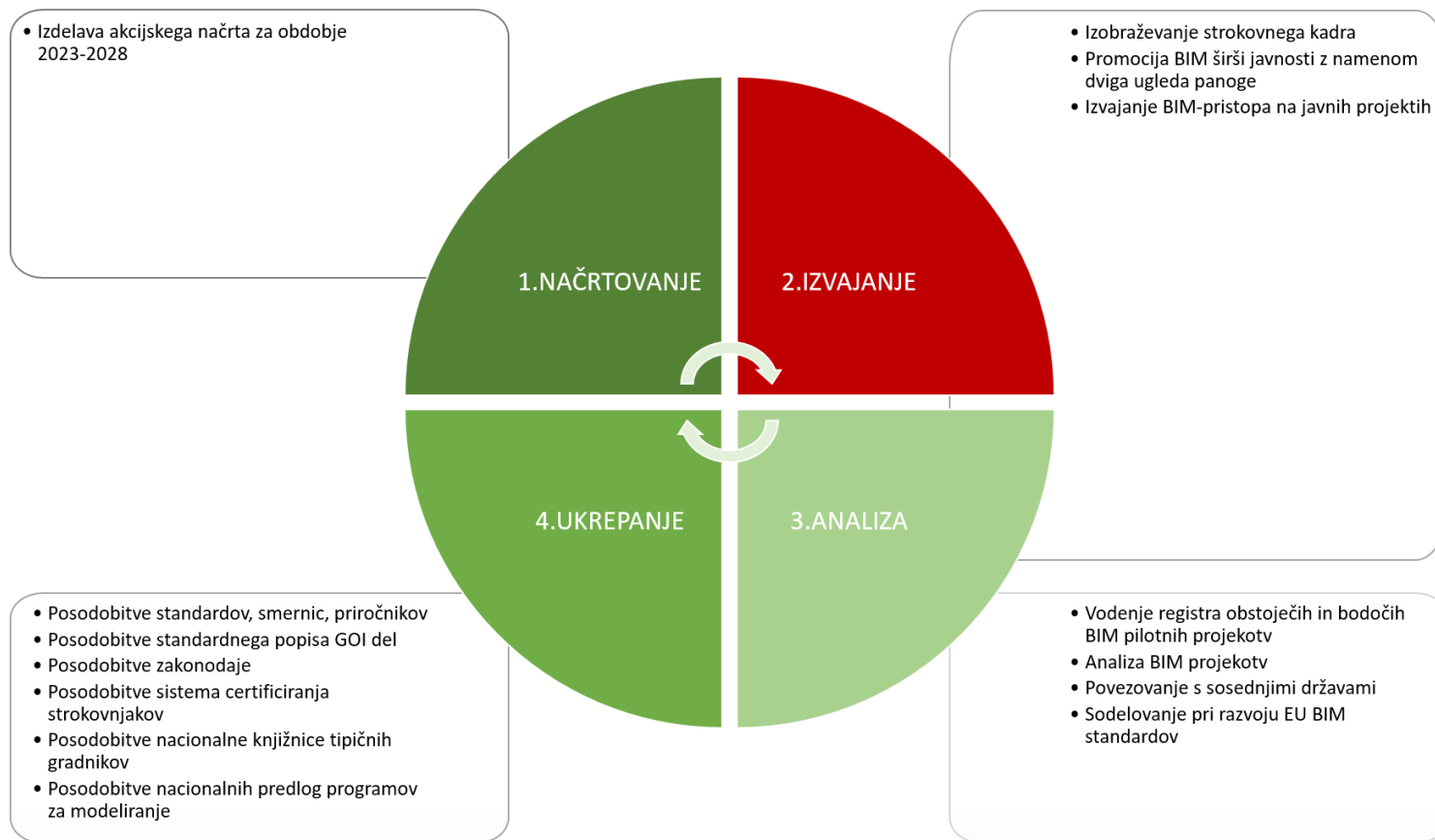
Slika **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.-4: Časovni prikaz faznosti implementacije BIM-a.

2. Faza: Prehodno obdobje (2019-2023)



Slika **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.-5: Prikaz aktivnosti implementacije BIM-a v prehodnem obdobju; rdeča barva ponazarja prioriteto področje

3. Faza: Širša implementacija (2023 dalje)



Slika **Napaka!** V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.-6: Prikaz aktivnosti implementacije BIM-a v obdobju širše implementacije; rdeča barva ponazarja prioritarno področje

Tabela **Napaka! V dokumentu ni besedila z navedenim slogom.**-2: Okvirna časovna opredelitev aktivnosti izvajanja akcijskega načrta

Skupina	Aktivnost	Izvajalec	Trajanje (mesece)	Vrednost (EUR)	2018 I	2018 II	2018 III	2018 IV	2019 I	2019 II	2019 III	2019 IV	2020 I	2020 II	2020 III	2020 IV	2021 I	2021 II	2021 III	2021 IV	2022 I	2022 II	2022 III	2022 IV
Smernice, standardi, zakonodaja	Izdelava smernic, priročnikov (osnutki pripravljeni pred izvajanjem uradnih pilotnih projektov - 2020)	siBIM	24	€120.000.00																				
Smernice, standardi, zakonodaja	Prilagoditev obstoječe zakonodaje (ZGO, ZJN)	MOP, MGRT	24																					
Smernice, standardi, zakonodaja	Sodelovanje pri razvoju EU BIM standardov	siBIM	33	€30.000.00																				
Smernice, standardi, zakonodaja	Priprava pogodbenih določil	MGRT	12																					
Smernice, standardi, zakonodaja	Izdelava nacionalnega klasifikacijskega sistema (tudi slovar, pojmovnik)		15	€150.000.00																				
Smernice, standardi, zakonodaja	Izdelava standardnega popisa GOI del		24	€500.000.00																				
Promocija	Promocija BIM pri velikih javnih naročnikih	siBIM	38	€20.000.00																				
Promocija	Informiranje širše strokovne javnosti	siBIM, MGRT	60	€20.000.00																				
Promocija	Promocija BIM širši javnosti z namenom dviga ugleda panoge	MGRT	48	€30.000.00																				

Delovni dokument

Pilotni projekti	Izdelava in vodenje registra obstoječih in bodočih BIM pilotnih projektov	siBIM, UL, UM	6	€10.000.00														
Pilotni projekti	Analiza obstoječih in bodočih BIM pilotnih projektov	siBIM, UL, UM	15	€40.000.00														
Pilotni projekti (vrednost BIM pristopa)	Pilotni projekti Analiza in standardizacija vhodnih in izhodnih podatkov BIM projektov IZS, MOP, siB...	IZS, MOP, siBIM	20	€25.000.00														
Pilotni projekti	Izbor in izvedba BIM pilotnih projektov in testiranje osnutkov smernic (3 raznoliki projekti)	DARS, DRI, DRSl, siBIM	48	€650.000.00														
Pilotni projekti	Določitev ključnih kazalnikov za oceno uspešnosti implementacije BIMa na projektih																	
Izobraževanje	Izobraževanje vodstvenega kadra večjih podjetij in javnih institucij	siBIM	60	€70.000.00														
Izobraževanje	Izobraževanje strokovnega kadra	siBIM, IZS, ZAPS	60	€80.000.00														
Izobraževanje	Priporočila za spremembo učnih programov in analiza potreb za bodoče kadre	siBIM, IZS, ZAPS, UL, UM	6	€25.000.00														
Izobraževanje	Izdelava sistema certificiranja strokovnjakov	siBIM	6	€30.000.00														
Nadzor in merjenje učinkov	Ustanovitev delovne skupine za izvajanje akcijskega načrta in delovne skupine za nadzor nad izvajanjem	MGRT	6	€5.000.00														

Delovni dokument

Drugo	Oblikovanje novih poslovnih modelov	GZS, IZS, ZAPS, Podjetja	24																			
Drugo	Zagotovitev finančnih sredstev za izvajanje akcijskega načrta	MGRT	6	€5.000.00																		
Drugo	Povezovanje s sosednjimi državami (Avstrija, Hrvaška, Nemčija,...)	siBIM, MGRT	60	€30.000.00																		
Drugo	Izdelava nacionalne knjižnice tipičnih BIM-gradnikov	siBIM	12	€50.000.00																		
Drugo	Izdelava nacionalnih predlog programov za modeliranje	siBIM	12	€50.000.00																		

Smiselno bi bilo izbrati 3 raznolike pilotne projekte (javnih naročnikov) in na njih testirati osnutke smernic, ter jih sistematično slediti in analizirati. Strošek 750.000EUR je dodatni strošek za uvedbo in izvajanje BIM metodologije na treh projektih, ki bo dejansko določen na javnem razpisu za naročanje storitev projektiranja in izvedbe.

Pod ta strošek ni vključena uvedba BIM v organizacijo javnega investitorja, bo pa javni naročnik kot udeleženec na BIM pilotnem projektu pridobil veliko izkušenj iz prakse, ki so pomembne za sistematično implementacijo BIM metodologije v organizacijo.

V že izvedenih razpisih so zahteve za uvedbo BIM na projekt podane kot priloga projektni nalogi, v dokumentu "Informacijske zahteve naročnika". Projektna naloga se iz projekta v projekt dopolnjuje in je bila tudi strnjena v "Priročniku za priprave projektne naloge za BIM", ki je nastal pod okriljem IZS.

- **Predlog merjenja učinkov digitalizacije na področju grajenega okolja**

Učinki digitalizacije se lahko merijo na več načinov. Pri digitalizaciji procesov vedno nastanejo oprijemljivi ter neoprijemljivi učinki. Prvi so nerazdružljivo povezani s prednostmi, ki jih omogoča BIM programska oprema in se odražajo v hitrejši generaciji projektne dokumentacije, pripravi natančnih predizmer ter učinkovit in kratkotrajen proces uvedbe sprememb. Oprijemljivi učinki se lahko merijo na podlagi porabljenih delovnih ur za posamezno aktivnost, doseganje zadanega odstotka dobička, število izvedenih projektov v določenih časovnih okvirjih, ipd. Neotipljivi učinki pa se navezujejo na aktivnosti, ki jih prinaša management sprememb in se odražajo v spremenjeni kulturi sodelovanja znotraj podjetij, projektov ter projektnih skupin. Merljivost učinkov je podvržena subjektivnemu dojemanju procesov in odnosov, ki imajo indirektni vpliv na produktivnost, kvaliteto dela, predvsem pa na osebno zadovoljstvo vseh udeležencev na projektu.

Način in uporabljena metrika merjenja učinkov digitalizacije se za objektivne in primerjale rezultate naj prilagodi vsaki posamezni situaciji oz. zahtevi. Predvsem je pomembno zagotoviti konstantnost podatkov ter dostopa do le teh. Prav tako so pomembni mejniki oz. primerjalni podatki, ki tvorijo osnovo za vrednotenje.

Merjenje učinkov digitalizacije naj bo vključeno kot eno izmed poglavij dokumenta informacijskih zahtev naročnikov, kjer bodo lahko na podlagi primerov metrik ter procesov, definiranih v smernicah za pripravo informacijskih zahtev naročnikov, izbrali najprimernejšo rešitev za projekt.

10. Pravna vprašanja v povezavi z BIM-om

• Lastništvo modela in povezanih informacij

Kot sta izdelava projekta in njegovo lastništvo (avtorske pravice) definirana in ovrednotena v pogodbi z naročnikom, je treba pri projektih, kjer je predpisan BIM pristop in je rezultat izvedenega projekta tudi BIM model, podobno definirati, ali BIM model in ostale informacije proizvedene z BIM-pristopom spadajo pod zaščito avtorskega dela ter kdo je imetnik moralnih in kdo materialnih pravic skozi celoten proces izdelave in uporabe BIM modela ter tudi nadaljnje uporabe in razvoja BIM modela po zaključku pogodbe.

Ker je lahko BIM model po izvedbi projekta rezultat prispevkov različnih procesov in udeležencev ter vsebuje veliko informacij, ne le o naročenem projektu, temveč tudi o dolgoročnem delovanju in vzdrževanju nepremičnine, je ključno, da je pogodbeno jasno definirano, da lahko vsi udeleženci razumejo, kaj je njihova naloga, kdo je odgovoren za različne stopnje BIM-razvoja in ali je BIM namenjen samo za izvedbo projekta, ali tudi za nadaljnje delovanje in vzdrževanje.

Pri tem je treba posebno pozornost nameniti vprašanju lastništva BIM modela oz. imetnika materialnih in moralnih avtorskih pravic BIM modela, ki nastanejo ob spreminjanju in dopolnjevanju BIM modela v fazah same izdelave projekta ter v fazi po predaji oz. končanju projekta. Ali se ustvarjalcu oz. avtorju začetnega BIM modela ohranijo avtorske pravice (in katera vrsta pravic) tudi po spreminju modela oz. dodajanju informacij v model s strani drugega udeleženca, ali lahko ta spreminjanje modela prepreči, ipd. V projektantski oziroma izvajalski pogodbi je potrebno prenos pravic in vrsto prenosa pravic ustrezno ovrednotiti.

Prav tako je v pogodbi treba rešiti in definirati samo predajo rezultatov BIM-pristopa. Trenutna veljavna praksa (Nivo 2) je, da ima vsak udeleženec svoj model, ki ga nato predaja v skupno podatkovno okolje za nadaljnjo obdelavo ali neposredno naročniku. To področje pravno in materialno v sedanjih praksi ni ustrezno urejeno.

- **Obligacijski in intelektualno pravni vidiki kršitev pogodbe**

Naročnik pričakuje, da bo izvajalec z ustreznimi veščinami in skrbnostjo izvedel projekt in strokovne storitve. Z vsemi koristmi BIM-a obstaja potencial prilagoditve načela skrbnosti in načina njegove uveljavitve. Vendar pa se lahko dolgoročno kakovost zmanjša, saj projektanti skušajo prenesti njihove obveznosti na druge (podizvajalce, pod svetovalce) zlasti pri zahtevnih projektih, kjer obstaja večja piramidalna struktura izvajalca. To lahko povzroči dvoumnost v dolžnosti preverjanja napak, kadar se informacije pretakajo med udeleženci, ali so združene skupaj kot centralizirani BIM-model. Kot rezultat se pojavijo težave pri izročanju opravljenega dela. To je nekaj, česar se bodo svetovalci morali zavedati, ko se obseg storitev razvija.

Priporočljivo je tudi, da se v pogodbi določi finančno nadomestilo, če se preko projekta izroči tudi intelektualna lastnina. V svetu že obstaja nekaj nekaj protokolov (VB) o pravicah intelektualne lastnine, ki jih je potrebno smiselno aplicirati tudi v Sloveniji.

Pomembno vprašanje za izvajalce, ki se spoprijemajo z BIM-om v Sloveniji, je kvalitetna izvedba BIM modela, tj. zagotovitev kakovosti informacij, identifikacija konfliktov in preverjanje količin na projektu. Obstaja tudi vprašanje kadrov za nadzor in kontrolo kakovosti BIM modelov.

Vsaka napaka v projektu lahko privede do tožb, vendar je glede na naravo skupinskega dela v BIM-u vprašanje zavarovanja še vedno sivo področje. Še vedno namreč ne obstajajo posebne police, ki bi se ukvarjale z možnostmi zavarovanja delov projekta, ki obravnavajo BIM-pristop. Prav tako je zaradi načina dela težko slediti, kdo nosi odgovornost za nastale težave med projektiranje, izvedbo..

- **Konkurečnopravni vidiki**

V zadnjih letih se je vzpostavil dialog na področju omejevanja konkurence zaradi vključevanja BIM-pristopa pri naročanju projektov.

EU je v letu 2014 izdala evropski javnonaročniški direktivi, ki omogočata uporabo BIM-pristopa. Le-to omogoča tudi ZJN-3, BIM pa je že omenjen v Smernicah za javno naročanje arhitekturnih in inženirskih storitev, in sicer v okviru določanja tehničnih specifikacij: posebne metodologije dela in načini sodelovanja med udeleženci v postopku graditve. Vendar je treba zahteve (pogoje in merila v skladu

z ZJN-3) uporabiti smiselno in jih ne zlorabljeni za namen izključevanja različnih ponudnikov, ki ponujajo BIM-pristop.

V Sloveniji je na trgu omejeno število ponudnikov BIM-pristopa, kar povzroča tveganje za nepoštena ravnanja. Naloga države in njenih subjektov je zagotavljanje poštene konkurence in preprečevanje zlorab morebitnega prevladujočega položaja določenim akterjem na trgu. Zato mora država in njeni subjekti zagovarjati pristop odprtosti in dostopnosti informacij, smernic in usposabljanj, ki se kaže tudi v podpiranju Open BIM pristopa, tj. uporabi odprtokodnih formatov (IFC, BCF,...), saj se le na tak način ne privilegira določenih ponudnikov in proizvajalcev programske opreme.

Uporaba mednarodno priznanih odprtokodnih formatov pa vselej ne bo mogoče, tako iz vidika trenutno razvitih formatov, kot iz vidika procesov in programske opreme, ki jih ima naročnik oz. upravljavec v uporabi že dalj časa. V takih primerih je treba jasno podati razloge uporabe določenega sistema ter paziti, da se ne diskriminira posameznih ponudnikov, tj. vsem se zagotovi možnost dostave oz. izmenjave informacij v dogovorjeni obliki, vsi imajo na voljo izobraževanje, smernice, licence programske opreme v uporabi, ipd. Podobni problemi so se v preteklosti pojavljali tudi ob uvajanju CAD pristopa v načrtovanje, ki pa niso bili tako izraziti, ker se je kot merodajni izdelek vedno zahtevala vsebina v tiskani obliki. Tako je v praksi pričakovati ob uporabi BIM-modelov še nekaj časa kot merodajen izdelek digitalni zapis v obliki primerni za tisk in reprodukcijo.

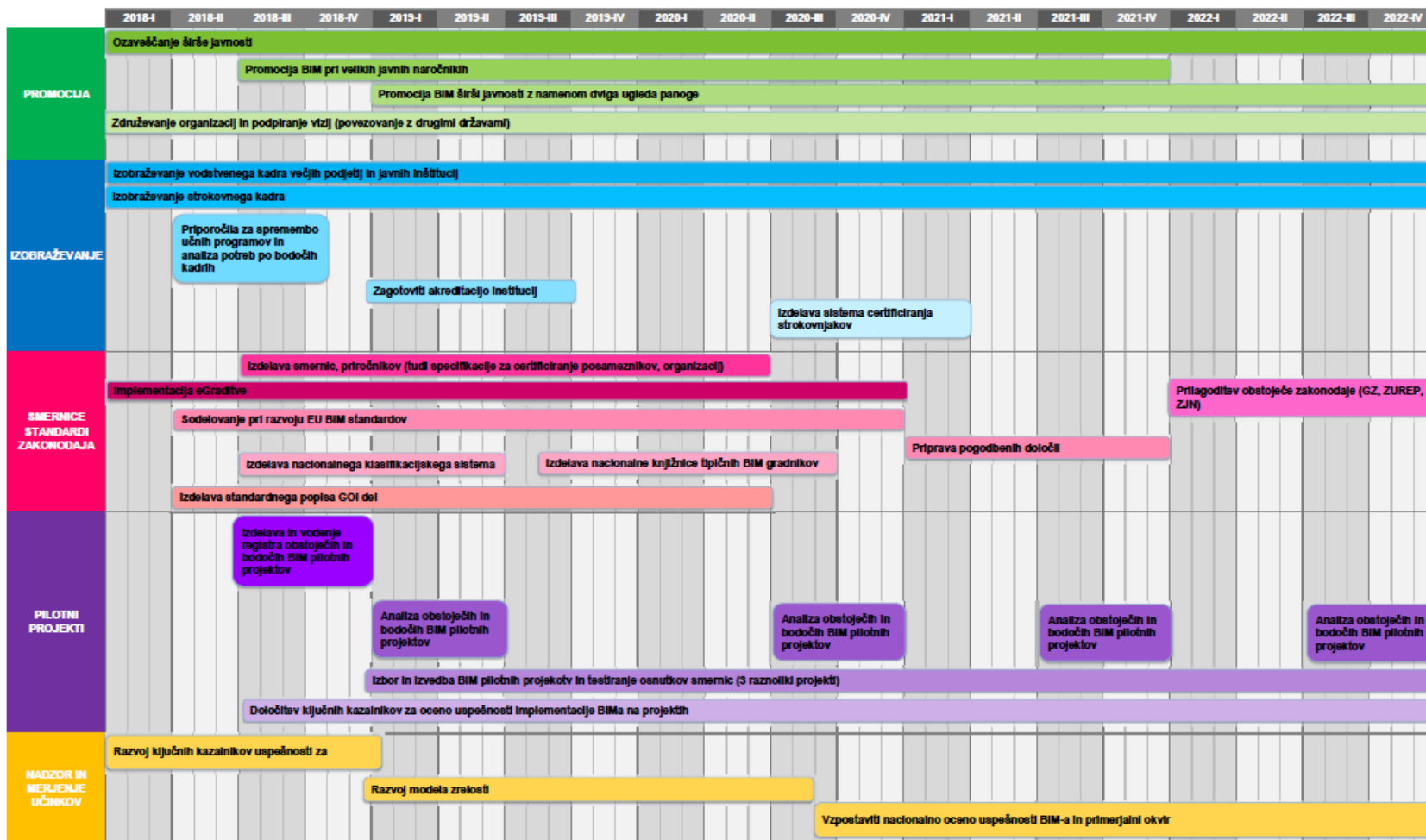
Zasebnim naročnikom sicer ni treba upoštevati oz. uporabljati odprtega pristopa in se enostavneje lahko odločijo za samo enega ponudnika, format ali programsko opremo, vendar v tem primeru izgubijo določeno neodvisnost, ki jo ima odprti pristop.

Posebno pozornost ob uvajanju BIM-pristopa je treba posvetiti tudi preprečevanju neloyalne konkurence. Ena izmed večjih kršitev, ki se lahko pojavi, je protipravno pridobivanje poslovne tajnosti posameznih podjetij, kot so nedovoljena uporaba informacij o delovnih procesih in sistemih, podizvajalčeve zaupne informacije ter knjižnicah in podlog posameznih programskih orodij, ki nastanejo pri predajah naročniku ali drugim udeležencem na projektu. Paziti je treba tudi na zavajanje nepoučenih in lahkovernih udeležencev na projektih s ponujanjem storitev, ki napačno predstavljajo zmožnosti BIM-tehnologije (programska oprema, rezultati, način dela, ipd.), napačno predstavitev izvora, načina izdelave in kakovosti BIM

modela ter neupravičeno uporabo samega imena projekta, izdelanega po BIM-pristopu, ki lahko ustvarijo zmedo na trgu.

11. Zaključek

Akcijski načrt digitalizacije na področju grajenega okolja v Republiki Sloveniji v0.1



Datum: 28.02.2018

Delovna skupina: dr. Samo Peter Medved, doc.dr. Andrej Tibaut, Matjaž Šajn, Ksenija Marc, Gašper Brus, Veljko Janjič, Klara Mihalič, Mojca Roženičnik Korošec, Martin Lah, Denis Simčič, Tadej Auer, Matjaž Grilc, Nikolaj Šarlah in Iztok Zabreznik.

- **Strokovne reference, standardi in primerljive strategije digitalizacije na področju grajenega okolja in BIM-a v EU in svetu**

- Handbook for the introduction of Building Information Modelling by European Public Sector 2017 (<http://www.eubim.eu/handbook/>)
- Strategy Paper for the Government Construction Client Group from the BIM Industry Working Group, UK
- Digital Built Britain - Level 3 Building Information Modelling - Strategic Plan 2015 (<http://digital-built-britain.com/DigitalBuiltBritainLevel3BuildingInformationModellingStrategicPlan.pdf>)
- Road Map for Digital Design and Construction Germany 2016 (<https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/road-map-for-digital-design-and-construction.html>)
- BuildingSMART (<http://www.buildingsmart.org/>)
- Singapore BIM Roadmap Hong Kong 2013 (https://www.cic.hk/cic_data/pdf/about_cic/news_and_update/past_event/chi/2013_11_29%20%20Mr%20CHENG%20Tai-fatt.pdf)
- Koncepcie zavádění metody BIM v České republice 2017 (<https://www.mpo.cz/assets/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/2017/10/Koncepcie-zavadeni-metody-BIM-v-CR.pdf>)
- Roadmap for Building Information Modelling Strategic Implementation in Hong Kong's Construction Industry (http://www.cic.hk/cic_data/pdf/about_cic/publications/eng/reference_materials/20140910%20Final%20Draft%20Report%20of%20the%20Roadmap%20for%20BIM%20-%20Version%201%20-%20English.pdf)
- Roadmap to Lifecycle Building Information Modeling in the Canadian AECOO Community (https://www.buildingsmartcanada.ca/wp-content/uploads/2015/01/ROADMAP_V1.0.pdf)
- Kassem M., Succar B., (2016), BIM Policy Development: Different Countries, Common Approaches, European BIM Summit 2016, 18-19 Feb, Barcelona, Spain (https://www.academia.edu/22381461/BIM_Policy_Development_Different_Countries_Common_Approaches)
- SIST EN ISO 16739:2016 - Temeljni industrijski razredi (IFC) za izmenjavo podatkov na področju gradbeništva in upravljanja objektov (ISO 16739:2013) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=f0488aa1-eb15-47f9-9b32-ee8c9ab2d028>)

- SIST EN ISO 12006-3:2016 - Gradnja objektov - Organizacija podatkov o gradbenih delih - 3. del: Okvirna struktura objektno orientiranih podatkov (ISO 12006-3:2007) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=81503d74-e40d-4c85-918b-ac0236ed8329>)
- SIST EN ISO 29481-1:2017 - Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 1. del: Metodologija in oblika (ISO 29481-1:2016) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=af8c8eda-6eb0-437f-8a41-685975b39ab2>)
- SIST EN ISO 29481-2 - Informacijski modeli stavb - Priročnik z informacijami - 2. del: Okvirni podatki o medsebojnem vplivanju (ISO 29481-2:2012) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=fa243ad0-8b21-47de-b163-ed38dc68ec12>)
- ISO 19650-1 – Organization of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles (<https://www.iso.org/standard/68078.html>)
- ISO 19650-2 – Organization of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of assets (<https://www.iso.org/standard/68080.html>)
- SIST ISO 55000:2017 - Obvladovanje premoženja - Pregled, načela in terminologija (ISO 55000:2014) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=052abe11-f29b-4a6c-8b9c-fcb13eb3a2c5>)
- SIST ISO 55001:2014 - Upravljanje premoženja - Sistemi vodenja – Zahteve (ISO 55001:2014) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=b1d06ef7-b74a-4065-bbe8-1d5855f02eef>)
- SIST ISO 55002:2017 - Obvladovanje premoženja - Upravljanje sistemov - Smernice za uporabo ISO 55001 (ISO 55002:2014) (<http://ecommerce.sist.si/catalog/project.aspx?id=99b4032a-9c5f-4f4b-abab-51d7555c8720>)
- PAS 1192-2:2013: Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling; BSI (<https://shop.bsigroup.com/forms/PASs/PAS-1192-2/>)
- PAS 1192-3:2014: Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling, BSI (<https://shop.bsigroup.com/forms/PASs/PAS-1192-3/>)
- BS 1192-4:2014: Collaborative production of information Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie – Code of practice, BSI (<https://shop.bsigroup.com/forms/PASs/BS-1192-4-2014/>)

- LOD Specification 2017; BIM Forum (<http://bimforum.org/lod/>)
- BIM Project execution planning guide; Penn State University, CIC Research Program (<http://bim.psu.edu/>)
- Industry Foundation Classes (IFC), IFC 4, buildingSMART standard (<http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-releases>)
- Open BIM Collaboration Format (BCF), buildingSMART standard, (<http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/bcf-releases>)
- <https://bimdictionary.com/>