

Primjena BIM-a u ugovorima projekta gradnje: kritička analiza

Filip Ivančić¹, prof.dr.sc. **Mladen Vukomanović²**

¹Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, filip.ivancic@grad.unizg.hr

²Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, mladen.vukomanovic@grad.unizg.hr

Sažetak

U radu se istražuje primjena BIM-a u ugovorima projekta gradnje. Provedena je kritička analiza relevantne znanstvene literature kako bi se utvrdio trenutni status primjene BIM-a u ugovornom kontekstu. Rezultati ukazuju na rastući interes, ali i na niz prepreka, poput nedostatka standardizacije i pravne neizvjesnosti u primjeni BIM-a u ugovornim odnosima. Iako BIM sve češće postaje obavezan u javnim i većim projektima, važeće regulative i standardni oblici ugovora još uvijek ga nedovoljno prepoznaju i prilagođeni su tradicionalnim modelima suradnje.

Ključne riječi: Informacijsko modeliranje gradnje (BIM), ugovorni okviri, pravni okvir, implementacijske prepreke, standardizacija

Application of BIM in Construction Project Contracts: A Critical Analysis

Abstract

This paper explores the application of Building Information Modeling (BIM) in construction project contracts. A critical analysis of relevant academic literature was conducted to determine the current status of BIM implementation within the contractual context. The findings indicate a growing interest in BIM, but also reveal several obstacles, such as a lack of standardization and legal uncertainty in its contractual use. Although BIM is increasingly becoming mandatory in public and large-scale projects, existing regulations and standard forms of contract still fail to adequately recognize it and remain oriented toward traditional collaboration models.

Key words: Building Information Modeling (BIM), contractual frameworks, legal framework, implementation barriers, standardization.

1 Uvod

Jedna od glavnih prepreka široj primjeni informacijskog modeliranja gradnje (*eng. Building information modelling-BIM*) jest nedostatak jasnih ugovornih okvira i pravnih standarda [1]. Ovaj je problem još izraženiji u zemljama u razvoju poput Malezije i Brazila, gdje je primjena BIM-a, iako u porastu, i dalje niska u usporedbi s razvijenim zemljama poput Ujedinjenog Kraljevstva [1,2], te Australije i SAD-a [3]. Unatoč rastućim stopama usvajanja, primjerice 73 % građevinskih tvrtki u Ujedinjenom Kraljevstvu do 2020. godine koristi BIM u projektima, nedosljednost prilikom implementacije BIM-a u ugovorima ostaje ključan izazov [4]. Također, pristup implementaciji BIM-a u ugovorima značajno se razlikuje među zemljama. Neke se odlučuju za pojedinačne ugovore sa svakim dionikom, dok druge preferiraju jedinstveni ugovor koji obuhvaća sve strane. U SAD-u kolaborativni tipovi ugovora poput Integrated project delivery (IPD) sve više dobivaju na važnosti, a idealni su za ugovaranja projekata u kojima se implementira BIM [5]. Postoji i druga praksa gdje se posebni BIM aneksi prilažu pojedinačnim ugovorima o gradnji, projektiranju, vođenju projekata itd., što omogućuje fleksibilnost uz očuvanje koherentnog okvira projekta [6]. Istraživanje Američkog instituta arhitekata iz 2019. godine pokazalo je da se samo 31 % arhitekata osjeća sigurnima u razumijevanje pravnih posljedica primjene BIM-a [4]. Ova praznina u znanju može ometati primjenu BIM-a, uzrokovati sporove i ograničiti koristi zbog nejasnih uloga i neriješenih pravnih pitanja [4]. Standardni oblici ugovora u Maleziji (PWD 203A, PAM 2018 i CIDB 2000) analizirani su u svrhu integracije BIM-a, ali istraživanja pokazuju da su naponi u izradi BIM klauzula još uvijek u ranoj fazi [1]. Slično tome, ugovorna praksa u Španjolskoj i dalje nije dovoljno kolaborativna da bi omogućila učinkovitu primjenu BIM-a [7]. U Sjedinjenim Američkim Državama, ugovorne strategije često nisu kompatibilne s tehnološkom i suradničkom prirodom BIM-a [8]. Neodgovarajući ugovorni instrumenti ne samo da otežavaju usvajanje BIM-a, nego i umanjuju njegovu učinkovitost, jer se isporuke često svode na neobvezujuće elemente u projektima [9]. Bez univerzalno priznatih ugovornih alata prilagođenih BIM-u, projekti neće moći ostvariti puni potencijal ove metodologije, već će zadržati obilježja tradicionalnih, često konfliktnih načina isporuke [9]. Dodatnu poteškoću predstavlja i rašireno pogrešno razumijevanje BIM-a među stručnjacima, koji ga često percipiraju samo kao alat za 3D vizualizaciju, umjesto kao sveobuhvatan proces koji obuhvaća sve faze životnog ciklusa projekta [2]. Literatura često ističe da pravni rizici povezani s BIM-om proizlaze iz nejasnoća u definiranju uloga i odgovornosti među dionicima [3]. Bez ugovora koji jasno definiraju obveze, odgovornosti i rizike, učinkovita primjena BIM-a ostaje neostvariva [10]. Problemi u implementaciji BIM-a koji se javljaju su ograničenja postojećih pravnih okvira koji još uvijek nisu prilagođeni BIM-u. Zatim problemi zbog nedostatne

standardizacije ugovora i ugovornih dodataka za primjenu BIM-a u ugovorima, te pravne i ugovorne prepreke koje se javljaju u implementaciji, a proizlaze iz ograničenosti postojećih pravnih i ugovornih okvira. Cilj rada je analizirati ove pravne i ugovorne prepreke te identificirati potrebne izmjene pravnih i ugovornih struktura u svrhu učinkovite primjene BIM-a. U drugom poglavlju obrađuju se ograničenja pravnih okvira, u trećem poglavlju daje se prikaz standardnih ugovornih okvira. Pravne i ugovorne prepreke obrađuju se u četvrtom poglavlju ovoga rada. U petom poglavlju obrađena je primjena BIM-a u Republici Hrvatskoj.

2 Ograničenja postojećih pravnih okvira u implementaciji BIM-a

U mnogim zemljama postojeći zakoni i propisi još uvijek ne omogućuju električnu suradnju članova projekta u fazama projektiranja, nabave radova i izgradnje [11]. Većina pravnih instrumenata koji se koriste u BIM projektima razvijena je prije nego što je BIM postao relevantan i stoga se oslanjaju na dvostrane ugovore u kojima su odgovornosti strogo razgraničene [9]. Ugovori koji su razvijeni za fragmentirana okruženja teško definiraju uloge i odgovornosti u zajedničkim digitalnim platformama [12], što često rezultira nejasnoćama u vezi s odgovornošću kad više disciplina dijeli rizike [9]. Čak i kada su BIM modeli prepoznati kao ključni projektni rezultati, kao što je slučaj s uputama Texas Facilities Commission-a, tiskani dokumenti se i dalje zahtijevaju pri svakoj fazi projekta što jasno pokazuje sukob između digitalnih procesa i tradicionalnih pravnih očekivanja [13]. Građevinska industrija je povijesno poznata po konfliktnim odnosima i sporovima, što dodatno otežava provedbu BIM-a kao modela suradnje [9]. Osim toga, moderni pravni sustavi naglašavaju individualnu odgovornost sudionika, što je suprotno BIM-ovoj integriranoj prirodi [14]. Pokušaji da se uvedu novi oblici ugovora za BIM naišli su na oprez. Istraživači su prepoznali da sama novost BIM-a već predstavlja izazov, te bi potpuno novi ugovorni formati dodatno otežali njegovu provedbu [11]. Istodobno, BIM narušava tradicionalne uloge sudionika, jer zahtijeva razmjenu podataka između projekatanta, izvođača i dobavljača, čime se otvaraju pravna pitanja o vlasništvu nad podacima, pravima korištenja i raspodjeli rizika [8,15]. Prema [12], regulirana BIM praksa ima dvostruku korist: potiče širu primjenu BIM-a u industriji te omogućuje standardizaciju ugovornih praksi tijekom cijelog životnog vijeka projekta. Također, prema istraživanju [11], 78% ispitanika smatra da je uspostava jasnih BIM pravila i regulacija visoko važna za uspješnu provedbu projekata.

3 Standardni ugovorni okviri za primjenu BIM-a

Poduzeti su koraci za rješavanje pravnih izazova, uključujući izradu standardnih ugovornih protokola za BIM i promicanje modela suradničkih ugovora kao što je Integrated Project Delivery (IPD), koji potiče jaču suradnju među sudionicima BIM-projekata [16]. FIDIC aktivno radi na inicijativama koje podržavaju primjenu informacijskog modeliranja gradnje pripremom smjernica za tehnologiju i smjernica za definiciju opsega specifičnih za BIM [17]. Također, ISO 19650-2 definira izradu BIM protokola što bi trebalo definirati kao temelj za provedbu projekta u BIM okruženju. Značajan korak bio je ugovor Complex Projects Contract 2013 (CPC 2013), koji je postao prvi standardni građevinski ugovor koji izričito uključuje BIM klauzule i dodatke [18]. Unatoč postojanju različitih BIM protokola, uključujući JCT dodatak za javni sektor (2011), Document E203 TM -2013, ConsensusDocs 301, AEC BIM Protokol (2012) i CIC BIM Protokol (2013), njihova stvarna primjena u industriji ostaje niska [19]. Većina tih dokumenata koristi se tek kao dodaci glavnim ugovorima i ne pokrivaju sve specifične rizike povezane s BIM-om [14]. Osim toga, mnogi stručnjaci nisu upoznati s postojanjem BIM ugovornih protokola ili imaju vrlo ograničeno znanje o njihovom sadržaju. Prema Ritzerovom istraživanju iz 2012. godine 40,4 % ispitanika nije znalo za postojanje takvih dokumenata, a samo 48,5 % ih je imalo barem minimalno razumijevanje sadržaja jednog ili više njih [8]. U radu [12] potvrđuje se da, iako međunarodni protokoli poput AIA E203, ConsensusDocs 301 i CIC BIM protokola postoje, njihova se primjena u praksi rijetko provodi. Osim toga, ti dokumenti uglavnom služe kao dodatak glavnim ugovorima te ne razjašnjavaju dovoljno pravne odgovornosti koje se mijenjaju u BIM projektima [12]. Prema [11] rješenja koja se predlažu za rješavanje problema vezanih uz primjenu BIM-a u ugovorima dijele se na dvije grupe. Prva je razvoj neovisnih BIM ugovora koji su rijetkost u primjeni, a druga je razvoj BIM dodataka ugovoru koji su prihvaćeni od mnogih organizacija i država. Tablica 1 sažima različite ugovorne pristupe primijenjene u četiri vodeće zemlje u implementaciji BIM-a: SAD-u, UK-u, Singapuru i Kini.

Tablica 1. Pristupi ugovaranja BIM-a u nekim zemljama, prilagođeno prema [10]

Naziv kolekcije	Izdavač	Godina objave		Vrsta dokumenta		Država
		Godina objave – Prva	Godina objave – Najnovija	Neovisni BIM ugovor	BIM dodatak ugovoru	
The Consensus DOCS 301 BIM Addendum	AGC	2008	2017		✓	SAD
AIA Dokument C 106™	AIA	2007	2022	✓		SAD
AIA Dokument E203™, Izložak za informacijsko modeliranje gradnje i digitalne podatke	AIA	2013	2022		✓	SAD
AIA Dokument G201™, Protokol digitalnih podataka	AIA	2013	—		✓	SAD
AIA Dokument G202™, Protokol informacijskog modeliranja gradnje	AIA	2013	—		✓	SAD
PROTOKOL INFORMACIJSKOG MODELIRANJA GRADNJE (BIM)	CIC	2013	2018		✓	UK
BIM- posebni uvjeti	Building and Construction Authority	2012	2015		✓	Singapur
Zahtjevi za informacijsko modeliranje gradnje (BIM)	MOHURD	2020	—		✓	Kina

4 Pravne i ugovorne prepreke vezane uz BIM

Brojna istraživanja pokušala su identificirati ključne pravne i ugovorne prepreke primjene BIM-a u građevinskim projektima. Istraživanje [11] definira ključne pravne i ugovorne izazove povezane s primjenom BIM-a kroz analizu postojećih ugovora koji implementiraju BIM i prikupljanje stavova stručnjaka iz različitih sektora građevinske industrije. Istraživanje [14] definira pravne izazove integracije BIM-a u građevinske ugovore te, kroz višefazni istraživački pristup, predlaže preliminarnu kontrolnu listu koja može služiti kao alat za unapređenje pripreme ugovora. Istraživanje [12] definira okvirne pravne aspekte i ugovorne odredbe potrebne za učinkovitu administraciju BIM projekata, s posebnim fokusom na kontekst Tajvana kao primjera aktivne implementacije BIM-a u javnim projektima. Istraživanje [16] definira glavna pravna pitanja koja proizlaze iz primjene BIM-a te kritički razmatra postojeće pristupe i rješenja na temelju sustavne analize stručne literature.

U radu [3] identificirano je osam ključnih pravnih i ugovornih prepreka u implementaciji BIM-a u ugovorima projekta gradnje. To su prepreke povezane sa metodom nabave, ugovornom dokumentacijom, vremenom i troškovima, koordinacijom, definiranjem odgovornosti, sigurnosti podataka te pravnom regulativom. Pravna pitanja poput neusklađenosti sustava nabave, autorskih prava, odgovornosti i nejasnih uloga i prisutne su prilikom implementacije BIM-a tradicionalnim metodama nabave poput design and build, construction management i management contracting [16]. Međutim, ti se problemi ublažavaju kada se BIM primjenjuje unutar odnosa koji se temelje na partnerstvu, poput IPD-a ili projektnog savezništva, gdje postoji rana uključenost ključnih strana, transparentno financiranje, dijeljenje rizika i nagrada te zajedničko odlučivanje [16]. Modeli predani nakon izgradnje često nisu prilagođeni za upravljanje objektom, zbog neodgovarajuće razine detaljnosti i odstupanja od stvarno izvedenog stanja [13]. Iako su izvođači ugovorno obvezani ažurirati model, nerijetko izbjegavaju trošak jer ne prepoznaju izravnu korist [13]. Stručnjaci ističu da investitori još čekaju učinkovitiju suradnju unutar industrije, dok je povezivanje BIM-a s postojećim informacijskim sustavima i dalje zahtjevno i skupo [13].

Iako se BIM modeli sve češće integriraju u ugovore, njihova pravna hijerarhija ostaje nejasna, dok istraživanje [11] pokazuje da stručnjaci smatraju da BIM model ima viši prioritet od radnih naloga i posebnih uvjeta, ali ipak niži od osnovnog ugovora i općih uvjeta. Štoviše, digitalni podaci trebali bi biti priznati kao sastavni dio ugovorne dokumentacije [12]. Uspješna implementacija BIM-a ovisi o tome kako su definirani ugovori, a svi dionici smatraju ugovore ključnim mehanizmom za prevenciju tehničkih i organizacijskih problema u BIM projektima [13]. Konkretno, važnost BIM plana izvršenja (*eng. BIM execution plan-BEP*) istaknuta je u

praksi, ali ugovori često ne specificiraju tko je odgovoran za njegovu izradu [11]. Ugovorne odredbe često uključuju jamstva za ispravnu izvedbu, no rezultati istraživanja pokazuju da samo 33 % sudionika smatra da je jamstvo izvođača i dobavljača vrlo važno, dok 50 % dodjeljuje višu važnost jamstvenom roku projektanta prilikom primjene BIM-a [11]. Ujedno, odgovornost za nedostatke definira se tako da izvođači i dobavljači snose posljedice za propuste u vlastitom radu, ali nisu odgovorni za probleme koji proizlaze iz pogrešne upotrebe građevine [11]. U literaturi se naglašava da bi naručitelj, kao financijer projekta, trebao preuzeti inicijativu i postaviti zajedničke ciljeve u okviru pravednog sustava raspodjele rizika i dobiti [14].

Zbog dinamične prirode BIM-a i mogućnosti brzih izmjena modela, odobravanje promjena od strane članova tima predstavlja izazov, pri čemu se najveći značaj pridaje glavnom projektantu, a odobrenja izvođača često se zanemaruju [11]. Ovakav disbalans može narušiti kvalitetu i dosljednost modela, posebno u nedostatku jasnih procedura za upravljanje podacima. Kako bi informacije bile točne i dostupne pravim osobama u pravom trenutku, BIM menadžer treba strukturirati podatke prema verziji, autoru, statusu tijeka rada i drugim parametrima [16]. Bez takvih pravila, povećava se rizik od pogrešnih interpretacija i gubitka povjerenja. Stoga stručna literatura preporučuje da ugovorom budu definirani BIM ciljevi i kontrole kvalitete, čime se osiguravaju jasna očekivanja u upravljanju modelom i zaštiti podataka [12].

Jedan od glavnih izazova u praksi jest nejasno definiran odnos između klijenta, projektanta i izvođača, što dovodi do neusklađenosti u razmjeni informacija i grešaka u modelu [12]. Dodatno, nekompatibilnost različitih sustava i metoda rada otežava integraciju unutar BIM okruženja [13], dok nejasna struktura vlasništva i odgovornosti stvara neravnotežu među sudionicima [13]. Kao rješenje, literatura preporučuje redovite BIM koordinacijske sastanke, razvoj zajedničkih modela, uspostavu BIM standarda i imenovanje menadžera za upravljanje podacima s jasno definiranim ovlastima kroz ugovore [11,20]. Učinkovita koordinacija zahtijeva precizno definirane uloge i odnose među svim sudionicima [12].

Neujednačena integracija BIM modela među disciplinama stvara zbrku oko odgovornosti, što može dovesti do pravnih nesuglasica [13]. Prema [11], najveću odgovornost za nedostatke snosi projektant, zatim izvođačev konzultant, dok naručitelj ima najmanju odgovornost. Zbog mogućnosti lakog kopiranja i izmjena, pitanja vlasništva, autorskih prava i povjerljivosti posebno su osjetljiva. Čak 73,4 % ispitanika smatra da su prava intelektualnog vlasništva ključna u ugovorima koji implementiraju BIM, pri čemu 80,7 % modela pripada naručitelju, a 67,8 % projektantu [11]. Standard profesionalne odgovornosti dodatno se opterećuje ugovornim obvezama. Dok neki protokoli (npr. ConsensusDocs 301) nameću odgovornost za točnost modela, drugi (npr. CIC 2013a) je ograničavaju ako se

slijedi protokol [20]. Oba pristupa imaju ograničenja, osobito kada su podaci izvan kontrole sudionika. Kao rješenje, preporučuje se jasno ugovorno definiranje vlasništva i odgovornosti, uključujući prava pristupa i korištenja modela [12]. Dava-telji podataka trebaju odgovarati za točnost unosa, a zaštita prava intelektualnog vlasništva može se osigurati kroz standardne ugovorne klauzule, poput onih u praksi Ujedinjenog kraljevstva [20]. Također se ističe potreba za pravnom edu-kacijom i postupnim proširivanjem odgovornosti s iskustvom sudionika [11,20]. Sigurnost podataka u BIM okruženju je ključna, osobito kod projekata koji uklju-čuju patente, autorska prava i poslovne tajne. Mogući su sporovi oko ponovne upotrebe modela s zaštićenim informacijama, ovisno o ugovoru i kontekstu [13]. Korištenje inozemnih podatkovnih centara dodatno povećava rizik zbog različi-tih zakonskih okvira [20]. Najveću odgovornost za sigurnost snosi projektant, a potom izvođač [11]. Rizici se mogu smanjiti jasnim pravilima pristupa, zaštite i integriteta podataka već u ranoj fazi projekta [14], uz pravnu edukaciju sudionika, posebno kada se koristi strana infrastruktura [20].

U mnogim zemljama još uvijek ne postoji jasna pravna infrastruktura za BIM, što dovodi do različitih tumačenja prava i obveza sudionika. Na primjer, u Vijetna-mu je uočena nejasnoća oko toga koji BIM dokumenti trebaju biti dio natječajne i ugovorne dokumentacije [20]. Pravni izazovi dodatno se kompliciraju zbog razlika među nacionalnim zakonodavstvima, primjerice, pitanje intelektualnog vla-sništva i odgovornosti u Nizozemskoj se rješava drukčije nego prema američkoj Spearin doktrini [16].

5 Primjena BIM-a u Republici Hrvatskoj

Razina primjene BIM-a u Republici Hrvatskoj i dalje je niska, što potvrđuju istraži-vanja provedena posljednjih godina. Prema podacima iz 2015. godine, BIM je ko-ristilo između 0 i 25 % poduzeća koja posluju u Hrvatskoj [21]. U razdoblju 2016.-2017. godine, 38.89 % ispitanika nije uopće koristilo BIM, 37.78 % koristilo ga je povremeno, a samo 10 % ga je primjenjivalo redovito [21]. Dodatno, čak 61.15 % sudionika smatra da je BIM tek običan 3D softver, što pokazuje da svijest o cjelo-vitom procesu koji BIM podrazumijeva još uvijek nije dovoljno razvijena [21]. Po-stoje značajne prepreke širem prihvaćanju BIM-a. Istraživanja pokazuju da većina sudionika u građevinskim projektima smatra kako ključni dionici još nisu spremni za njegovu primjenu. Čak 85.65 % ispitanika smatra da izvođači radova nisu spre-mni, 80.26 % navodi isto za nadzor, 76.46 % za dobavljače, 74.94 % za investitore te 69.27 % za projektante [21].

Unatoč slaboj prisutnosti BIM-a u svakodnevnoj praksi, određeni koraci prema njegovoj standardizaciji i regulaciji u Hrvatskoj već su poduzeti. Ministarstvo pro-stornog uređenja, graditeljstva i državne imovine od 2017. godine aktivno sudje-

luje u radu EU BIM Task Grupe te je osnovalo nacionalnu radnu skupinu HR BIM Task Group koja okuplja predstavnike stručnih komora i tijela državne uprave s ciljem poticanja primjene BIM-a [22]. Pri Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva osnovan je Stalni odbor za BIM, čiji je zadatak daljnji razvoj BIM pristupa kroz projekte i aktivnosti [23].

Posebno je značajno istaknuti primjer poduzeća Hrvatske ceste, koje je uvelo obaveznu primjenu BIM pristupa u svojim projektima kao javni investitor [23]. U tu svrhu izrađene su nove verzije ključnih dokumenata poput naručiteljevog zahtjeva za informacijama (*eng. Employer's Information Requirements - EIR*) i BEP-a, a BIM je već našao svoju primjenu u složenijim infrastrukturnim projektima, primjerice na cesti DC 403 i obilaznici Omiš [23].

Hrvatska komora inženjera građevinarstva (HKIG) izradila je dva ključna dokumenta koji predstavljaju temelj za standardizaciju: *Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu* i *Smjernice za BIM pristup u infrastrukturnim projektima* [22]. U *Smjernicama za BIM pristup u infrastrukturnim projektima* HKIG prepoznaje izazove koji se javljaju prilikom ugovaranja BIM projekata. S aspekta implementacije BIM-a, iako manje zastupljen u praksi, DB pristup (*eng. Design-Build*) pokazuje veći potencijal jer potiče ranu suradnju svih sudionika, integralno sagledavanje projekta i omogućuje kvalitetniju razmjenu informacija kroz sve faze projekta [24]. U takvom pristupu izvođač jamči ukupnu cijenu građevine te mu je u interesu što ranije prepoznati i otkloniti moguće probleme, a izrada sveobuhvatnog BIM modela prirodno se uklapa u ovaj proces [24]. Suprotno tome, u praksi više zastupljen DBB pristup (*eng. Design-Bid-Build*) zbog svoje fragmentiranosti otežava kontinuitet BIM modela, što često dovodi do njegove ponovne izrade u fazi izvođenja, čime se gubi princip neprekinutog tijeka informacija [24].

Istraživanja pokazuju da tržište još nije dovoljno zrelo za opću regulaciju BIM-a. Najprije je potrebno je podići razinu svijesti o prednostima BIM-a, osigurati kvalitetnu edukaciju stručnjaka te potaknuti ulaganja u potrebne alate i opremu. Tek kada se dostigne viša razina zrelosti, može se pristupiti izradi i donošenju nacionalnih standarda [21]. U protivnom postoji opasnost da bi uvođenje regulative dovelo do pogrešne i površne primjene BIM-a [21].

Važno je naglasiti kako u Republici Hrvatskoj ne postoje pravne prepreke za primjenu BIM-a, no ugovorni okviri koji bi ga jasno definirali još uvijek nisu razvijeni [22]. Iz tog razloga, uvođenje BIM-a u praksi javnih investitora zasad je neravnomjerno i ovisi o pojedinačnim inicijativama, a ne o propisanim obvezama na razini države [22].

6 Zaključak

U svrhu prilagodbe postojećih praksi ugovaranja primjeni BIM-a razvijeni su standardni ugovorni dodaci koji su najvećem broju koncipirani kao dodatak postojećim ugovorima. Navedene inicijative država i organizacija za standardizacijom ugovora pokazuju važnost standardizacije ugovora za primjenu BIM-a. Međutim, još uvijek postoji određena razina neosviještenosti među dionicima projekata za ovakvim standardiziranim oblicima ugovornih dodataka i nerazumijevanje značenja BIM-a i procesa koji proizlaze iz BIM-a. Isti je problem sa pravnim strukturama država koje su još uvijek neprilagođene BIM-u kao što je to slučaj u Američkoj saveznoj državi Texas. Iako je standardizacija ugovornih praksi i pravnih okvira još u početnim fazama, standardizacija rješava problem prilagodbe postojećih okvira što olakšava primjenu BIM-a u ugovorima.

Tradicionalni modeli ugovaranja, usmjereni na podjelu odgovornosti i strogu hijerarhiju, ne odgovaraju suradničkoj i integriranoj prirodi BIM-a. Ukoliko naručitelj ugovara sa svakim dionikom posebno, potrebno je svakom ugovoru dodati BIM dodatak kojim se definiraju prava i obaveze svakog dionika povezane s BIM-om. S druge strane, suradnički oblici ugovora poput IPD ili Design-build su prikladniji za primjenu BIM-a, no i dalje postoji potreba za predviđanjem BIM dodataka. Ukoliko se prepreke koje su definirane ovim radom ne predvide u ugovorima, postoji rizik od sporova i neuspjeha projekta. Posebno je bitno definirati prava intelektualnog vlasništva između naručitelja i projektanta, zatim obaveze izvođača za pripremu modela za fazu održavanja građevine te ulogu voditelja projekta u BIM okruženju. Potrebna je prilagodba postojećih pravnih i ugovornih okvira kao uvjet uspješne implementacije BIM-a. Brojni problemi potvrđuju ovu tvrdnju, od nejasne pravne hijerarhije BIM modela u odnosu na druge dokumente, preko neriješenih pitanja intelektualnog vlasništva i odgovornosti, do fragmentiranih sustava nabave koji ne podržavaju digitalnu suradnju. Nedostatak regulacije i nesigurnost oko pravnog statusa modela uzrokuju pravne nesuglasice i ograničavaju učinkovitost BIM-a. Bez pravne infrastrukture koja omogućuje jasnu komunikaciju, razmjenu podataka i zaštitu prava, BIM ostaje ograničen na tehničku funkciju, bez integracije u cjelokupni proces upravljanja projektom.

Zaključno, cilj ovoga rada je analiza ovih pravnih i ugovornih prepreka te identifikacija potrebnih izmjena pravnih i ugovornih struktura u svrhu učinkovite primjene BIM-a. Postojeći pravni i ugovorni okviri ne predviđaju probleme koji se javljaju u primjeni BIM-a, a koji proizlaze iz neusklađenosti ove tehnologije sa postojećim okvirima i strukturama. Osnovni razlog iz kojeg navedeni problemi proizlaze je sukob između fragmentarnosti postojećih praksi i kolaboracije na kojoj se BIM temelji. Za rješavanje ovih problema potrebna je standardizacija novih oblika ugovora ili standardni oblik dodatka postojećim ugovorima koji podupiru kolaboraciju

što potiče uspješniju implementaciju BIM-a. Razina primjene BIM-a u Republici Hrvatskoj još je uvijek niska, ali su vidljivi pozitivni pomaci prema široj primjeni, osobito kroz pojedinačne primjere javnih investitora i razvoja smjernica za BIM od strane stručnih organizacija. Uočljivo je da ugovorni okviri za BIM projekte u RH još uvijek nisu razvijeni, što otežava njegovu širu i sustavniju primjenu u praksi. Ipak, stručne organizacije u RH prepoznaju izazove koje je potrebno sagledati prilikom ugovaranja BIM projekata. Kao i u drugim državama svijeta, daljnja standardizacija i razvoj odgovarajućih ugovornih mehanizama ključni su za poticanje i osiguranje pravilne primjene BIM-a u RH. Daljnji razvoj ove teme podrazumijevao bi detaljnu usporedbu postojećih pravnih i ugovornih okvira te postojećih standarda na temelju čega bi se mogle razviti smjernice za odabir ispravnih oblika ugovaranja za uspješnu implementaciju BIM-a.

Literatura

- [1] Lee Yuan Jun, Zul Zakiiuddin Ahmad Rashid, Mohd Hanizun Hanafi, Mohd. Nasrun Mohd Nawi, i Shuaib Muhd Rabi: A Contractual Framework on Legal Obligations for Professional Designers in Building Information Modelling, *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology* 33 (2023) 2, pp. 120–137.
- [2] Arrotéia, A.V., Freitas, R.C., i Melhado, S.B.: Barriers to BIM Adoption in Brazil, *Frontiers in Built Environment* 7 (2021), pp. 520154.
- [3] Universiti Teknologi MARA, Syed Alwee, S.N.A., Ismail, N.A.A., Universiti Teknologi MARA, Zolkafli @ Zulkifly, U.K., Universiti Malaya, Salleh, H., Universiti Malaya, Abd. Jamil, A.H., i Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah: Exploring the Legal and Contractual Impediments in BIM-based Application: A Systematic Literature Review, *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology* 15 (2024) 1, pp. 175–193.
- [4] Saad Alotaibi, B., Waqar, A., Radu, D., M.Khan, A., Dodo, Y., Althoey, F., i Almujiabah, H.: Building information modeling (BIM) adoption for enhanced legal and contractual management in construction projects, *Ain Shams Engineering Journal* 15 (2024) 7, pp. 102822.
- [5] Di Giuda, G.M., Villa, V., i Giana, P.E.: COLLABORATIVE CONTRACT WITH BUILDING INFORMATION MODELLING: COMPARISON BETWEEN USA AND EUROPEAN APPROACH, *Proceedings of International Structural Engineering and Construction* 4 (2017) 1
- [6] Eschenbruch, K., i Bodden, J.L.: Integrating BIM in Construction Contracts, *Building Information Modeling* (2018), pp. 303–314.

- [7] Manzanares, F.V., García-Segura, T., i Pellicer, E.: Contract Conditions and BIM Use Effectiveness to Improve Project Performance, *Advances in Civil Engineering 2023* (2023), pp. 1–11.
- [8] Assaad, R., El-adaway, I.H., El Hakea, A.H., Parker, M.J., Henderson, T.I., Salvo, C.R., i Ahmed, M.O.: Contractual Perspective for BIM Utilization in US Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management* 146 (2020) 12, pp. 04020128.
- [9] Alwash, A., Love, P.E.D., i Olatunji, O.: Impact and Remedy of Legal Uncertainties in Building Information Modeling, *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction* 9 (2017) 3, pp. 04517005.
- [10] Ho, P.H.K.: Mapping out BIM Contract Conditions by Way of a Comparative Study, *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction* 13 (2021) 1, pp. 05020017.
- [11] Nilchian, S., Majrouhi Sardroud, J., Darabpour, M., i Tavousi Tafreshi, S.: Features and Conditions of Building Information Modeling Contracts, *Buildings* 12 (2022) 11, pp. 1839.
- [12] Chong, H.-Y., Fan, S.-L., Sutrisna, M., Hsieh, S.-H., i Tsai, C.-M.: Preliminary Contractual Framework for BIM-Enabled Projects, *Journal of Construction Engineering and Management* 143 (2017) 7, pp. 04017025.
- [13] Hamdi, O., i Leite, F.: Conflicting Side of Building Information Modeling Implementation in the Construction Industry, *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction* 6 (2014) 3, pp. 03013004.
- [14] Erpay, M.Y., i Sertyesilisik, B.: Preliminary checklist proposal for enhancing BIM-based construction project contracts, *Journal of Information Technology in Construction* 26 (2021), pp. 341–365.
- [15] Din, Z.U., Ather, W., i Gibson, G.E.: Strategies of BIM Application with Traditional Project Delivery Method: A Case of Building Construction Industry in Pakistan, *Construction Research Congress 2020* (2020), pp. 613–621.
- [16] Fan, S.-L., Lee, C.-Y., Chong, H.-Y., i Skibniewski, M.J.: A CRITICAL REVIEW OF LEGAL ISSUES AND SOLUTIONS ASSOCIATED WITH BUILDING INFORMATION MODELLING, *Technological and Economic Development of Economy* 24 (2018) 5, pp. 2098–2130.
- [17] Valkova, A.-M.: FIDIC and digital technologies in construction project management. Building information modelling, 18 (2022) 1
- [18] Gibbs, D.-J., Emmitt, S., Lord, W., i Ruikar, K.: BIM and construction contracts – CPC 2013's approach, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Management, Procurement and Law* 168 (2015) 6, pp. 285–293.

- [19] Fan, S.-L., Chong, H.-Y., Liao, P.-C., i Lee, C.-Y.: Latent Provisions for Building Information Modeling (BIM) Contracts: A Social Network Analysis Approach, *KSCE Journal of Civil Engineering* 23(2019) 4, pp. 1427–1435.
- [20] Dao, T.-N., Chen, P.-H., i Nguyen, T.-Q.: Critical Success Factors and a Contractual Framework for Construction Projects Adopting Building Information Modeling in Vietnam, *International Journal of Civil Engineering* 19(2021) 1, pp. 85–102.
- [21] Kolarić, S., Vukomanović, M., i Bogdan, A.: Analysis of the use of BIM in Croatian construction industry, *Gređevinar* 72(2020) 3, pp. 205–214.
- [22] Perić, R., Vukomanović, M., i Krstić, H.: The Importance of Project Management in the Early Stages of a BIM-Led Project: A Case Study of the Construction of Judicial Square in Zagreb, *Proceedings of the 6th IPMA SENET Project Management Conference "Digital Transformation and Sustainable Development in Project Management"* (2023), pp. 303–335.
- [23] Dolaček-Alduk, Z., Šimenić, D., Galić, D., Cerinski, M.P., Andabaka, F., Šolman, H., Ecimović, A., Grošić, M., Džajić, I., Stober, D., i Lovrec, N.D.: Guidelines for BIM approach in infrastructure projects, *7th International Conference on Road and Rail Infrastructure* (2024)
- [24] Andabaka, F., Dolaček-Alduk, Z., Ecimović, A., Galić, D., Grošić, M., Pavlović Cerinski, M., Šimenić, D., i Šolman, H.: Smjernice za BIM pristup u infrastrukturnim projektima, (2021)