

REALNA OCENA VREDNOSTI PROJEKTA DRUGI TIR ŽELEZNIŠKE POVEZAVE DIVAČA–KOPER IN ODGOVORNO VODENJE INFRASTRUKTURNE INVESTICIJE

REAL VALUE ESTIMATE OF THE PROJECT SECOND TRACK OF THE RAILWAY LINE DIVAČA–KOPER AND RESPONSIBLE INFRASTRUCTURE INVESTMENT MANAGEMENT

mag. Bojan Strah, univ. dipl. inž. grad.

Axis, d. o. o., bojan.strah@axis.si

Ivan Rus, univ. dipl. inž. grad.

Axis, d. o. o., ivan.rus@axis.si

doc. dr. Aleksander Srdić, univ. dipl. inž. grad.

UL FGG, aleksander.srdic@fgg.uni-lj.si

Bogomir Troha, univ. dipl. inž. grad.

Axis, d. o. o., mirko.troha@axis.si

Andrej Likar, univ. dipl. inž. grad.

Geoportal, d. o. o., direktor@geoportal.si

Mitja Koren, univ. dipl. inž. grad.

KOR Inženiring, d. o. o., mitja.koren66@gmail.com

prof. dr. Jože P. Damijan, univ. dipl. ekon.

UL EF, joze.damijan@ef.uni-lj.si

Strokovni članek

UDK 624.191.1(497.4)(083.94)

Povzetek | Strokovno vodenje infrastrukturnih investicij zahteva, da se v okviru vsake projektne faze izdelava novelacija ocene stroškov glede na razpoložljive informacije in nivo obdelave projektne in tehnične dokumentacije. Ocena vrednosti investicije na podlagi primerljivih projektov je postopek, ki lahko služi zgolj za stroškovno orientacijo v začetnih fazah projekta. Podobno velja za ocene vrednosti na osnovi statistično pridobljenih tržnih cen za enoto postavk popisa del, kot jih običajno določi projektant. Pravilni strokovno utemeljeni postopek ocene vrednosti je uporaba gradbene kalkulacije po metodi ABC (ang. Activity-Based Costing) in izdelava tehnno-ekonomskega elaborata, ki zahteva podrobno poznavanje projekta in obravnavanje ključnih projektnih aktivnosti. V prispevku so izpostavljene nepravilnosti v dosedanjih ocenah stroškov in postopkih vodenja projekta ter predlagan pravilni postopek izračun stroškov za primer izgradnje predora T1, ki je del investicijskega projekta izgradnje nove železniške povezave med Divačo in Koprom. Izračun je izdelan na podlagi osnutka investicijskega programa in neuradne projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Ključne besede: gradnja predorov, drugi tir Divača–Koper, projektno vodenje, stroškovni inženiring, ocenjevanje investicij, ABC-metoda, popis del, vodja investicije, načrtovanje virov gradbenega podjetja, CERP

Summary | Professional infrastructure investment management requires that, within each project phase, a revision of costs estimates is made based on the available information and the level of processing of the technical documentation. Estimating the value of an investment on the basis of comparable projects is a process that can serve only as cost orientation in the initial stages of the project. Similarly, value estimates are based on statistically derived market prices for a unit of item of Bill of Quantities, as defined by the project designer. The correct professionally based value-assessment process is to use the ABC (Activity-Based Costing) method and the elaboration of a techno-economic study, which requires detailed knowledge of the project and determining key project activities. The article draws attention to the irregularities in the current cost estimates and procedures of project management and presents the correct procedure for calculating the costs for the construction of the T1 tunnel, which is part of the investment project for the construction of a new railway connection between Divača and Koper. The calculation was made on the basis of the draft investment program and unofficial project documentation for obtaining a construction permit.

Key words: tunnel construction, second track Divača Koper, project management, cost engineering, cost estimating, ABC method, bill of quantities, construction manager, construction enterprise resource planning, CERP

1 • UVOD

Investicijski projekt Drugi tir od Divače do Kopra je že od idejne zasnove v letu 1995 izpostavljen konfrontaciji stališč in posledično strokovnim ter političnim konfliktom. Večina njih izvira iz nepripravljenosti ali pa nesposobnosti naročnika, da bi jasno in ne-

dvoumno opredelil cilje, omejitve in deležnike projekta, kar je njegova temeljna naloga. Naloga stroke pa je, da na tej osnovi poda korekten in utemeljen obseg del s finančno in časovno oceno za izvedbo projekta. Aktivnosti, stroški in čas so medsebojno neločljivo povezani parametri vsakega pro-

jekta. Njihovo uspešno obvladovanje zahteva natančno strukturiranje in določanje elementarnih delov projekta, ki povezujejo vse tri navedene parametre. Z razvojem projekta se njegova vsebina detajlira in ponuja vse boljši vpogled v njegov nadaljnji razvoj in s tem pogojeno kakovostno in strokovno odločanje na strani nosilcev projekta. Seveda je pri tem ključnega pomena tudi transparentnost teh parametrov.

2 • REALNA OCENA VREDNOSTI PROJEKTA DRUGI TIR

2.1 Različne ocene stroškov gradnje

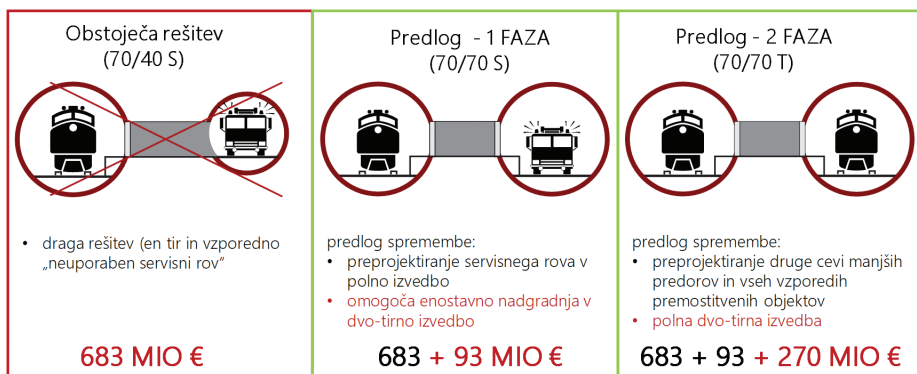
Problematika obsega in stroškov investicijskega projekta izgradnje nove železniške proge med Divačo in Koprom je bila v preteklem letu 2017 večkrat obravnavana tako v medijih kot političnih in strokovnih krogih. Povod je bila na več mestih strokovno napačna in pomanjkljivo opravljena revizija ocenjene vrednosti projekta, ki jo je izvedlo podjetje Geodata (Geodata, 2016). Potrdila, plačala ter tudi javno objavila pa jo je Direkcija RS za infrastrukturo v sestavi Ministrstva za infrastrukturo RS.

V člankih ((Damijan, 2017), (Strah, 2017a), (Strah, 2017b), (Strah, 2017c), (Troha, 2016), (Troha, 2017a)) in javnih nastopih je skupina avtorjev predstavila izsledke lastne analize »od zgoraj navzdol«, s katero je ocenila vrednost obravnavane investicije na podlagi primerljivih

projektov. Takšna ocena sicer služi zgolj za stroškovno orientacijo v začetnih fazah projekta, vendar bolj podrobnih podatkov ni bilo na razpolago. Strokovna konfrontacija, ki jo je izzvala objava analize, se je nanašala predvsem na raven vrednosti stroškov predorov na enoto (evrov/m³, evrov/m), ki je znatno odstopala od stroškov izgradnje primerljivih predorov v okviru nacionalnega programa izgradnje avtocest. Ugotovljeno je bilo tudi, da sta v investicijski dokumentaciji opredeljeni obseg tveganj in s tem vrednost nepredvidenih del v skupni oceni investicije močno pretirana in hkrati večkrat ter multiplikativno upoštevana na sumarnih nivojih projektantskega predračuna. Ocena stroškov investicije skupine avtorjev je znašala 683 mio. evrov (brez DDV). V primerjavi s 1159 mio. evrov (brez DDV) tedaj veljav-

ne uradne vladne ocene je to za 41 % manj. Z vidika projektnih ciljev in obsega projekta je skupina avtorjev podala z izračuni utemeljen predlog, da je izvedba projekta v dveh fazah racionalnejša (slika 1). Predlagana gradnja servisnih predorov v polnem profilu bi vrednost investicije v prvi fazi (samo gradbena dela za večje predorske servisne cevi) povečala za 93 mio. evrov. Izgradnja polne dvotirne proge v drugi fazi pa v višini dodatnih 270 mio. evrov. Po zaključku druge faze se sedanja obstoječa proga ukine.

Navedene ugotovitve in predlogi so pritegnili pozornost vseh glavnih deležnikov projekta (Ministrstvo za infrastrukturo RS, DRI, d. o. o., in 2TDK, d. o. o.). Pretežno sicer v smislu »nezaželenega vmešavanja«, delno pa tudi pozitivno, saj je vlada sprejela predlog, da se trije servisni predori zgradijo kot predorske cevi v polnem profilu (70 m² namesto 42 m²). Trenutno se že izvaja preprojektiranje za potrebe spremembe gradbenega dovoljenja.



Slika 1 • Ugotovitve in predlogi skupine avtorjev iz januarja 2017.

Opozorila glede previsoke ocene stroškov projekta pa so le delno obrodila sadove, saj je trenutno veljavna ocena projekta, z vključenim polnim profilom servisnih predorov v vrednosti 961 mio. evrov, sicer manjša od predhodne uradne ocene 1159 mio. evrov, vendar pa še vedno znatna, tj. za 185 mio. evrov višja od prvotne ocene v višini 776 mio. evrov (683 + 93 mio. evrov). Prav tako javnosti ni znano, na osnovi česa je 2TDK, d. o. o., znižal zadnjo ocenjeno vrednost, saj so bili odzivi na strokovno oporekanje skupine avtorjev tega prispevka predvsem v smislu branjenja neoporečnosti prvotne ocene investicije s strani DRI, d. o. o., v vrednosti 1159 mio. evrov.

2.2 Postopek ocenjevanja stroškov

Strokovno vodenje investicij zahteva, da se ob koncu vsake projektne faze izdelata novelacija ocene stroškov glede na razpoložljive informacije ter nivo obdelave projektne in druge tehnične dokumentacije. Ker je slednja na nivoju projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja, se lahko izdela dokaj natančen projektantski predračun s potencialnim odstopanjem +/- 10 %.

Projektantski predračun je mogoče izdelati na osnovi statistično pridobljenih tržnih cen za enoto postavk popisa del, kot jih je določil projektant. Če želimo kakovostno in verodostojno oceno investicije, pa je treba izdelati analizo »od spodaj navzgor« z uporabo ABC-metode (ang. Activity-Based Costing), ki je v praksi znana pod izrazom gradbena kalkulacija. Ta temelji na določanju postopkov del in določanju vrste ter obsega virov, ki jih potrebujemo pri teh postopkih del. Skupaj z opisom predvidene tehnologije gradnje, izdelanim terminskim planom in zasnovo organizacije gradbišča postopku pravimo tudi izdelava Tehnoekonomskega elaborata (v nadaljevanju TEE). Namen izdelave TEE je za različne deležnike pri projektu različen. Prav tako je TEE v odvisnosti od faze projekta lahko obdelan

do različne stopnje; investitorski, ponudbeni, izvedbeni itd. Prva ocena vrednosti je temeljila na osnovi analize primerljivih projektov, ki je manj natančna metoda. Uradna ocena vrednosti v osnutku investicijskega programa (DRI, 2013), ki ga je izdelalo državno inženirsko podjetje DRI, d. o. o., pa je temeljila na osnovi projektantskih predračunov, ki je natančnejša metoda. Primerjava in tako veliko odstopanje obeh ocen sta očitno zaskrbelo celo investitorja. Tako je bil s strani Ministrstva za infrastrukturo RS in predstavnikov podjetja 2TDK, d. o. o., na skupino avtorjev naslovljen predlog za revizijo projektantskega predračuna za najdaljši predor T1 v dolžini 6,7 km na predvideni trasi nove povezave, kar bi sicer v skladu z vsebino javnega naročila moralo izdelati že podjetje Geodata v svoji reviziji (Geodata, 2016).

V nadaljevanju predstavljena analiza predora T1 temelji na neuradni projektni dokumentaciji. Uradna kljub zagotovitvam predstavnikom vlade ni bila dostopna zaradi naslednjih razlogov, navedenih od ministrstva: manjkajoča pravna podlaga za posredovanje dokumentacije, neusklajeni projektantski popisi in na koncu celo pogojevanje in zahteva po političnem (referendum o drugem tiru) opredeljevanju skupine avtorjev.

2.3 Posebnost ocenjevanja pri predorih

Zaradi negotovosti pri poznavanju dejanske geološke in morfološke sestave hribine ter hidroloških pogojev pri ocenjevanju predorov ni primerno uporabljati absolutnih vrednosti, temveč je pri ocenjevanju treba upoštevati tri vrste investicijskih stroškov:

- investicijska vrednost na podlagi geološke napovedi hribine in ocene vrednosti na podlagi projektantskih ali drugih ekspertnih izračunov;
- investicijska vrednost na podlagi geološke napovedi in ponudbe izvajalca, torej pogodbene vrednosti;

- investicijska vrednost na podlagi dejanske geološke sestave in obračuna del (matrična metoda, ÖNORM B 2110: 2011 03 01) na podlagi ponudbe/pogodbe izbranega izvajalca.

Sam investicijski strošek je treba deliti še na naslednje vrste glede verjetnosti njihovega nastanka; fiksni del, variabilni del, kjer je obseg del znan in kategorija hribine ocenjena, strošek tveganj, kjer so ukrepi že predvideni, vendar je obseg del neznan, in nepredvidena dela.

Ponudba potencialnega izvajalca oceni vrednost investicije na podlagi točno določenih cen za posamezne postavke popisa po enoti mere, še vedno pa je neznan vpliv na stroške dejanska geološka sestava in vse nepredvidene okoliščine, ki so stalnica predorogradnje (variabilni del, tveganja, nepredvidena dela). V tem smislu je treba poudariti, da ponudbe izvajalcev ne morejo in ne bodo podale končne vrednosti projekta, še manj pa lahko govorimo o zanesljivi in končno določeni investicijski vrednosti, kot je bila to zadnja štiri leta »zacementirana« pri 1,3 mrd. evrov (z upoštevanjem revalorizacije pa 1,4 mrd. evrov). Spremenljiva narava vplivov na stroške in tveganja nam narekujejo, da določimo in jasno prikažemo interval vrednosti projekta z njegovo spodnjo in zgornjo mejo.

2.4 Izdelava Tehnoekonomskega elaborata

Za projekt je treba najprej izdelati investitorski TEE (Tehnoekonomski elaborat), katerega namen je, da investitor pred začetkom investicije:

- ugotovi realno oceno vrednosti investicije in na podlagi ocene zagotovi finančna sredstva,
- pripravi realen plan gradnje in s tem določi rok trajanja izvedbe projekta,
- določi ustrezne tehnologije gradnje in temu primerno pripravi tehnične razpisne pogoje za izvajalce in ugotovi primernost potencialnih izvajalcev,
- opredeli tveganja pri gradnji in izbere optimalen razpisni model ter program morebitnih ukrepov,
- izbere obliko pogodbe na ključ ali pogodbo po enotnih cenah in tako dobi osnovo za določitev primerne delitve projekta na posamezne razpisne dele.

Izdovalec TEE mora seveda dobro poznati projekt in njegove posebnosti. Spoznati se mora na tehnologijo gradnje in biti večš

postopkov gradbene kalkulacije. Za zahtevne projekte, kot je Drugi tir, je ključnega pomena, da ima tudi primerno bazo znanja (normativi, viri ipd.) in da pri svojem delu uporablja naj-sodobnejša informacijska orodja.

Za izdelavo TEE pri projektih predorogradnje je treba izvesti številne aktivnosti, kot so:

- preučiti projekt (načrti, elaborati, geološko poročilo ...),
- preveriti ključne količine pri projektu,
- določiti ustrezno tehnologijo gradnje (npr. NATM (nova avstrijska metoda gradnje), stroji, delovne skupine),
- analizirati predvidene hribinske tipe podpiranja,
- določiti potek dela (tehnološki procesi, delovni takt ...),
- analizirati predvidene ukrepe pri kraških pojavih,
- izračunati enkratne stroške gradbišča,
- izračunati stroške gradbišča v primeru ustavitve del,
- izračunati časovno odvisne stroške gradbišča (matrična metoda),
- kalkulirati delovne postopke (normativi, viri, transporti ...),

- izračunati cenike virov (delo, mehanizacija, materiali ...),
- izračunati posredne stroške (režija, tveganja, dobiček ...).

Zaradi enkratnosti gradbenih projektov in vseh projektnih okoliščin imajo največji vpliv na stroške gradnje predorov:

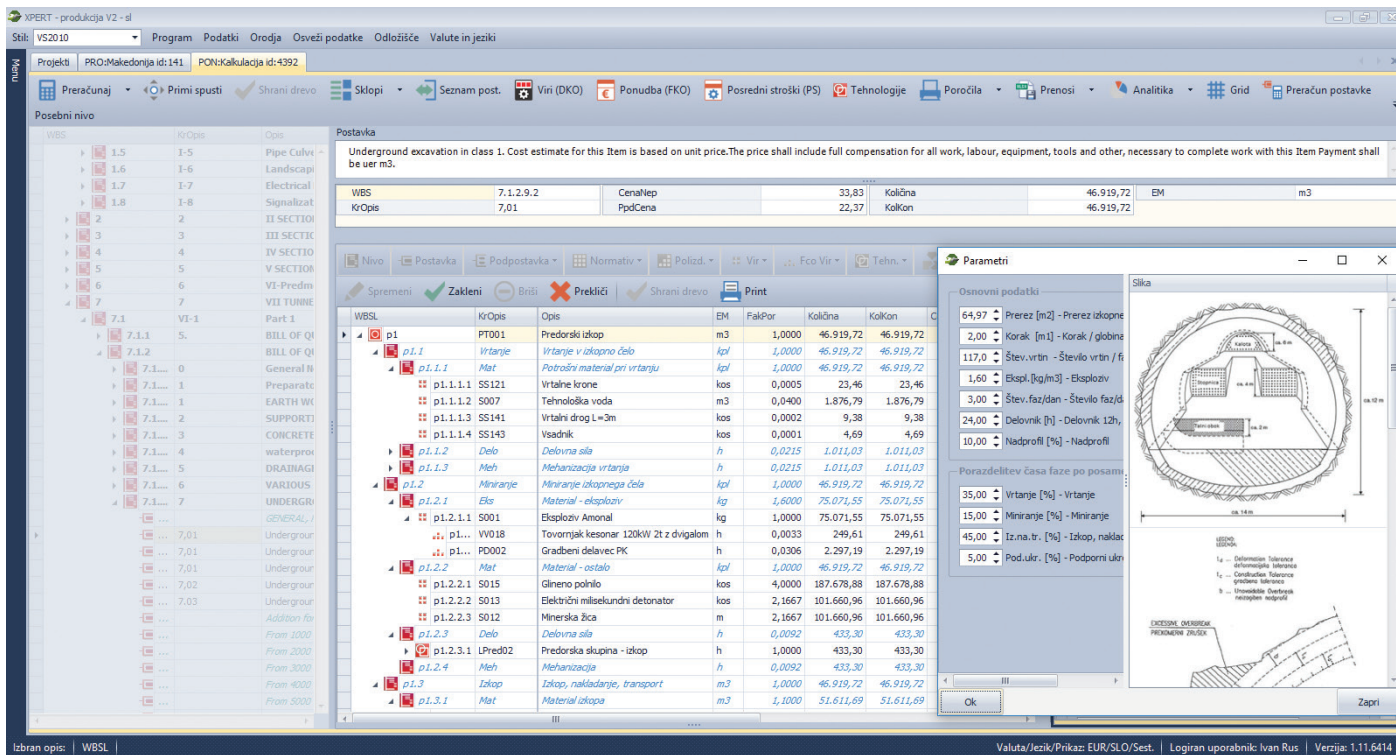
- geološka in morfološka sestava hribine in hidrološki pogoji, ki so pri predorih ključni faktorji, zaradi katerih se vrednost investicije lahko spreminja vse do dokončanja gradnje;
- obseg del in s tem prerazporeditev stroškov organizacije gradbišča, dostopnih poti, vstopnih/izstopnih portalov in stroški transporta izkopsnega materiala. Stroški na enoto (m³) gradnje predora dolžine 500 m so povsem neprimerljivi s stroški gradnje predora dolžine 6 km in še manj primerljivi s 50 km dolgimi predori, kot sta npr. Brenner ali Gotthard;
- odločitev o obliki/uporabi popisa del po matrični metodi (Austrian Standard ÖNORM B) ali ne in s tem projektiranje podpornih ukrepov glede na geološke podatke.

2.5 Uporaba informacijskega okolja

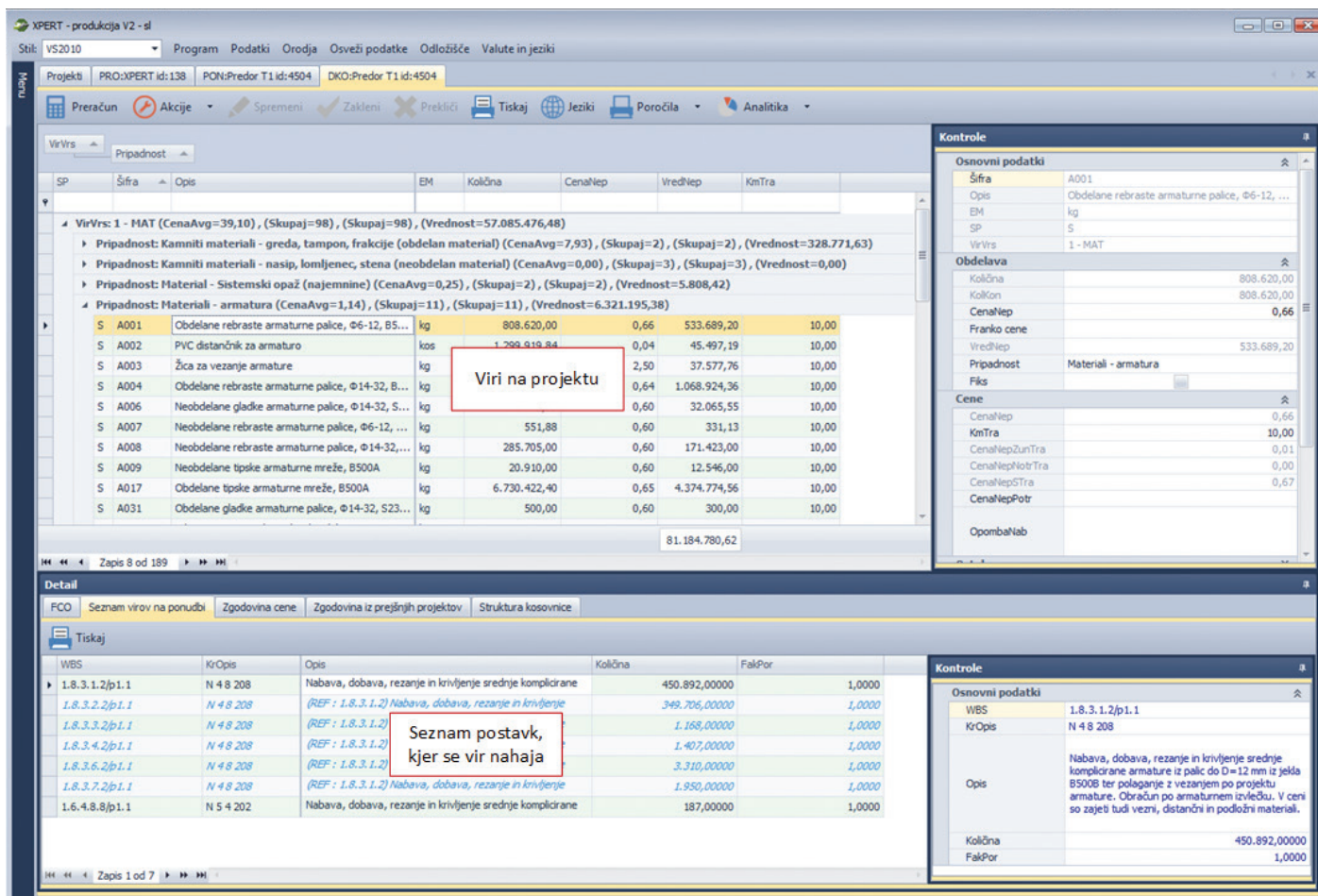
Obseg in kompleksnost navedenih aktivnosti narekujejo uporabo sodobnih informacijskih orodij, namenjenih stroškovnemu inženirstvu. Le tako je mogoče sistematično, natančno in pregledno obvladovati projekt tako v začetni fazi, ko se oblikuje napoved stroškov in preučujejo različne variante, kot tudi v fazi gradnje objekta, ko se opravlja nadzor nad gradnjo, obračunom stroškov in porabo virov.

Na sliki 2 je prikazan primer izdelave kompleksne gradbene kalkulacije z uporabo načrtovanja virov gradbenega podjetja (angl. CERP), ki prikazuje sistematiziran in informatiziran način dela pri sestavi potrebnih virov (material, delo in mehanizacija) za gradnjo predorov z uporabo parameteriziranega normativa izbrane tehnologije gradnje.

Na sliki 3 je na podlagi vnaprej pripravljene analitike prikazan primer strukturiranega seznama virov v programskem okolju XPERT, ki so bili izračunani in določeni na podlagi predhodne gradbene kalkulacije.



Slika 2 • Primer kompleksne gradbene kalkulacije v programskem okolju XPERT.



Slika 3 • Analitika virov kot rezultat kalkulacije in predanaliz v programskem okolju XPERT.

3 • REVIZIJA OCENE VREDNOSTI PREDORA T1

3.1 Tehnološka in stroškovna obdelava gradnje

Opisan je pravilen postopek tehnološke in stroškovne obdelave gradnje predora T1:

1. Določitev splošnih stroškov gradbišča ločeno za: predvkok Divača, predvkok Koper, gradbišče Divača, gradbišče Koper.
2. Določitev planiranih – prognoziranih časov izvedbe za:
 - izvedbo predvropa Divača in predvropa Koper,
 - izvedbo podzemnega izkopa in primarne podgradnje glavne cevi in servisne cevi hkrati z divaške strani in kopske strani ob upoštevanju časovnih norm napredovanja za vsak podporni tip posebej. Celotni izvedbeni čas je seštevek potrebnih časov za vsak podporni tip. Dodatno se upoštevajo tudi

časi za izvedbo cevni štitorov, predvrta vanj, utrjevanj ...

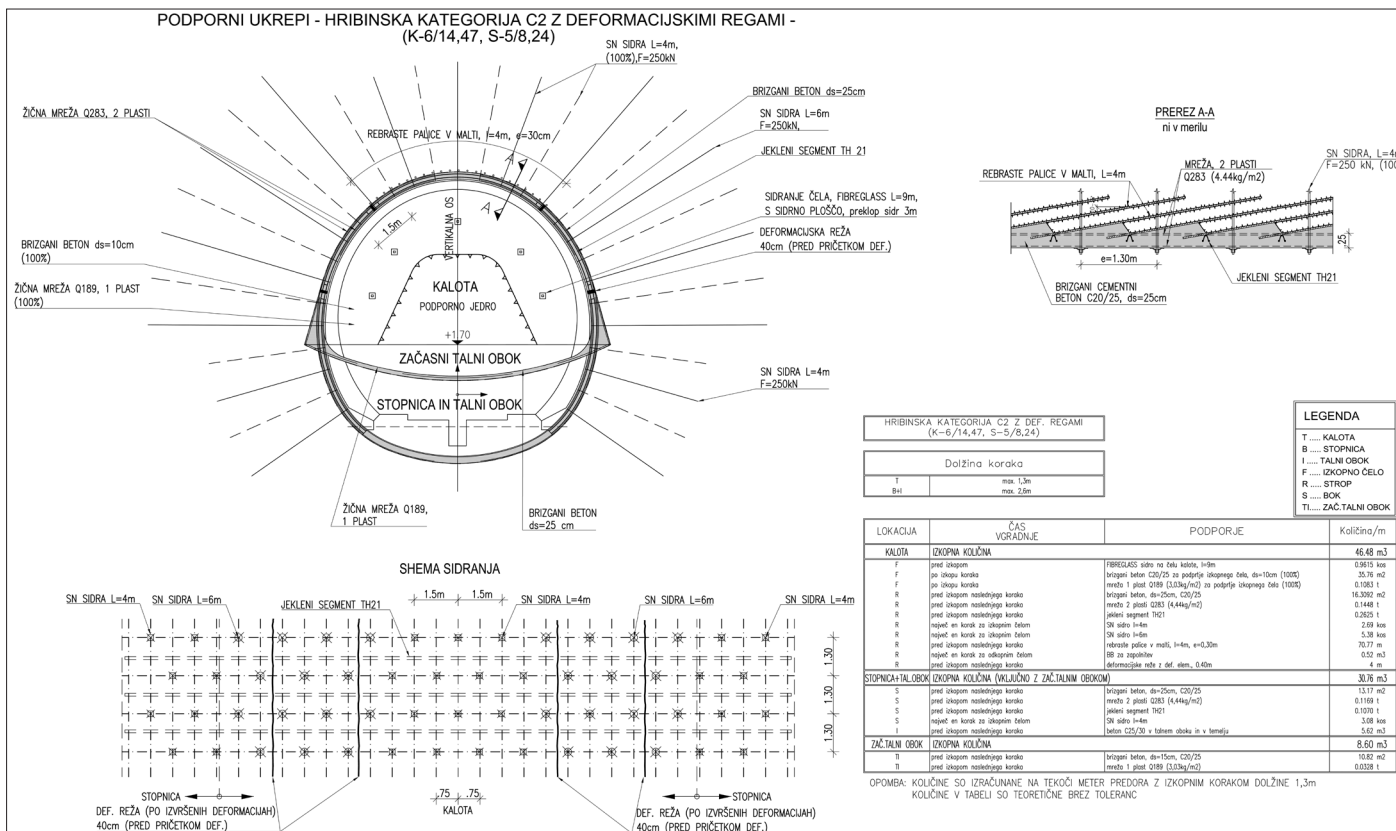
- izvedbo betonskih del na notranji oblogi glavne cevi in servisne cevi (brez zastojev, z upoštevanjem zastojev),
 - izvedbo drugih betonskih del (brez zastojev, z upoštevanjem zastojev).
3. Prognoza zastojev zaradi vode, kraških pojavov in drugih zastojev.
 4. Določitev časovno odvisnih stroškov ločeno za čas izvedbe in čas ustavitve del za:
 - predvkok Divača in predvkok Koper,
 - podzemni izkop in primarna podgradnja z divaške in kopske strani,
 - notranjo betonsko oblogo,
 - druga betonska dela.

V preglednici 1 je prikazan izračun napredka del za primer enega od podpornih tipov (slika 4). Poraba časa za vgradnjo podpornih ele-

mentov je izračunana iz ponderiranih parametrov v odvisnosti od težavnosti vgradnje določenega elementa (jeklena mreža, rebraste palice, brizgani beton ...).

Na podlagi izračunanih predvidenih časov (primer v preglednici 1), dolžin in lokacij posameznih podpornih tipov se izdelata terminski plan izvajanja gradnje predora. Tako izdelani plan je osnova za izračun časovno odvisnih stroškov, ki so v predračunu prikazani posebej in niso zajeti v cenah pri posameznih postavkah, kot je to običajno pri drugih projektih. Prav tako so pravila obračuna pri matricni metodi za te stroške natančno definirana, zato se obračunavajo glede na dejansko geološko sestavo hribine, ki določa tip podgradnje in ustreza dejanskemu stanju upravičenih zastojev pri gradnji.

Zaradi teh dejstev so lahko na praktično istih postavkah pri različnih projektih povsem različne ocene stroškov. Zaradi vseh teh razlogov avtorji ocenjujejo, da je statistična metoda ocene stroškov, ki temelji na primer-



Slika 4 • Primer podpornega ukrepa v predoru.

javi cen postavk različnih projektov, na tako zahtevnih infrastrukturnih projektih neprimerne in v tem primeru tudi povsem napačne. Lahko pa služi za zelo dobro »špekulativno« metodo za obrazložitev »že vnaprej določene« vrednosti.

3.2 Ključne ugotovitve revizije ocene stroškov predora T1

Z gradbeno kalkulacijo so potrjene predhodne domneve o precenjenosti vladne ocene stroškov projekta. Izračunani stroški gradnje predora T1 s predvidenimi ukrepi konsolidacije kraških votlin in brez nepredvidenih del znašajo 138 mio. evrov in so za četrtrino, tj. za 26 %, nižji od ocene stroškov s strani DRI, d. o. o., v višini 188 mio. evrov, na katerem temelji vladna ocena. V kalkulaciji uporabljene ocene količin del in njihove cene pa dopuščajo možnost, da bodo končni stroški gradnje še nižji. Delež dodatnih nepredvidenih del in tveganj v okviru 22 % vrednosti mora zadoščati za izvedbo predora T1 (preglednica 2).

Preglednica 2 Prikaz izračunanih vrednosti po tipih stroškov glede na verjetnost nastanka v mio. evrih

Bistvene ugotovitve primerjave stroškovne ocene, ki jo je izdelala skupina avtorjev prispevka in projektantskega predračuna, so:

- V nasprotju s projektantskim predračunom je stroškovna ocena s postopkom kalkulacije izdelana z upoštevanjem principov matrične metode, ki je najprimernejša za izračun/obračun stroškov izgradnje predorov. Tako je v izračunih upoštevan večji delež predvidenih stroškov potencialnih zastojev (npr. konsolidacija kraških pojavov), za katere ni nujno, da bodo sploh nastali. Investicija tako ostaja na varni strani ocene stroškov.
- Več kot 10 % prihrankov predstavljata dve večji ugotovljeni napaki v popisu del, ki je bil osnova za projektantski predračun, kar je strokovno nedopustno. Sklicevanje na dejstvo, da se bo prava vrednost razkrila pri razpisu za izvedbo del, je neutemeljeno, saj se te napake ne bodo razkrile, ponudbe izvajalcev pa bodo višje, kot bi bile sicer.
- Na splošno je kontrola popisov del pokazala dodatne rezerve do 5 % v predizmerah količin, kar projektu daje rezervo pri nepredvidenih delih in kaže na slab nadzor in kontrolo projektantskega popisa del s strani inženirja.

- Projektantska ocena konsolidacij kraških votlin je zelo »pesimistična« glede na dosedanja prakso, kar se odraža v višji skupni oceni stroška (evrov/m³, evrov/m). To je lahko posledica stigmatizacije gradbeništva v luči morebitnih nepredvidenih del, obračunanih z aneksi, in s tem pretiravanj v popisu del. V projektantskem predračunu izstopa visoka ocena stopnje nastanka možnih tveganj in s tem zelo velike finančne rezerve. Zato je na teh področjih treba zastaviti dober model spremljanja in kontrole projekta, ki temelji na uporabi matrične metode.
- Glede na vse rezerve, ki so vgrajene v projektantski predračun, ni nikakršne potrebe po dodatnih nepredvidenih delih ter tveganjih v obsegu 30 % in več. Vlada oziroma v njenem imenu podjetje 2TDK, d. o. o., je to dejstvo očitno in tiho že sprejela, saj je v zadnjih mesecih v nasprotju z uradnim osnutkom investicijskega programa, ki ga je pripravil DRI, d. o. o., najverjetneje zmanjšala predvsem nepredvidene stroške.
- Ravnanje z izkopnim materialom, tj. s ponovno uporabo izkopanega materiala kot surovino pri gradnji predorov in cest ali odlaganjem materiala na deponije, je treba obravnavati kot projekt v vsej dolžini trase, tj. 27 km.

GLAVNA CEV			C2 risba 3. 1. 12 dreniran	K - 6/14,47	S+TO - 5/8,24	ZAČASNI TALNI OBOK	KALOTA		STOPNICA+ TO		
			CEVNI ŠČIT				KALOTA	STOPNICA	količina	ČAS	količina
KALOTA, STOPNICA, TO	KORAK	m		1,30	2,60						
<i>nakladanje odvoz</i>	IZKOP	m ³		46,48	30,76	8,60	60,42	1,6	79,98	2,1	
<i>vrtanje in miniranje</i>		m ³		46,48	30,76		60,42	0,8	79,98	1,1	
Fiberglas sidro za čelo, l=9m	Izkopno čelo	kos		1,00			1,30	0,2			
Rebraste palice v malti	Sulice	m		70,77			92,00	1,2			
Jeklana mreža Q189, 3,03kg/m ²	Izkopno čelo	t		0,1083			0,14	1,4			
Brizgani beton, d=5/10cm	Izkopno čelo	m ²		35,76			46,49	0,7			
Brizgani beton, d=15cm	Začasni talni obok	m ²		10,82			14,07	0,4			
Jeklana mreža Q189, 3,03kg/m ²	Začasni talni obok	t		0,0328			0,04	0,2			
Izkop začasnega talnega oboka		m			1,00					2,60	2,0
Brizgani beton, d=25cm	Kalota, stopnica in talni obok	m ²		16,31	13,17		21,20	1,6	34,24	2,6	
Jeklana mreža 2xQ283; 2x4,44kg/m ²	Kalota in stopnica	t		0,1448	0,1169		0,19	0,8	0,30	1,3	
Jekleni lok, TH21	Kalota in stopnica	t		0,2625	0,1070		0,34	0,5	0,28	0,4	
SN sidro v malti, l=4m, 250kN	Kalota in stopnica	kos		2,690	3,080		3,50	0,2	8,01	0,5	
SN sidro v malti, l=6m, 250kN	Kalota	kos		5,380			6,99	0,7			
Deformacijski element; 0,40m	Kalota	m		4,00			5,20	0,4			
Brizgani beton za zapolnitev	Kalota	m ³		0,52			0,68	0,1			
Beton C25/30	Talni obok	m ³			5,62					14,61	1,5
									10,8		11,5
<i>ventilacija + prihod ekip</i>									0,5		0,5
						potrebno št.ur za korak			11,3		12,0
						potrebno št.ur za m			8,7		4,6
						potrebno št.dni za korak			0,47		0,50
						potrebno št.dni za m			0,36		0,19

Preglednica 1 • Primer izračuna časa izvedbe za podporni tip K - 6/14,47 in S+TO - 5/8,24

Ocenjena vrednost T1 - Revizija Axis	(mio. evrov)
Fiksni del	71,50
Variabilni del - obseg del znan/zahtevnost (kategorija) ocenjena	47,30
Skupaj %	78 %
Tveganje pri predorogradnji - ukrepi predvideni/obseg del neznan	19,57
Nepredvidena dela (10 %)	13,84
Skupaj %	22 %
Skupaj mio. evrov	152,21

Preglednica 2 • Prikaz izračunanih vrednosti po tipih stroškov glede na verjetnost nastanka v mio. evrih

- Pod predpostavko, da je nivo projektne dokumentacije na drugih objektih na trasi drugega tira enak kot za T1, je nujno treba analizirati celoten projekt in pred razpisom za izvedbo korigirati popise del.

Na osnovi gradbene kalkulacije za T1 je mogoče z veliko verjetnostjo trditi, da bi s pravim razpisnim modelom in pravim strokovnim nadzorom, polno izvedbo projekta v smislu nove dvotirne proge (70/70), lahko izvedli v vrednosti 1046 mio. evrov (+/-10 %). To je skoraj za 100 mio. evrov ceneje, kot je bilo s strani državnih institucij »izračunano« za zgolj enotirno varianto.

4 • POMANJKLJIVA ODGOVORNOST PRI VODENJU JAVNIH INVESTICIJ

4.1 Nivoji vodenja investicije

Na očitke o nepreglednosti vodenja investicije Drugi tir se je vlada odzvala s poudarjanjem delovanja »nadzornih« institucij, ki jih je dejansko res veliko (Evropska komisija, Evropska investicijska banka, agencija Jaspers, projektni svet, računsko sodišče ipd.). Večina teh institucij je bila sicer prisotna tudi pri preteklih »razvpitih« investicijah, npr. TEŠ 6. Treba se je zavedati, da so to institucije, ki skrbijo za vračilo posojil in preverjajo, ali se upoštevajo takšna in drugačnana finančna pravila, s katerimi upravičujejo porabo sredstev. To, česar gornje institucije ne bodo zagotovile, je strokovni in neodvisni projektni nadzor. Menimo, da je za celovit projektni nadzor in vodenje tako velikih projektov potreben večnivojski pristop. Zato bi bilo treba vzpostaviti trinivojsko vodenje, spremljanje in nadzor projekta:

- strateški nivo (Jaspers, komisije, MzI, DRSI ...),
- izvršni nivo, z osebnimi odgovornostmi (vodja investicije),
- operativni nivo – dvostopenjski (nadzor po gradbeni zakonodaji, supernadzor s predpisanimi protokoli izvajanja projekta).

Gradbeni in projektni nadzor nista enaka nadzoru gospodarske družbe, ki se izvaja v okviru nadzornih svetov. Ključna razlika v primerjavi je, da je pri izvedbi projekta v strateškem smislu večina zadev že opredeljenih in je glavnina odločitev oziroma nadzora skoncentrirana na operativni del obvladovanja sprememb pri njegovem izvajanju, kjer pa je pri tovrstnih projektih predorogradnje veliko manevrskega prostora. V tem pogledu je vloga strateškega nadzora le potrjevanje ciljev projekta in ne more prevzemati vloge operativnega, predvsem stroškovnega nadzora projekta. Za kontrolo izvajanja del v smislu kontrole kvalitete in porabe stroškov pri projektu sta bolj kot strateški pomembna izvršni in operativni nivo. V primeru večjih nepredvidenih okoliščin je treba hitro in pravočasno sprejemati pravilne odločitve na strani odgovorne osebe investicije. Povsem tekoče operativne zadeve pa nadzoruje nadzorni inženir in pri velikih projektih nujno še supernadzor kot dodatna pomoč investitorju

in odgovornemu vodji investicije, ki ga za zdaj še ni.

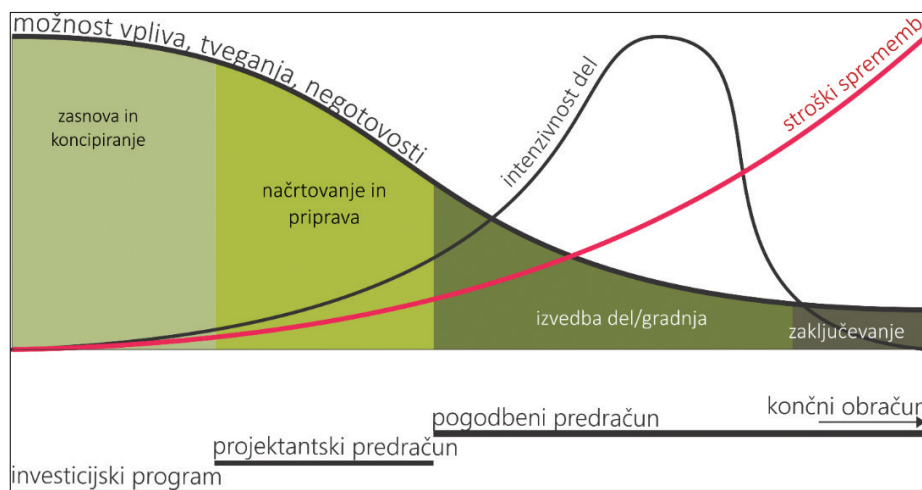
Vsi trije ključni udeleženci, odgovorni vodja investicije, supernadzor in gradbeni nadzor/inženir, morajo biti ustrezno strokovno izobraženi in imeti ustrezne delovne izkušnje na področju, ki ga pokrivajo. Zaradi obsega del in velikega števila delovišč je za obvladovanje vseh nalog in procesov ključnega pomena, da se že v razpisnih pogojih definirajo dovolj natančni protokoli vodenja projekta tako za izvajalca kot za nadzornega inženirja in druge deležnike pri projektu. Če v tako organizirano okolje vključimo še uporabo ustreznega informacijskega okolja, ki deluje v smeri digitalizacije poslovanja in paradigme Industrija 4.0, postane projekt absolutno obvladljiv. Pri nas država zahtevne investicijske projekte še vedno vodi povsem brez ustrezne informacijske podpore. Trenutni domet vodenja javnih investicij so tabele v MS Excelu. Vprašanje je le, ali se to dogaja zaradi nepoznavanja, zaradi varčevanja ali pa namenoma zaradi manjše transparentnosti projektov.

4.2 Odgovorni vodja investicije

V prejšnjem odstavku je nakazana sistemsko pomanjkljivost pri vodenju javnih investicij v Sloveniji. Vse ključne odločitve bi se morale opredeliti in sprejemati že v projektni in razpisni dokumentaciji pred izvedbo del. Takrat je možnost vplivanja na potek projekta največja, stroški morebitnih sprememb pa najmanjši (slika 5). Če naredimo napako v začetnih fazah izvedbe projekta, npr. sprej-

memo napačno zasnovano ali projekt slabo vodimo in koordiniramo, tega ni mogoče enostavno popraviti. Posledično bo izvedba projekta daljša, stroški pa bistveno višji, kot bi bili sicer ob pravilnem in pravočasnem pristopu. V tem smislu je vloga investitorja ključna. Nekateri od njih se tega vsekakor zavedajo in za vodenje investicij ne postavljajo »administratorjev«, temveč izkušene vodje projektov. Pri javnih projektih pa je praviloma skupni imenovalec ta, da se niti formalno ne ve, kdo projekt vodi. Sprašujemo se, kdo vodi projekt Drugi tir. Državni hišni inženir DRI, d. o. o., Direkcija RS za infrastrukturo, minister za infrastrukturo ali njegov državni sekretar, vlada, njen predsednik ali investitorsko podjetje 2TDK, d. o. o.? Če ne želimo, da se nam ponavljajo primeri slabih praks in neodgovornega vodenja velikih infrastrukturnih projektov, je treba imenovati primerne in predvsem strokovne vodje investicij, ki bodo vodili projekt izven dnevnih političnih interesov in po strokovni plati ter bodo zanj osebno odgovarjali. To pa pomeni, da mora biti odgovorni vodja investicije:

- osebno in strokovno primerna oseba z izkušnjami, znanjem, certifikati idr.,
- osebno odgovoren za koordinacijo del in pravilnost stroškovnih izračunov,
- odgovoren, da se dela opravljajo izključno po potrjeni investicijski dokumentaciji,
- po potrebi v delo vključiti stroškovnega inženirja in supernadzor,
- uporabljati projektno metodologijo vodenja projekta,
- uvajati in uporabljati sodobne informacijske tehnologije pri vodenju, ocenjevanju, planiranju in nadzoru izvajanja projektov.



Slika 5 • Možnost vplivanja in stroški sprememb v posameznih fazah projekta.

5 • ZAKLJUČEK

S pravi pristopom k ocenjevanju investicije na podlagi popisov del, upoštevanja pravil izdelave Tehnoekonomskega elaborata, gradbene kalkulacije, uporabe ABC-metode (ang. Activity-Based Costing) in uporabe ustreznih informacijskih orodij za stroškovno obvladovanje investicij je v mejah natančnosti projektne dokumentacije skupina avtorjev ocenila strošek gradnje predora T1 pri projektu Drugi tir Divača–Koper.

Z gradbeno kalkulacijo so na podlagi popisov del in izbrane tehnologije gradnje NATM določeni in finančno ovrednoteni potrebni viri za gradnjo ter predpostavljeni posredni stroški. Z upoštevanjem principov matrične metode je predviden večji del stroškov potencialnih zastojev, za katere ni nujno, da

bodo med gradnjo sploh nastali. Pri pregledu popisov del je bilo odkritih kar nekaj napak, od tega dve večji, ki znatno vplivata na ocenjene stroške, kar je strokovno nedopustno. Napake bi bile z uporabo ustreznih informacijskih orodij za obvladovanje popisov del verjetno pravočasno odkrite in eliminirane. Pri kontroli popisov del so se izkazale še dodatne rezerve v predizmerah količin, kar zopet kaže najmanj na slabo kontrolo projektantskega popisa del s strani inženirja. Projektantska ocena kraških pojavov je glede na dosedanjo prakso »zelo pesimistična«, kar se odraža v višji skupni oceni in previsoki finančni rezervi. Glede na vse vgrajene rezerve v projektantskem predračunu ni nikakršne potrebe po upoštevanju dodatnih nepredvi-

denih del ter tveganj v obsegu 30 % in več. Ravnanje z izkopnim materialom in ponovno uporabo izkopenega materiala kot surovino pri gradnji predorov in cest ali odlaganjem materiala na deponije je vrednostno tako velik strošek, da ga je smiselno obravnavati kot samostojen projekt in s tem ustvarjati čim večje prihranke. Če je nivo projektne dokumentacije na drugih objektih na trasi drugega tira enak kot za T1, je nujno treba pred razpisom za izvedbo opraviti kontrolo in korekcije popisov del.

Na osnovi rezultatov izračunov za predor T1 je mogoče z veliko verjetnostno trditi, da bi s pravim razpisnim modelom, kvalitetnim projektom nadzorom in polno izvedbo projekta v smislu nove dvotirne proge (70/70) lahko celoten projekt izvedli v vrednosti 1046 mio. evrov (+/-10 %), kar je skoraj 100 mio. evrov manj, kot je ocenjeno s strani državnih institucij za zgolj enotirno varianto.

6 • LITERATURA

Austrian Standard ÖNORM B 2110: 2011 03 01, 2011.

Axis, informacijski sistem XPERT, <http://www.x-pert.si/>, 2016.

DRI upravljanje investicij, Družba za razvoj infrastrukture, d. o. o., Investicijski program za novo železniško progo Divača–Koper (Predlog), 138 strani, 2013.

Damijan, P. J., Strah, B., Rus, I., Troha, B., Koren, M., Likar, A., Srdić, A., Drugi tir je mogoče zgraditi bistveno ceneje, če le upoštevamo standarde stroke, Delo – Sobotna priloga, 10–11 str., 2017.

Geodata, Končno poročilo, antitadirano 30. sept. 2016, 156 strani, objavljeno 2. dec. 2016 na http://www.di.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/article/1328/5807/, 2016.

Strah, B., Rus, I., Troha, B., Koren, M., Likar, A., Srdić, A., Damijan, P. J.; Bitka brez zmagovalcev, z množico poražencev. In možnim popravnim izpitom; Delo – Sobotna priloga: 18–19 str., 2017a.

Strah, B., Rus, I., Troha, B., Koren, M., Srdić, A., Likar, A.; Ocena vrednost projekta Drugi tir Divača–Koper s strani stroškovnega inženirja, https://damijanweblog.files.wordpress.com/2017/02/analizavrednosti_2-tir_final.pdf, jan. 2017b.

Strah, B., Rus, I., Troha, B., Koren, M., Likar, A., Srdić, A., Damijan, P. J., Razkorak med stroko in politiko: Kaj razkriva nova analiza projekta Drugi tir, <https://damijan.org/2017/09/17/razkorak-med-stroko-in-politiko-kaj-razkriva-nova-analiza-projekta-drugi-tir/>, 2017c.

Troha, B., Zakaj MzI ne želi izvedeti prave ocene stroškov projekta Drugega tira?, <https://damijan.org/2016/06/23/zakaj-mzi-ne-zeli-izvedeti-prave-ocene-stroskov-projekta-drugega-tira/>, 2016.

Troha, B., Revizija vrednosti 2. tira Koper–Diviča, Gradbeni vestnik, 56–73 str., mar. 2017a.

Troha, B., Kako stroškovno in terminsko obvladovati investicijski projekt?, IZS.NOVO: 12–14 str., 2017b.