

HIDROELEKTRANA KOSINJ – STRATEŠKI PROJEKT RH

Implementacija BIM-a na zahtjevnome hidroenergetskom projektu

PRIPREMILA:
Anđela Bogdan

Izgradnja hidroelektrane Kosinj strateški je projekt Republike Hrvatske, a njegova cjelovita realizacija pridonijet će postizanju nacionalnih ciljeva: povećanju udjela proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora te rješavanju pitanja poplava i izgradnje prijeko potrebne energetske infrastrukture

Uvodne napomene

Građevinsko tržište postaje sve zahtjevnije, a projekti su sve složeniji. Sve učestalijom primjenom digitalizacije i informacijskih tehnologija na tržištu je prisutan BIM koncept koji sve struke i sudionike objedinjuje kroz jedan BIM (engl. *Building Information Modeling*) model. On čini zajedničku bazu podataka, koja omogućuje efektivno upravljanje projektom u fazi inicijacije, projektiranja, izvođenja te korištenja građevine.

Sve učestalijom primjenom digitalizacije i informacijskih tehnologija na tržištu je prisutan BIM koncept koji sve struke i sudionike objedinjuje kroz jedan model

BIM je u građevinarstvu koncept koji u brojnim razvijenim državama diljem svijeta ima široku primjenu, a s druge je strane u Republici Hrvatskoj njegova primje-

na još uvijek uska. Prema posljednjemu istraživanju primjene BIM-a u Hrvatskoj, čije smo rezultate prikazali u *Građevinaru* 3/2020, tek oko 20 posto hrvatskih tvrtki primjenjuje BIM. Ti rezultati djeluju vrlo porazno ako se uspoređuju sa stanjem na europskome i svjetskome tržištu gdje je postotak primjene BIM-a na vrlo visokoj razini. Uvijek nastojimo isticati pozitivne primjere prakse u Hrvatskoj kako bismo u stručnoj javnosti podizali razinu svijesti o takvome načinu rada. Zato su u ovome prilogu prikazan primjer implementacije BIM-a i neki izazovi s kojima su se projektanti suočili tijekom izrade glavnoga projekta za izgradnju Hidroelektrane Kosinj, koji je proglašen strateškim projektom Republike Hrvatske. Da bi se bolje razumjeli izazovi implementacije BIM-a u vrlo zahtjevnome hidroenergetskom sustavu, prvo su prikazani obuhvat i ciljevi toga projekta.



Vizualizacija hidroelektrane Kosinj

Dogradnja hidroenergetskog sustava Senj

Hidroenergetski sustav Senj izgrađen je šezdesetih godina prošloga stoljeća. Iskorištava hidropotencijal rijeka Like i Gacke u dvjema hidroelektranama, HE Sklope (22,5 MW) i HE Senj (216 MW). Njegov ukupni kapacitet iznosi 238,5 MW s prosječnom godišnjom proizvodnjom od 1,15 TWh, što je oko 20 posto opsega proizvodnje električne energije iz HEP-ovih hidroelektrana te oko 10 posto opsega proizvodnje iz ukupnoga proizvodnog portfelja HEP-a, te podmiruju oko pet posto opsega ukupne potrošnje električne energije u Hrvatskoj. S obzirom na to da je riječ o obnovljivome izvoru energije, ušteda emisija ugljikova dioksida zahvaljujući proizvedenoj količini hidroenergije iznosi oko 900.000 tona na godinu. HE Senj danas pruža usluge sekundarne regulacije snage i frekvencije elektroenergetskome sustavu, a dodatnim bi se kapacitetom povećala razina pouzdanosti pružanja te usluge te bi se omogućio veći opseg prihvata energije iz obnovljivih izvora pružanjem usluge energije uravnoteženja. U drugoj fazi, koja se odnosi na nadogradnju te velike hidroelektrane, predviđen je dodatni kapacitet od 412 MW i dodatna proizvodnja od 320 GWh na godinu, pri čemu je najveći dio vršna energija. HEP provedbom projekta dogradnje hidroenergetskog sustava Senj 2 (HES Kosinj / HE Senj 2) namjerava iskoristiti preostali hidropotencijal na slivovima Like i Gacke dogradnjom postojećega hidroenergetskog sustava (HES) Senj, koji sada koristi vodu kao energent pretežno u temeljnome režimu.

HE Kosinj je uz hidroelektranu Senj 2 jedan od dvaju segmenata ukupnoga projekta dogradnje postojećega HES-a Senj vrijednog približno 451 milijun eura

HE Kosinj je uz hidroelektranu Senj 2 jedan od dvaju segmenata ukupnoga pro-



Vizualizacija rasklopišta hidroelektrane

jekta dogradnje postojećega HES-a Senj vrijednog približno 451 milijun eura, što ga čini najvećim projektom HEP-a od osamostaljenja Hrvatske. Time će ukupni instalirani kapacitet na slivu biti povećan na 656 MW, a prosječna godišnja proizvodnja iznositi će 1,5 TWh. Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 29. srpnja 2021. donijela odluku kojom je projekt dogradnje hidroenergetskog sustava Kosinj, vrijedan 204,4 milijun eura, proglašen strateškim investicijskim projektom Republike Hrvatske. Odluka je donesena na prijedlog Povjerenstva za procjenu i utvrđivanje prijedloga strateških projekata. Donošenjem te odluke na snagu je stupio Sporazum o pripremi i provedbi strateškog projekta HES Kosinj između investitora *Hrvatske elektroprivrede* i Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

Osim povećanja ukupnoga opsega proizvodnje električne energije, što će pridonijeti povećanju energetske samodostatnosti Hrvatske, provedbom toga strateškog projekta bit će povećan udio obnovljivih izvora u zadovoljenju potrošnje električne energije u Hrvatskoj. Projekt će donijeti i niz gospodarskih koristi na nacionalnoj i lokalnoj razini, i to od rasta BDP-a preko mogućnosti angažmana domaće industrije na izgradnji HES-a Kosinj, najviše one iz građevinskoga sektora, do povećanog opsega zapošljavanja lokalnoga stanovništva u turizmu i drugim uslužnim djelatnostima.

Projekt hidroelektrane Kosinj

Izgradnja HE-a Kosinj dio je višenamjenskoga hidroenergetskog sustava Kosinj, koji omogućuje prihvata velikih vodnih valova Like radi zaštite od poplava te korištenje akumulirane vode za proizvodnju električne energije. Gradit će se u Općini Perušiću, koja je smještena u zapadnome dijelu Ličkoga polja, u Ličko-senjskoj županiji. Prikjučna snaga HE-a Kosinj iznositi će 33,7 MW, a predvidiv opseg godišnje proizvodnje električne energije 43 GWh. Projekt obuhvaća izgradnju akumulacijskoga jezera Kosinja s branama Kosinj, Sedlo i Bakovac, tunela i kanala Bakovac – Lika, strojarne HE-a Kosinj s vanjskim rasklopnim postrojenjem, rekonstrukciju HE-a Sklope, izgradnju zamjenske ceste Kosinj most – Bakovac, rekonstrukciju ceste Studenci – Sklope, izgradnju zamjenske ceste za dio ceste Krš – Kosinj te izgradnju injekcijske zavjese.

HE Kosinj dio je višenamjenskoga hidroenergetskog sustava Kosinj, koji omogućuje prihvata velikih vodnih valova Like radi zaštite od poplava te korištenje akumulirane vode za proizvodnju električne energije



Vizualizacija objekata rasklopišta i zgrade strojarnice

Kod projektiranja takvih hidroenergetskih sustava najveći je izazov postići da budu višenamjenski. U konkretnome slučaju to znači povećati snagu i opseg proizvodnje električne energije, omogućiti obranu od poplava nizvodno od jezera Kosinja, povećati opseg poljoprivredne proizvodnje na području nizvodno od jezera Kosinja te omogućiti kvalitetnu vodoopskrbu širega područja. Planirani obuhvat zahvata u prostoru zauzima površinu od približno 21 kvadratni kilometar. Od izgradnje akumulacijskoga jezera Kosinja očekuje se povećanje stupnja iskorištenja vodnih količina rijeka Like i Gacke za proizvodnju električne energije smanjenjem preljevanih gubitaka, a time i visoki stupanj zaštite od poplava nizvodnoga područja, Lipova polja i Kosinjske doline, koji u sadašnjim uvjetima poplave gotovo svake godine.

S obzirom na morfologiju terena, u zoni odvodnoga kanala prevladava nizinski teren, a u zoni strojarnice i rasklopišta tipični krški teren koji karakterizira izrazita topografska razvedenost. Tijekom ispitivanja terena otkrivene su kaverne, što upućuje na okršenost stijenske mase i moguće krške pojave. Projektanti su tome morali posvetiti punu pozornost te uskladiti međuovisne složene tehničko-tehnološke zahtjeve elektroenergetskih postrojenja koji proizlaze iz morfologije terena, namjene objekata te različitih pravnih subjekata u čijoj su nadležnosti.

Primjena BIM-a na elektroenergetskome projektu

Glavni projekt izgradnje hidroelektrane Kosinj u BIM-u izradila je tvrtka *Projektirni biro Split* d.o.o., koja se 60 godina bavi projektiranjem raznih infrastrukturnih objekata diljem Hrvatske. Voditelj je projekta Natko Vučković, dipl.ing.el., a članovi projektinog tima: Lada Bosna Vukičević dipl. arh., Petrana Kržanić, ing.građ., Željko Bebić dipl.ing.građ., Paško Remetin mag.ing.aedif., Ante Čaleta, mag.ing.aedif., Milena Kapov, ing.građ., Tea Kronegger, ing.građ., Davor Šošić, mag.ing.mech., Vicko Dorić mag.ing.mech., Tomislav Bekavac mag.ing.mech., Dino Franičević mag.ing.mech., Frano Vukasović Lončar, struč.spec.ing.el.



Pogled na unutrašnji dio zgrade strojarnice



Vizualizacija presjeka kroz generator



Glavni projekt HE Kosinj izrađen je u BIM-u

Damir Ćosić mag.ing.el., Zdenko Radić dipl. ing. el., Dinko Tudor, ing.el. i Ivica Vulas mag. ing.el.

Iako inženjeri u različitim odjelima te tvrtke dulje od deset godina koriste pojedinačne računalne programe za izradu projektnih rješenja, na tome vrlo zahtjevnom projektu prvi je put postignuta interakcija i suradnja svih inženjerskih struka u BIM okružju. Nakon nekoliko uspješnih projekata koje je tvrtka izradila ranije, na projektu izgradnje HE-a Kosinj željeli su postići ne samo da se pojedini modeli izrade u BIM-u (strojarnica i rasklopno postrojenje HE Kosinj), nego i to da se prvi put u BIM proces uključe sve struke. To nije bio uvjet investitora, već želja projektnoga tima. Kada se počelo s izradom glavnoga projekta, voditelj projekta i njegov tim nisu bili sasvim sigurni hoće li se projekt raditi u BIM-u. Na početku toga procesa mijenjao se idejni projekt, a paralelno se projektirao i glavni projekt i zato je kratak rok za dovršetak tako zahtjevnoga projekta bio izazov sam po sebi. Idejni projekt za ishođenje lokacijske dozvole za strojarnicu HE-a Kosinj nije bio izrađen u BIM-u, što je bila otežavajuća okolnost, no inženjeri vole izazove pa su se upustili u izradu BIM glavnoga projekta za strojarnicu HE-a Kosinj. Procjenjujući da će u takvim okolnostima biti dosta ispravaka i dopuna, projektanti su odlučili da će cjelokupnu dokumentaciju izraditi u BIM-u. Takav je pristup u početku izrade glavnoga projekta zahtijevao prekovremene sate,

učenje i savladavanja brojnih izazova, ali se u kasnijim fazama razrade glavnoga projekta pokazao dobrom odlukom.

S obzirom na to da je ovdje riječ o prelasku na potpuno nov način rada, posebna pozornost posvećena je organizaciji tima, što je značilo da je trebalo promijeniti ustaljene načine rada. U početku je to izazivalo negodovanja, no tijekom razvoja projekta pokazalo se da se uz veći trud pojedinaca, podršku vodstva tvrtke i voditelja projekta, povremenu pomoć konzultanata te međusobno prihvaćanje ideja i stavova članova multidisciplinarnog tima BIM može uspješno implementirati, čak i u kratkome roku.

Najveći teret prelaska na nov način rada podnijeli su voditelj tima Natko Vučković, dipl. ing. el., i Petrana Kržanić, ing. građ., projektantica – suradnica u arhitektonskome odjelu *Projektnog biroa Split*, koja

je sudjelovala u razradi mnogih arhitektonskih projekata u svim fazama njihova projektiranja. U implementaciju BIM-a uključena je od samih početaka, dok je na projektu izgradnje HE-a Kosinj, osim što je modelirala arhitektonski dio projekta, imala i ulogu BIM menadžerice. Natko Vučković priznati je projektant s dugogodišnjim stručnim iskustvom, a u svojoj respektabilnoj karijeri sudjelovao je u značajnim hidroenergetskim projektima u Hrvatskoj i inozemstvu, među kojima se posebno ističu projekti za novu hidroelektranu Lešće, rekonstrukciju najveće hrvatske hidroelektrane Zakučac (4x160 MW), kao i hidroelektrane Gojak i MHE Prančevići.

Natko Vučković i Petrana Kržanić svakodnevno su morali surađivati s cijelim multidisciplinarnim timom i donositi ključne odluke vezane uz nov način izrade projektne dokumentacije. Pritom im je od velike pomoći bila CDE platforma (engl. *Common Data Environment – CDE*), alat za projektnu koordinaciju. Bez njega bi, odnosno konvencionalnim metodama (na primjer, komunikacija e-poštom), bilo jako teško uspješno izraditi BIM glavni projekt hidroelektrane.

Inženjeri strojarstva planirali su svu opremu projektirati u alatu za 3D modeliranje pa je odlučeno da će se i arhitektura raditi u 3D. Projektanti su pokušali implementirati BIM, imajući na umu da će se javiti određene prepreke, ali i da se u svakome trenutku mogu vratiti na konvencionalno 2D projektiranje. Arhitekti i neki od inženjera strojarstva koji



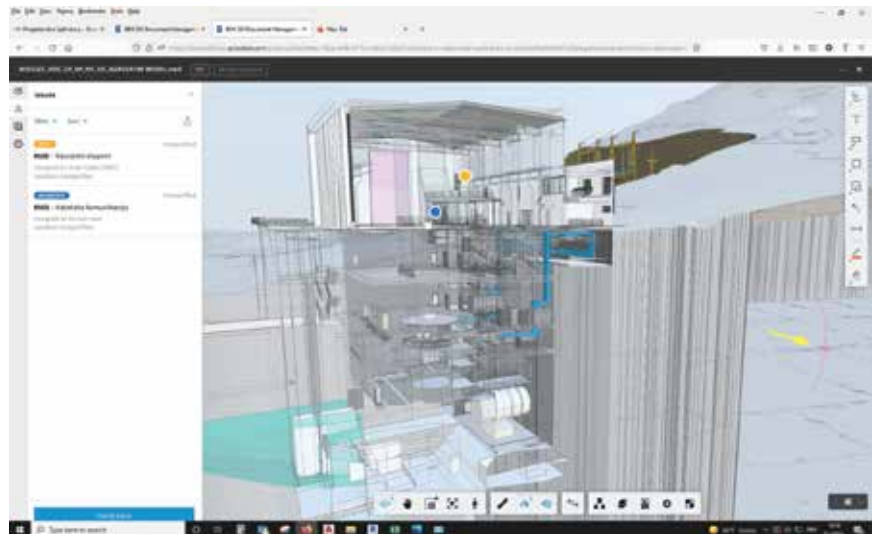
Prikaz sučelja CDE platforme

su bili dio projektnoga tima poznavali su BIM proces, no preostali inženjeri elektrotehnike i strojarstva koji su izrađivali model ventilacije i klimatizacije prvi su se put susreli s takvim načinom rada. Za dio projektnoga tima koji je prvi put pokušao raditi u BIM okruženju, BIM menadžerica pripremila je *online* upute pomoću kojih su dobili osnove i osnovni predložak te im je pružala svakodnevnu podršku po potrebi. Dakako, to nije bio idealan način rada jer su u implementaciju BIM-a krenuli pomalo neplanirano, ali s druge strane kratak rok za dovršetak glavnoga projekta hidroelektrane nije bio dovoljan za dodatno stručno usavršavanje, za koje i sami projektanti tvrde da je ipak najbolji način za ulazak u svijet BIM-a.

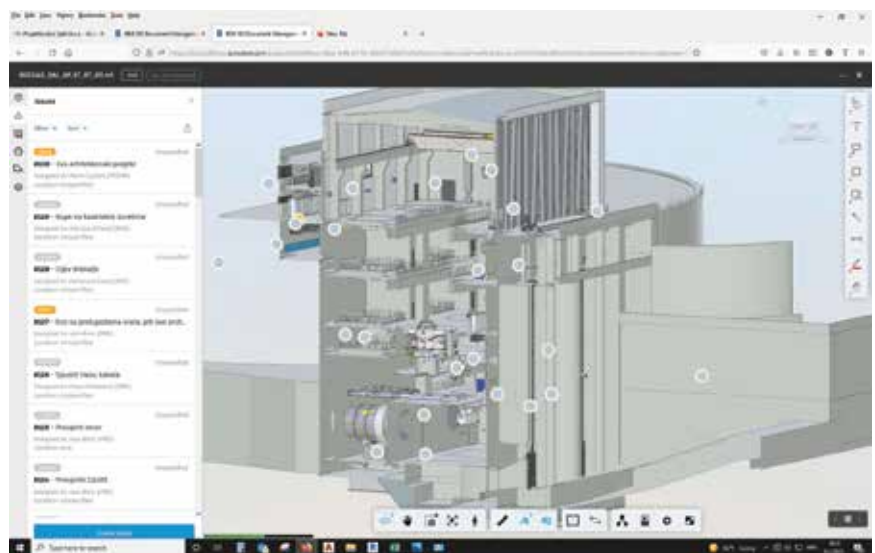
Izazovi implementacije BIM-a u glavnome projektu izgradnje HE-a Kosinj

Svi sudionici u projektu bili su uključeni na CDE platformu preko koje su mogli pregledavati model elektrane, dodavati podatke, preuzimati podloge i drugo. S obzirom na to da projektni tim većinom projektira elektroenergetske objekte, najveći dio posla odnosi se na projektiranje elektrotehničke opreme. Većina inženjera elektrotehnike i strojarstva u timu nije imala potrebu za modeliranjem ni za korištenjem 3D računalnih programa, već su uglavnom koristili neke druge specijalizirane računalne programe. Suradnja preko CDE platforme i pregledavanje modela na taj način znatno su olakšali posao i suradnju jer su, među ostalim, projektanti na pojednostavljen način mogli pristupiti svim dijelovima postrojenja, a ne samo karakterističnim presjecima kao do sada, pa je proces projektiranja bio olakšan.

Svi sudionici u projektu, bez obzira na to jesu li ranije sudjelovali u BIM procesu, bili su uključeni na CDE platformu preko koje su mogli pregledavati model elektrane, dodavati podatke, preuzimati podloge



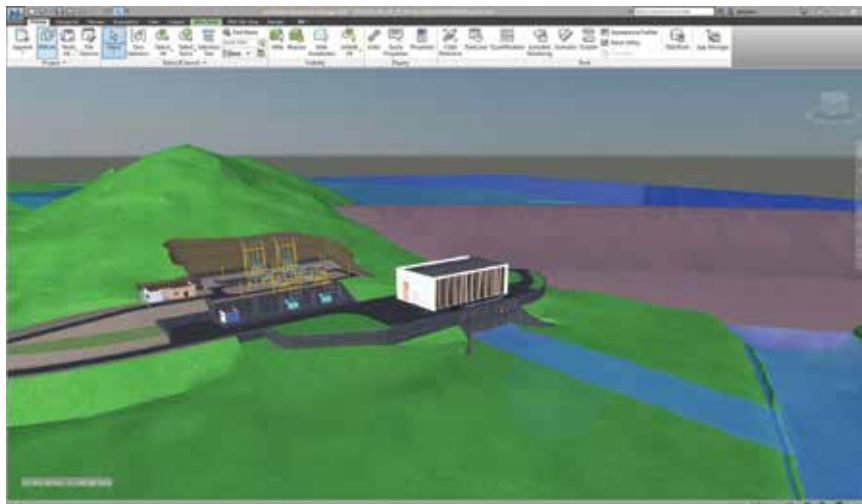
CDE platforma - presjek kroz strojarnicu



CDE platforma - komunikacija na projektu

Cijeli projekt obilježili su brojni izazovi, a jedan od najvećih bio je taj kada su projektanti krenuli prebacivati opremu iz strojarskoga alata za 3D modeliranje u arhitektonski model. Na njihovim dotadašnjim manjim projektima to je funkcioniralo relativno dobro, ali u izradi glavnoga projekta za HE Kosinj to nije bio slučaj. Kako su strojarski modeli napredovali, rastao je i arhitektonski model, ali je postao gotovo neupotrebljiv. U tome trenutku zatražena je pomoć vanjskih suradnika, BIM konzultanata, koji su pomogli u tome da se proces ispravno posloži. U projektnome timu odabrana je BIM menadžerica, imenovane su da-

toteke, odabrana je CDE platforma za komunikaciju na projektu, izrađena procesna shema modela, odnosno računalni program za izradu pojedinih modela, te odabrani načini njihova spajanja. U tome trenutku projektni tim još uvijek nije koristio ni jedan od 3D alata za modeliranje elektroopreme te ventilacije i klimatizacije. Inženjeri elektrotehnike i strojarstva prvi su se put susreli sa sučeljem računalnog programa u kojemu su morali modelirati elektrotehnički i strojarski projekt zahtjevne hidroelektrane. Rokovi su se približavali, a nervoza je rasla jer nisu imali MEP predložak (engl. *Mechanical/Electrical/Plumbing Modeler*), elemen-

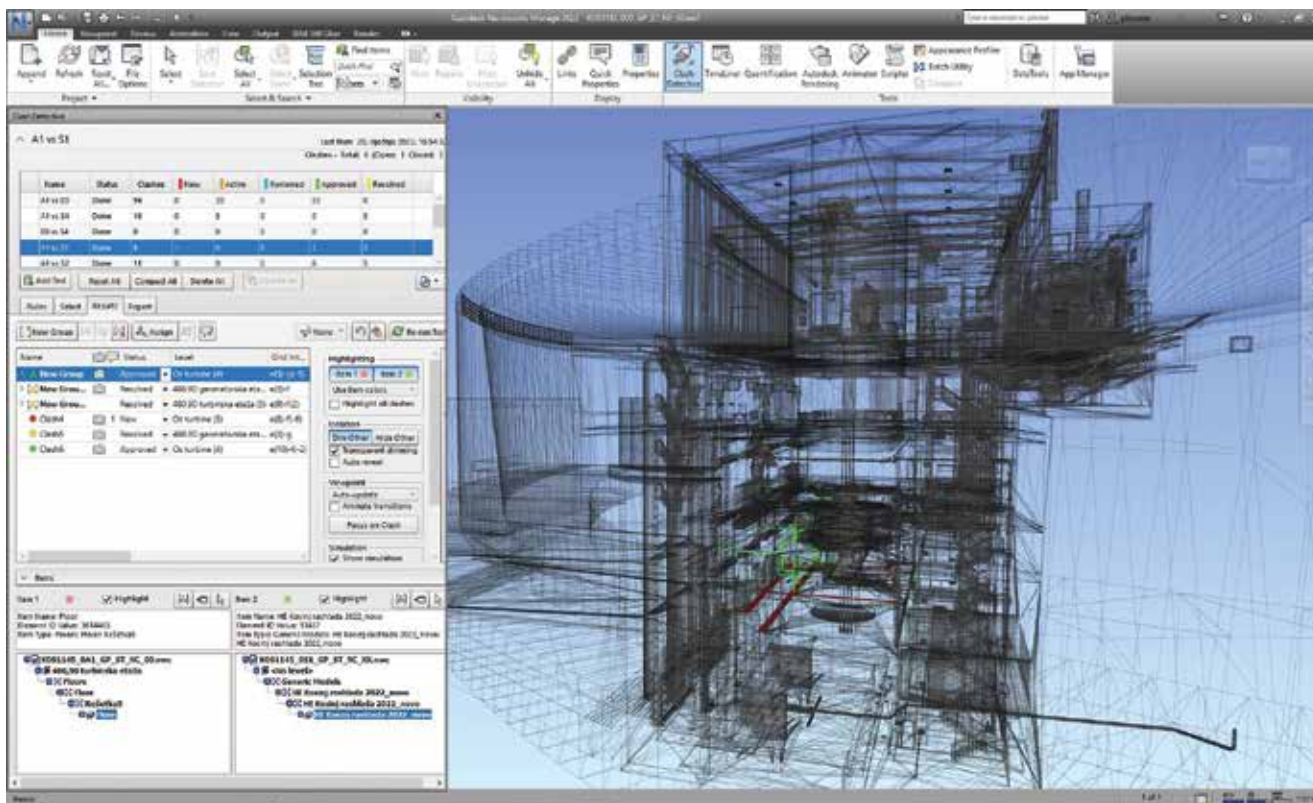


Softver za koordinaciju – agregatni model

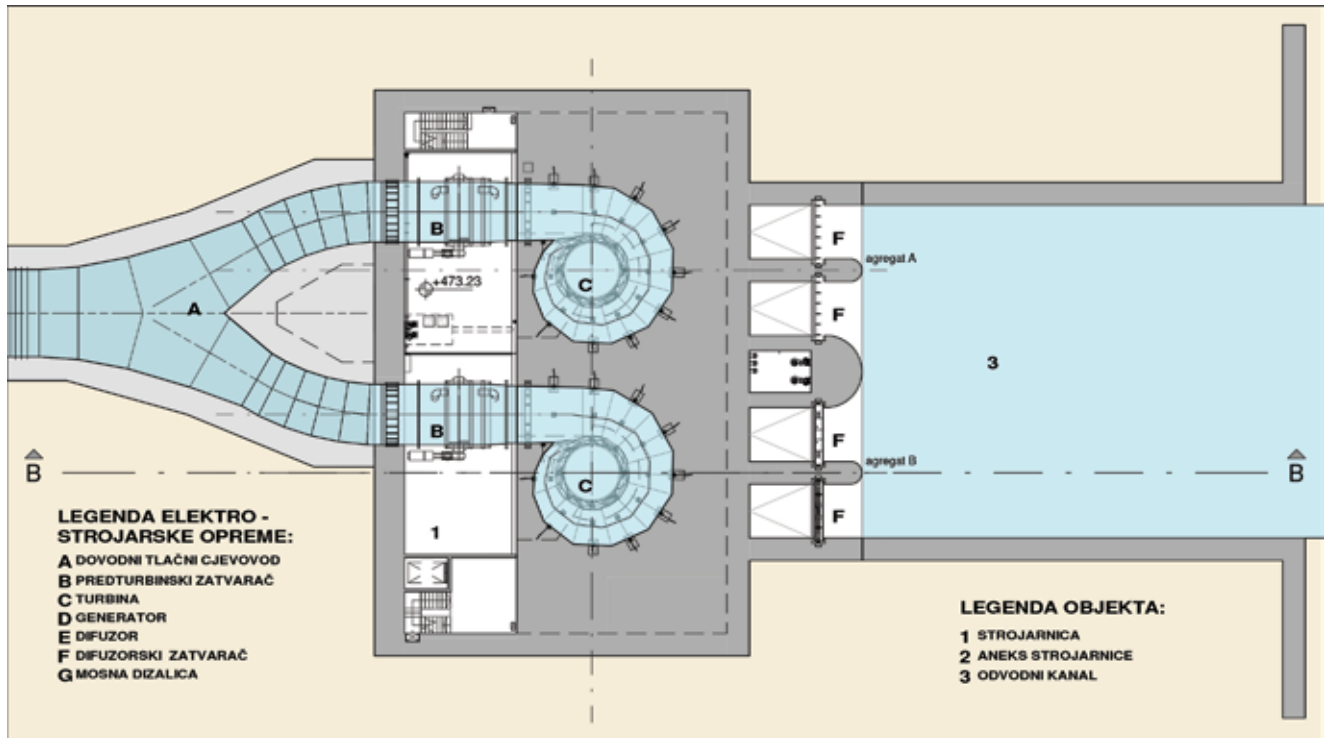
te elektroopreme, a ni dovoljno znanja o BIM procesu. Projektanti tvrde da su imali sreće što su baš u to vrijeme proizvođači računalnog programa u kojemu su izrađivali strojarsku opremu napravili znatnija poboljšanja kod eksportiranja opreme u softver za arhitekturu te su se modeli strojarske opreme znatno smanjili.

Arhitektonski model napokon je postao funkcionalan i s integriranom opremom, što je znatno olakšalo cijeli proces. Veliku prepreku predstavljala je činjenica što inženjeri građevinarstva nisu bili dio projektnog tima unutar tvrtke već partneri na projektu pa je komunikacija u tome smislu bila otežana. Građevinari su radili u tradicionalnome 2D načinu rada pa je

projektni tim morao optimirati podloge i prebacivati ih u 2D i modelirati građevinske dijelove postrojenja iz 2D u 3D, što je praktički značilo da su taj dio posla morali raditi ispočetka. Sljedeći je izazov bio taj što nisu imali modele turbine, generatora, difuzora, dovodnoga i odvodnoga cjevovoda, a ta je oprema sastavni dio jedne hidroelektrane. Zbog toga su se morali služiti inženjerskom dovrtljivošću. Cijeli taj mukotrpan posao odnosio se na izradu glavnoga projekta za zgradu strojarnice HE-a Kosinj, a ona je samo manji dio cijeloga hidroenergetskog sustava Kosinj. Osim toga projektanti su morali izraditi projekt rasklopnoga postrojenja HE-a Kosinj koji se sastojao od zgrade upravljanja, transformatorske stanice te vanjskoga rasklopnoga postrojenja. Zgrada upravljanja i transformatorske stanice projektirane su na isti način kao i strojarnica HE-a Kosinj, a projekt vanjskoga postrojenja izrađen je kombinacijom triju računalnih programa: za modeliranje terena, za modeliranje čelika, a pripadajuću elektroopremu izradili su vanjski suradnici u specijaliziranome računalnom



Prikaz sučelja računalnog programa za koordinaciju – kontrola kolizije



Detalj projekta - tlocrt kroz os privodnog zatvarača

programu za elektroopremu koji nije bio na istoj platformi pa je suradnja ostvarena pomoću IFC formata (engl. *Industry Foundation Classes*), neutralan i otvoren format koji osigurava razmjenu modela izrađenih u različitim računalnim programima. Unatoč svim preprekama glavni projekt strojarne i rasklopnog postrojenja HE Kosinj uspješno je dovršen, a BIM proces implementiran u arhitekturu, strojarstvo i elektrotehniku.

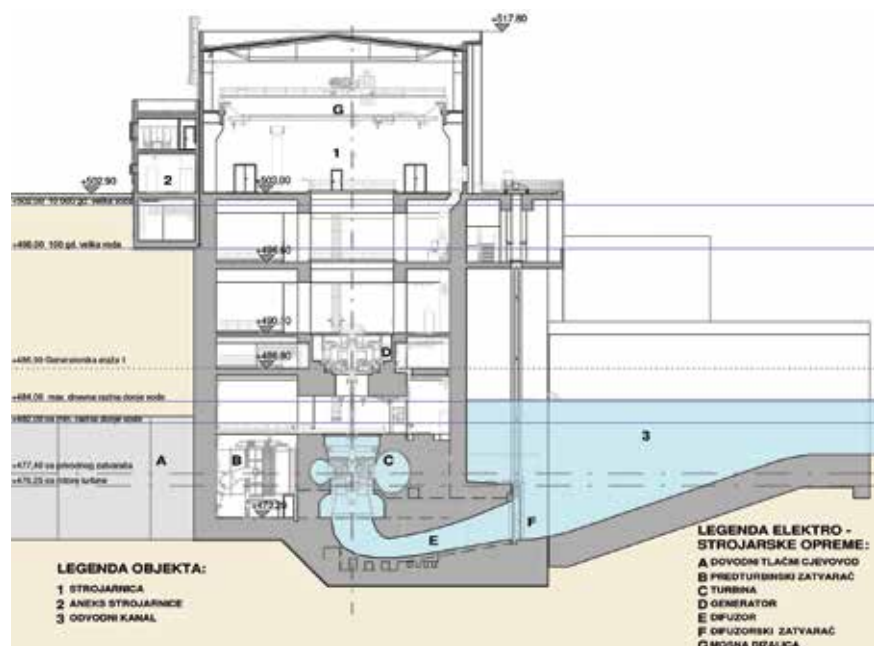
Projekt vanjskoga postrojenja HE Kosinj izrađen je kombinacijom računalnih programa za modeliranje terena, za modeliranje čelika te za elektroopremu

Prednosti uvođenja BIM-a u projektantsku tvrtku

Suradnja projektne tima bila je iznenađujuće dobra, pogotovo jer je riječ o implementaciji novoga radnog procesa na zahtjevnome projektu, na kojemu je projektne tim prvi put u interdisciplinarnome

okružju primjenjivao BIM tehnologiju. Imali su pomoć vanjskih suradnika, BIM konzultanata, a suradnja s konzultantom na konkretnome projektu pokazala se kao jako dobar način za implementaciju novoga načina rada. Jedna od prednosti koji je proizišla iz tranzicije iz konvencio-

nalnoga načina rada u BIM bila je ta što je stvoren zajednički model u računalnom programu za koordinaciju svih struka pa je time postignuta i kontrola kolizije. Rezultati su bili ohrabrujući. Kolizija je bila minimalna jer je projektne tim bio povezan u zajednički model koji se podizao



Detalj glavnog projekta hidroelektrane Kosinj - presjek kroz agregat B

na CDE platformu, a redovito su ga kontrolirali Natko Vučković, voditelj projekta i svi ostali projektanti koji su sudjelovali u procesu. Nakon uspješno dovršenoga projekta Vučković je kazao kako parola: "Svi pričaju o BIM-u, a nitko ga nije vidio" za njegov tim više ne vrijedi.

Izrada glavnoga projekta za HE Kosinj u BIM-u pomogla je projektantima *Projektinoga biroa Split* da shvate na koji način trebaju organizirati proces projektiranja i kakve alate pritom koristiti. Iako su u početku smatrali da, ako naiđu na ozbiljne izazove, uvijek mogu odustati i vratiti se klasičnome 2D projektiranju, to se ipak nije dogodilo. Unatoč svim preprekama glavni je projekt uspješno dovršen, a BIM proces implementiran u arhitekturu, strojarstvo i elektrotehniku. Priznaju da na samoj izvedbi i konkretnoj primjeni alata trebaju još dosta raditi, no to su im novi ciljevi u poslovanju. Iako investitor nije zahtijevao BIM u projektu, osim ispisane dokumentacije omogućen mu je pristup BIM modelu na CDE platformi, a njegove su reakcije bile vrlo dobre.

Zaključne napomene

Nakon savladanih izazova, usvojenih novih znanja i pozitivnih iskustava rada u BIM okružju projektanti koji su se upu-

stili u implementaciju BIM-a na zahtjevnome hidroenergetskom sustavu žele i buduće projekte raditi na isti način. Nažalost, izgleda da to najmanje ovisi o njima, a najviše o investitorima. S obzirom na to da su slični projekti raspisani na javnim natječajima, uvjete, među kojima je potreba korištenja BIM-a, unaprijed raspisuje investitor projekta. Zato će edukacija investitora o prednostima korištenja BIM-a biti zadaća svih onih koji su svjesni blagodati takvoga načina rada. Pritom ideja vodilja mora biti ta da se BIM ne uvodi isključio zbog želje ili olakšanoga rada projektanata, već zbog mnogostruke koristi koju investitor ima tijekom cjelokupnoga životnog vijeka projekta, od faze definiranja i planiranja preko izvođenja pa sve do održavanja građevina, gdje prednosti BIM-a najviše dolaze do izražaja. Glavni rezultati uspješne primjene BIM-a jesu povećanje točnosti i kvalitete projekata, smanjenje ili potpuna eliminacija pogrešaka i promjena projekta tijekom izgradnje, povećanje razine produktivnosti u prosjeku i do 40 posto, povećanje razine konkurentnosti na tržištu, smanjenje stresa kod zaposlenika i smanjenje troškova održavanja, što u konačnici donosi znatne financijske uštede. Projektanti predviđaju da će u dogledno vrijeme

izrada projekata biti hibridna, pri čemu će omjer tradicionalnoga načina rada i rada u BIM okružju ovisiti o vrsti projekta (*greenfield* investicije pogodnije su za uvođenje BIM-a) i spremnosti investitora da postupno ulazi u BIM okružje.

Na kraju treba napomenuti kako je projekt izgradnje HE-a Kosinj trenutačno u fazi ishođenja građevinskih dozvola. Zbog složenosti izgradnje cjelokupnoga projekta planirana je fazna izgradnja pojedinih građevina. Završetak cjelokupnoga projekta očekuje se 2028. Nadamo se da će iskustvo prikazano u ovome prilogu poslužiti kolegama iz struke da se odvaži i započnu implementaciju BIM-a u svoje poslovanje kako bi povećali razinu svoje produktivnosti i konkurentnosti na tržištu koje se digitalizira i postaje sve zahtjevnije.

Izvori:

- <https://www.hep.hr/>
- Projektina dokumentacija glavnog projektanta
- Projektin biro Split d.o.o.
- <https://mingor.gov.hr/vijesti/potpisan-sporazum-o-pripremi-i-provedbi-strateskog-projekta-hidroenergetski-sustav-kosinj/8291>
- <http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-72-2020-3-1-2774A.pdf>