



TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA RADOVA PRIMENOM BIM SOFTVERA

CONSTRUCTION MENAGEMENT THROUGH IMPLEMENTATION BIM SOFTWARE

Stefan Šavija, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRAĐEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Prvi deo rada sadrži teorijske osnove BIM softvera kao i mogućnosti primene istih. U drugom delu rada odrađena je tehnologija i organizacija stambeno poslovnog objekta P+2+Pk primenom BIM softvera.

Ključne reči: BIM, Revit, SynhroPro, MsProject, Tehnologija i organizacija građenja

Abstract – The first part of the paper contains the theoretical basics of BIM software as well as the possibilities of applying them. In the second part of the paper, the technology and organization of the residential business object P + 2 + Pk were done using the BIM software.

Keywords: BIM, Revit, SynhroPro, MsProject, Construction management

1. UVOD

Već mnogo godina korisnici koriste interfejs, koji omogućava samo 2D crteže bez pametne tehnologije i mogućnosti prepoznavanja elemenata konstrukcije. Koncept koji predstavljaju BIM softveri je koncept virtualne konstrukcije (eng. Virtual Building). U početku razvoja ArchiCAD mnogi korisnici su odbijali da koriste VB način pristupa projektovanju. Najveći razlog je bio u tome što na terenu tada nisu bile dostupne tehničke mogućnosti kao što su prenosni računari, gde bi VB imao potpuni smisao. Stoga korisnici koji su koristili ArchiCAD, MiniCAD ili bilo koji od tadašnjih BIM softvera i dalje su najviše koristili alate u CAD okruženju odnosno 2D modele. Danas je BIM promenio koncept i metodologiju projekata. Razvojem tehnologije omogućena je primena BIM softvera u realnom vremenu, odnosno direktno na terenu. Sastavni deo BIM koncepta su i dalje 2D CAD projekti, a daljim razvojem BIM-a ide se u pravcu uzimanja u obzir svih elemenata od ugovaranja pa sve do same izgradnje objekta..

2. Upravljanje građenjem

U toku prethodnih pet godina primena BIM softvera u toku izgradnje se drastično promenila. Najviše se radilo na polju koordinacije projekta kao i usklađivanju dinamike, troškova i ljudstva sa datim modelom. Takođe postoji mnogo prostora za implementaciju BIM alata na terenu kao i mnoge druge prednosti.

NAPOMENA:

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

2.2. Upravljanje dinamikom građenja

Izgradnju nekog objekta možemo raščlaniti na tri jednostavna koraka: planiranje, dizajniranje i izvođenje. Danas ova tri procesa posmatraju se zajedno jer se dešavaju u relativno kratkom periodu. Dugo i detaljno planiranje, brzo i efikasno izvođenje je logika kojom se treba voditi prilikom izrade bilo kojeg projekta.

Kako su projekti vremenom postajali sve složeniji i veći, tako je osim potrebe za bržim i detaljnim dizajniranjem i projektovanjem rasla potreba i za bržim i detaljnim planiranjem izgradnje objekta. Primenom 4D-BIM softvera moguće je detaljno isplanirati i pratiti tok izgradnje, čime smanjujemo rizik od probijanja rokova i povećanja troškova izgradnje.

2.2. Upravljanje resursima

Upravljanje resursima je poseban zadatak koji osigurava da se unutrašnji i spoljašnji resursi, posebno oni koji su kritični, koriste efikasno, na vreme i u sklopu budžeta. Dinamički plan mora biti usklađen sa potrebnim resursima i mora biti dovoljno fleksibilan, tako da odgovara svakoj promeni u planu izgradnje.

Resursi potrebni za završetak projekta, uključuju osim vremenski resursa i ljudske, novčane, materijalne, tehnološke i mnoge druge resurse. Resursi mogu biti potrošni ili/i obrtni. Mogućnosti i prednosti primene BIM softvera u procesu planiranja i upravljanja resursima su mnogostruke.

2.3. Održiva gradnja pomoću BIM-a

Zaštita životne sredine i energetska efikasnost su veoma popularne teme u građevinskoj industriji. Primena električne energije unela je revoluciju u građevinskoj industriji. Razvoj uređaja koji funkcionišu na principu električne energije transformisali su građevinsku industriju. Primena klima uređaja postala je rasprostranjena u komercijalne svrhe i samim tim povećala potrošnju električne energije. Čak dve trećine zahteva za energentima proističe iz potreba osvetljenja, grejanja, hlađenja i grejanja vode. Zahtevi za smanjenjem potrošnje električne energije i zaštite životne sredine su od krucijalnog značaja za održivi razvoj građevinske industrije.

Određeni broj država je odlučio da se obaveže da do 2030. godine postepeno ukinu zavisnost novoizgrađenih i renoviranih objekata od fosilnih goriva. Na taj način pametnom gradnjom i korišćenjem obnovljivih resursa moguće je postići održivi razvoj gradnje. Primena BIM-a ima veliku ulogu u izgradnji energetski efikasnih i ekoloških objekata.



Slika 1. LEED standardi

2.4. Upravljanje i eksploatacija objekta

BIM softveri omogućavaju bolje upravljanje čitavim procesom kako u toku izgradnje tako u toku eksploatacije objekta. U praksi u toku eksploatacije objekta često se menjaju pojedini delovi, popravljaju i saniraju oprema i od velikog značaja je da postoji detaljna dokumentacija izvedenog stanja, koja reflektuje stvarnu sliku.

Takođe svaka promena u toku eksploatacije poželjno je da se ažurira kako bi i dalje postojao realan model. Upravljanje BIM modelom za investitora je jako važno jer na kraju dobija model koji može da se koristi u toku eksploatacije objekta.

2.5. Tehnički opis objekta

Objekat je lociran u Novom Sadu, ulica Mornarska 30, Novi Sad KP 7929, KO Novi Sad II. Spratnost objekta je P+2+Pk. Ukupna površina predmetne parcele 7929 iznosi 1681m², a površina zemljišta pod objektima iznosi 628,41 m² tako da je indeks zauzetosti 37,4 %, a indeks izgrađenosti 1,89. Pristup objektu sa Mornarske ulice.

U sklopu parcele nalaze se 60 parking mesta za korisnike stanova i poslovnih prostora. Objekat je pokriven lučno sa rebrastim limom koji se oslanja na drvenu podkonstrukciju.



Slika 2. Izgled objekta

2.6. Tehnologija izgradnje objekta

Primenom 4D i 5D BIM modela omogućeno je poboljšanje procesa izgradnje objekta stoga će svi predmetni radovi biti analizirani pomoću pomenutih softvera. Tehnologija izgradnje objekta u BIM softveru biće prikazana u posebnoj poglavlju. Radovi koji će biti analizirani se mogu podeliti na nekoliko celina: zemljani, armiranobetonski, tesarski, stolarski, bravarski, krovopokrivački, limarski, fasaderski, gipsarski, instalaterski i ostali sporedni radovi.

2.7. Bezbednost i zdravlje na radu

Mere bezbednosti i zdravlja na radu odnose se na zaštitu svih učesnika u izgradnji, odnosno svih lica koje se nalaze

na gradilištu bilo da učestvuju u izgradnji direktno ili indirektno, ili se nalaze na gradilištu privremeno (npr. poseta gradilištu). Mere zaštite i bezbednosti na radu imaju ulogu da obezbede bezbedan i zdrav rad.



Slika 3. Izgradnja objekta

3. ZAKLJUČAK

Modeliranje kao virtualna reprezentacija realnosti, omogućava mnoge prednosti za sve učesnike na projektu. Neosporno je da primena BIM modela predstavlja veliki napredak u svim aspektima izrade projekta. Da bi BIM razvio svoj pun potencijal na projektu, potrebno je da se usklade administrativni procesi i procedure kako bi se omogućio konstantan protok informacija što je i smisao BIM-a.

Automatizacija procesa omogućuje da se posveti više vremena samom projektu i unapređenju procesa i pravilnika. Konstantan razvoj tehnologija poput virtualne realnosti, automatizovanih dronova prati razvoj BIM modela što je jedna od najvećih prednosti BIM-a. Zamena 2D tradicionalnog pristupa dizajniranja predstavlja sigurnost investitorima i zbog toga primena BIM-a na kompleksnim projektima biće neizbežna.

Prilikom izrade BIM modela treba koristiti ranija iskustva kako bi se sistematski pristupilo izradi BIM modela. Faktori poput edukacije investitora, mogućnosti tima i tip objekta imaju ulogu šta će biti izmodelirano na kraju i ko će dalje upravljati modelom. Ključ je u predviđanju ishoda, edukacije investitora o BIM-u, kreiranje BIM podataka na željenom nivou i implementacija strategije kroz proces izgradnje konstrukcije, kako bi upravljali modelom tokom izgradnje i unapredili ga. Trenutno postoje BIM standardi poput Britanskim PAS 1192 standarda koji su još u fazi konsultantskog dokumenta.

Međutim treba imati na umu da je BIM alat i da zavisi od kvaliteta informacija kojim raspolaže. Primena BIM-a će imati smisla samo onda kada se poznaju procesi i tehnologija koju treba modelirati. Pogrešan pristup je da će automatizacijom procesa da se zameni tradicionalni pristup rešavanja tehničkih problema, odnosno potrebno je poznavati procedure i pravilnike.

BIM model je dobar onoliko koliko su podaci sa kojima raspolaže dobri, stoga inženjersko iskustvo i intuicija su od ključnog značaja za dobar BIM.

4. LITERATURA

1. Trivunić M., Matijević Z., Tehnologija i organizacija građenja, Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad, 2009
2. Trbojević B., Praščević Ž., Organizacija građevinskih radova, Građevinska knjiga, Beograd
3. Trbojević B., Praščević Ž., Građevinske mašine, Građevinska knjiga, Beograd
4. Normativi i standardi u građevinarstvu, Građevinska knjiga, Beograd, 1999
5. Ljubica J., Dragomir L., Priručnik za građevinu Tehničar I
6. Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova
7. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu, „Službeni glasnik RS“ br 101/2005
8. Milan Trivunić, Predavanja sa predmeta „Tehnologija i organizacija građenja 1 i 2“, FTN, Novi Sad 2012
9. “Graphisoft's Key Client Conference, by Ralph Grabowski “- upFront.eZine <http://bit.ly/ue9pc8> [2
10. Peter Smith, „ 29th World Congress International Project Management Association –Project cost management with 5D BIM “, 2015, 28-30 September
11. Timo Tirkkonen, „5D – Brigade – Finnish bridge BIM „, 2009, Goteborg
12. Autodesk, „BIM and Cost Estimating“, 2017
13. CSI Southwest Region Conference, „BIM: For project managers“, 2011
14. Kamal Shawky, „BIM“, 2010
15. Nawari O. Nawari, Michael Kuenstle „Building information modeling – Framework for Structural design“, 2015; ISBN 13: 978-1-4822-4044-3
16. Brad Hardin, Dave Mccol, „BIM and Construction Management – Proven tools, methods and workflows“, 2015 ISBN: 978-1-118-94276-5
17. Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston, „BIM Handbook“, 2011 ISBN 978-0-470-54137-1
18. Dana K. Smith, Michael Tardif, „Building Information Modeling – A Strategic implementation guide“, 2009 ISBN 978-0-470-25003-7
19. Willem Kymmell, „Building information modeling – Planning and managing, construction projects with 4D CAD and simulation „, 2008 ISBN 0-07-159545-7
20. Jason Underworld, Umit Isikdag „Building Information modeling and construction informatics – concepts and technologies“, 2010 ISBN 978-1-60566-928-1
21. Dominik Holzer, „The BIM manager's handbook“ – Part 1, Part 2 , ISBN 978-1-118-98561-8 (Part 1), ISBN 978-1-119-09229-2 (Part 2)
22. Synchron software, „Open Viewer Tutorial – Synchron v 5.4“, „Synchron Scheduler Training 2017“, 2017

Kratka biografija:



Stefan Šavija rođen je u Loznici 1992. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Građevinarstva – Tehnologija i organizacija građenja primenom BIM softvera odbranio je 2019.god. Kontakt: stefansavija92@gmail.com