



UTICAJ POJAVE I RAZVOJA BUILDING INFORMATION MODELING SOFTVERA NA PROJEKTOVANJE I MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU

THE IMPACT OF IMPLEMENTATION OF BUILDING INFORMATION MODELING SOFTWARE ON DESIGN AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

Aleksandra Todorović, Igor Peško, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – *Building Information Modeling (BIM)* predstavlja proces stvaranja i upravljanja projektnim podacima u toku same razrade projekta. BIM ne “doživljava” objekat kao običan crtež, rad ovog softvera se zasniva na kompletnom i detaljnom modeliranju objekta sa sposobnošću da se svaka izmjena u prostornom modelu automatski registruje u osnovama i presjecima. Istraživanjem u ovom radu došli smo do slike koliko je BIM softver zastupljen u Srbiji. Možemo da zaključimo da je implementacija BIM softvera u Srbiji započeta, ali ni približno završena. Tek pojedinci su u potpunosti predani načinu gradnje u BIM okruženju i nailaze na prepreke zbog saradnje sa ostalima koji nisu upoznati sa ovim softverom. Mnogo je bitna činjenica da se inženjeri samostalno interesuju i obučavaju za rad u ovom softveru. Nadajmo se da će svojim interesovanjem i djelovanjem podstaknuti čelnike firmi da se okrenu ka inovacijama u tehnologiji građevinske industrije.

Ključne reči: *Building Modeling Information (BIM), CAD, implementacija, softver, projekat, građevniska industrija*

Abstract – *Building Information Modeling (BIM)* is the process of creating and managing project data during the project development process. BIM does not “perceive” an object as a simple drawing; the operation of this software is based on complete and detailed modeling of the object with the ability to automatically register any changes in the spatial model in the basics and sections. Through the research in this paper we have come to the picture of how much BIM software is represented in Serbia. We can conclude that the implementation of BIM software in Serbia has been started, but not nearly finished. Only individuals are fully committed to the way they are built in the BIM environment and they encounter obstacles due to collaboration with others unfamiliar with this software. It is very important that engineers take an independent interest in and train themselves to work in this software. Hopefully, with their interest and actions, they will encourage business leaders to turn to innovations in the technology of the construction industry.

Keywords: *Building Modeling Information (BIM), CAD, implementation, software, project, construction industry*

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Igor Peško, vanr. prof.

1. UVOD

Prelazak na BIM softver možemo gledati kao primjenu novih tehnologija za rad sa objektima, uključujući novi pristup dizajnu, novi nivo organizacije izgradnje, potpuno nove načine upravljanja eksploatacijom, a ne samo kao prelazak na novi program.

2. KARAKTERISTIKE I RAZVOJ BUILDING INFORMATION MODELING-A

Ono što Building Information Modeling obezbjeđuje je stvaranje virtuelnog modela objekta prije nego što sam objekat bude fizički izveden – izgrađen. Ovo omogućava svim učesnicima projekta da projektuju, analiziraju redoslijed radova i istražuju projekat kroz digitalno okruženje. Ovakvim pristupom projektu znatno se može uticati na uviđanje problema u procesu gradnje i rješavanje istih dok još gradnja nije ni počela, što nas automatski vodi ka smanjenju troškova (daleko su jeftinije promjene na modelu u virtualnom okruženju nego na samom objektu koji se gradi). Upotreba BIM-a ne prestaje odmah nakon što je zgrada osmišljena i izgrađena. BIM model može biti od koristi kada krene faza rada i održavanja objekta, kao i za obnovu i rušenje objekta [1].

Tradicionalno projektovanje se u velikoj mjeri oslanja na dvodimenzionalne tehničke crteže. BIM to proširuje 3D modelovanjem koje podrazumijeva tri osnovne prostorne dimenzije (širina, visina i dubina), s vremenom kao četvrtom dimenzijom (4D) i troškovima kao petom (5D). Postoji i 6D projektovanje [2]. Prema tome, BIM pokriva više od same geometrije; pokriva i prostorne odnose i geografske informacije, kao i količine i svojstva komponenti samog objekta (na primjer, detalji proizvođača). Zbog toga, prelazak na BIM ne predstavlja uobičajeni prelazak sa jednog softvera na drugi. BIM zahtjeva potpuno drugačiji pristup procesu projektovanja i daleko veću interaktivnu razmjenu podataka od onog na koji je većina arhitekata, građevinskih inženjera i inženjera drugih struka navikla. BIM omogućava modelovanje pojedinih dijelova i elemenata objekta i to je suštinsku prednost u odnosu na klasične programe koji se zasnivaju na vektorskim crtežima zasnovanim na linijama koje čine crtež. BIM kao koncept upravljanja projektom nalazi primjenu u svim fazama projekta: projektovanju, vizuelizaciji, simulaciji, izradi tehničke dokumentacije i izgradnji.

Najveća prednost BIM-a jeste pouzdaniji prenos informacija između različitih projektnih timova, ali i projektanata i izvođača. Odnosno, po završetku projekta,

oni koji održavaju objekat imaju pristup veoma pouzdanim informacijama.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Statistička metoda može se nazvati i opšta naučna metoda koja je u novije vrijeme postala jedna od najvažnijih naučnih metoda koja se često koristi u naučno-istraživačkom radu u svim naučnim područjima. Istraživanja u naučnim područjima društvenih nauka nezamisliva su bez primjene statističke metode. Statistika je nauka o metodama pomoću kojih analiziramo pojave koje nas okružuju tako da pomoću grafikona i izračunatih pokazatelja otkrivamo njihove strukture, karakteristike i zakonitosti u pojedinim vremenskim intervalima te uzročno-posljedične veze između tih pojava. Prikupljanje podataka je dio svakog istraživanja i podrazumjeva korišćenje svih osnovnih metoda i zavisno od predmeta neke opšte naučne metode (najčešće korišćene metode su: komparativna, hipotetičko – deduktivna i statistička metoda) [3].

Postoji više metoda prikupljanja podataka [4]:

- Ispitivanje
- Posmatranje
- Eksperiment
- Studija slučaja
- Biografska metoda
- Test
- Analiza sadržaja dokumenta

Ispitivanje je metoda prikupljanja podataka preko iskaza ispitanika (onih koji su ispitani). Prednost jeste da je najviše korišćena metoda jer predmet mogu biti i događaji i ponašanja u prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Nedostatak jeste da ispitanici mogu biti nekompetentni i dati neistinite iskaze pa je ova metoda veoma nepouzdana.

Prema načinu istraživanja, ispitivanje može biti:

- Usmeno – odgovori u neposrednoj komunikaciji;
- Pismeno – odgovori u pismenoj formi;
- Kombinovano.

Upitnik predstavlja instrument za sprovođenje ankete sa nizom pitanja u vezi sa predmetom istraživanja na koja se traži odgovor [5].

Postoje dvije vrste upitnika, oni za prikupljanje podataka i oni za prikupljanje stavova.

Detalji o kojima se mora voditi računa jesu: ko će ispunjavati konkretni upitnik, kakvo je obrazovanje onih kojima je upitnik namjenjen, jesu li opterećeni ikakvim predrasudama, izgled upitnika (da li je lijep ili ružan, kratak ili dugačak, pregledan i raznovrstan ili jednoličan) jer od toga zavisi i spremnost ispitanika da učestvuje u anketiranju.

Vrste pitanja u upitniku po njihovom obliku mogu biti: pitanja s otvorenim odgovorom i zatvorena (pitanja fiksiranog izbora).

Prednosti otvorenih pitanja jesu da ih je lako sastaviti, ne usmjeravaju ispitanika na određeni odgovor, veća je heuristička vrijednost, odgovori mogu dobro poslužiti za sastavljanje zatvorenih pitanja jer upućuju na učestalost određene vrste odgovora.

4. UTICAJ BIM-A NA PROJEKTOVANJE I MENADŽMENT U GRAĐEVINARSTVU

Cilj ovog istraživanja jeste da se putem upitnika dobije jasna slika koliko i kako BIM softver utiče na razvoj građevinske industrije i u kojoj mjeri je primjenjen na našim prostorima. Pri sastavljanju pitanja koja se nalaze u upitniku, pažnja je obraćena na informacije o samim kompanijama i ispitanicima, na opšte znanje o BIM tehnologijama, kao i na svim prepreke i beneficije rada u BIM okruženju.

Koristili smo studije slučaja koje su nam dale dovoljno podataka da bi se mogla sprovesti analiza. Nakon prikupljenih podataka iz upitnika koje smo koristili kao instrumente ovog istraživanja i njihove adekvatne analize, dobijena je slika kako BIM softver utiče na razvoj građevinske industrije i koliko je primjenjen na našim prostorima.

U upitnicima su korištena pitanja otvorenih i zatvorenih odgovora, od kojih su korištene obje vrste, kako oni sa ponuđenim odgovorima intenziteta, tako i oni sa ponuđenim odgovorima nabiranja. Ono što je bitno, upitnici koji su korišćeni u ovom istraživanju sastoje se iz tri sekcije:

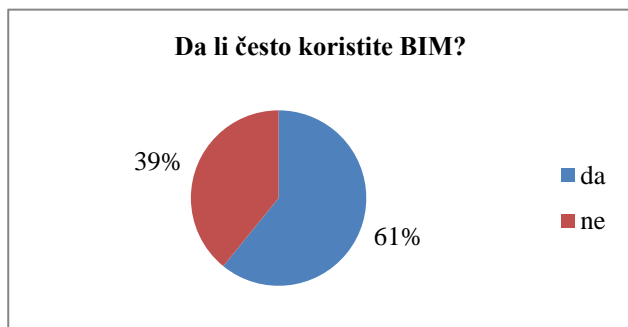
- sekcija A je obuhvatila pitanja u vezi sa ličnim informacijama, gdje su prikupljene informacije o polu, životnoj dobi, nivou obrazovanja i profesionalnoj okupaciji;
- sekcija B je obuhvatila biheviorističke karakteristike ispitanika, gdje su prikupljeni stavovi i mišljenja, kao i nivo implementacije BIM softvera od strane ispitanika;
- sekcija C je obuhvatila SERVQUAL model sa ciljem da se stvori uvid u ocjenivanje značajnosti implementacije ovog softvera za razvoj građevinske industrije.

Kvantitativna metoda predstavlja istraživanje koje se sprovodi u društvenim naukama oslanjajući se na teoriju vjerovatnoće i statistiku, a rezultati dobijeni na uzorku ispitanika primjenjuju se na cjelokupnu populaciju. Prednosti kvantitativne metode, pre svega se ogledaju u tome da se sprovodi testiranje i potvrđivanje unapred definisanih hipoteza o tome kako i zašto se javljaju određeni fenomeni. Zatim se testira hipoteza, prije nego što su prikupljeni podaci. Nedostaci primjene kvantitativne metode, sa druge strane, ogledaju se u tome da kategorije, koje je odabrao istraživač možda ne odražavaju shvatanja lokalnih izabranih grupa. Teorije, koje koristi istraživač, možda ne odražavaju shvatanja lokalnih izabranih grupa. Istraživač može propustiti dešavanje fenomena zbog fokusa na teoriju ili hipotezu, koju testira (potvrda pristrasnosti). Na ovaj način proizvedeno saznanje je možda previše apstraktno i opšte, za direktnu primjenu na specifične situacije, kontekste i pojedince.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

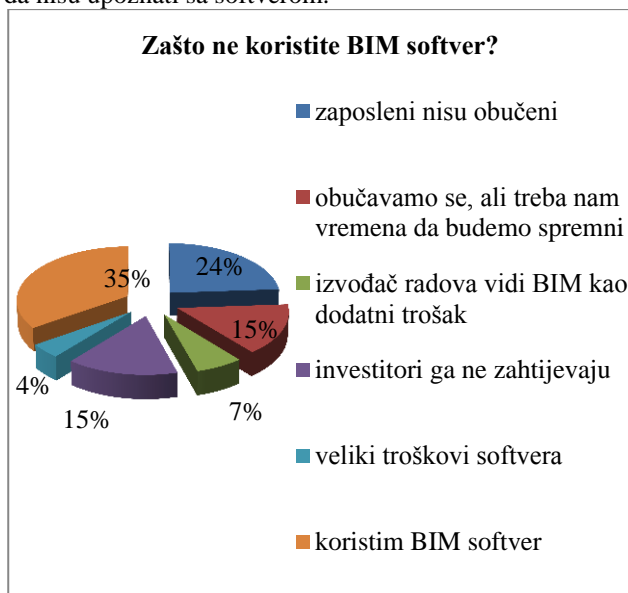
Analizom rezultata istraživanja, dobijamo sliku o nivou implementacije BIM softvera u Srbiji, kao i o njegovom

uticaju na projektovanje i menadžment. Izabrani su za prikaz neki od nainteresantnijih podataka – koliko se koristi BIM softver u Srbiji i koji su razlozi zašto (ako) se ne koristi.



Slika 1. Da li često koristite BIM?

Na kom nivou je implementacija BIM softvera u Srbiji, možemo vidjeti na Slici 1: 61% ispitanika odgovorilo je da često koristi BIM softver, dok je 39% ispitanika odgovorilo da ne koristi BIM softver često, što ne znači da nisu upoznati sa softverom.



Slika 2. Zašto ne koristite BIM softver?

Prema podacima iz predmetnog istraživanja, osnovne prepreke pri implementaciji Bim softvera su neobučenost zaposlenih, trenutna obuka i nezainteresovanost investitora za BIM softver (Slika 2).

6. ZAKLJUČAK

Nakon detaljne analize rezultata ovog istraživanja, možemo da zaključimo da je implementacija BIM softvera u Srbiji započeta, ali ni približno završena. Tek pojedine firme i pojedinci (inženjeri) su u potpunosti predani načinu gradnje u BIM okruženju i oni nailaze na prepreke zbog saradnje sa ostalima koji nisu upoznati sa ovim softverom. Gledano sa druge strane, upoređujući Srbiju sa ostalim evropskim zemljama u građevinskoj industriji, možemo biti do određene mjere i zadovoljni sa nivoom implementacije BIM softvera u Srbiji. Mnogo je bitna činjenica da se inženjeri samostalno interesuju i obučavaju za rad u ovom softveru. Nadajmo se da će svojim interesovanjem i djelovanjem podstaknuti čelnike

firmi da se okrenu ka inovacijama u tehnologiji građevinske industrije.

Ovim istraživanjem dobijena je slika o nivou implementacije i korištenju BIM softvera u Srbiji i okolnom regionu, kao i o prednostima i nedostacima ovog softvera. Building Information Modeling, kao napredna evolucija CAD programa, predstavlja nešto čemu teže ili će biti primorane da teže sve kompanije. Istraživanje u ovom radu može pomoći pri implementaciji BIM softvera, jer ukazuje na prepreke i probleme na koje se može naići prilikom implementacije, kao i na to kako je najlakše krenuti sa implementacijom.

Iako je Srbija zemlja koja je već polako počela sa implementacijom BIM softvera, ne možemo reći da postoji veliki broj poznavalaca BIM-a. Samim tim, ovo istraživanje je ograničeno sa strane kvantiteta ispitanika.

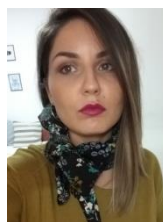
Samo ovo istraživanje može poslužiti kao vodič kroz implementaciju BIM softvera za kompanije i firme koje još uvijek nisu imale dodira sa ovim softverom.

Svima koji će se u budućnosti bave istraživanjem vezano za BIM, predlažem da istraživanje prošire na susjedne zemlje da bi se dobila kompletna slika o nivou implementacije na Balkanu. U budućnosti, kada broj korisnika BIM-a znatno poraste, istraživanje se može bazirati na korištenje samih BIM alata, a ne na implementaciju za koju je neminovno da dolazi u budućnosti.

7. LITERATURA

- [1] Brad Hardin, Dave McCool – BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods and Workflows, Second Edition
- [2] István Vidovszky PhD, Faculty of Architecture: Department of construction technology and management – Building Modeling Information
- [3] Z. Lalović (2009.) – Metodologija naučno-istraživačkog rada sa osnovama statistike
- [4] D. Mihailović (1999.) - Metodologija naučnih istraživanja
- [5] www.hr.wikipedia.org

Kratka biografija:



Aleksandra Todorović rođena je u Arandelovcu 1992. godine. OAS završila je 2017. godine na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu (odsjek Građevinarstvo). Master rad na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu (odsjek Građevinarstvo) odbranila je 2020. godine. kontakt: alekst92@gmail.com



Dr Igor Peško Roden je 30.06.1981. god. u Bačkoj Palanci. Diplomirao je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu (odsek Građevinarstvo) 2006. god. Doktorsku disertaciju pod nazivom "Model za procenu troškova i vremena izgradnje gradskih saobraćajnica" odbranio je 2013. god. Zaposlen je na Fakultetu tehničkih nauka, na Departmanu za građevinarstvo kao vanredni profesor.