

HRVATSKI INŽENJERI U AUSTRIJI: STVARANJE RAČUNALNOG PROGRAMA ZA GRAĐEVINARSTVO

Tehnološki trendovi u graditeljstvu

PRIPREMILA:
Anđela Bogdan

Digitalizacija procesa u građevinarstvu donosi velike koristi svim sudionicima u gradnji, a osim znatne uštede vremena i novca, fleksibilnost radnoga vremena može omogućiti i bolju ravnotežu između poslovnoga i privatnoga života

Uvodne napomene

U časopisu *Građevinar* počeli smo objavljivati seriju stručnih članaka o Hrvatima koji sudjeluju u svjetskim megaprojektima, a do sada smo objavili njihova iskustva života i rada na velikim infrastrukturnim projektima u Aziji (Indiji), Bliskome istoku i Južnoj Americi. Daljnja potraga za hrvatskim inženjerima koji svojom ekspertizom doprinose kvaliteti građevinskih projekata na globalnoj razini odvela nas je ovaj put u Austriju, točnije u Beč, do hrvatskog inženjera Domagoja Dolinšeka, koji razvija računalni program za digitalnu komunikaciju i praćenje nedostataka u građevinarstvu i projektima nekretnina, baziran na oblaku (engl. *Cloud*). Može se koristiti kao digitalni građevinski dnevnik, za upravljanje nedostacima na gradilištu, dodjelu radnih zadataka, praćenje tijeka gradnje, građevinsku dokumentaciju, dubinske analize ili certificiranje. Dostupan je na svim mobilnim uređajima te kao mrežna aplikacija, a rješava svakodnevne probleme s kojima se suočavaju svi koji rade u građevinarstvu i sektoru nekretnina, ponajprije probleme s dokumentacijom i komunikacijom suradnika u projektu. Budući da se u tome računalnom programu svakoga tjedna obrađuje više od 25.000 projekata u svijetu, a koristi ga oko 10.000 korisnika u 46 zemalja, odlučili smo pobliže prikazati to vrlo zanimljivo rješenje, koje sve češće koriste i hrvatske građevinske tvrtke.

Digitalizacija u graditeljstvu

Preduvjeti za uspješno poslovanje poduzeća jesu snažna kultura, kontinuirano učenje, želja za eksperimentiranjem i inovacijama te kvalitetni ljudi – zaposlenici koji to provode. Takvo poduzeće bit će spremno za buduće izazove i zahtjeve tržišta, a čemu u posljednje vrijeme i sami svjedočimo suočeni s pandemijom koronavirusa i neprestanim izmjenama koje se događaju u poslovnome planiranju. Međutim, građevinska industrija vrlo je tradicionalna, otporna na promjene, a spora digitalizacija guši produktivnost. Građevinski sektor u Republici Hrvatskoj samo se djelomično oporavio u odnosu na pretkrizno razdoblje. Još ga uvijek karakterizira niska stopa aktivnosti i problem s

nedostatkom radne snage. Najnoviji tehnološki trendovi u građevinarstvu pokazuju to kako su dronovi i autonomni strojevi najviše prihvaćeni, dok je glavni zahtjev pri kupnji novoga računalnog programa taj da je on jednostavan za korištenje, cjenovno pristupačan i funkcionalan.

Računalni program za digitalnu komunikaciju na gradilištu

Stvaranje novoga digitalnog alata za upravljanje podacima na gradilištu, od faze definiranja ideje do njezine provedbe, vrlo je složen postupak koji zahtjeva iskustvo, inženjersku dovitljivost, odricanje, velika financijska sredstva i timski rad. Tom rečenicom možda bi se najkraće mogao opisati postupak stvaranja softvera *PlanRadar*, koji je osmislio Domagoj Dolinšek. Dolinšek je rođen u Hrvatskoj, a u Austriju se preselio kao dijete tijekom Domovinskoga rata. Tamo je završio osnovnu i srednju školu te diplomirao na Visokome tehničkom učilištu za elektrotehniku. Kao diplomirani inženjer



Građevinska industrija izrazito je tradicionalna, a spora digitalizacija guši produktivnost

elektrotehnik bio je zaposlen u arhitektonskoj studiju *ATP*, gdje je projektirao razne projekte i obavljao poslove nadzornoga inženjera u ime investitora na području Mađarske, Njemačke, Austrije i Hrvatske. Bili su to uglavnom projekti u području visokogradnje, od privatnih stambenih građevina do trgovačkih i logističkih centara.

Tijekom izgradnje jednoga velikog trgovačkog centra u blizini Zagreba, kada je bio imenovan za nadzornog inženjera za elektrotehničke radove, Dolinšek je svakoga dana morao provjeravati i analizirati velike količine podataka, planova i *Excel* tablica. Na gradilištu je istodobno bilo zaposleno oko tri tisuće radnika, od čega je nekoliko stotina njih bilo iz područja elektrotehnik. Tvrtke koje su radile na tome velikom projektu nisu ujednačeno vodile zapisnike, a investitor je zahtijevao točna izvješća. Koordinacija svih informacija na gradilištu bila je vrlo zahtjevna. Bio je to velik izazov ne samo za mlađe zaposlenike, nego i za inženjere koji su imali i po više desetaka godina profesionalnoga iskustva u struci. Radeći na tome složenom projektu, stalno je razmišljao kako postići jednostavnije upravljanje svim informacijama i situacijama na terenu jer su se zbog krivih ili nepotpunih informacija na gradilištu često događali konflikti između sudionika u gradnji. Postavljalo se pitanje može li se posao raditi drugačije, brže i preciznije. Već u to vrijeme svima su bili dostupni pametni telefoni pa je Dolinšek sinula ideja da komunikacija na gradilištu teče preko platforme u oblaku (tzv. *Cloud*), kako bi svi sudionici



Suvremena komunikacija na gradilištu obavlja se pomoću digitalnih aplikacija

odmah imali točne informacije o tome što se događa na gradilištu. Počeo je istraživati postoje li već takva rješenja na tržištu. Kada je shvatio da takav digitalni alat ne postoji, odlučio je dati otkaz i početi stvarati računalni program koji će omogućiti bolju i transparentniju komunikaciju svih sudionika u gradnji.

Programiranje aplikacije za praćenje nedostataka na gradilištu

Tijekom programiranja aplikacije fokus je inicijalno bio na praćenju građevinskih nedostataka, no tijekom daljnjega razvoja računalnog programa dodavale su se i druge funkcije pa je preko aplikacije bilo moguće označiti primjedbe na digitalnim građevinskim nacrtima koji se unose u

program. Već tada se građevinske projekte moglo obrađivati u fazi projektiranja. Nakon testiranja i uklanjanja nedostataka u aplikaciji Dolinšek je shvatio da je proizvod spreman za tržište pa se početkom 2012. u Beču prijavio na natječaj za *start-up* tvrtke. Stručni žiri smatrao je da taj tehnološki proizvod ima potencijala te je pobijedio na natjecanju. Nakon toga trebalo je oformiti tim. Dolinšek se obratio prijateljima iz djetinjstva, koji su poput njega gajili veliku strast prema inženjerstvu. Pridružio mu se Clemens Hammerl, koji je u početku pomogao u programiranju aplikacije, a danas je suosnivač tvrtke i direktor odjela mobilnih aplikacija. Hammerl je u tim doveo i svojega kolegu Constantina Köcka pa su 2013. njih trojica osnovala tvrtku *PlanRadar*.



Domagoj Dolinšek



Maja Domac



Bojan Petković



Računalni program za građevinarstvo značajno štedi vrijeme i novac u projektima

U početku je aplikacija imala samo fiksni, prethodno definiran formular za građevinske nedostatke, koji su korisnici mogli popunjavati informacijama s gradilišta te zabilježiti lokaciju nedostatka na nacrtu. Korisnik još nije imao toliko širok raspon mogućnosti, mogao je iz aplikacije izvesti samo *Excel* liste i izvještaje u PDF formatu. Polja za označavanje (tzv. *ticket*), koja su danas dinamična i koja korisnik može vlastoručno urediti, tada nisu bila fleksibilna. Izvoz podataka bio je također prilično skroman, no pažljivo su promatrali zahtjeve tržišta i kada bi im korisnici s iskustvom na gradilištu govorili što bi im bilo potrebno, željene funkcije bile su korak po korak dodavane u računalni program. Glavna svrha toga digitalnog alata ostala je ista. Cilj je oduvijek bio taj da komunikacija i dokumentacija prethodno nestrukturiranih podataka budu pohranjene uredno i sustavno, jer ako komunikacija, procesi i struktura podataka ne funkcioniraju dobro, aplikacija ne ostvaruje svoju glavnu svrhu.

Financiranje startup poduzeća

Kada su aplikaciju prihvatili njihovi kolege na gradilištu, koji su je među prvima i testirali, tim je odlučio osnovati društvo s ograničenom odgovornošću te su iduće tri-četiri godine razvijali proizvod bez eksternih financija, trošeći samo vlastito

vrijeme i novac. Prve četiri godine radili su danonočno te su imali apsolutni fokus na razvoj aplikacije. U međuvremenu timu su se pridružili Sander van de Rijdt i Ibrahim Imam. Nakon toga relativno su brzo počeli zapošljavati ljude, dobili prve investicije i na tome izgradili današnju tvrtku, koja je u osam godina od tvrtke s jednim zaposlenim narasla u tvrtku sa 140 inženjera građevinarstva, elektrotehnike, arhitekture, geodezije te zaposlenika drugih profesija. Timu se ubrzo pridružila još jedna hrvatska inženjerka, arhitektica Maja Domac. Prvo stručno iskustvo po završetku fa-

kultetskog obrazovanja stekla je u arhitektonskim studijima u Beču. Njezini kolege projektirali su samo 2D modele i bilježili informacije s gradilišta prvo ručno, u bilježnicu. Tek po povratku u ured informacije su se zapisivale digitalno, fotografije su se preuzimale s mobitela i sortirale u odgovarajuće foldere na uredske servere. Tada bi se e-pošta slala projektnim suradnicima, koji su na upite odgovarali zasebno. Projektna dokumentacija nalazila se posvuda te je nekada bilo teško naći relevantne dokumente jer se nije znalo jesu li na serveru, u nečijoj elektroničkoj pošti ili pak u nečijoj bilježnici.

Takav način rada pokazao se posebno problematičnim u tvrtkama u kojima je fluktuacija zaposlenika česta kao što je to čest slučaj u arhitektonskim biroima, a novo preuzimanje već započetoga projekta noćna je mora svakog arhitekta. Što je bilo više "nereda" u projektnoj dokumentaciji, to se posao odgovorne osobe više komplicirao i trošilo se puno vremena i truda na stvari koje se digitalizacijom mogu riješiti u kratkome roku. Kada je saznala da na tržištu postoji digitalni alat za lakšu komunikaciju, čiji je idejni začetnik Hrvat, Maja Domac pridružila se marketinškome odjelu *PlanRadara* koji je pokrivaio hrvatsko tržište.

Tehnološka niša u koju su ušli pokazala se punim pogotkom jer je od samoga početka aplikacija bila dobro prihvaćena, a



Cijela projektna dokumentacija može biti dostupna u digitalnom obliku na tabletu, mobitelu ili laptopu

dan danas se koristi na 25.000 građevinskih projekata diljem svijeta. Cijeli tim ulaže puno truda i vremena u razvoj proizvoda i otvaranje novih tržišta. Aplikacija je napravljena na njemačkome i engleskome jeziku, a prvi kupci koju su tražili licenciju bili su inženjeri iz Australije i Engleske. Iako je cijeli proizvod praktički stvoren u Beču, najteže ga je bilo predstaviti austrijskome tržištu, koje te 2012. nije bilo baš spremno za novitete poput platforme u oblaku. Danas je situacija puno drugačija, a austrijski su inženjeri shvatili da zahvaljujući digitalizaciji njihovo poslovanje napreduje. Eksponencijalni rast tvrtke prepoznali su i investitori, među ostalima *Insight Partners*, koji su ranije investirali i u popularnu društvenu mrežu *Twitter*.

PlanRadar u Hrvatskoj

Sjedište tvrtke *PlanRadar* nalazi se u Beču, a podružnice su smještene u Londonu, Parizu, Varšavi, Moskvi i Stockholmu. U proljeće 2019. otvorena je podružnica u Zagrebu, koju i danas vodi inženjer Bojan Petković, MBA, kao regionalni direktor za jugoistočnu Europu (tzv. SEE regija). Kao ovlaštenu inženjer geodezije radio je u struci na području cijele Hrvatske, tijekom čega je završio poslijediplomski MBA studij u Beču. Tijekom studiranja rastao je njegov interes za inovacije u području digitalizacije u



Gradilište Medicinske škole u Puli

graditeljstvu te za tvrtke koje uvode inovativne tehnologije na tržište. Tijekom prethodnoga profesionalnog rada u struci na hrvatskim projektima uvidio je to da je građevinska struka dosta troma u procesu prihvaćanja inovacija i optimizacije radnih procesa. U procesu projektiranja, geodezije ili izvođenja radova velik broj inženjera nije koristio nikakve alate, osim softvera za računovodstvo ili za praćenje radnih sati. Poslovni procesi, posebno komunikacija između terena i ureda te praćenje kvalitete usluga, uglavnom su bili tradicionalni, rađeni olovkom i papi-

rom ili eventualno u *Excel* tablicama. Sinonim za digitalizaciju tada je bio isključivo CAD dizajn, a nove tehnologije poput BIM-a nisu se ni spominjale.

Petković je smatrao kako postoji tehnološka niša kojom kolegama može pomoći da optimiziraju svoje radne procese, posebno da svoju tehničku administraciju rješavaju puno brže. Međutim, iskustvo je pokazalo to da je promjena jako teška i spora. Iako u hrvatskome građevinskom sektoru postoji određena doza opće apatije te je ustaljeno razmišljanje da se stvari na mogu mijenjati jer je tržište premalo ili previše segmentirano, jer nema puno velikih projekata, uvjeren je u to da se digitalizacija sektora može i mora povećati kao što su to napravile veće i razvijenije europske zemlje.

Iako proces usvajanja novih tehnologija na hrvatskome tržištu još uvijek ne teče željenom dinamikom, digitalizaciju su u svoje poslovanje implementirale brojne građevinske tvrtke kao što su *Institut IGH*, *Kamgrad*, *ATP projektiranje*, *Gark Konzalting*, *GI Investinženjering*, *PDM Savjetovanje*, *ATP*, *Vis Projektiranje*, *Bouygues*, *Siemens*, *Swietelsky*, *Porr*, *Elektro Cecić*, *Mešić Com* i *Učka Konzalting*.

Jedan od aktualnih projekata u Hrvatskoj na kojemu se koristi ovaj softver za praćenje građevinskih radova i komunikaciju jest izgradnja Medicinske škole u Puli tijekom kojega su sudionici u grad-



Digitalizacija u hrvatskom građevinskom sektoru još je u povojima (Foto: Milan Šabić/PIXELL)

nji (nadzor, izvođač radova, podizvođači, voditelja projekta i glavni projektant) komuniciraju koristeći takav alat. Gradnja je započela u veljači 2020., a radovi bi trebali završiti do početka 2021. Svi zapisnici, dokumentacija, fotodokumentacija i napomene, koje bi se inače rješavale usmenim putem ili telefonskim pozivima, vode se na jednome mjestu. Izvođač je mogao brzo i jasno istaknuti nedostatke zapažene na terenu, glavni projektant mogao je donijeti kvalitetnije tehničko rješenje, a nadzorni inženjer lako je kontrolirao sve radove, dok je voditelj projekta u ime investitora sve zahtjeve interesnih sudionika u gradnji mogao brzo odobravati ili je mogao reagirati na promjene, čime su se do sada ostvarile znatne uštede u vremenskom planu i financiranju projekta.

Treba pritom spomenuti i to kako se digitalni alat za komunikaciju i projektnu dokumentaciju ne koristi isključivo na projektima visokogradnje, nego i na projektima niskogradnje. U Hrvatskoj se, na primjer, koristi kao glavni komunikacijski alat na mnogim domaćim strateškim projektima, i to od Istarskog ipsilona do Pelješkog mosta s pristupnim cestama. Istraživanja provedena među sudionicima u gradnji koji diljem svijeta koriste taj digitalni alat pokazala su to da se takvim načinom komunikacije mogu ostvariti uštede do 70 posto u vremenskom planiranju i financijskim troškovima, a zbog jednostavne pohrane podataka moguće je pouzdano osigurati dokaze u graditeljstvu. Aplikacija se koristi u svim projektnim fazama, od definiranja preko projektiranja i izgradnje do održavanja građevina. Sigurnost podataka koji se pohranjuju na platformi u oblaku zajamčena je sukladno Europskoj odredbi o zaštiti podataka.

Glavni je cilj oduvijek bio taj da aplikacija bude jednostavna za korištenje. To je plus za svakoga korisnika. Nedostaci, neizvedeni radovi i projektne aktivnosti bilježe se *in situ*, odmah tijekom obilaska gradilišta, u obliku fotografija, teksta ili govornih poruka. Zahvaljujući praktičnoj funkciji filtriranja podataka u aplikaciji, moguće je prema traženim podacima ciljano pretraživati projektne detalje i izvještaje, čak



Digitalizacija procesa u građevinarstvu donosi velike koristi svim sudionicima

i godinama nakon završetka projekta. U početku programiranja velika je inovacija bila to da su se situacije viđene na gradilištu mogle zabilježiti na digitalnome nacrtu, u dvodimenzionalnome formatu, s fokusom na nadzoru građevinskih radova. Danas se sva dokumentacija prebacuje u BIM (engl. *Building Information Modeling*), a razvijen je i dodatni modul aplikacije kako bi korisnici mogli raditi i u 3D modelima. U budućnosti se planira razvoj daljnjih mogućnosti poput suradnje računalnog programa s umjetnom inteligencijom, senzora vezanih na internet stvari (engl. *Internet of Things -IoT*) ili spajanja s postojećim aplikacijama.

Umjesto zaključka

Ovim prilogom željeli smo prikazati vrlo zanimljivo digitalno rješenje koje razvija hrvatski inženjer, a koje je prihvaćeno na gradilištima diljem svijeta. Poduzeća koja svoje inovacije uspješno plasiraju na tržište uspijevaju mijenjati i način razmišljanja ljudi, i to ne samo o proizvodima, nego i o tržištu. Komunikacija preko raznih digitalnih platformi dovela je do promjena u obradi informacija. Uz današnju novu tehnologiju i internet očekuju se osobniji pristup, brza dostupnost informacija kao i inovativna rješenja za razne potrebe.

Informatizacija i digitalizacija građevinskoga sektora neminovna je, pogotovo ako je riječ o malo većim sustavima. Svakodnevni zadaci upravljanja građevinskim projektom primarno se obavljaju na gradilištu, no administrativni i ponavljajući zadaci mogu se obavljati automatizirano u stvarnome vremenu, čak i radom na daljinu. Praktično iskustvo posljednjih godina pokazuje to da digitalizacija procesa u građevinarstvu donosi velike koristi svim sudionicima u graditeljskome sektoru. Tvrtke imaju koristi od učinkovitijih procesa i na taj način štede vrijeme i novac, dok zaposlenici cijene fleksibilnost rada, što može omogućiti i bolju ravnotežu između poslovnoga i privatnoga života.

Fotografije

- https://cnf.org.br/wp-content/uploads/2019/06/gigante_da_constru.jpg
- <https://www.planradar.com/>
- https://www.pula.hr/site_media/media/typo3/uploads/pics/Nova_pulska_obilaznica_zrak.JPG
- <https://lokalni.vecernji.hr/media/daguerre/e779c/4d20079fafec0dda28a5.jpeghttps://www.parentium.com/clanci/data/77/6/77647/3.jpg>
- <https://www.allerin.com/wp-blog/wp-content/uploads/2019/08/IoT-in-Construction.jpg>
- <https://pickettencevirtualservices.com/wp-content/uploads/2018/04/43.jpg>
- https://www.hrt.hr/media/tt_news/PXL_201020_30557217.jpg