

PRIPREMILI:

mr.sc. Matej Zupčić, Branimir Galjan,
Branko Kalanj, Nikolina Bakarčić

Izgradnja kontejnerskog terminala *Zagrebačka obala*

Projekt izgradnje kontejnerskog terminala Zagrebačka obala je strateški projekt Vlade Republike Hrvatske vrijednosti oko 300 milijuna eura kojim je predviđena izgradnja terminala u tri faze

Uvod

Projekt "Zagrebačka obala" strateški je projekt Vlade Republike Hrvatske. Vrijednost mu je oko 300 milijuna eura. Projektom je predviđena izgradnja terminala u tri faze. U izvedbi su radovi prve faze, tj. radovi na izgradnji obalnog zida dužine 400 metara i pripadajuće površine od približno 5 ha. Ugovorena vrijednost radova prve faze je oko 75 milijuna €. Za drugu fazu (izgradnja operativne obale dužine 280 metara sa skladišnom površinom od približno 37.000 m²) ishođena je građevinska dozvola te je za treću fazu (proširenje skladišnih površina otprilike na 91.000 m²) ishođena lokacijska dozvola.

Projekt izgradnje kontejnerskog terminala "Zagrebačka obala" ugovoren je po principu Projektiranje i građenje prema modelu FIDIC-ova ugovora. Konzorcij izvođača je sastavljen od ukupno sedam pravnih subjekata, od kojih su tri izvođači te četiri projektanti. Ugovor o gradnji potpisan je 2012. godine, te je datum početka radova bio 24. prosinca 2012. godine. Ugovoreni rok za projektiranje i gradnju je 31. svibnja 2019.

Ugovorena vrijednost radova je 74.585.015,45 €. Ovdje iskazana vrijednost radova ne uključuje korekcije zbog promjene troška (temeljem članka 13.8 FIDIC-ova ugovora).

Projekt je konceptualno složen. Cilj je izgraditi prvu fazu kontejnerskog terminala i onda ga dati budućem koncesionaru na korištenje te dovršiti razvojni projekt. Podciljevi su izrada tehničke dokumentacije, ishođenje lokacijske dozvole za sve

tri faze te ishođenje građevinske dozvole za prvu i drugu fazu. U tehničkom smislu koncept izgradnje je također izuzetno složen jer se na lošem temeljnom tlu gradi luka najdubljeg gaza (-20,00 m) na Jadranu za primanje najvećih brodova. Vizualizacija kontejnerskog terminala, nakon izgradnje sve tri faze, dana je na slici 1.

Naručitelj (tj. investitor po Zakonu o gradnji) jest Lučka uprava Rijeka. Projekt financira Svjetska banka te je pod redovitom kontrolom kreditora. Sve izmjene ugovora moraju dobiti "NO OBJECTION" od Svjetske banke. Sam projekt izgradnje "Zagrebačke obale" dio je programa "Rijeka Gateway".

Izgradnjom "Zagrebačke obale" značajno će se povećati kapaciteti kontejnerskog

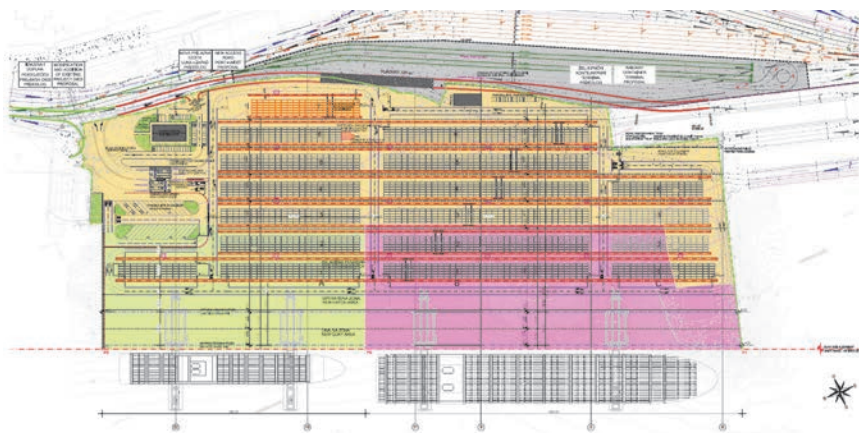
prometa u riječkom lučkom bazenu. Projektirani kapacitet "Zagrebačke obale" je 600.000 TEU jedinica. Takav dodatni promet infrastruktura grada Rijeke nije u stanju podnijeti te se stoga u građevinsku dozvolu ugrađuje preduvjet da je za ishođenje uporabne dozvole za "Zagrebačku obalu" nužna izgradnja državne ceste D403.

Nadalje, paralelno s planiranom izgradnjom ceste D403, Lučka uprava Rijeka u suradnji s Hrvatskim željeznicama započinje projekt izgradnje "Inter modal jarda" na doticaju Zagrebačke obale sa željeznicom. Taj projekt treba nužno realizirati kako bi Zagrebačka obala, kad se dovrše sve tri faze gradnje, imala adekvatan pristup željezničkom transportu te time bila konkurenta u smislu brzine obrtaja kontejnera.

Na slici 2. su različitim bojama prikazane tri faze izgradnje kontejnerskog terminala "Zagrebačka obala". Faza 1., koja je izvedena, označena je ljubičastom bojom.



Slika 1. Pogled na simulaciju "Zagrebačke obale" po završetku sve tri faze, ceste D403 i željezničkog "Inter modal jarda"



Slika 2. Tlocrtni prikaz tri faze izgradnje terminala "Zagrebačka obala"

Ciljevi projekta

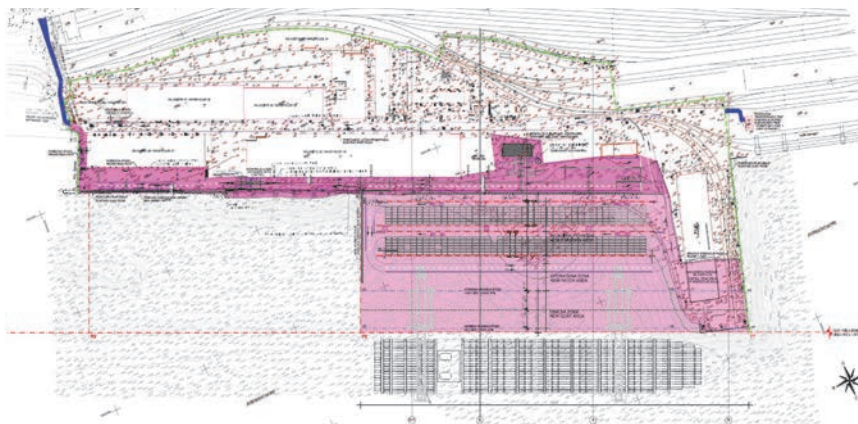
Na projektu izgradnje "Zagrebačke obale" na samom početku su se definirali ključni zahtjevi i ciljevi projekta, posložili prioriteta, izradio se plan, delegirali zadaci te se uspješno upravljalo procesima. Definirani su jasni ciljevi projekta:

- izrada tehničke dokumentacije,
- ishođenje lokacijske dozvole za tri faze:
- faza 1: operativna obala duljine 400 m, dubine 20 m, s približno 47.000 m² skladišnog prostora;
- faza 2: operativna obala duljine 280 m, dubine 20 m, sa skladišnom površinom od približno 37.000 m²;
- faza (3.) oznake 1A: proširenje skladišnih površina na približno 91.000 m²,
- ishođenje građevinske dozvole za prvu i drugu fazu,
- izgradnja prve faze kontejnerskog terminala te prepuštanje budućem koncesionaru na korištenje i dovršetak razvojnog projekta.

Ishodišna točka definiranim ciljevima projekta je dokument naziva "Zahtjevi naručitelja" koji u osnovi predstavlja projektni zadatak. "Zahtjevi naručitelja" čine osnovu za odabir tipa ugovora. Radovi su ugovoreni po principu "projektiranje i građenje" prema FIDIC-ovom modelu ugovora (Žuta knjiga). Ugovori u građevinskoj industriji općenito su među ostalim, i alat za preusmjerenje i adresiranje odgovornosti za rizike. Preusmjerenje i

adresiranje rizika izvodi se odabirom tipa ugovora te specifičnih ugovornih termina. U bilo kojem ugovornom odnosu odgovornost za specifični rizik trebala bi pripasti onoj strani koja je u najboljoj poziciji za upravljanje tim rizikom. U konkretnom slučaju "iskusan" izvođač se udružuje s "iskusnim" projektantom te na natječaju zajedno kao konzorcij (eng. *Joint Venture - JV*) dobivaju posao projektiranja i gradnje s jasnim zahtjevima koje pri projektiranju i gradnji moraju uzeti u obzir. Na taj način naručitelj sve rizike projektiranja i građenja prepušta pravnim subjektima koji su u boljoj poziciji upravljati tim rizicima. Na slici 3. prikazana je pva faza izgradnje do mjere koja omogućava pružimanje zainteresiranom koncesionaru. Neprimjereno ugovorno adresiranje rizika može unijeti nove rizike na projekt, pogotovo tamo gdje "vlasnici rizika" ne razumiju u potpunosti prirodu samog rizika i/ili nemaju kompetencije za uprav-

ljanje i kontrolu nad njima. To je vrlo čest slučaj kada se projektiranje radi na relaciji naručitelj/projektant gdje ni jedan od navedenih sudionika nije u potpunosti upoznat s pravno ugovornim implikacijama određenih odluka i određenih neusklađenosti na kasnija potraživanja izvođača tijekom građenja. Razumijevanjem prirode rizika i načina na koji se taj rizik prikladno može adresirati kroz ugovor, može se izabrati najprikladniji tip ugovora za uspješno upravljanje rizicima. Slijedom toga posebno je važno uključiti voditelja projekta odmah na početku inicijalne faze provedbe projekta. Način plaćanja također implicira raspodjelu i ugovorne odgovornosti i bitno utječe na ukupni položaj ugovornih strana. Kada se kod građevinskih radova ugovara "jedinična cijena", tada se zna da naručitelj snosi odgovornost za ukupne količine, a izvođač samo za jedinične cijene. Drugačije su posljedice ako je ugovorena paušalna cijena poput slučaja na projektu izgradnje "Zagrebačke obale". U konkretnom slučaju je izvođač na temelju "Zahtjeva naručitelja" sam provjerio (na osnovi šireg iskustva članova JV-a) i kalkulirao potrebne količine i izračunao ukupnu paušalnu cijenu (koristeći internu kalkulaciju preko jediničnih cijena), te u konkretnom slučaju snosi odgovornost za ukupne količine i "jedinične cijene", dakle preuzima rizik i za količine i za cijene. Iako po logici stvari veći rizik znači i veću cijenu, to kod primjene ugovora tipa "projektiranje i građenje" ne mora nužno biti slučaj. Utjecaj, tj. doprinos više sudionika projekta s operativnim iskustvom grad-



Slika 3. Tlocrtni prikaz prve faze koja je trenutačno u izgradnji

nje sličnih građevina i pri tome različitim profesionalnih pozicija, već u fazi projektiranja može značajno reducirati troškove uz zadržavanje iste razine kvalitete za krajnjeg korisnika. Utjecaj sudionika na projektu te trošak promjene u odnosu na vrijeme/fazu razvoja projekta prikazano je na slici 4. Ovdje u tom kontekstu se ističu određene prednosti ugovora tipa "projektiranje i građenje":

- Izvođač unaprijed zna kojom će se tehnologijom koristiti za gradnju (npr. u ovom slučaju izgradnje Luke) te se tehnička rješenja optimaliziraju uzimajući u obzir mogućnosti izvođača; samim tim trošak se izvođaču smanjuje.
- Izvođač pri projektiranju doprinosi svojim iskustvom i pozitivnim primjerima, čime se smanjuje trošak eventualnih popravaka u jamstvenom periodu; samim tim trošak se izvođaču smanjuje.
- Izvođač sam odabire hoće li se u gradnji koristiti veći udio rada strojeva ili će se koristiti skuplji materijali koji zahtijevaju manji utrošak rada strojeva (npr. odabir materijala obalozaštite u zonama gdje proračuni pokazuju da se može upotrijebiti sitniji kamen koji je jeftiniji, ali zahtijeva veći utrošak rada strojeva); rezultat je takav da izvođač može utjecati na svoj trošak.
- Iako je veći rizik adresiran na izvođača korištenjem ugovora tipa "D&B", što povećava cijenu za naručitelja, izvođač s druge strane može aktivno sudjelovati u projektiranju te samim

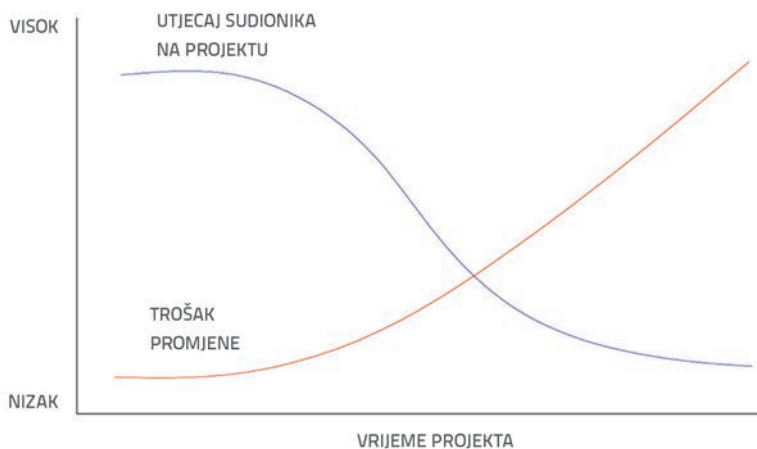
tim smanjiti svoje troškove, izbjeci određene rizike čime se smanjuje ukupna cijena za izvođača (samim tim posredno i za naručitelja u postupku nabave).

U konkretnom slučaju, gdje se ugovorni odnos i očekivanja naručitelja baziraju na "Zahtjevima naručitelja", nužno je imati uspostavljen mehanizam kontrole da se izvođač (i njegov projektant) drže propisanih tehničkih i drugih specifikacija. Na "Zagrebačkoj obali" formiran je tim stručnjaka koji u ime (FIDIC) inženjera pregledavaju usklađenost projektne dokumentacije sa "Zahtjevima naručitelja" (kako će dalje u prilogu biti detaljnije razloženo). S obzirom na to da su Zahtjevi naručitelja osnovni tehnički temelj za postizanje ciljeva projekta, ovdje se navodi nekoliko njihovih ključnih načela/karakteristika:

- Zahtjevi naručitelja (eng. *Employers Requirements*) osnovni su i početni dokument koji priprema naručitelj i/ili njegov voditelj projekta;
- predstavljaju projektni zadatak;
- moraju biti temeljiti i jednoznačni;
- taj dokument u sebi nosi mnoštvo rizika koji u konačnici određuju cijenu izgradnje;
- moraju biti tehnički izbalansirani;
- pretjerani "zahtjevi" za posljedicu imaju pretjeranu cijenu radova;
- preslabi zahtjevi za posljedicu imaju nedostatnu kvalitetu radova;
- Primjerice uvjet dopuštenog slijeganja obalnog zida tijekom uporabe (na

projektu "Zagrebačka obala" direktno utječe na odabir tipa temeljenja obalne konstrukcije, što u konačnici rezultira većom ili manjom cijenom). Preoštri kriteriji poskupljuju gradnju; preslabi kriteriji poskupljuju održavanje tijekom uporabe;

- Na "Zagrebačkoj obali" dopušteno je 5 cm slijeganja tijekom uporabe na obalnom zidu zbog kranskih dizalica, a u zaobalju je dopušteno 50 cm. Time se cijena gradnje znatno umanjuje, ali se povećavaju troškovi održavanja koji se neusporedivo proizašao u gradnji;
- Netočne informacije prezentirane kroz "Zahtjeve naručitelja", ili ostalu dokumentaciju dostupnu ponuditeljima prije podnošenja ponude imaju za posljedicu povećanje cijene radova nakon potpisa ugovora;
- Nužno je sudjelovanje adekvatnih eksperata na izradi tih dokumenata;
- Tehničke specifičnosti koje nisu napisane u "Zahtjevima naručitelja" nisu ugovorene!;
- Ponuditelji daju ponudu na temelju raspisa "Zahtjeva naručitelja"; općih uvjeta ugovora i posebnih uvjeta ugovora
- uzimajući pritom u obzir sve informacije koje je naručitelj stavio na raspolaganje u fazi provedbe natječaja
- jasnost "Zahtjeva naručitelja" za uslugu projektiranja i građenja odlučujuće utječe na vjerojatnost postizanja ciljeva projekta uz procijenjene troškove.



Slika 4. Utjecaj sudionika na promjene te trošak promjena tijekom razvoja projekta, [1]

Iako se u jednom od idućih poglavlja razmatra o rizicima, u kontekstu "Zahtjeva naručitelja", autori se u sklopu ovog poglavlja osvrću na osnovne rizike povezane s razumijevanjem "Zahtjeva naručitelja".

- Interpretacija "Zahtjeva naručitelja" može uzrokovati prevelika očekivanja naručitelja za malu vrijednost troška;
- Nerazumijevanje naručiteljevih očekivanja od strane izvođača može rezultirati premalim alociranim novčanim iznosom u ponudi za određene "zahtjeve";

- Posljedica može biti nedostizanje potrebnog, tj. zahtijevanog nivoa kvalitete
- Nadalje je moguće nepotpuno razumijevanje zahtjeva, što za posljedicu ima spor u slučaju podcjenjivanja zahtjeva ili previsoku cijenu ponude u slučaju precjenjivanja zahtjeva;
- Sve to može rezultirati nesustizanjem vremenskih rokova;
- Posljedice inicijalnog nerazumijevanja zahtjeva mogu biti razne naknadne varijacije u ugovoru (tj. povećanje cijene i/ili vremena).

Zaključak je da je taj dokument iznimno važan i temelj budućeg ugovornog odnosa po principu "projektiranje i građenje" i on treba biti jasan, temeljit i nedvosmislen. Treba ga izraditi konzultant/voditelja projekta. "Zahtjevi naručitelja" za izgradnju "Zagrebačke obale" predstavljaju primjer promišljeno izrađenih dokumenata. Na slici 5. je prikazan odnos vjerojatnosti postizanja ciljeva projekta uz procijenjene troškove u funkciji adekvatno definiranog zadatka (što bi u ovom slučaju bili "Zahtjevi naručitelja").

Vođenje tima od strane FIDIC-ovih inženjera kroz razne faze projekta

Na "Zagrebačkoj obali" uspostavljen je tim stručnjaka koji u ime (FIDIC) inženjera pregledavaju usklađenost projektne do-

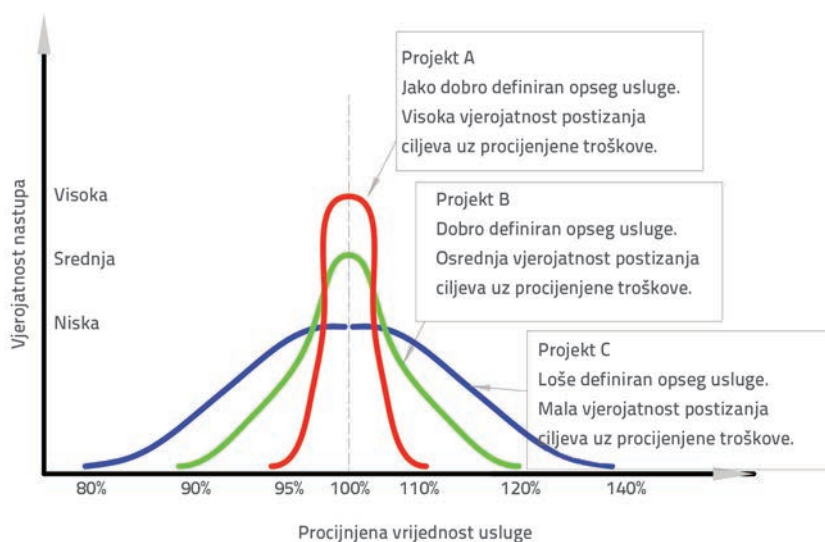
kumentacije sa "Zahtjevima naručitelja" (kako će dalje u radu biti detaljnije razloženo). Najprije, prije početka izrade projektne dokumentacije, odrađene su konzultacije unutar tima FIDIC-ovih inženjera gdje su detaljno razmotreni "Zahtjevi naručitelja" te je načinjena identifikacija rizika koji mogu proizaći iz tih zahtjeva (tj. konkretno su identificirane nedorečenosti, dvosmislenosti i druge pogreške koje mogu utjecati na kvalitetu, troškove održavanja itd.). Glavni cilj identifikacije rizika za fazu projektiranja bio je provjeriti koji od tih rizika mogu rezultirati podbajanjem željene kvalitete i/ili povećanjem troška za naručitelja, bilo u gradnji ili/i tijekom uporabe. Unutar tima dogovoreni su koraci za postupanje uzimajući u obzir očekivane identificirane scenarije te imajući na umu osjetljivost konstrukcije na svaku od identificiranih nedorečenosti/pogrešaka. Takvim pristupom već se prije početka projektiranja značajno utjecalo na kvalitetu (npr. FIDIC-ov inženjer je utjecao na povećanje zaštitnog sloja betona kojim je znatno podignuta kvaliteta i trajnost konstrukcije, iako je izvođač pokušavao osporiti opravdanost zahtjeva inženjera jer taj zahtjev izvođaču utječe na povećanje količine armature te samim tim i na troškove).

Projektiranje i izgradnja ugovoreni su sa zajednicom ponuditelja koja se sastoji od tri izvođačke tvrtke te četiri projektantske tvrtke. Nadzor je povjeren konzorcij-

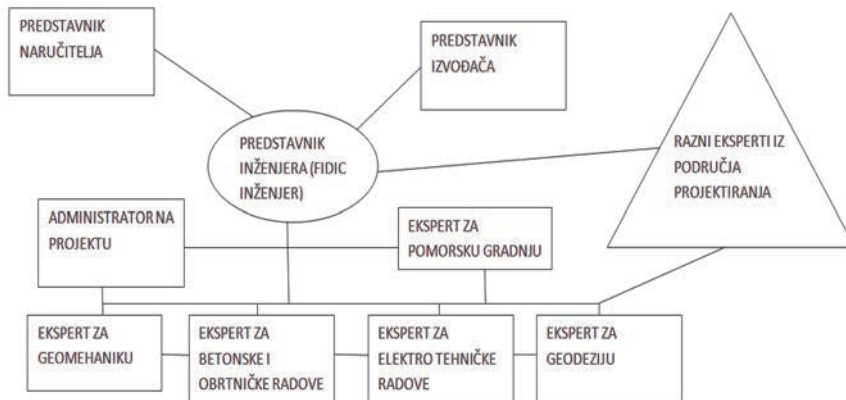
ju dviju tvrtki, a to su Investinženjering d.o.o. (iz Hrvatske) i RHDHV sa sjedištem u Nizozemskoj.

S obzirom na to da su sudionici na projektu iz različitih zemalja (Italija, Engleska, Nizozemska, Turska, Hrvatska) te da je u fazi projektiranja bila nužna česta i pravodobna koordinacija sudionika na izradi, kontroli i odobrenju tehničkih rješenja, uspostavljeni su virtualni timovi, održavane su koordinacije preko primjenjivih mrežnih/internetskih alata, te su sazivani redoviti mjesečni sastanci u Rijeci. Upravljanje izradom i prihvaćanjem projektne dokumentacije stoga je bio izrazito složen zadatak. Uspostavljen je sustav FTP-mrežne stranice na kojoj su ostavljani (upload) konačni dokumenti (uz obveznu njihovu najavu e-porukom) na komentar inženjeru. Proces pregleda i odobrenja dokumentacije posložen je na način da ga je inženjer odobravao dokumentom u kojem je konstatirao da se prihvaća u cijelosti i može u primjenu, ili se prihvaća uz potrebu daljnjih specifičnih dorada ili se odbija prihvatiti uz obrazloženje. Postupak odobrenja dokumentacije (tj. provjere njene usklađenosti sa "Zahtjevima naručitelja" i relevantnih zakona/pravilnika) u svojoj je biti bio vrlo složen s obzirom na dislociranost tima, razne stručne/profesionalne profile uključenih stručnjaka, kulturološke razlike povezane s pristupom zadacima i rokovima, jezične barijere jer je jezik ugovora (engleski) samo manjem dijelu sudionika materinski jezik, složenost i kompleksnost tehničkog rješenja (npr. mjere za poboljšanja temeljnog tla, slijeganja, kompleksnost i veličina kesona itd.). Sva odobrenja projektne dokumentacije u cijelom postupku su prije formalnog slanja izvođaču morala imati i odobrenja predstavnika inženjera (Matej Zupčić). Slijedom toga primijenjen je hibridni model organizacije, gdje je matrični model organizacije, korišten za kontrolu isporuka/dokumentacije, no iz hijerarhijske strukture zadržana je konačna kontrola i centralizirano odlučivanje.

Imajući na umu veličinu i kompleksnost tima kroz razne faze projekta, nužno je bilo vođenje tima od strane FIDIC-ova inženjera; ključna uloga vođenja bila je



Slika 5. Vjerojatnost postizanja ciljeva projekta ovisno o nivou definiranja opsega usluge, [2]



Slika 6. Organizacijska struktura tijekom građenja

usmjeravanje i motivacija sudionika kako bi odradili svoje zadatke te time pridonijeli ostvarenju ciljeva. Sudionika je bilo mnogo te su bili različitih profila (znanja, osobnosti i kulturološkog nasljeđa) što je iziskivalo upornost voditelja tima kako bi (članovi tima) voditelji zadataka sudjelovali s punom motiviranošću te ostvarili planirane zadatke.

Upravljanje Ugovorom tijekom gradnje, u odnosu na fazu projektiranja, bilo je jednostavnije utoliko što je glavnina sudionika stacionirana na jednom mjestu na lokaciji gradilišta, iako je sam projekt zadržao karakter međunarodnog projekta te svu kompleksnost koja iz toga proizlazi za njegovo upravljanje.

Tijekom gradnje je odabran projektno orijentiran hijerarhijski model organizacijske strukture gdje se može brzo i kvalitetno primijeniti prema slici 6.

Uloge i odgovornosti FIDIC-ova inženjera

Uloga inženjera (po FIDIC-ovu modelu ugovora) je među ostalim kontrola i odobravanje projektne dokumentacije, asistiranje pri ishođenju potrebnih dozvola, administracija ugovora o građenju, donošenje odluka o potraživanjima Izvođača (povećanje troškova i rokova mora biti prethodno odobreno od strane naručitelja na temelju tzv. Service Contracta), odobravanje sustava kontrole kvalitete, kontrola provedbe itd. Tijekom realizacije projekta "FIDIC inženjer" upravlja kvalitetom na projektu. Od samih početaka projekta razvijen je plan upravljanja kvalitetom. Sistematično se upravljalo kva-

litetom projektiranja (kako je opisano), nadalje se utjecalo na odabir i tip modela kojim se u Brodarskom institutu ispitivala konstrukcija "Zagrebačke obale" pod utjecajem stogodišnjih valova, nadalje se tijekom gradnje kontrolirala, komentirala i odobrivala dokumentacija (sustav) za osiguranje kvalitete te je kontrolirana dokumentacija kontrole kvalitete. U provedbi je kontrolirano postupanje prema odobrenom sustavu kvalitete. Može se zaključiti da je postignuta kvaliteta radova na projektu na izrazito visokoj razini, što se svakako jednim dijelom može pripisati sistematičnom pristupu procesu kontrole kvalitete koji je uspostavio (FIDIC) inženjer.

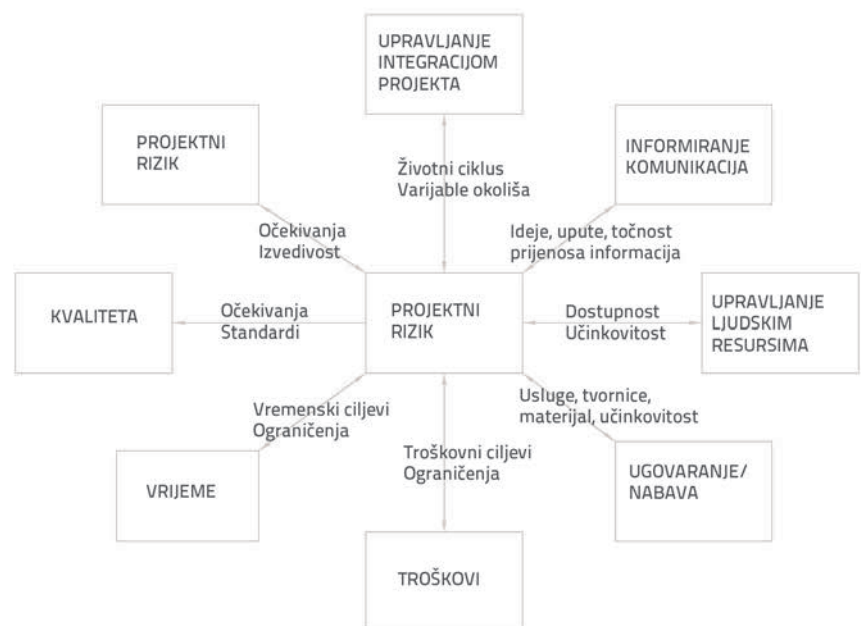
Opis poslova, ovlasti i odgovornosti (FIDIC) inženjera definirani su pobliže Ugovorom o gradnji (FIDIC – Žuta knjiga) i Ugovorom o usluzi u dijelu (opsega usluge) te su prikazani u tablici 1.

Osim ugovornim odnosima definiranih obvezama (kako je u dodatku nabrojeno) kao voditelj tima (FIDIC) inženjer obavlja:

- planiranja, organizacije, praćenja i kontrole u skladu s prethodno definiranim rokovima, troškovima i kvalitetom, radi postizanja projektnih ciljeva;
- upravlja troškovima i vremenom realizacije projekta po ugovoru o usluzi za konzultanta/inženjera
- izrađuje izvještaje u zadanoj formi
- delegira odgovornosti i zadatke unutar projektnog tima inženjera
- oblikuje/osmišljava timski rad;
- identificira potrebe za dodatnim članovima tima i ostalim resursima za postizanje projektnih ciljeva.

Rizici projekta

Rizici projekta se trebaju podijeliti između ugovornih strana. Sama podjela trebala bi biti u duhu dobrog pristupa ugovaranju, tj. vlasništvo nad rizicima se treba podijeliti prema mogućnostima upravljanja tim rizicima od strane ugovornih sudionika. Svi identificirani rizici



Slika 7. Integracija rizika s ostalim funkcijama upravljanja projektima, prema [2]

Tablica 1. Ugovorom definirane obveze inženjera

Opis obveza, zadataka, ovlasti i dužnosti inženjera prema Općim uvjetima ugovora o projektiranju i građenju za građevinske i inženjerske radove po projektima naručitelja (FIDIC "Žuta knjiga"). <i>Napomena: Lista nije sveobuhvatna</i>	Članak Ugovora o radovima
Razmatra obavijest izvođača o potrebnim nacrtima ili uputi	1.9
Na zahtjev naručitelja daje izvođaču obavijest i pojediniosti te donosi odluku o potraživanju naručitelja	2.5
Obavlja sve dužnosti koje su mu dane Ugovorom o radovima	3.1
Nastupa za naručitelja kad provodi svoje ovlasti	3.1
Daje upute izvođaču	3.3
Donosi odluke	3.5
Odobrava zamjenu predstavnika izvođača	4.3
Daje upute izvođaču vezano za izvođenje radova drugih osoba osim izvođača	4.6
Može izvođaču davati upute za poduzimanje određenih mjera za prevladavanje nepovoljnih fizičkih uvjeta	4.12
Daje pristanak za uklanjanje mehanizacije izvođača	4.17
Odobrava specifikacije, nacрте, tehničke dokumente te ostalu izvođačevu dokumentaciju	5.2
Daje pristanak za rad izvan normalnog radnog vremena	6.5
Prima i pregledava izvođačeve izvještaje o osoblju i mehanizaciji na gradilištu	6.10
Daje upute, organizira i provodi ispitivanja	7.4
Prima i odobrava vremenski plan	8.3
Zahtijeva i odobrava od izvođača revidirani plan	8.6
Daje upute za privremenu obustavu radova	8.8
Prima i prihvaća ili odbija obavijest izvođača o spremnosti za testove nakon dovršetka Sudjeluje u tehničkom pregledu	9.1
Može produžiti trajanje testova po dovršetku	9.2
Traži ako je potrebno ponavljanje testova po dovršetku	9.4
Izdaje Potvrdu o preuzimanju	10.1
Obavještava izvođača o nedostacima u ime naručitelja	11.1
Izdaje Potvrdu o ispunjenju ugovora	11.9
Obavlja izmjeru radova	12.1
Procjenjuje nove jedinične cijene	12.3
Donosi odluku u vezi izostavljanja nekog rada	12.4
Inicira izmjene	13.1
Prima prijedlog izvođača i donosi odluku o poboljšanju	13.2
Daje nalog za izmjene	13.3
Traži dokaze o plaćanju korištenjem procijenjenog paušalnog iznosa.	13.5
Daje nalog za plaćanje izmjena po satu.	13.6
Prima obavijest izvođača o korekcijama zbog izmjene u zakonodavstvu i donosi odluku.	13.7
Prima i odobrava raščlambu ukupnih cijena.	14.1
Prima i odobrava zahtjev Izvođača za izdavanje privremene situacije	14.2
Ovjerava situacije Izvođača	14.6, 14.7, 14.9, 14.11 i 14.13
Izdaje obavijest izvođaču o propustima	15.1
Prima obavijest izvođača i donosi odluku o posljedicama više sile	19.4
Odobrava ili odbija potraživanja izvođača	20.1
<i>Ograničenje ovlaštenja izvršitelja (inženjera)</i>	
Izvršitelj mora dobiti pisano odobrenje naručitelja prije poduzimanja radnji navedenih u sljedećim stavkama:	
Članak 4.4 [podizvođači]: davanje odobrenja za podizvođače navedene u Ugovoru.	
Članak 8.4 [Produljenje roka dovršetka]: davanje odobrenja produljenja roka dovršetka.	
Članak 8.8 [Privremena obustava radova]: odobrenje za privremenu obustavu radova ili dijela radova.	
Članak 13.2 [Poboljšanja]: prihvaćanje prijedloga izvođača.	
Članak 13.3 [Postupak izmjene]: izdavanje naloga za izmjenu.	
Promjene ugovorene cijene	

moraju imati svog vlasnika, u protivnom od ugovora treba odustati.

Na slici 7. prikazana je veza projektnih rizika s funkcijama upravljanja projektom. Na slici 8. predočen je graf koji prikazuje rast utjecaja pojave rizika koji utječu na trošak, tijekom razvoja projekta.

Za projekt izgradnje "Zagrebačke obale", kao i za svaki drugi, identificirani su rizici koji su se mogli pojaviti te imati značajan utjecaj na ciljeve projekta. Za razvoj plana upravljanja rizicima nužna je prethodna identifikacija rizika, analiza utjecaja rizika na ciljeve projekta te planiranje odgovora na identificirane rizike.

Učinkovitost na projektu može se umnogome povećati fokusirajući se na visoko prioritetne rizike, ali se pri tome ne smiju zanemariti rizici manjeg utjecaja jer kumulativno ili u kombinaciji mogu proizročiti znatnu štetu u vezi s ciljevima projekta.

U kontekstu rizika važno je naglasiti da je odlučujuće razviti svijest na projektu o prednostima pouzdanosti i biti svjestan da će pomanjkanje pouzdanosti uničiti dodatne rizike na projekt. Pouzdanost povećava vjerojatnost za postizanje ciljeva.

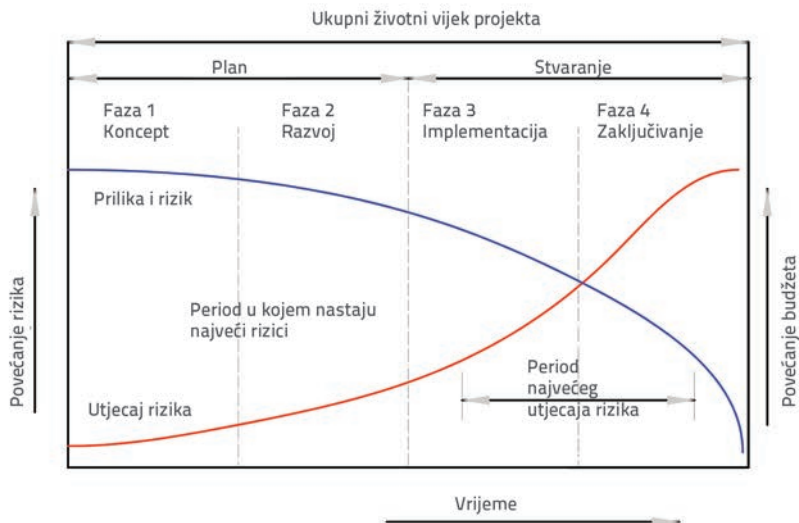
Rizicima se na projektu aktivno upravljalo u suradnji s naručiteljem. Identificirano/registrirano je i upravljano s više grupa rizika. Za pravilno identificiranje i procjenu rizika koji mogu utjecati na uspjeh dovršetka projekta potrebno je ocijeniti njihov utjecaj na projekt, vjerojatnost pojavljivanja te odgovor na rizik. Rizici prema utjecaju na projekt se mogu rangirati u četverostupanskoj ljestvici (visok, srednji, mali, bez utjecaja), a vjerojatnost pojavljivanja u trostupanskoj (visoka, srednja, mala). Prema dosadašnjim iskustvima, na projektu se mogu definirati sljedeći rizici prikazani u tablici 2. Projekt je, kao i svaki drugi, imao rizike koji su morali biti razmotreni. Odgovornost za prepoznavanje rizika jedna je od osnovnih odgovornosti voditelja projekta. Naime, veći ili manji, svaki rizik mora biti obrađen kao potencijalna opasnost i poteškoća na projektu, a kriterij za prepoznavanje i ocjenu je potencijalna opasnost za probijanje rokova i prekoračenje troškova.

Tablica 2. Identificirani rizici na projektu te plan odgovora na njih

Br.	Opis rizika	Utjecaj (V - veliki, S - srednji, M - mali)	Vjerojatnost (V - velika, S - srednja, M - mala)	Mjere za kontrolu rizika	Odgovornost	Traženi rezultat
RIZICI KOJI SE MOGU KONTROLIRATI						
1	Produženje roka uslijed potrebe za pre-projektiranjem zbog dodatnih zahtjeva naručitelja/korisnika (koncesionara)	V	S	Konstantno praćenje izvedbe radova od strane krajnjeg korisnika (koncesionara) i hitno rješavanje uočene problematike kroz delegiranje (izdavanje Naloga) izvođaču od strane (FIDIC) inženjera u ime naručitelja (koji temeljem ugovora o usluzi daje prethodno odobrenje inženjeru za davanje naloga o izmjenama koji (potencijalno) mogu rezultirati produljenjem roka i povećanjem troška)	naručitelj / krajnji korisnik (koncesionar) / (FIDIC) inženjer/ izvođač radova (i njegov projektant)	Završetak radova u roku
2	Pogreške u projektnoj dokumentaciji	V	S	Izvođač (s obzirom na to da se radi o ugovoru tipa projektiranje i građenje) treba imati ugovoren projektantski nadzor i "stalnu" (po potrebi) prisutnost projektanta na gradilištu, te rješavanje/ otklanjanje uočenih pogrešaka.	izvođač/ projektant / (FIDIC) inženjer	Minimaliziranje pogrešaka u projektnoj dokumentaciji koja prolazi inženjerov proces provjere i usklađenosti sa Zahtjevima naručitelja i propisanim standardima prije implementacije u građenje.
3	Uočeni propusti u projektnoj dokumentaciji prilikom pregleda dokumentacije od strane inženjera i/ili izvođača	V	V	Odbijanje prihvatanja dokumentacije prije njezine implementacije u građenju/ hitno preprojektiranje	projektant / izvođač	Kvalitetna i odgovarajuća projektna dokumentacija usklađena sa Zahtjevima naručitelja i propisanim relevantnim standardima
4	Izvođač ne može podugovoriti specijalističke radove zbog ponuđene nerealno niske cijene	V	M	Direktno plaćati podizvođače / Cesija	(FIDIC) inženjer/ naručitelj	Prije početka izvedbe radova jasno definirani i temeljem ugovora odobreni podizvođači svih ključnih dijelova stalnih radova
5	Izvođač tijekom građenja ne može osigurati potrebne resurse za izvođenje radova	V	S	Raskinuti ugovor i uvesti drugog izvođača ili uvesti dodatnog izvođača	Naručitelj/(FIDIC) inženjer	Osigurani potrebni resursi za izvedbu radova
6	Pojava neodgovarajućih projektnih rješenja uslijed projektiranja na temelju pretpostavki (tj. istražnih radova)	V	S	U ugovor o gradnji ugraditi izvođaču obvezu provjere istražnih radova (poglavito geotehničkih) koje u tijeku natječaja za informaciju dostavlja naručitelj te po potrebi provoditi dodatne istražne radove na trošak izvođača. Takav pristup inicijalno povećava ukupnu cijenu gradnje, ali znatno manje nego što bi porasla u slučaju da se tijekom gradnje pokažu netočnima istražni radovi koje je dostavio naručitelj (te za koje bi u tom slučaju bio odgovoran)	Izvođač	Provjera istražnih radova; provedba dodatnih istražnih radova od strane izvođača; utvrđivanje činjeničnog stanja na kritičnim dijelovima radova prije početka radova (u ovom slučaju izgradnje Zagrebačke obale prije početka projektiranja)
7	Izmjena dozvole uslijed neusklađenost projektna dokumentacije sa nepredvidljivim fizičkim uvjetima	V	S	Po uočenoj potrebi izmjene ili dopune dozvole odmah pokrenuti predmetni postupak preko naloga inženjera izvođaču (s obzirom na to da je izvođač u ugovornoj obvezi izrade projektna dokumentacije te ishođenja dozvola na osnovi punomoći naručitelja)	FIDIC (inženjer)/ izvođač (i njegov projektant)	Izmjena projektna dokumentacije i ishođenje izmjene dozvole bez utjecaja na planirani/ugovoreni rok građenja
8	Kvarovi strojeva (postrojenja)	S	M	Osigurati alternativni stroj (postrojenje) i imati osiguranu uslugu ovlaštenog servisa za strojeve i postrojenja radova kritičnog puta Vremenskog plana.	Izvođač	Umanjiti ili u potpunosti izbjeći utjecaj kvara stroja (postrojenja) na planiranu dinamiku gradnje
9	Nemogućnost dobivanja materijala/ opreme na gradilište zbog neriješenih finansijskih odnosa između izvođača i dobavljača	V	S	Aktivirati mogućnost direktnog plaćanja podizvođača/dobavljača	Naručitelj / (FIDIC) inženjer / izvođač	Osigurani potrebni resursi za izvedbu radova
10	Nesreće na radu	V	S	Strogo primjenjivanje pravila i propisa zaštite na radu	Izvođač / koordinator II	Gradilište bez ozbiljnih nesreća

Tablica 2. Identificirani rizici na projektu te plan odgovora na njih - nastavak

Br.	Opis rizika	Utjecaj (V - veliki, S - srednji, M - mali)	Vjerojatnost (V - velika, S - srednja, M - mala)	Mjere za kontrolu rizika	Odgovornost	Traženi rezultat
11	Utjecaj radova idućih faza (npr. 2. faze) na izvedene radove prethodne faze (tj. 1. faze)	V	V	Računska (projektantska) provjera utjecaja faza građenja i novih masa koje će opteretiti temeljno tlo faze 2. na prethodno izgrađenu fazu 1.	Izvođač (i njegov projektant)	Izrada izvedbene dokumentacije kojom će se u tijeku gradnje 1. faze pred-opteretiti područje 2. faze koje može imati utjecaja tijekom gradnje 2. faze na 1. fazu koja će tada biti završena
12	Utjecaj novosagrađene građevine na postojeće objekte (u konkretnom slučaju utjecaj valova koji se odbijaju od novog obalnog zida u postojeći lučki bazen)	V	V	Izrada modela budućeg obalnog zida (građevine) i testiranje refrakcije valova u laboratorijskim uvjetima te dodatne ciljanje računske kontrole utjecaja izmjerene refrakcije valova na postojeći lučki bazen	Izvođač	Prilagodba „zatvorenosti“ obalnog zida kako bi se minimalizirala refrakcija valova prema postojećem lučkom bazenu
13	Imovinsko-pravni problemi	V	M	Pravovremeni otkup zemljišta za izradu projekta, osiguravanje prava služnosti za potrebe projekta, izrada parcelacijskih elaborata i stručnih podloga za izvlaštenje (po potrebi)	Naručitelj	Razriješeni imovinskopravni odnosi prije ugovora o projektiranju i građenju, a najkasnije prije podnošenja zahtjeva za dozvolama za građenje.
14	Problemi u naplati potraživanja	S	V	Pravovremeno proaktivno postupanje (FIDIC) inženjera na temu upozorenja/ usmjeravanja naručitelja te obrade zahtjeva izvođača. Usuglašavanje interne procedure odlučivanja u organizaciji naručitelja	Naručitelj	Pridržavanje rokova definiranih ugovorom i mehanizama za rješavanje sporova definiranih ugovorom.
RIZICI KOJI SE NE MOGU KONTROLIRATI						
15	Potres ili druge prirodne katastrofe	V	M	Osigurati gradilište protiv ovakvog rizika	Izvođač	Kontrola i transferiranje rizika
16	Požar	V	M	Osigurati gradilište protiv ovakvog rizika	Izvođač	Kontrola i transferiranje rizika
17	Štete uzrokovane postupanjem Izvođača prema trećima (uključivo rad kranskom dizalicom)	V	M	Osigurati gradilište protiv ovakvog rizika	Izvođač	Kontrola i transferiranje rizika
18	Izmjene u zakonodavstvu	V	S	Provjeriti prijelazne i završne odredbe novog zakona/propisa te ustanoviti odnosi li se to na projekt od interesa imajući na umu njegovu fazu realizacije. Ako se promjene zakonodavstva odnose i na ugovorene uvjete, tada je nužan nalog (FIDIC) inženjera za izmjenu (uz prethodno odobrenje naručitelja zbog utjecaja na trošak i rok)	(FIDIC) Inženjer/ Naručitelj / Izvođač	Prilagodba projektne (ili druge) dokumentacije u rokovima koji neće ugroziti rok projekta



Slika 8. Tipični profil rizika naspram troškova, prema [2]

Rizicima se na projektu upravljalo proaktivno od strane voditelja projekta (u ovom slučaju FIDIC-ova inženjera), u suradnji s naručiteljem. Registrirano je više grupa rizika (tablica 2.), neki od njih svojom su pojavom rezultirali sporovima.

Ostvareni ili očekivani ciljevi pojedinih faza projekta

Ostvareni ciljevi projekta su: ishodišta lokacijska dozvola (za fazu 1, fazu 2 i fazu 1A), ishodišta građevinske dozvole za fazu 1 i fazu 2. Završena je izgradnja faze 1. Izvršene su brojne i redovite kontrole od strane Inspektorata Ministarstva graditeljstva te od strane Svjetske banke na kojima je utvrđeno da nema nepravilnosti pri provedbi projekta.

Ugovoreni i ostvareni rok dovršetka radova na fazi 1 je 31. svibnja 2019.

Kvalitetno upravljanje projektom se temelji na jasno definiranoj podjeli projekta po fazama (podfazama), strogo definiranim ciljevima i vremenima isporuka za svaku od faza (podfaza) te na praćenju ostvarenja tako postavljenih ciljeva i faza (podfaza).

Iznimno važno je za uspješno upravljanje i realizaciju projekta odrediti međusobne veze između faza i ciljeva projekta te jasno definirati što je u kojem trenutku ostvareno kao dobar i/ili negativan rezultat. U tablici 3. se navode datumi ključnih događaja na projektu.

U tom smislu zanimljivo je osvrnuti se na način kontrole koji je (FIDIC) inženjer osmislio i razradio za praćenje kritičnih aktivnosti, a koji će u nekim od raznih primjera biti razloženi u idućem poglavlju. U dijelu faza projekta važno je istaknuti podfazu projektiranja koja je sama po sebi bila ključna te je funkcionirala sa svim specifičnostima procesa koji ima svoje pokretanje i zatvaranje. Tek po završetku prethodne faze projektiranja za fazu 1. se pokrenula faza gradnje 1. faze.

Izazovi upravljanja projektom

Upravljanje procesima te koordinacija međunarodnim timom stručnjaka koji je u određenim periodima premašivao 25

Tablica 3. Ključni događaji na projektu

Datum	Zadatak / Ključni događaj
Razdoblje projektiranja	
24.12.2012.	Datum početka
1.1.2013.	Početak izrade Idejnog projekta
25.7.2013.	Predaja zahtjeva za Lokacijsku dozvolu
3.8.2013.	Početak izrade Glavnog projekta
9.9.2013.	Predaja posljednjih dijelova Idejnog projekta
14.11.2013.	Izdavanje Lokacijske dozvole
23.3.2014.	Predaja kompletnog Glavnog projekta za 1. fazu (prva revizija)
1.4.2014.	Početak izrade Izvedbenog projekta
28.4.2014.	Predaja zahtjeva za Građevinsku dozvolu
18.6.2014.	Dopuna zahtjeva za Građevinsku dozvolu
24.7.2014.	Predaja kompletnog Glavnog projekta za fazu 2 (prva revizija)
13.8.2014.	Izdana je Građevinska dozvola za fazu 1 od strane Ministarstva
10.11.2014.	Izdana je Građevinska dozvola za fazu 1+2 od strane Ministarstva
18.9.2014.	Provedba Parcelacijskog elaborata za fazu 1
18.12.2014.	Provedba Parcelacijskog elaborata za fazu 2
12.8.2015.	Od strane Ministarstva izdana je Izmjena i dopuna građevinske dozvole za fazu 1
21.7.2016.	Završetak izrade Izvedbenog projekta
Razdoblje gradnje (do danas)	
25.9.14 – 21.6.2015.	Izrada šljunčanih pilota te poboljšanja tla
5.8.14 - 7.8.2017.	Izrada kesona
2.12.14 – 31.10.2018.	Izvedba podmorskog nasipa za kesone i predopterećenje
7.10.14 – 10.7.2017.	Radovi na uklanjanju Bratislavskog pristaništa
26.5.15 – 19.1.2018.	Ugradnja kesona na trajnu poziciju
18.5.2016.	Radovi nasipavanja i zaštite pokosa
30.9.2016.- 17.7.2018.	Izvođenje mlazno injektiranih stupnjaka
5.12.2016.	Radovi na nadgrađu kesona
11.4.2016.	Izvedba zidova od blokova

uključenih eminentnih stručnjaka iz Italije, Engleske, Turske i Hrvatske iziskivao je predanost.

Projekt ove tehničke složenosti, kulturno-razlika sudionika, broja ključnog osoblja, specijalističkih profila uključenih stručnjaka, razbacanosti uključenih sudionika diljem svijeta jest uistinu izazovan s aspekta upravljanja projektom. O izazovima upravljanja slijedi šire razmatranje.

Komunikacija

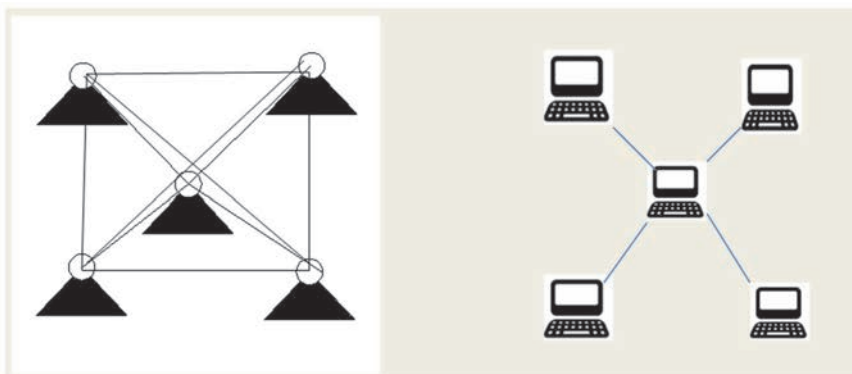
Projekt izgradnje Zagrebačke obale kompleksan je projekt po raznim kriterijima, no jedna od posebnosti je njegov međunarodni karakter s velikim brojem sudionika, raznih govornih područja, raznih kulturoloških pogleda te raznih specijalističkih profila. Osim toga, ti sudionici nisu stacionirani svi na istom mjestu, nalaze se diljem svijeta u različitim vremenskim zonama. Imajući to na umu, jedan od ključnih zadataka je bio posložiti (prije svega internu) komunikaciju (unutar tima (FIDIC) inženjera) na projektu.

Sva formalna pisana ugovorna komunikacija na izgradnji kontejnerskog terminala ide preko jedne osobe, tj. predstavnika inženjera (u ovom konkretnom slučaju Matej Zupčić). Na projektu je velik opseg svakodnevnih informacija o projektu te se nameće pitanje koji sustav komuniciranja prihvatiti unutar tima kako bi se postigla željena razina informiranosti interno prije izvještavanja eksterno. Pitanja na koja treba odgovoriti kod planiranja interne komunikacije na projektu su:

1. Kako postići maksimum kriterija;
 - visoku brzinu komunikacije
 - točnost informacija
 - zadovoljstvo članova tima
2. A istovremeno ne saturirati voditelja projekta;
 - tj. postići umjerenu opterećenost internom komunikacijom
 - izbjeći brojne interne sastanke u svrhu internog informiranja
 - osloboditi vrijeme voditelju projekta za ostalu eksternu komunikaciju sa sudionicima projekta
 - istovremeno osigurati adekvatno interno informiranje voditelja projekta.

Kriterij	Način komunikacije				
	Lanac	Y	Kotač	Krug	Svi kanali
Brzina	Umjerena	Umjerena	Brza	Spora	Brza
Točnost	Visoka	Visoka	Visoka	Niska	Umjerena
Angažiranost vodstva	Umjerena	Umjerena	Visoka	Nema ga	Nema ga
Zadovoljstvo članova	Umjereno	Umjereno	Nisko	Visoko	Visoko

Slika 9. Prikaz shema mogućih načina komunikacije, prema [3]



Slika 10. Kombinacija "kotača" i "svih kanala" uz pomoć računala

Komunikacija tipa "kotač" zadovoljava dva kriterija, dok na ostala dva podbacuje. Modifikacijom "kotača" u smjeru komunikacije tipa "svi kanali" moguće je postići zadovoljenje svih kriterija (slika 10).

Omogućavanjem izravne komunikacije u svim smjerovima dobiva se zadovoljstvo članova tima, no ugrožava se točnost i brzina informacija. Kad se na shemu "kotača" dodaju računala svakog pojedinog člana, dolazi se do

	između profila 4+5; A5a	26.02.15.00	15:45:00	Kameni samci različite dimenzije pomiješani muļjem te građevinski otpad (betonske ploče, armaturama). Pozicija je snimljena geodetski (pomoću ručnog GPS lokatoraja)	
	između profila 4+5; A5a	27.02.15.00	11:55:00	Kameni samci različite dimenzije pomiješani muļjem. Pozicija je snimljena geodetski (pomoću ručnog GPS lokatoraja)	

Slika 11. Obrazac za praćenje iskopa kamenog materijala u zoni u kojoj prema nekim interpretacijama istražnih radova, nije trebao biti pronađen

željenog rješenja. U ovom dijelu se uspješno uspostavio sustav, koji je iskoristio informatičku tehnologiju, da bi isporučio uspješnu komunikaciju na projektu.

Sve informacije na projektu izgradnje "Zagrebačke obale" zapisuju se na centralnom računalu u unaprijed zadanom obliku tiskanog obrasca (formulara). Obrasci su oblikovani za razne kategorije te prethodno razjašnjeni unutar tima: što se u koji obrazac upisuje, kojom učestalosti te koji se krajnji cilj očekuje od informacija na takvom obrascu (za primjer vidjeti slike 11., 12. i 13.). S članovima tima razmijenjene su povratne informacije o učinkovitosti komunikacije te su poduzete mjere za njihovo unapređenje/korekcije. Rezultat je sljedeći:

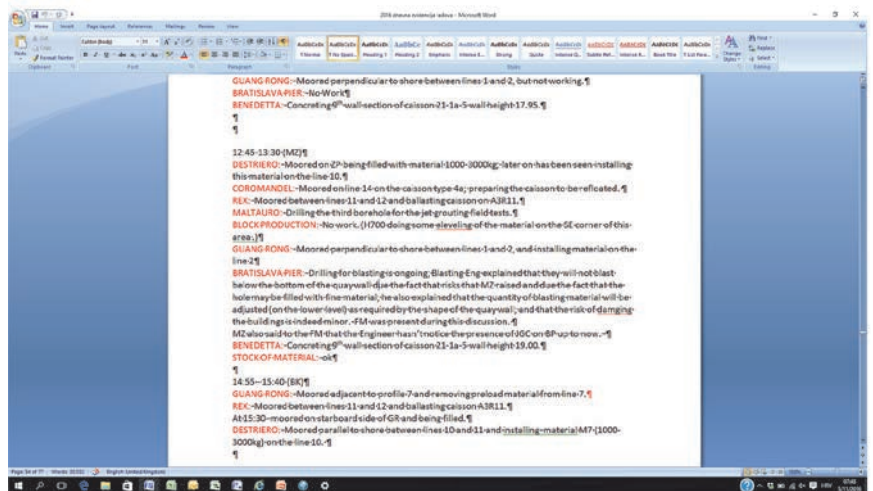
- informacije su svima dostupne;
- svi članovi tima uživaju privilegiju dostupnosti svih informacija;
- informacije su pravovremene, točne, potpune;
- dijeljenje informacija zahtijeva minimalno vremena;
- informacije su kratke i jasne;

Pripremljeni su različiti formulari koji ispunjavaju svi članovi tima:

- Pregled aktivnosti na gradilištu bilježi se po satima ili svakom obilasku gradilišta bez obzira na to koji ekspert obilazi gradilište; zabilješke unose svi za sve grupe radova (eksperti/nadzorni inženjeri pojedinih grupa radova provjeravaju unose te stavljaju svoje dodatne komentare po potrebi), slika 12.
- Izvedba specifičnih radova koji zahtijevaju detaljniju kontrolu imaju svoje posebno razrađene formulare za evidenciju relevantnih informacija (npr. izvedba kesona prikazana na slici 13., izvedba šljunčanih pilota, izvedba gravitacijskih blokova itd.)

Prednosti posloženog sustava interne komunikacije/izvještavanja su:

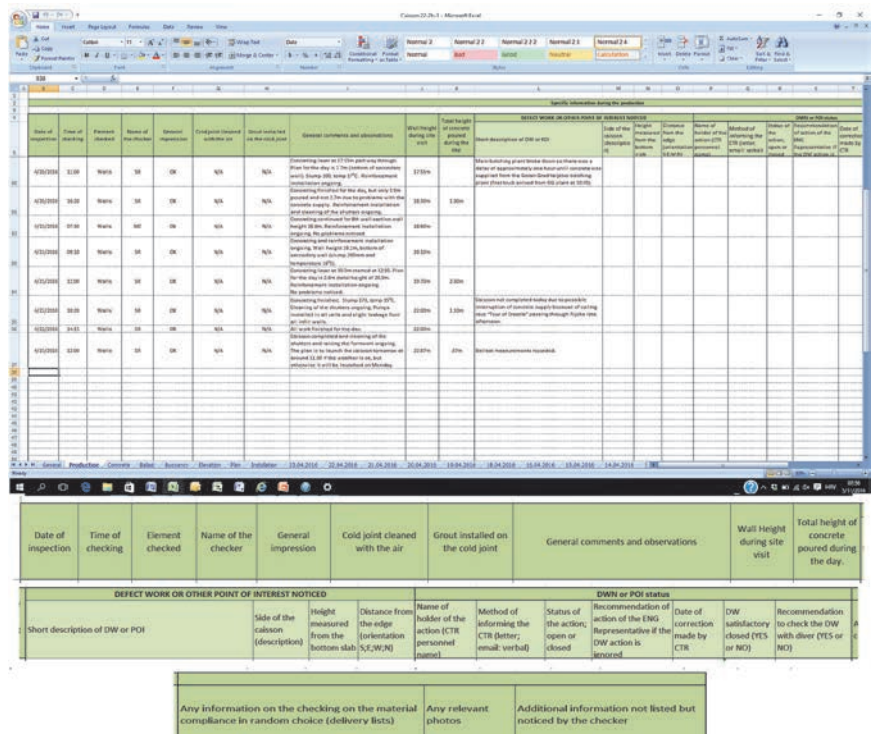
- svaka informacija evidentirana na dan kada se dogodila vrijedna je
- vrijedna je informacija i evidentiranje da se neki događaj nije dogodio
- povratak u prošlost nije moguć, događaji se evidentiraju danas, a njihov se utjecaj na radove vrednuje zbirno sutra



Slika 12. Obrazac za praćenje generalnih aktivnosti na gradilištu (uključivo angažiranost strojeva); pregled stanja obavlja se više puta dnevno

- informacija mora biti potpuna i ovisi o tipu događaja koji se evidentira
- informacija mora biti jednoznačna da bi se niz evidencija sličnih ili istih događaja mogao vrednovati sumarno
- unosi informacija se moraju raditi danas, a ne sutra po sjećanju!; informacija se u pripremljene obrasce unosi odmah po nastupu događaja
- unose se činjenice; interpretacija i tumačenje se unose samo kao dodatak informaciji u odvojenoj rubrici; tumačenje sutra može biti drugačije nego danas zbog proširenja konteksta u kojem se događaj promatra.

Prikazani sustav internog dnevnog izvještavanja pridonio je osnaženju procesa



Slika 13. Obrazac za praćenje aktivnosti proizvodnje kesona na gradilištu (aktivnost kritičnog puta); pregled stanja obavlja se više puta dnevno

kontrole i izvješća te znatno preciznijem eksternom izvještavanju. Na projektu se uspostavio učinkovit sustav izvještavanja (počevši od internog dnevnog izvještavanja) preko eksternog tjednog (prema naručitelju), mjesečnog (prema naručitelju i Svjetskoj banci) i periodičnog (prema naručitelju i Svjetskoj banci).

Na projektu se (uzimajući u obzir ISO standarde tvrtke Investinženjering d.o.o.) provodilo upravljanje informacijama i dokumentiranje. Sustav dokumentiranja se dodatno, povrh tvrtkičkih standarda, razradio (zajedno s članom tima za administraciju) uzimajući u obzir specifičnosti projekta. Svi dokumenti (bilo ulazni ili izlazni) klasificirani su s posebnim brojem, pohranjeni u fizičkom i elektroničkom formatu, raspoređeni prema unaprijed definiranoj uputi te arhivirani. Sva ta dokumentacija sustavno raspoređena čini vrijednu bazu podataka za buduće projekte.

Upravljanje vremenom

Izvođač dostavlja vremenski plan prema ugovorenim uvjetima te prikazuje datum završetka svih radova na projektu. Vremenski planovi u pravilu sadržavaju velik broj aktivnosti međusobno povezanih različitim međudnosima utjecaja početaka i završetaka povezanih aktivnosti.

U cijelom kolopletu aktivnosti često se

ne pronađe adekvatan pristup za praćenje realizacije aktivnosti kritičnog puta, tj. nedovoljno se pojednostavljuje način praćenja kritičnih aktivnosti.

Kod projekata tehničke složenosti, kakav svakako jest izgradnja "Zagrebačke obale" (vidjeti sliku 14.), potrebno je identificirati aktivnosti kritičnog puta, prilagoditi praćenje realizacije i posložiti model projekcije ostvarenja planiranih veličina u budućim periodima.

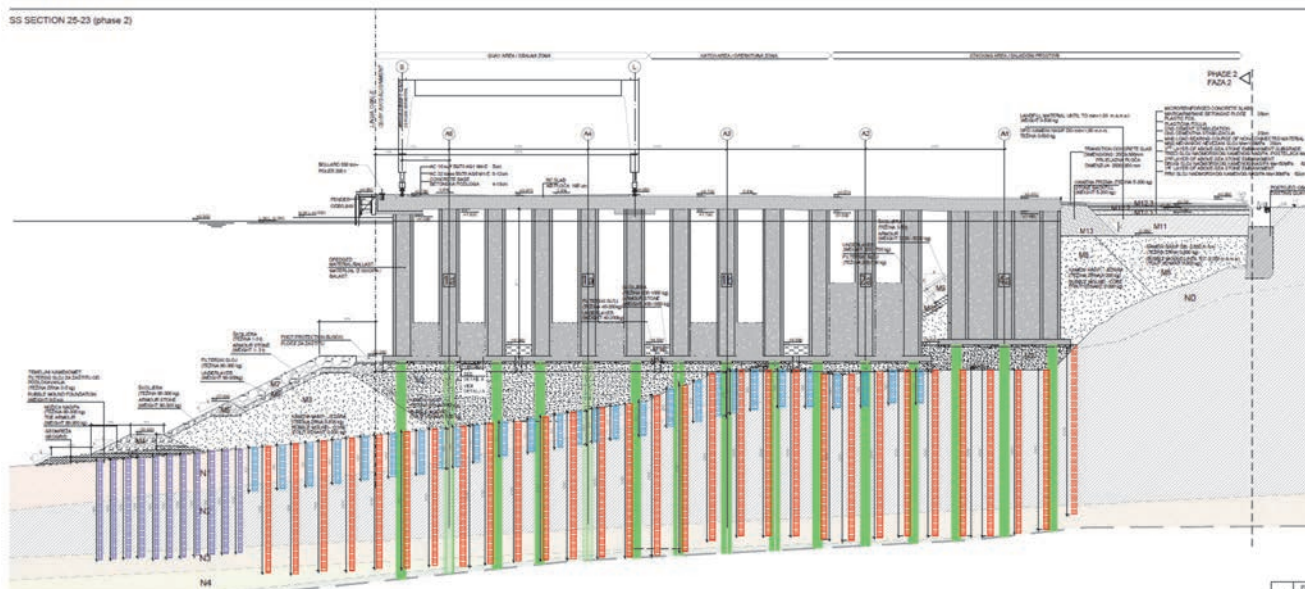
Radi praćenja vremena i faza projekta izradili smo svoju procjenu trajanja ključnih (kritičnih) aktivnosti (paralelno s već predanim izvođačevim vremenskim planom), procijenili adekvatnost raspoređenih resursa, usporedili planirane datume sa svojim predviđanjima te upozoravali na odstupanja planiranog vremenskog tijeka projekta po fazama u odnosu na realizaciju i njezin utjecaj na predviđanja. Osim toga, u kontekstu kontrole napretka projekta po ključnim aktivnostima identificirali smo potrebne resurse, ocijenili adekvatnost postojećih resursa, definirali aktivnosti gdje su resursi podcijenjeni te predložili mjere za postupanje u smjeru njihova povećanja. Ovdje je važno istaknuti da je izvođač pozdravljao napore (FIDIC) inženjera te prihvaćao preporuke koje su na kraju uistinu dovele do ubrzanja realizacije ključnih aktivnosti.

Na projektu smo identificirali tri kritične izvedbene aktivnosti; poboljšanje te-

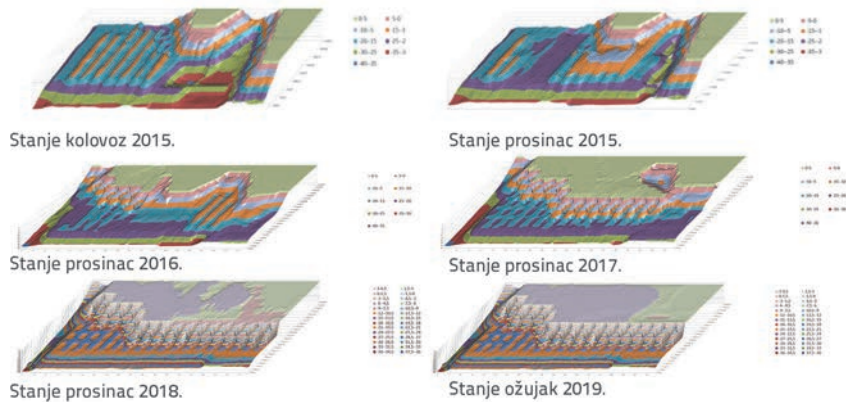
meljnog tla, proizvodnju kesona i betoniranje nadgrađa kesona.

Poboljšanje temeljnog tla

Poboljšanje temeljnog tla se pokazalo kao aktivnost koja nije bila problematična glede dinamike radova jer je izvođač imao široko područje za izvedbu radova bez interferencije strojeva te je angažiranjem dodatnih strojeva omogućio pravodobnu izvedbu svih potrebnih radova. Međutim, tijekom radova na površini od približno 25% zahvata, izvedba šljunčanih pilota znatno se usporila. To je prepoznato kao ozbiljan problem. Pristupilo se utvrđivanju glavnog uzroka problema te je ustanovljeno da je razlog usporjenju radova često oštećivanje opreme zbog velikog kamenja koje je u toj zoni pronađeno u plitkim slojevima temeljnog (podmorskog) tla. Nakon zajedničkog promišljanja, razvoja ideja i evaluacije ideja, zaključeno je da treba promijeniti tehničko rješenje. Izvođač je počeo s iskopom u zoni (paralelno je dostavio potraživanje zbog nepredviđenih fizičkih uvjeta tla), a onda s izvedbom šljunčanih pilota. Kad se ustanovilo da bi se takvim načinom znatno ugrozio rok dovršetka radova, odustalo se od izvedbe šljunčanih pilota. Ta je zona tretirana sa znatno većim predopterećenjem nego što je slučaj na ostatku zahvata, a ta je



Slika 14. Poprečni presjek konstrukcije



Slika 15. Shematski prikaz stanja izvedbe podmorskih nasipa

promjena ugrađena u izmjenu i dopunu građevinske dozvole. Ishod je opisanog procesa upravljanja promjenama to da je znatno manji poremećaj dinamike izvedbe radova. Za praćenje problematike slijeganja što je u direktnoj vezi s poboljšanjem temeljnog tla i što utječe na vrijeme razvoja projekta, osmišljen je i razvijen potprogram u Excelu kojim se pratilo ostvarenje napretka izvedbe nasipa iznad poboljšanog temeljnog tla te kojim se pratio međudnos opterećenja, slijeganja i vremena. Iz potprograma (vizualizacija je prezentirana na slici 15.) može se vidjeti kada se temeljno tlo dovoljno sleglo za nastavak idućih faza radova (ugradnja kesona te potom izvedba mlazno injektiranih stupnjaka ispod kesona), a uz to se mogla vidjeti i količina izvedenih nasipa, što je olakšalo procjenu postotka izvršenih radova za potrebe plaćanja.

Radovi su praćeni i redovitim kontrolama kvalitete vode/mora i utjecaja na more s aspekta zdravlja, osiguranja, sigurnosti i okoliša, što znači da je postignuta visoka razina svijesti i o zaštiti okoliša, zdravlja i sigurnosti na radu. Tijekom realizacije projekta pobrinuli smo se da se primjenjeni standardi uvijek poštuju. U timu je jedan člana zadužen isključivo za sigurnost na radu te je od izvođača zatraženo da i on imenuje jednog člana svog tima koji je zadužen isključivo za aspekt sigurnosti na radu. Rezultat je taj da se u četiri i pol godine nije dogodila niti jedna ozljeda na radu s težim posljedicama, te su svi izmjereni rezultati s aspekta zaštite okoliša unutar prihvatljivih granica.

Proizvodnja kesona

Proizvodnja kesona drugačijeg je karaktera od prethodno opisane. Izvođač je imao na raspolaganju samo jedno postrojenje (plutajuće, slika 16.) i nije bio u mogućnosti angažirati dodatno jer je samo to jedno postrojenje bilo prilagođeno njegovim gabaritima i projektirano. Posebnost je mobilnog plutajućeg postrojenja u tome što može izvoditi kesone na dubini (visini) većoj od 22 metra, a to druga slična postrojenja ne mogu.



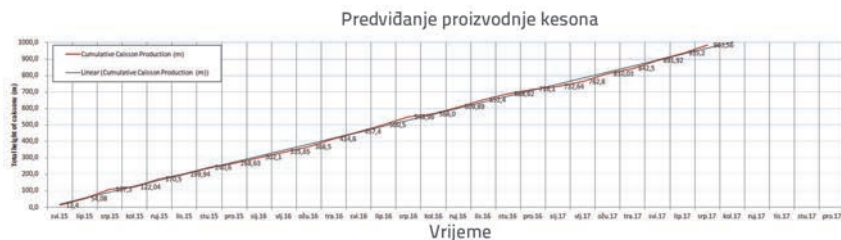
Slika 16. Plutajuće postrojenje za proizvodnju kesona



Slika 17. Projekcija završetka proizvodnje kesona iz veljače 2016. (očekivani završetak u rujnu 2017.)

To je bio razlog zašto je proizvodnja kesona bila pod posebnom pozornošću. Znalo se, naime, da se napredovanje tih radova (poglavito proizvodnje) ne može ubrzati ako bi se u kasnijim fazama pokazalo potrebnim.

Na proizvodnju se stoga moralo utjecati od samog početka (produljenjem radnog vremena i/ili radom vikendima i blagdanima). Tijekom izvedbe kesona promijenjena je pozicija postrojenja tako što je preseljeno s otvorenog mora (na području buduće druge faze) u područje zatvorenog lučkog bazena kako bi se umanjio broj dana kada se na postrojenju ne može raditi zbog utjecaja valova. Slijedom iznesenog primijenjen je jednostavan način praćenja izvedbe kesona po metru dužine zida (zanemarujući sve ostale razlike u visinama i tipovima kesona; proizvodilo se pet različitih tipova kesona od kojih neki imaju svoje podtipove; ukupno je proizvedeno 49 kesona). Dakle, izračunana je ukupna visina svih zidova kesona u cijelosti te je iznosila oko 1050 m. Praćena je proizvodnja po mjesecima te je rađena projekcija završetka svih 1050 metara (slika 17.).



Slika 18. Stvarni završetak proizvodnje kesona (stvarno završeno u srpnju 2017.)

Praćenje napretka od samog početka zapravo je utjecalo da se planirane veličine proizvodnje kesona i ostvare, a dodatna je prednost bio i doprinos da se proizvodnja završi čak jedan mjesec ranije od planiranog. Naime, vremenskim planom izvođača (gdje je svaki keson od ukupno 49 komada bio planiran odvojeno sa svojim brojem dana ovisno o tipu i podtipu kesona) bilo je predviđeno da će se proizvodnja kesona završiti u kolovozu 2017., a inženjerova projekcija je sugerirala da se završetak proizvodnje kesona može očekivati tek u rujnu 2017. U vezi s inženjerovom projekcijom, dodatno se usmjerilo na kontrolu vremena proizvodnje, pa je ostvaren završetak proizvodnje gotovo mjesec dana prije. Na slici 19. prikazan je rezultat proizvodnje i ugradnje svih kesona.

Nadgrađe kesona

Nadgrađe kesona također je bilo kritična aktivnost projekta. Odlučeno je da će se napredak proizvodnje pratiti prema kvadratnom metru završene površine. Iako je u vremenskom planu aktivnost podijeljena na četiri podfaze betoniranja po visini, ugradnju predgotovljenih omnia ploča i prednapetih betonskih greda gdje svaka od tih podfaza ima svoje specifičnosti i problematiku. Ako se napredak radova prati na osnovi podfaza, postoji realna opasnost da se krivo procijeni napredak cijelog sklopa u odnosu na planirane robove završetka.

Napredak radova bio je sporiji od planiranog, a način praćenja prikazan je na slici 20. Radovi su bili u kašnjenju (što se vidi na slici 20.) te se njihova dinamika pojačala dodatnim resursima s obzirom jer se moglo raditi neovisno na tri pozicije uzimajući u obzir da je posrijedi 400 metara obalnog zida koji time daje prostor za ko-



Slika 19. Prikaz svih ugrađenih kesona



Slika 20. Praćenje stvarnog napretka radova na nadgrađu kesona te usporedba sa planiranim veličinama po mjesecima

rištenje više resursa (strojeva i ljudstva), a kako je vidljivo iz slike 21.

Kontrola financija

Kontrolom financija primjenom S-krivulje umnogome se može saznati o napretku radova pogotovo na projektu tipa pau-

šalna cijena (poput ovog), gdje S-krivulju ne poremećuje promjena ugovorenog iznosa te svaki vremenski pomak u ostvarenju vrijednosti u osnovi znači vremensko kašnjenje. Na slici 22. može se vidjeti S-krivulja u periodu kašnjenja. Na projektu se s troškovima i financiranjem upravljalo pažljivim pristupom raspodjele ugovorenog paušalnog iznosa na troškove po ključnim aktivnostima.

Ugovor po principu "paušalnog iznosa" raspodijelili smo po radnim paketima i redovito (mjesечно) uspoređivali stvarne troškove s planiranim troškovima. Upravljujući financiranjem redovito smo predviđali trendove trošenja u predefini-ranim (tromjesečnim) intervalima kako bi se mogla pravodobno rezervirati finan-

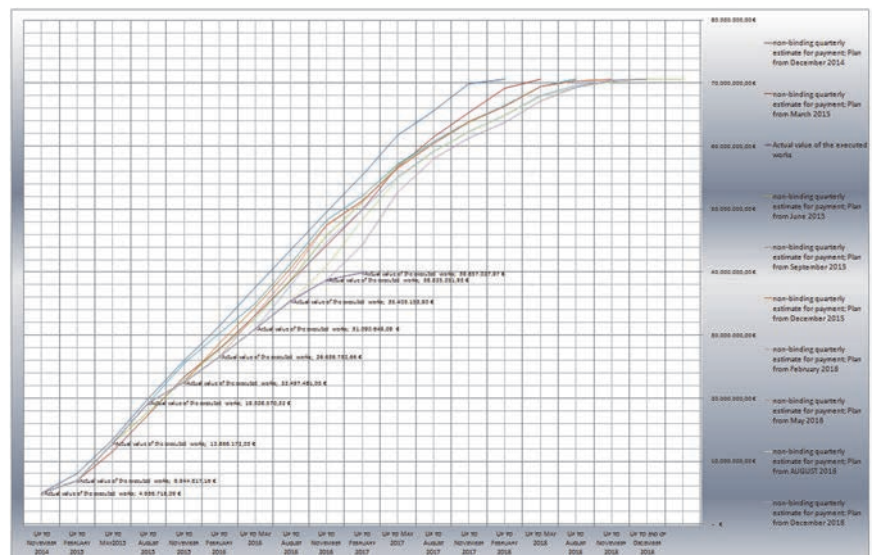


Slika 21. Snimka prve faze izgradnje Zagrebačke obale (veljača 2019.)

cijska sredstava kod kreditora te shodno tomu izvršiti pravodobno plaćanje. Takvim sustavnim pristupom upravljanju financijama rezervirana su sredstva za projekt pravodobno i u dostatnim iznosima. Na tu temu redovito smo i usko surađivali s naručiteljevim sektorom za financije. Vođenje projekta se temelji na definiranju i upravljanju tehničkim i kontekstualnim karakteristikama projekta te primjeni tehničkih znanja i ostalih vještina, a sve s ciljem njegove uspješne realizacije [4]. U ovom radu nabrojeno je nekoliko izazova upravljanja (od raznih drugih mogućih primjera s ovog projekta) koji su "iza" FIDIC-ova inženjera na ovom projektu.

Zaključak

Projekt izgradnje "Zagrebačke obale" ocjenjujemo uspješnim unatoč svim problemima kroz koje je projekt prolazio u posljednjih šest godina. Jedan od razloga uspješnosti projekta svakako je dobro organizirana komunikacija gdje se s nivoa svakodnevnog izvještavanja lakše i preciznije upravljalo komunikacijom sa svim sudionicima na projektu držeći u središtu interesa aktualnu problematiku koja se promptno rješavala prije nego je prouzročila ozbiljne posljedice za ciljeve projekta. Na ovom projektu smo potvrdili da je do-



Slika 22. S-krivulja iz koje se vidi kašnjenje

bro organizirana i kontekstualno upravljana komunikacija među sudionicima projekta osnovni preduvjet za ostvarenje ciljeva projekta. Projekt je također bio dinamičan u smislu broja različitih stručnjaka, broja zemalja iz kojih ti stručnjaci dolaze, te kulturoloških razlika sudionika projekta. U ovom dijelu naučili smo mije-njati pristup vođenja razgovora i odabrati ciljano argumente (i obrazlagati ih na način) ovisno o kulturološkom podrijetlu druge strane. S tim u svezi dodatno smo se samostalno educirali kroz literaturu

koja obrađuje kulturološke razlike među narodima u pogledu odnosa prema hijerarhiji, odlukama, komunikaciji itd. Izne-nađuje kolike su razlike u poimanju i percipiranju istih problema između engleskih inženjera i talijanskih inženjera. Upravljanje komunikacijom uz navedene razlike poimanja vrijedna je naučena vještina. Nadalje, osnova upravljanja i uspjeha projekta jest dobro organiziran i zadovoljan tim koji svaki u svom dijelu pridonosi ostvarenju ciljeva. Preduvjet tomu je jasna podjela zadataka (delegiranje) i definiranje jasnih pod-ciljeva. S obzirom na to da je na ovom projektu samo tim (FIDIC) inženjera brojio više od 15 stručnjaka različite profesionalnosti iz različitih zemalja, upravljanje ljudskim potencijalima bilo je poprilično zahtjevno, no rezultat su naučene vještine u delegiranju i upravljanju koje će se moći korisno primijeniti na sljedećim profesionalnim izazovima.

Izvori:

- [1] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Third Edition, 2004, Project Management Institute.
- [2] Wideman, R.M.: PMI, Project and Program Risk Management, a guide to Managing Project Risks and Opportunities; Publication of PMI, USA, 1992.
- [3] Buchanan, D., Huczynski, A.: Organizational Behaviour An Introductory text (fifth edition), 2004.
- [4] NCB Croatian Version 3.0., Zagreb, 2008, HUUP (CAPM)