

BIM (BUILDING INFORMATION MODELLING) I OBRAZOVANJE

Igor Peško¹, Vladimir Mučenski², Srđan Kolaković³^{1,2,3} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija¹ igorbp@uns.ac.rs, ² mucenskiv@uns.ac.rs, ³ kolak@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Građevinarstvo predstavlja granu industrije sa veoma niskom produktivnošću u poređenju sa ostalim granama industrije. Četvrta industrijska revolucija se u velikoj meri oslanja na digitalizaciju u svakom smislu te reči. Digitalizacija građevinske industrije je svakako jedan od osnovnih koraka, a sve u cilju njenog približavanja ostalim granama industrije. BIM kao metodologija, ali i okruženje u kojem se realizuju građevinski projekti, predstavlja osnovu za početak digitalizacije građevinske industrije. Uvođenje BIM-a nije jednostavan proces, ali će svakako biti lakši i efikasniji ako ga obrazovne institucije prepoznaju na pravi način.

Ključne reči: BIM, građevinska industrija, obrazovanje

BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) AND EDUCATION

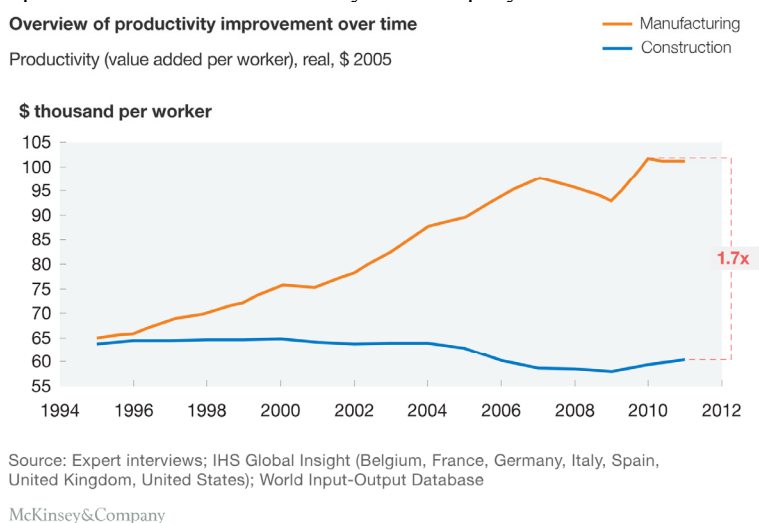
Abstract: Construction as an industry branch has with very low productivity compared to other industries. The Fourth Industrial Revolution was heavily reliant on digitization in every sense of the word. Digitization of the construction industry is certainly one of the basic steps, all in order to bring it closer to other branches of industry. BIM as a methodology, but also the environment in which construction projects are realized is the basis for the beginning of the digitalization of the construction industry. Introducing BIM is not a simple process, but it will be easier and more effective if recognized by the educational institutions in the right way.

Key Words: BIM, Construction Industry, Education

1. UVOD

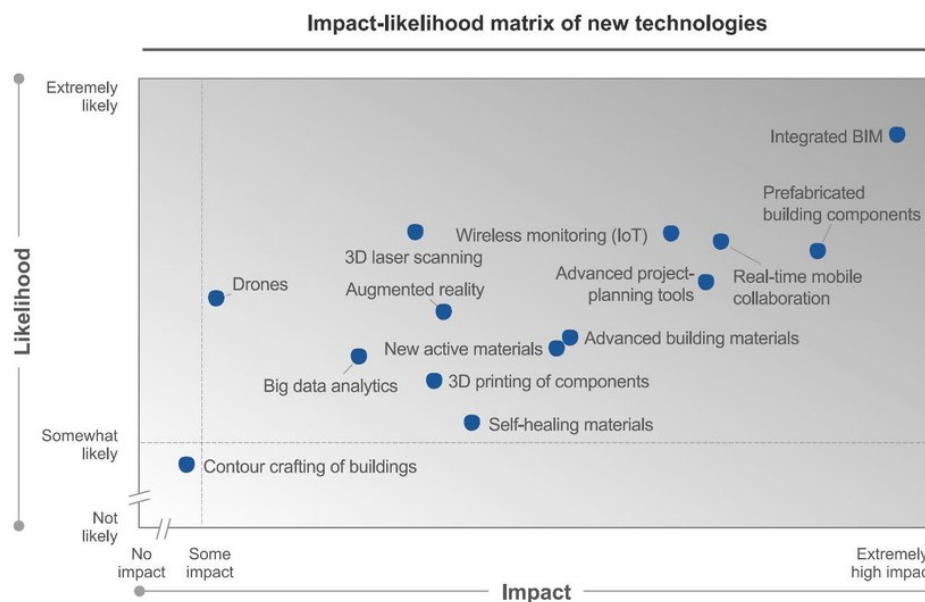
Posmatrajući građevinsku industriju kroz vreme jasno je da su prethodne tri industrijske revolucije imale uticaj na njen razvoj ali ne u meri u kojoj su imale uticaj na razvoj ostalih industrijskih grana. Uvođenje gvožđa kao građevinskog materijala i parne mašine u proces realizacije građevinskih projekata predstavlja osnovne uticaje na građevinsku industriju u tzv. prvoj industrijskoj revoluciji. Druga industrijska revolucija u građevinskoj industriji se može vezati za uvođenje čelika i armiranog betona kao građevinskog materijala, ali i elektrifikacijom procesa vezanih direktno ili indirektno za realizaciju građevinskih projekata. Treća industrijska revolucija podrazumeva uvođenje elektronike i računarstva u skoro sve procese građevinske industrije.

Međutim, bez obzira na prethodno izneto građevinarstvo kao grana industrije i dalje beleži veoma nisku produktivnost u poređenju sa ostalim granama industrije. Ova tvrdnja se jasno može videti na grafiku prikazanom na slici 1, na osnovu analiza sprovedenih od strane McKinsey and Company.



Slika 1. Produktivnost građevinske industrije, izvor: <https://digital.hbs.edu/platform-rctom/submission/a-long-overdue-disruption-in-the-construction-industry/>

Ideja BIM-a se pojavila još 70-ih godina prošlog veka. Međutim, sam termin BIM se pojavio tek sredinom 80-ih godina prošlog veka. Koncept "građevinskog informacijskog modela" prvi je razradio Chuck Eastmen, profesor Instituta za tehnologiju u Džordžiji, 1975. godine u časopisu Journal of the American Institute of Architects (AIA) Building Description System. Danas na samom početku XXI veka građevinska industrija je na samom početku tzv. četvrte industrijske revolucije, tako da se popularno i zove *construction 4.0*. Uvođenje i primena novih načina realizacije građevinskih projekata i sama digitalizacija građevinske industrije predstavlja dobru priliku da konačno i građevinska industrija uhvati korak sa ostalim industrijskim granama kada je u pitanju produktivnost u svakom smislu te reči. Osnov za digitalizaciju građevinske industrije se ogleda u uvođenju BIM-a (Building Information Modelling). Značaj uvođenja BIM-a u građevinsku industriju je prepoznat i od strane Evropske komisije [1]. Svedoci smo da tehnološki napredak oblikuje svet oko nas na način i brzinom kao nikada ranije. Ova činjenica je veoma značajna za građevinsku industriju i njen dalji razvoj.



Slika 2. Uticaj budućih tehnologija i verovatnoća (Source: *Shaping the Future of Construction*) [1]

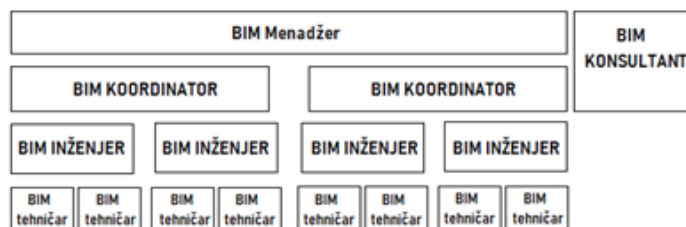
Za primenu BIM-a kao tehnologije možemo da kažemo da će u velikoj meri promeniti građevinsku industriju. Drugim rečima može se izneti tvrdnja da je upravo BIM budućnost građevinske industrije [2]. Postoji širok spektar primene BIM-a u različitim fazama životnog veka građevinskog projekta. BIM kao metodologija i okruženje se može primeniti bukvalno od iniciranja potrebe za građevinskom objektom do njegovog uklanjanja [3]. Benefiti od uvođenja BIM-a u građevinsku industriju mogu biti višestruki, a samo neki od njih su [4], [5], [6]:

- redukcija troškova i povećanje brzine i tačnosti procene,
- izbegavanje (*eng. clashes*) (skoro do 10% vrednosti ugovora može biti sačuvano pravovremenim detektovanjem),
- skraćivanje vremena realizacije (do 7% je moguće skratiti vreme realizacije projekta);
- obezbeđenje nižih troškova celog životnog veka kroz održivo projektovanje,
- olakšavanje koordinacije izgradnje,
- smanjivanje zahteva za informacijama i zahteva za izmenama (eliminacija do 40% nebudžetiranih troškova),
- olakšavanje dostupnosti i formiranja građevinske dokumentacije,
- olakšavanje simuliranja i vizuelizacije za potrebe realizacije građevinskih projekata.

Da bi sve ovo prethodno navedeno bilo moguće neophodno je implementirati i BIM softvere koji su osnovni preduslov za uspešnu realizaciju projekata i postizanje svih benefita od same BIM metodologije. Integracija BIM softvera omogućava timu dizajnera i projekatanta da rade zajedno na zajedničkom cilju, prilagođavajući dizajn, gradnju i sve ostale aktivnosti tako da se odvijaju na najbolji mogući način za projekat, a ne da ih zaključavaju u odvojene faze [7].

2. ZNAČAJ UVOĐENJA BIM-A U PROCESU OBRAZOVANJA

Imajući u vidu prethodno izneto, građevinarstvo ne samo kao industrijska grana, već i kao pravac u obrazovanju, mora u velikoj meri da se prilagodi novim trendovima a to je svakako uvođenje digitalizacije. Jedan od oblika uvođenja digitalizacije je implementacija BIM-a u realizaciju projekata i osposobljavanje budućih generacija za rad u BIM okruženju. Uvođenjem BIM-a omogućit će se i otvaranje novih radnih mesta kao što su: BIM menadžer (*eng. BIM Manager*), BIM koordinator (*eng. BIM Coordinator*), BIM inženjer (*eng. BIM Engineer*), BIM tehničar (*eng. BIM Technician*), BIM konsultant (*eng. BIM consultant*) i mnoge druge uloge u realizaciji projekata će u budućnosti tražiti neophodna znanja koja se odnose na BIM.



Slika 3. BIM uloge u realizaciji građevinskih projekata

U ovoj činjenici se može videti velika prilika da građevinsku industriju „probudimo“ i približimo je ostalim industrijskim granama kada je posmatramo kroz prizmu povećanja produktivnosti i modernizacije. U svrhu svega prethodno navedenog na Fakultetu tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, Departmanu za građevinarstvo i geodeziju je predviđeno da se uvedu predmeti koji će direktno obrađivati temu BIM-a i to na master studijama. Predviđeni su sledeći predmeti na master akademskim studijama građevinarstva:

- BIM u građevinarstvu i
- BIM u upravljanju građenjem.

Za navedena dva predmeta se može reći da su „BIM predmeti“ koji će se direktno baviti temom BIM-a. Međutim, predviđeno je da se i na drugim predmetima u manjoj meri obrađuje tema BIM-a, ne kao dominantna tema na predmetu već kroz prizmu primarne teme svakog nastavnog predmeta pojedinačno. Svo ovo je predviđeno u cilju osposobljavanja naših studenata, budućih inženjera, prema kojima imamo obavezu da ih osposobimo da se lako i efikasno uklope u nove trendove koji ih čekaju na tržištu nakon sticanja diplome.

Značaj implementacije BIM-a je svakako prepoznat u Srbiji, iako je implementacija u svako smislu te reči tek u začetku. Godine 2017. formirano je i udruženje „BIM Srbija“ čije član i Departman za građevinarstvo i geodeziju, Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu. Osnovni ciljevi udruženja su promovisanje implementacije BIM-a u praksu i obrazovanje uz veoma blisku saradnju privrednih subjekata i obrazovnih institucija, što predstavlja i jedan od osnovnih ciljeva Fakulteta tehničkih nauka.

3. ZAKLJUČAK

U okviru rada dat je osnovni prikaz značaja uvođenja BIM-a i kao metodologije i kao okruženja u kojem će se realizovati građevinski projekti što će dovesti svakako do povećanja produktivnosti, ali i do smanjenja troškova i skraćenja vremena realizacije građevinskih projekata.

Imajući u vidu da je implementacija BIM-a u procese realizacije građevinskih projekata osnovni preduslov za digitalizaciju industrijske grane, u kojoj svi delujemo, neophodno je napomenuti da je na neki način i obaveza obrazovnih institucija da se prilagode novonastalim okolnostima i osposobe buduće inženjere svih profila (građevinske, mašinske, elektro inženjere, arhitekte i sl.) za implementaciju stečenih znanja.

ZAHVALNOST

U radu je prikazan deo istraživanja koje je pomogao Departman za građevinarstvo i geodeziju Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu u okviru projekta pod nazivom: „Sveobuhvatni pristup unapređenju interdisciplinarnih istraživanja u obrazovanju i nauci u oblasti građevinarstva“.

4. LITERATURA

- [1] Poljansek, M., *Building Information Modelling (BIM) standardization*, JRC Technical Reports, doi:10.2760/36471, 2018
- [2] Sun, C., Jiang, S., Skibniewski, M., Man, Q., Shen, L. *A literature review of the factors limiting the application of BIM in the construction industry*, Technological and economic development of economy, Volume 23 (5), doi:10.3846/20294913.2015.1087071, 2017
- [3] Azhar, S., Hein, M., Sketo, B., *Building information modeling (BIM): trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry*, Leadership and Management in Engineering 11(3), [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127), 2011
- [4] Gilligan, B., Kunz, J., VDC *Use in 2007: significant value, dramatic growth, and apparent business opportunity* (CIFE technical reports) [online], 2007., <http://cife.stanford.edu>
- [5] Nisbet, N.; Dinesen, B. 2010. *Constructing the business case: Building Information Modeling*. British Standards Institution and BuildingSMART, UK.
- [6] German, P. 2012. *Evaluation of training needs for Building Information Modeling (BIM)*. ProQuest, UMI Dissertation Publishing.
- [7] Elvin, G., *Integrated Practice in Architecture*, Wiley, 2007