

Dvotirna proga in izmenični tok Koper – Divača

Ali moramo čakati nedoločeno dolgo na dvotirno progo,
če se lahko po centralni varianti zgradi železniška povezava v štirih letih?

Prof. dr. Jože Duhovnik

Povzetek: V prispevku so predstavljena izhodišča za moderno železniško povezavo med Koprom in Divačo z upoštevanjem vitalne oskrbe že zgrajenih industrijskih con pri Kozini in Divači. Poudarjena je sočasna izgradnja dvotirne proge, ki v prometnem profilu (15 m) zavzame pol manj prostora kot sedanji predlog po trasi I/3, ki zavzame 38 m. S popolno izrabo možnosti, ki jo ponujajo standardi TEN-T za povečanje interoperabilnosti in nadgradnjo odseka Koper – Divača pri napajanju z izmeničnim tokom, zagotavljamo prve korake k modernizaciji železniških prog v Sloveniji. Posredno z uporabo izmeničnega toka zagotavljamo energetski izkoristek, regeneriranje energije (obravnavani odsek lahko generira 5MW pri vožnji navzdol) in pomembno povečanje varovanja okolja. Poveča se izkoriščenost trosistemskih lokomotiv in s tem povečamo polno mednarodno pretočnost. Slovenska gradbena operativa pridobi s Centralno varianto dobra izhodišča za takojšnjo izrabo dejanskih kapacitet. Pri centralni varianti ima zagotovljenih okoli 70% gradbenih del v primerjavi s traso drugega tira po varianti I/3, kjer je realno mogoče zaposliti gradbeno operativo do največ 25 % za predvidena gradbena dela.

1.0 Uvod

V maju 2016 je bila na Ministrstvu za infrastrukturo predstavljena inovativna rešitev o vleki tovora preko kraškega robu z jekleno vrvjo. Zaradi pomislekov s strani slovenskih strokovnjakov o primernosti rešitve sta avtorja (Duhovnik – Možina) nadaljevala verifikacijo in tako pridobila slovenski patent leta 26.04.2016 pod številko SIA201600120 in leta 14.04.2017/20.02.2019 še EU patent pod št. 3239016.

Ne glede na razvoj in verifikacijo same zamisli smo pristopili k dopolnitvi osnovne ideje tako, da se uporabijo v celoti vsi pogoji TEN-T standardov in da uporabimo vse možnosti optimalnega načrtovanja z upoštevanjem socio-geografskih pogojev za čimprejšnjo izgradnjo dvotirne proge ob celovitejši oskrbi lokalnega prebivalstva z možnostjo razširitve zaposlitvenih danosti.

Vzporedno z uveljavljanjem patentne zaščite ter usklajevanjem rešitve z polnim uveljavljanjem TEN-T predpisov so strokovnjaki različnih strok iskali multidisciplinarno rešitve, ki nimajo tako velikega vpliva na okolje, kakor varianta I/3 in hkrati zagotavljajo take tehnične rešitve, ki so cenejše in v sami izvedbi hitrejše. Širša strokovna skupina (dr. Jože Duhovnik, Anton Gunde, dr. Damir Josipovič s skupino 18 strokovnjakov različnih inženirskih in humanističnih strok) je iskala tudi strateške razvojne cilje v povezavi mednarodne proge Divača – Pula in hkrati razvijala možnost socio-geografskega vpliva na obravnavanem območju. Posebej je potrebno poudariti, da je vseskozi bila posebej skrbno raziskana rekuperacija energije pri spuščanju bremena – vlakovne kompozicije iz višine 432 m (Divača) navzdol do Pristanišča v Kopru, na nadmorsko višino 3 m. Pri umestitvi v prostor tako velikega tovarnega prometa se je hitro izkazalo, da je sedanja utesnjenost železniške postaje Divača v centru mesta tako velika, da pri povečanem prometu ne more zagotoviti primerne prostora za vse vlakovne kompozicije, ki prihajajo iz smeri Kopra. Zaradi tega je nujna uporaba dodatne kompenzacijske postaje (Kozina), ki je že v sedanji funkciji tako ali tako dodatna industrijska cona za samo pristanišče v Kopru.

S pregledom možne umestitve v prostor se je razvila Centralna varianta kot ena od možnosti za takojšnjo izgradnjo dvotirne proge brez omejitvenih vplivov.

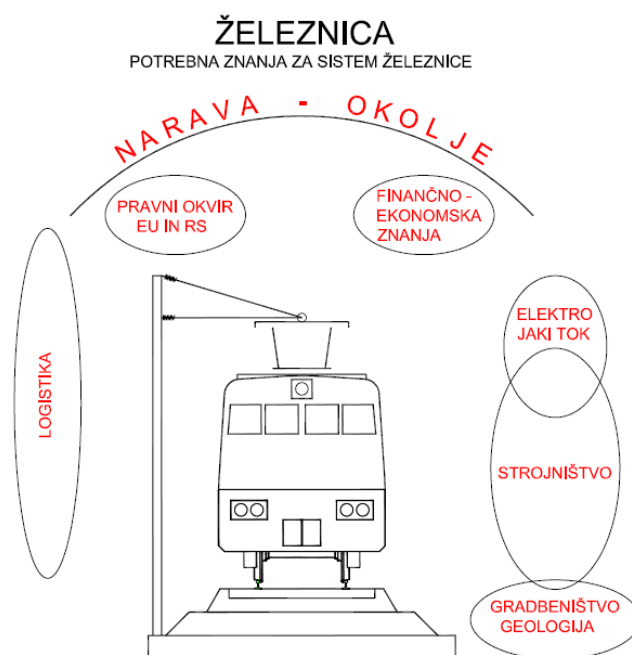
V nadaljevanju bomo predstavili predlog Centralne variante, tako situacijsko, kot v vzdolžnem prerezu ter ob tem predložili bistvene prednosti in slabosti v primerjavi s sedanjo I/3 varianto, ki je

dejansko okleščeni ostanek nižinske variante meddržavnih sporazumov Italija – SFRJ in kasneje Italija – Slovenija. Pri oceni bomo upoštevali bistvene elemente ocenjevanja s posebnim poudarkom o rekuperaciji električne energije, za katero menimo, da je že zadnji čas za SŽ začnejo upoštevati kot resen stroškovni element, dodatno pa zaradi izjemnega vpliva na okolje.

Pri tem je treba poudariti, da smo s polno izrabo TEN-T predpisov zagotovili: (1) možnost uporabe nagiba do 35‰, (2) pomembno skrajšali največjo dolžino tunela samo na 4,5 km ali skupaj največ 9,4 km, (3) zagotovili neposredno napajanje s primernim tovorom industrijsko cono Kozina, (4) zagotovili obstoj stare proge za turizem za vlake do največ 280 ton mase, (5) omogočili neposreden dostop z železnico na obstoječo progo Divača-Pulj ter (6) zagotovili lokalnemu prebivalstvu dodatne možnosti za transport in revitalizacijo okolja. Ostale detaljne prednosti smo opisali podrobno v poglavju 2.0.

2. Predstavitev Centralne variante

Centralna varianta je bila razvita na osnovi integralnih znanj iz vseh področij, ki so temelj potrebnega znanja za načrtovanje železnic. Zaradi enostavnosti in hitrejšega popisa posameznih znanj so predstavljena na Sliki 1.

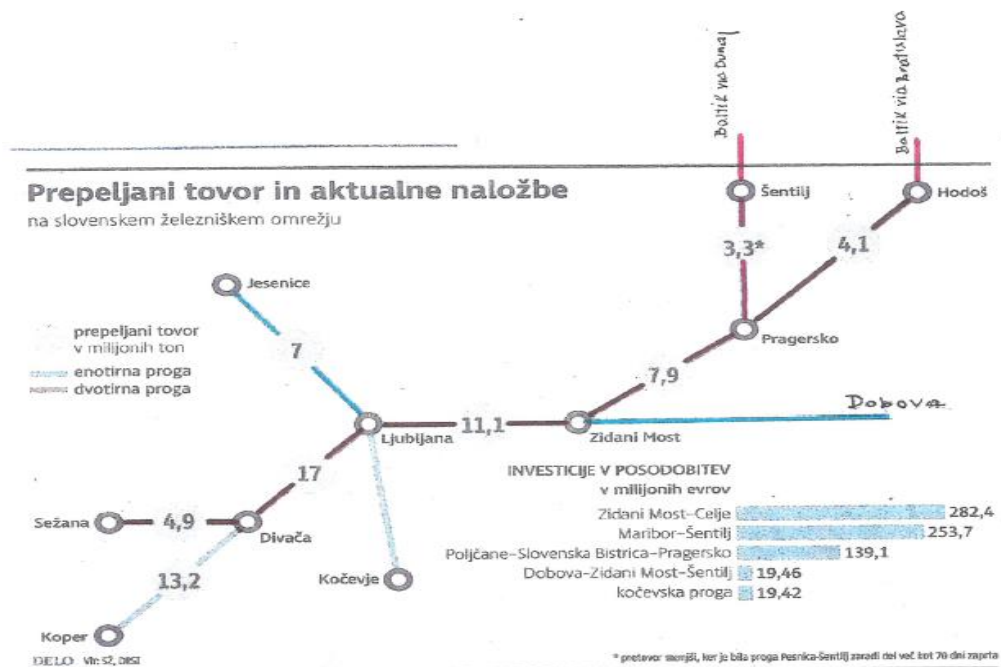


Slika 1: Sinergija potrebnih znanj pri načrtovanju, projektiranju, izgradnji in uporabi železniške proge. Multidisciplinarnost je osnova vseh modernih železnic.

Ob razumevanju potrebe po multidisciplinarnem umeščanju prometnic, železnic v prostoru je potrebno zagotoviti pri vseh projektih ustrezno sestavo projektantske skupine. Najprej moramo ugotoviti temeljno potrebo po transportnih povezavah med posameznimi lokacijami in njihov človeški in industrijski potencial z upoštevanjem kakovostne umestitve v prostor. Zato je potrebno v izhodišču pridobiti podatke o transportnih tokovih in med posameznimi lokacijami način prevzema in odvzema tovora (Slika 2.).

Na Sliki 2. je razvidno, da je najbolj obremenjena proga enotirna proga Koper – Divača, naslednja pa Ljubljana – Jesenice in da so dvotirne proge na liniji Sežana - Divača oziroma Divača – Maribor Pragersko zelo malo obremenjene, je pa res, da je njihov prečni transportni profil neuporaben za moderne transporte (profil GC). Iz pregleda tega stanja se dejansko izkazuje popolnoma napačno

planiranje železniške infrastrukture v RS Sloveniji. Glede na transportne tokove izrazito izstopa proga proti Dobovi, kjer imamo dvotirno progo za vsega skupaj 3,2 mio ton/leto. Tako malo obremenjena proga ni nobena enotirna proga v glavnem omrežju. V tej shemi manjka še podatek o prevzemu in odvzemu materiala na posamezni lokaciji zato, da bi lahko določili pomembna transportna vozlišča, ki potrebujejo za operacije prevzema in odvzema posebne transportne sisteme in ne klasičnega ranžirnega tira.

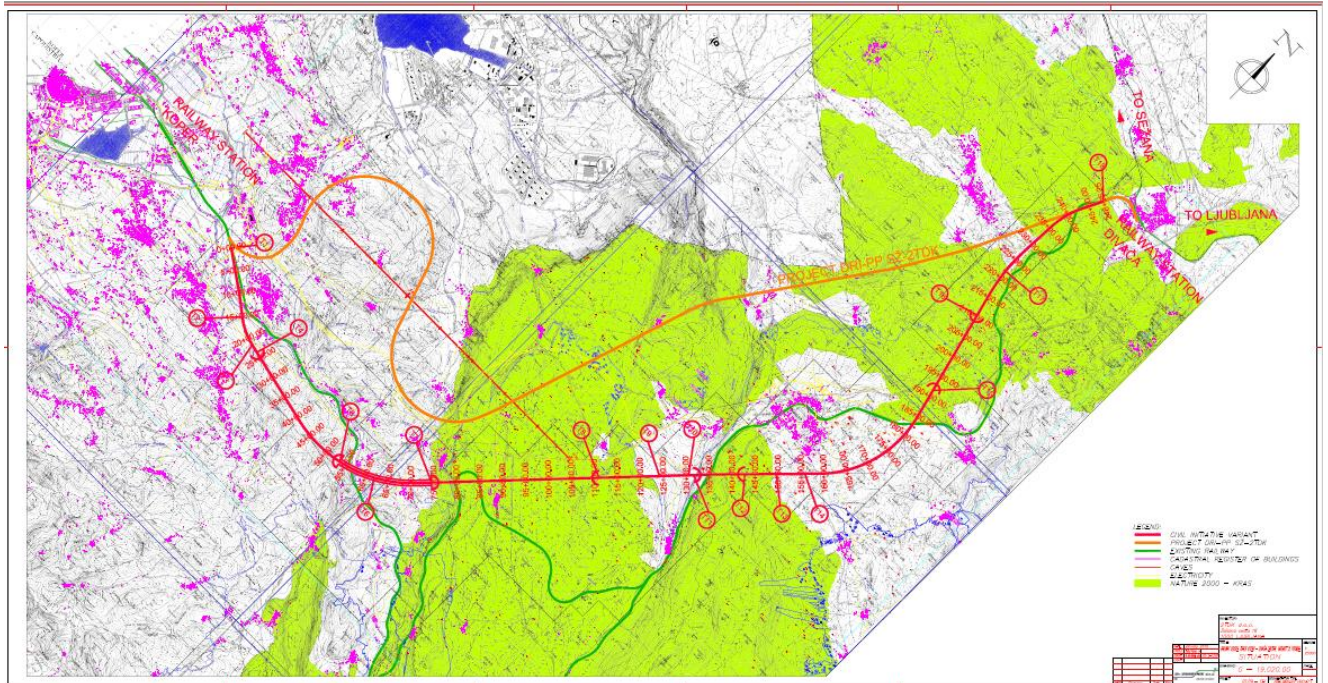


Slika 2: Prepeljani tovari in aktualne naložbe po slovenskem železniškem omrežju

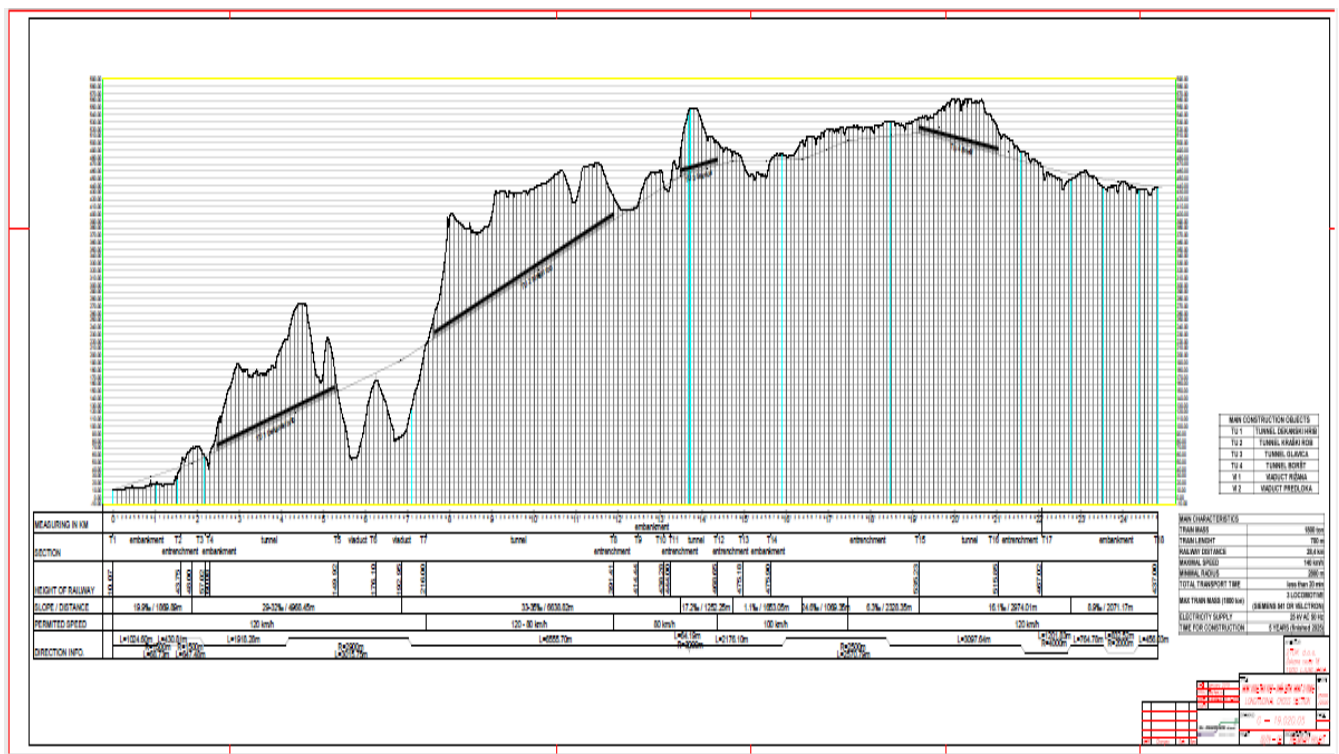
Zaradi navedenega je razumljivo, da je problem enotirne proge Koper – Divače sedaj najbolj pereč. Stanje pa ni od včeraj, ampak se je ta problem nakazoval že pred tridesetimi leti. Prav zaradi spreminjajočih pogojev v tovornem prometu, ter pričakovano rastjo prometa v Kopru, je potrebno zagotoviti takojšnjo dvotirno progo do Divače, zagotoviti razvoj industrijske cone v Kozini ter posebej skrbno povezati novo zgrajeno progo z mednarodno progo Divača – Pula. Predlagana Centralna varianta je umeščena v sredino med Italijansko in Hrvaško mejo, zato nima vpliva na sosedske omejitve. Predložena trasa upošteva omejitvene ukrepe z NATURO 2000 ter zagotavlja enake razmere v vodonosnikih, tako za Rižano kot za druge manjše vodotoke.

Predstavitev Centralne variante je naslednja. Iz Kopra se začne dvigati po neposeljenem, osojnim in prosto zaraščenem pobočju do starega opuščenega kamnoloma. Od tu zavije proti severu preko hriba Brdo in se pred vstopom v Kraški rob umesti v tako imenovani suhi graben pri Predloki. Na kraški planoti se umesti severno od Prešnice ter po vzhodnem obvozu mimo Kozine – Hrpelje tako, da upošteva tudi sedanjo projektirano obvozno cesto. Z namenom, da se izognemo veliki višinski razliki pri Rodiku je izveden tunel pod Borštom. S tunelom zagotovimo največjo višino prehoda 510 m namesto 545 m glede na teren. V tunelu po Borštom se nato v nagibu spusti železniška proga proti Divači. Nova postaja pri Kozini zagotavlja primerno pripravo vlakovnih kompozicij proti Ljubljani tako, da se pomembno razbremeni postaja v Divači. Na ta način dosežemo hitro praznjenje ladij v Kopru z neposrednim nalaganjem tovora na železniške kompozicije v sami Luki Koper pod kontejnerskimi dvigali. Z vmesnimi postajami pa (Luka Koper 3x in Kozina-Divača 2x postaji s skupaj 35 tiri) pa dobimo dovolj prostora za čakajoč tovar na postajah proti zalednim državam. Potujoča skladišča na vlakovnih kompozicijah zagotavljajo okoli 35 vlakovnih kompozicij skladišč ali 2.625 TEU (1TEU = 24ton, 75 TEU je en vlak). Sedanja varianta 1/3 zagotavlja samo 1.500 TEU skladiščenj v Luki Koper. Prednosti skladišča na železniških tirih je v sedanjem razvojnem konceptu Industrija 4.0 bistvena. Tako imamo samo na relaciji Koper-Divača

skladiščeno na vlakovnih kompozicijah eno povprečno ladjo, kar pomeni za vključevanje v progo Benetke – Praga ali Benetke – Kijev pomembno prednost, ki je v primerjavi z drugimi pristanišči ni mogoče zaslediti. Sam koncept I/3 variante pa tega modela sploh ne more upoštevati zato, ker je bila varianta I/3 privzeta, preden se je o transportni logistiki po modelu Industrija 4.0 sploh začelo javno govoriti. Avtorji Centralne variante so bili v projekte Industrija 4.0 vključeni še pred uradnimi javnimi predstavitvami kot raziskovalci.



Slika 3: Primerjava situacijskega položaja trase I/3 in Centralne variante. Dolžina obeh tras je podobna, horizontalni radiji so pri I/3 575 m medtem ko so pri Centralni varianti najmanj 2500 m

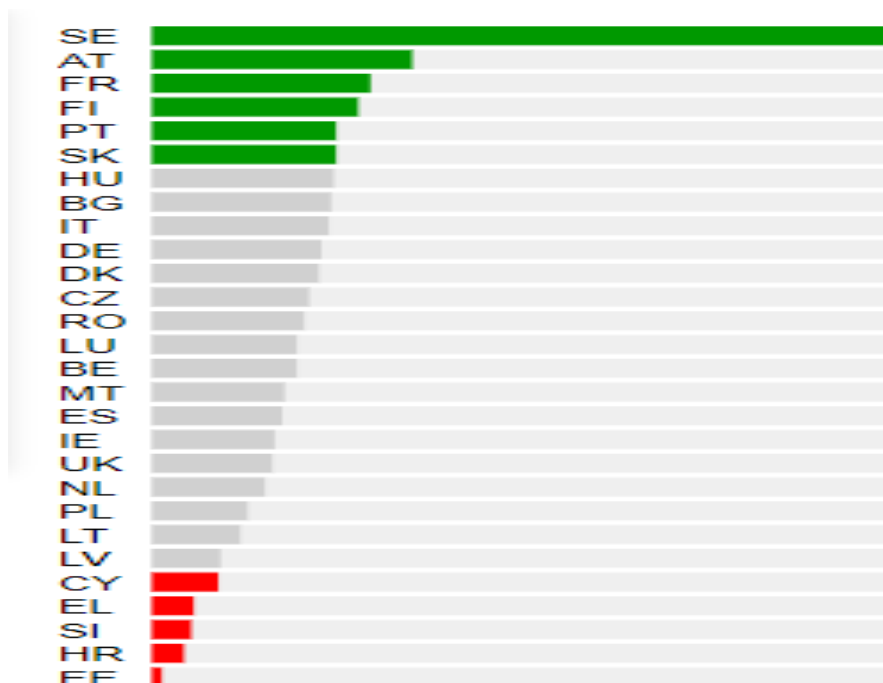


Slika 4: Vzdolžni prerez Centralne variante izkazuje optimalno izrabo TEN-T standarda s posebnimi karakteristikami ter zagotavlja ob treh postajah v Kopru ter dveh postajah (Kozina in Divača) pomembno boljše pogoje za transportno logistiko

Posebej je treba omeniti slabosti in prednosti enotirne, predvidene fazno grajene dvotirne proge po varianti I/3 v primerjavi z Centralno varianto, ki takoj upošteva dvotirnost proge. Bistvene razlike so predstavljene (glej **Prilogo 1**). Predvsem je stanje izgradnje dvotirne proge po varianti I/3 v primerjavi s Centralno varianto mogoče hitro oceniti zato, ker projektna dokumentacija v sedanji obliki za varianto I/3 ne omogoča resnega začetka gradnje dvotirne proge. Pošteno bi bilo priznati, da niso izdelana izhodišča za gradnjo dvotirne proge po trasi I/3, da je bistveno več omejitev za razširitev iz enotirne proge v dvotirno kakor se uradno želi prikazati. Za grobo ocenjevanje stanje enotirna proga: dvotirna proga po varianti I/3 in med dvotirno progo Centralna varianta je predstavljena SWOT analiza z delnimi komentarji v **Prilogi 2**.

3. Rekuperacija energije pri transportu velikih mas

Pri tej predstavitvi Centralne variante želimo posebej izpostaviti potrebo po napajanju z izmeničnim tokom napetosti 25 kV. Izmenični tok 25 kV pomembno poceni same rešitve rekuperacije in predvsem zagotavlja bistveno zmanjšan vpliv na okolje kot reakcijo okolja na blodeče tokove. Sama povečana napetost zagotavlja preko 8 krat zmanjšane potrebne tokove pri odvzemanju enakih moči. Slovenija (leto 2016) pri uporabi rekuperacijske energije v zadnjih letih sledi najslabšim članicam v Evropi (Slika 5.).



Slika 5: Poraba rekuperacijske energije v transportu po državah v EU

Zaradi uporabe trosistemskih lokomotiv je prevoz iz enega omrežja v drugega brez nepotrebnih ustavljanj. Proga sama, pa je zaradi tipa gorske proge (ali je 17 % ali 35 % nagiba pri tipu proge Gorska ali Ravninska je popolnoma vseeno po TEN-T predpisih popolnoma vseeno) in zaradi ekoloških pogojev pogojena z napajanjem z izmeničnim tokom 25 kV. Progo v Italiji Trbiž- Videm se napaja s 25 kV samo zato, ker je višinska razlika med obema mestoma tako velika, da si zaradi varčevanja drugačnega napajanja sploh ne morejo privoščiti. Naša soseda Avstrija prednjači glede na velikost.

Po podatkih iz leta 2000 (USA TRADE INVESTIGATION No: 332-411) so v 16% vse proizvedene električne energije v Avstriji prav Avstrijske železnice. To jim omogoča napajalni sistem z izmeničnim tokom, morda pa pomemben delež zavzema tudi umno gospodarjenje na železnicah.

Posebej je zanimivo spreminjanje transporta po železnici v obdobju 2003 do 2012. To obdobje je potrjeno s statističnimi podatki iz EU statistike (slika 6.). V vseh državah upada, kar samo potrjuje, da se železnice niso sposobne odzivati na zahtevano odzivnost s strani trga. Obenem pa se povečujejo računске hitrosti na vseh glavnih progah. Zato je investiranje v povečevanje hitrosti utemeljeno samo v enem delu (pri nas značilnih 160 km/h). Popolnoma logično je, da se mora spremeniti stopnja avtomatizacije in posredno odzivnost v samem sistemu železnic. Dokler bo investiranje države RS v povečevanje hitrosti do 160 km/h pri čemer pa bo dosežena povprečna potovalna hitrost med 15 do 35 km/h je popolnoma odveč prevelika investicijska vnema. Ko pa bo povprečna potovalna hitrost vsaj 30 do 35% računске pa lahko pričakujemo vračanje skupnih – davkoplačevalskih sredstev ob zmanjšanju stroškov prevoza ob istočasno povečani zmogljivosti. Povečevanje hitrosti se zagotovi tako, da se železniške proge ne umešča samo v prostor zaradi gradbene logike ampak tudi zaradi pogojev transportne logistike. Tak primer bi bil npr. pri dvotirni progi prehitevanje vlaka po drugem tiru med vožnjo.

3.2 Freight transport

Table 3.2.1: Modal split of inland freight transport, 2002 and 2012 ⁽¹⁾

(% of total inland freight tonne-km)

	2002			2012		
	Roads	Railways	Inland waterways	Roads	Railways	Inland waterways
EU-28 ⁽²⁾	75.5	18.3	6.2	75.1	18.2	6.7
BE	77.5	10.7	11.8	58.3	17.5	24.3
BG	62.9	33.1	4.0	74.7	8.9	16.4
CZ	73.3	26.6	0.1	78.2	21.8	0.1
DK	92.1	7.9	-	88.0	12.0	-
DE	66.3	18.8	14.9	64.6	23.1	12.3
EE	30.3	69.7	0.0	53.0	47.0	-
IE	97.1	2.9	-	99.1	0.9	-
EL	98.4	1.6	-	98.7	1.3	-
ES	94.1	5.9	-	95.2	4.8	-
FR	77.7	19.1	3.1	80.6	15.2	4.2
HR	76.4	22.7	0.9	73.6	19.8	6.6
IT	90.4	9.6	0.0	85.9	14.0	0.1
CY	100.0	-	-	100.0	-	-
LV	29.2	70.8	0.0	35.8	64.2	-
LT	52.3	47.7	0.0	62.3	37.7	0.0
LU	90.7	5.6	3.7	93.2	3.4	3.4
HU	66.2	28.6	5.2	75.1	20.5	4.4
MT	100.0	-	-	100.0	-	-
NL	63.3	3.3	33.4	56.2	5.1	38.7
AT ⁽³⁾	65.8	29.3	4.9	54.6	40.8	4.6
PL	62.6	37.2	0.2	81.9	18.0	0.0
PT	93.1	6.9	-	93.2	6.8	-
RO	57.3	34.4	8.2	53.3	24.2	22.5
SI	70.0	30.0	-	82.1	17.9	-
SK	58.7	40.9	0.4	77.6	19.8	2.6
FI	76.6	23.2	0.3	73.0	26.6	0.4
SE	65.6	34.4	-	60.3	39.7	-
UK	89.7	10.2	0.1	87.8	12.1	0.1
IS	100.0	-	-	100.0	-	-
LI	:	:	-	96.6	3.4	-
NO	85.1	14.9	-	85.3	14.7	-
CH	57.5	42.5	-	53.9	46.1	-
MK	92.3	7.7	-	92.2	7.8	-
TR	95.5	4.5	-	94.7	5.3	-

⁽¹⁾ Excluding pipelines; EU, Bulgaria, Croatia and Romania: break in series.

⁽²⁾ 2002: EU-27 instead of EU-28.

⁽³⁾ The railway in Liechtenstein is owned and operated by the Austrian ÖBB and included in their statistics.

Source: Eurostat (online data code: tran_hv_frmod)

Table 3.2.2: Goods transport by rail, 2003–12

	2003	2011	2012	Change (2011–12)	Change 2011–12 (%)
	(million tkm)				
EU-28	:	422 594	407 502	- 15 092	- 3.6
BE	7 293	7 593	:	:	:
BG	:	3 291	2 907	- 384	- 11.7
CZ	15 862	14 316	14 267	- 49	- 0.3
DK	1 985	2 614	2 278	- 336	- 12.9
DE	78 464	113 317	110 065	- 3 252	- 2.9
EE	9 670	6 271	5 129	- 1 142	- 18.2
IE	:	105	91	- 14	- 13.3
EL	456	352	283	- 69	- 19.6
ES	11 743	9 948	9 957	9	0.1
FR	46 835	34 202	32 539	- 1 663	- 4.9
HR	:	2 438	2 332	- 106	- 4.3
IT	20 299	19 787	20 244	457	2.3
CY	-	-	-	-	-
LV	17 955	21 410	21 867	457	2.1
LT	11 457	15 088	14 172	- 916	- 6.1
LU	525	288	:	:	:
HU	7 614	9 118	9 230	112	1.2
MT	-	-	-	-	-
NL	4 705	6 378	6 142	- 236	- 3.7
AT	16 866	20 345	19 499	- 846	- 4.2
PL	47 407	53 746	48 903	- 4 843	- 9.0
PT	2 073	2 322	2 421	99	4.3
RO	:	14 719	13 472	- 1 247	- 8.5
SI	3 018	3 752	3 470	- 282	- 7.5
SK	10 113	7 960	7 591	- 369	- 4.6
FI	10 047	9 395	9 275	- 120	- 1.3
SE	20 170	22 864	22 043	- 821	- 3.6
UK	18 734	20 974	21 444	470	2.2
IS	-	-	-	-	-
LI	:	10	10	0	0.0
NO	2 627	3 574	3 489	- 85	- 2.4
CH	:	11 526	11 061	- 465	- 4.0
ME	:	:	73	:	:
MK	:	479	423	- 56	- 11.7
TR	8 612	11 303	11 223	- 80	- 0.7

Source: Eurostat (online data code: rail_go_typeall)

Slika 6: Predstavitev udeležbe prevoza tovora med cestnim in železniškim transportom v državah EU.

Poraba električne energije 250.000 MWh predstavlja celotno energijo za prevažanje tovora. Zamislimo si, da bi uporabili pri električnem zaviranju oziroma vožnjah pri spustu iz večjih višin, danes uveljavljen princip hibrida pri avtomobilih. V primeru, da bi imeli celotno omrežje izvedeno z napajanjem z izmeničnim tokom bi lahko prihranili okoli 25 do 35 % energije ali 75.000 MWh (oz. 22,500.000,00 EUR pri ceni 300 EUR/MWh). Prvi korak k razumnemu varčevanju energije bi bil

lahko izveden na relaciji Koper-Divača, ki ga predlagamo pri Centralni varianti poleg nove primernejše trase. Za drugi korak pri pridobivanju električne energije z rekuperacijo predlagamo pospešeno izvedbo napajanja na relaciji Jesenice – Ljubljana, kjer je višinska razlika med obema postajama okoli 220 m in prepeljanih 7 mio ton/leto kot odgovor ali ponovitev rešitve na progi Trbiž – Videm.

4. Zaključek

Prispevek je bil pripravljen skupaj s pregledom zgodovinskega razvoja ter genezo variante I/3, ki se sedaj pojavlja kot najboljša varianta, ne glede na številne resne kritike in objektivno negativne ocene (GEODATA – javno dostopno) in neznano oceno (MOTT MacDonald – javno nedostopna) ter številnih kritik strokovne javnosti. Ni nam razumljivo, da se recenzije projektov večjega obsega skrivajo pred javnostjo, zato bi bilo prav, če se recenzija variante I/3 družbe MOTT Mac Donald javno objavi?

Predlagatelji Centralne variante se zavedajo resnosti razvoja železniške povezave med Koprom in Divače in ne želijo ustaviti gradnje omenjene povezave, pač pa nasprotno želijo samo izgradnjo pomembno pospešiti zato, ker vedo, da slovenska gradbena operativa nima potrebnih strokovnih referenc za gradnjo tunelov. Pri varianti I/3 je skupaj okoli 41 km enotirnih tunelov, ki jih bodo objektivno gradila podjetja, ki imajo reference pri gradnji tunelov, teh pa slovenska gradbena operativa nima (primer Karavanke). Vsako prekupčevanje s strokovnimi referencami brez dokazovanje možnosti za dela na tujih tržiščih, bi moralo biti zaradi strateških razvojnih usmeritev prepovedano. Dokaz zato imamo sedaj na razpisu za predor Karavanke, kjer naši izvajalci nastopajo kot preprodajalci referenc tujih podjetij.

Z aktiviranjem Centralne variante bi poleg zanesljivih domačih referenc v večjem obsegu namesto okoli 25 % bi bila naša podjetja zares udeležene z okoli 75% vseh gradbenih del. Prav tako ne bi bilo potrebno izvajati nabave drage opreme, ki je časovno omejeno uporabna.

Posebej moramo izpostaviti izrabo prostora. Pri varianti I/3 imamo 38 m širok pas rezerviran za železniško progo. Centralna varianta potrebuje največ 15 m širok pas za gradnjo dvotirne proge. Razlika 23 m manjša širina pomeni, da pri 28 km tirov potrebujemo pri Centralni varianti za okoli 64,4 ha manj površine. Površina 64,4 ha pa na tako majhnem delu Primorske predstavlja pomemben del.

Posebej moramo omeniti, da Investicijski program (januar 2019), ki je bil predstavljen Vladi v sprejem v javnosti ni dobil pozitivne ocene PSCN (Projektnega Sveta za Civilni Nadzor). PSCN je javno predstavil negativno oceno, vendar ga vlada sploh ni upoštevala. Obravnavala ga je kot brezpredmetno. Javnost tako dobi občutek, da je javni nadzor, uveljavljen preko PSCN, ustanovljen z namenom, da posamezni navdušenci iz CI radi sestankujejo. Posebej pa je zaskrbljujoče, da se javno ne predstavi recenzija MOTT MacDonald za zadnjo verzijo projekta. Ugotavljamo da investicijski elaborat ne upošteva zahtev UEM (Uredbo o enotni metodologiji – za cestni in železniški promet) kar so osnovne zahteve po naši zakonodaji. Prav tako ne upošteva računovodskih standardov za prijavo investicije in ne upošteva investicijsko vzdrževanja, kot strošek investicije.

Zaradi zgoraj navedenega lahko v splošnem trdimo, da Investicijski program iz jan. 2019 upošteva samo investicijo v enotirno povezavo. Predložena možnost z uporabo Centralne variante upošteva dvotirno progo. Pri tem pa je vrednost investicije v dvotirno progo po enotnem popis del manjša za okoli 200 mio EUR. Če pa upoštevamo dvotirnost proge po varianti I/3 pa je razlika, tudi zaradi dvofaznosti gradnje za okoli 3 x. Izdelana dokumentacija in soglasja za varianto I/3 so tako široka,

da bi jih lahko več kot 70% uporabili za Centralno varianto, del projektne dokumentacije pa tudi. Pri tem posebej poudarjajo, da je so izdelane obstoječe analize in študije odlično izhodišče in dobra podlaga za novo umeščanje v prostor. V DZ zboru je bil sprejet sklep Odbora za Nadzor javnih financ, da se pospešeno obdelata še druge variante zato da se investicija, ki ni določena in s neprimerno uporabo računovodskih standardov. Rok je bil določen in sicer v naslednjih šestih mesecih.

Predlagatelji Centralne variante so izkoristili vse omejitve določene s TEN-T predpisi, ter z uporabo modernih konceptov transportnih sistemov na železnici v celoti izkoristili tudi stanje transportne tehnike v letu 2018. Predlagatelji variante I/3 pa uporabljajo TEN-T standarde v omejeni obliki tako, da so elementi gradnje logično dražji, nasploh pa ne upoštevajo elemente transportne logistike, ki mora biti v izvedbi celovita. To pomeni od ladje, kot začetnega skladišča do skladiščenja tovora na progah in postajah tako, da se dosežejo optimalni efekti zgrajenih železniških kompleksov. Varianta I/3 nima izdelanih vozni redov od Luke Koper do dvotirne proge Sežana – Ljubljana, torej ni mogoča rasna razprava o pričakovani transportni logistiki. V praksi se uporabljajo vozni redi ki zagotavljajo maksimalno transportno zmogljivost do 15 mio ton/leto, namesto med 25 mio ton/leto (študija avstrijskih strokovnjakov) do 28 mio ton/leto (študija domačih strokovnjakov).

V prispevku je predstavljena nujnost uporabe napajanje z izmeničnim tokom, ki v takih pogojih edini zagotavlja kakovostno izrabo energije in pomembno zmanjšuje stroške. Z uporabo trosistemskih lokomotiv je uporaba neomejena in prevoz lokomotiv iz Avstrije, Hrvaške, Madžarske preko Slovenije s spuščanjem v Koper ter zaviranjem z električnim tokom, ki je na omenjenem odseku tehnično izvedljiva. Menimo, da bi morala država od upravljalcev zahtevati pospešeno uvajanje napajanja električnega toka na posameznih progah ter tako zavestno in resno pristopiti k varčevanju energije tudi na železnicah.

Posebej moramo omeniti, da Centralna Varianta zagotavlja rast industrijske cone v Kozini, ter poselitev omenjenega prostora zato, ker pridobimo novo postajo za raztovarjanje. Obstoječa varianta I/3 zagotavlja zanesljivo odmiranje industrijske cone v Kozini, ker bo kompozicija, ki pride v Divačo morala nazaj v Kozino. Ker varianta I/3 odganja pretok tovora iz območja Kozine se bo zaradi zmanjšanja možnosti zaposlitve ves predel počasi izseljeval in nastal bo prazen prostor v enem od sedaj vitalnih delov Slovenije. Glede na tako strateško planirane omejene možnosti, bo tovor raje prepeljan v industrijsko bolj naseljeno področje, tam kjer so zagotovljene ustrezne kapacitete. Na ta način pa zagotavljamo sistematično in strateško izseljevanje iz tega prostora, ki je že tako na meji poseljenosti.

Centralna varianta zagotavlja prometne možnosti za potniški promet proti Puli in po stari progi, kar je bistvena razlika od tunnelske variante I/3.

Prednosti, ki jih nudi predlagana Centralna varianta so tako velike, da je vsako vztrajanje na obstoječi varianti I/3 samo dokaz več, da oblast ni sposobna razvojnega miselnega preskoka, kljub trditvam, da smo razvojno naravnana družba. Čas je za resen premislek o upravičenosti variante I/3, še posebej zato, ker je predložen Investicijski program jan. 2019 izključno za enotirno progo in ne vključuje celovit pristop z zaključeno gradnjo dvotirne proge. Vsi udeleženci in zagovorniki Investicijskega programa jan. 2019 in vse vključene inštitucije pa bi lahko priznale, da je ob vseh negativnih ocenah tujih strokovnjakov, nejasni končni vrednosti projekta, da je skrajni čas za resno strokovno razpravo in javno ugotovitev, da je fazna gradnja dražja, predvsem pa časovno daljša.

Avtor tega prispevka se odgovorno zavedam, da je rešitev za Luko Koper dvotirna proga, kar sem zagovarjal od samega začetka. Trditev, da nagajam staremu, tehnično neprimernemu ter okoljsko spornemu projektu je samo obupen poskus ohranjati neke pozicije v strokovnem kot splošno družbenem okolju.

Rešitev s centralno varianto predstavljam zato, ker vem, da jo je mogoče zgraditi hitreje kot varianto I/3, če le politika zagotovi enako podporo, kot jo sedaj izraža zadnja štiri leta varianti I/3. V štirih letih se razen nejasnih rešitev, PGD za začetek morebitne gradnje dvotirne proge, nejasnih ocen stroškov za dvotirno progo, opredelitev parcel, ki lastniško še niso vpisane v zemljiško knjigo ter stalnim povečevanjem stroškov za neko dokumentacijo, ter poraznimi – koruptivnimi postopki predstavljanja projekta javnosti ni zgodilo nič operativnega. Nasprotno začela so se na vso silo pripravljala dela, ki se bodo ustavila naslednji mesec zaradi pogojev Uredbe o državnem lokacijskem načrtu za drugi tir železniške proge Divača – Koper, (Uradni list RS, št. 43/05, 48/11, 59/14 in 88/15), v celoti člen 28, posebej alineja (3, 9, 10, 15, 17 in 22 – saproksilna vrsta hrošča) sečnja dovoljena od septembra do marca).

Država, ki nima modernih zmogljivih transportnih poti bo ostala kot otok med sosedi. Nova generacija si zasluži, da jim pustimo v okolju moderne rešitve, ki so posodobljene, nizko energetske rešitve.

PRILOGA 1

Analiza stroškov po enotnih cenah in gradbenih elementih proge za SLOVENSKO SMER						5.500.000,00 enota
St.	Opis gradbenih del po odsekih	Cena na enoto v m ali komplet	Dolžina odseka ali št. kompleta	Vrednost izvedenega dela na odseku	Vrednost glede na enoto 1E=5,0 milijona	opomba
2	Izgradnja dodatnega tira za dvotirno progo pri izravnavi mase izkopanega/nasutega materiala na razdalji manj kot 200 m	1,20	8,00	9,60	52.800.000,00	ranžirna postaja KOZINA
5	Izgradnja dvotirne proge pri izravnavi mase izkopanega/nasutega materiala na razdalji manj kot 200 m	1,30	5,76	7,49	41.212.242,50	
7	Dvotirna proga po hribini, ki ima do 40 stopinj nagiba z opornim zidom do 4 m višine	1,90	2,70	5,13	28.215.000,00	
8	Dvotirna proga po hribini, ki ima do 70 stopinj nagiba pri do 30 m vkopa	3,00	4,57	13,72	75.463.905,00	
9	Dvotirni tunel širine 14 m dolžine do 2,0 km	5,00	2,52	12,59	69.234.275,00	
10	Dvotirni tunel širine 14 m dolžine do 4,0 km	5,50	2,45	13,49	74.172.092,50	
11	Dvotirni tunel širine 14 m dolžine do 5,0 km	6,00	4,79	28,72	157.980.570,00	
15	Električna instalacija na odprti progi (Stara)	0,35	3,30	1,16	6.352.500,00	
16	Električna instalacija na odprti progi (Nova)	0,40	15,13	6,05	33.285.912,00	
17	Električna instalacija v tunelu (Nova)	0,60	9,76	5,85	32.197.671,00	
18	Most do 20 m	1,90	0,06	0,11	627.000,00	
19	Most do 50 m	2,00	0,05	0,10	550.000,00	
20	Most do 150 m	2,10	0,10	0,21	1.155.000,00	
24	Viadukt do 2200 m	6,80	2,09	14,23	78.257.256,00	
30	Transformatorska postaja izmenični tok do 30 MW	6,00	2,00	12,00	66.000.000,00	
34	Vlečne lokomotive 6,5 MW ena na eno kompozicijo	1,20	4,00	4,80	26.400.000,00	
35	Dopolnilna infrastruktura pri prehodih mostovih in križanjih	1,50	5,00	7,50	41.250.000,00	
36	Urejanje okolice po posegih	1,00	4,00	4,00	22.000.000,00	
37	Organizacija logistike v času gradnje	2,50	1,00	2,50	13.750.000,00	
38	Pripravljalna dela	3,00	1,50	4,50	24.750.000,00	
39	Projektiranje	4,00	2,00	8,00	44.000.000,00	
40	Testiranje	2,00	2,00	4,00	22.000.000,00	
41	Predaja objekta	1,50	4,00	6,00	33.000.000,00	
Skupna vrednost vseh objektov za Sklope A, B, C, D			86,78	171,76	944.653.424,00	

	Železnica, ran. Kozina, transformator postaja	samo železnica
Popis proge: Glej spodnjo tabelo in je skupaj 27.848 km	717.503.424,00	651.503.424,00
	VSE skupaj lokomotive, projekti in nadzor	
Maksimalna hitrost je 80 km/h pri vlečni sili 750 kN, 14 MW lokomotiva	227.150.000,00	

skupaj samo proga	118,46
skupaj z napajalnimi postajami	130,46
Vsa investicija	171,76

	opis objekta	dolžina v m	0,00		
1	T1 do T2 (nasip od 0 do 20 m)	N odprta proga	2.426,30	2.426,30	TU1, TU2, TU3 itd tuneli oštevilčeni iz Kopra
2	T2 do T3 (vkop od 0 - 20 m)	V odprta proga	133,37	2.559,67	V1, V2 viadukti oštevilčeni iz Kopra
3	T3 do T4 (Tunel TU 1 Dekanski hrib 2.451,97 km)	tunel	2.451,97	5.011,64	M1, M2, M3 mostovi oštevilčeni iz Kopra
4	T4 do T 5 (vkop od 0 do 20 m in nasip do 10 m)	V odprta proga	525,96	5.537,60	DT OP1 Dvotirna proga na odprtem
5	T 5, T6, T7 do T8 (viadukt VA Rižana in V Predloka skupaj)	V viadukt	2.092,44	7.630,04	U1, U2 useki oštevilčeni iz Kopra
6	T8 do T9 (vkop od 0 do 30 m)	V odprta proga	183,05	7.813,09	
7	T9 do T10 (tunel TU 2 Kraški rob 4.787,29 m)	tunel	4.787,29	12.600,38	N1, N2 nasipi oštevilčeni iz Kopra
8	T10 do T11 (vkop od 0 do 30 m)	V odprta proga	1.553,00	14.153,38	
9	T11 do T12 (tunel TU 3 Glavica 870,85 m)	tunel	870,85	15.024,23	
10	T12 do T13 (vkop 0 do 30 m)	V odprta proga	667,90	15.692,13	
11	T13 do T14 (nasip 1,1 km)	V1 odprta proga	1.058,36	16.750,49	
12	T14 do T15 (nasip začetek postaje Kozina 0,3 km)	V odprta proga	287,79	17.038,28	
13	T15 do T16 (vkop nadaljevanje postaje Kozina 0,9 km)	V2 odprta proga	912,21	17.950,49	
14	T16 do T17 (vkop od 0 do 60 m)	V odprta proga	2.319,48	20.269,97	
15	T17 do T18 (tunel TU 4 Boršt dolžine 1.646,76 m)	tunel	1.646,76	21.916,73	
16	T18 do T19 (vkop od 0 do 30 m)	V odprta proga	978,60	22.895,33	
17	T19 do T20 (nasip od 0 do 25 m)	N odprta proga	1.991,50	24.886,83	
18	priključki spodaj in zgoraj		3.300,00	28.186,83	
	Skupaj odprte proge v nasipu		5.763,95		
	Skupaj usekov na odprti progji		7.273,57		čas vožnje, pospeševanje do 120 km/h spodaj in v manjših naklonih do 100 km/h 17,67 minut
	Skupaj tunelov		9.756,87		
	Skupaj viaduktov		2.092,44		
	Skupaj obstoječe proge		3.300,00		

Skupaj mostov 5 mostov po 20 m in 3 po 50 m ter 1 po 100 m

		do 20m	100,00
Kontrola dolžin	28.186,83	do 50 m	150,00
		do 100 m	100,00

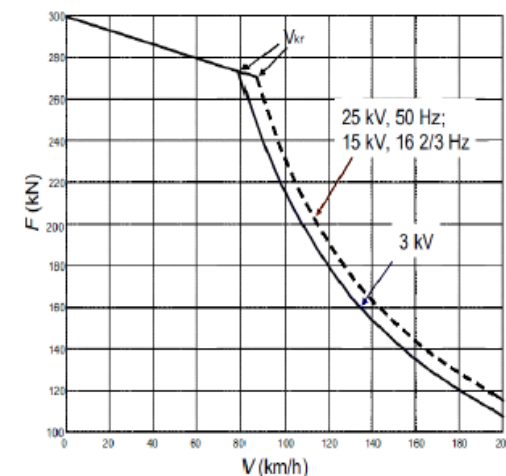
Analiza povprečne hitrosti vzdolž poti			
1	Odsek 120 km/h	7.679,60	4,85 minut
2	Odsek 120 km/h na 80 km/h	1.500,00	0,90 minut
3	Odsek 80 km/h	5.658,14	4,24 minut
4	Odsek 100 km/h	5.245,74	3,50 minut
5	Odsek 120 km/h	6.616,86	4,18 minut
			17,67 minut

Izračun hitrosti v gibanju po klancu

Izhodišče je vlečna sila lokomotiv (uporabljamo tri lokomotive)

	ena lokomotiva	dve	tri
Vlečna sila pri 80 km/h v kN	272,00	544,00	816,00
Vlečna sila pri 100 km/h v kN	232,00	464,00	696,00
Vlečna sila pri 120 km/h v kN	190,00	380,00	570,00
Vlečna sila pri 140 km/h v kN	165,00	330,00	495,00
Potrebna vlečna sila na koncu vzpona pri nagibu, kotalni upor 4 promile in 1800 ton masa vlaka	18,00	396,00	
	26,00	540,00	
	38,00	756,00	
Pri hitrosti 140 km/h je še vedno na koncu prvega vzpona pozitivna vrednost, kar pomeni da imamo doseženo hitrost	99,00		
Na koncu drugega vzpona se hitrost zmanjšuje in imamo vstopno hitrost najmanj 120 km/h	30,00		
S to masno energijo gremo v tretji vzpon, kje je dosežena višina zaradi naleta 120 km/h na 80 km/h	61,73 m		$mgh = m(dv^{**})/2$
dejanska višina je v razliki z 40 promili vzpona	240,00 m		
hitrost 80 km/h se dobi najmanj pri višini	201,73 m		
strmina 40 promilov je na višini	380,00 m		
če ne upoštevamo prostih kapacitet vlečnih sil vlečejo lokomotive samo zadnji del višine in sicer	178,27 m		
Obrnjeno je dolžina polne vleke z nagibom 40 promiliv in hitrostjo 80 km/h	4.716,18 m		
Kriterij polne vleke lokomotive v največji strmini je	6.000,00 m		
razlika do kriterija je	-1.283,82 m		

Diagram prikazuje 5 do 8% večjo zmogljivost električne lokomotive na izmenični tok



Sl. 2. Vlečna karakteristika Siemensove trisistemske lokomotive

Analiza izgubljene energije

Vstopne točke na višinah: Sežana = 360 m n.v.;
 Jesenice 573 m n.v.; Šentilj 395 m n.v.; Hodoš 231 m n.v.;
 Dobova 143 m n.v.

število vlakov na dan

povprečna masa kompozicije enega vlaka

Če je izstopna točka v Kopru na koti 4 m n.v. je potencialna energija

Dobljena moč v pasu 24 ur, kot agregat

Z upoštevanjem izkoristka 80% je izgubljenih vsaj

povprečje pri enakem prometu

100,00 /

800,00 ton

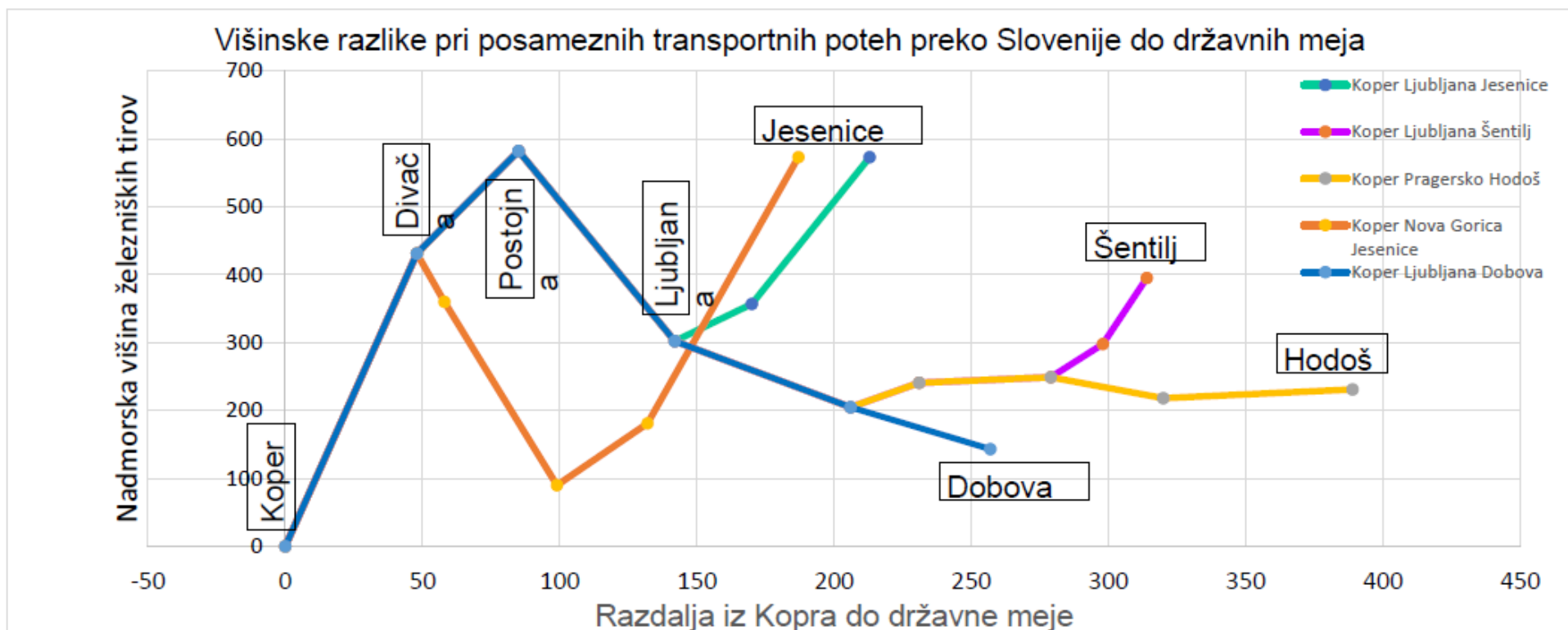
2,64 GJ

30,50 MW

24,42 MW

340 m
 več preko Avstrije kot iz Hrvaške

Tako velik agregat mora imati Slovenija stalno vključenega zaradi SŽ



PRILOGA 2

Seq. No.	Assessment parameters	Project A of the DRI - 2TDK (investor)		Project B of the Civil initiative (CI)	Remarks by the CI project
		Single track	Double track	Double track	
1	Project documentation: Project for a single track proposed to the supervisor (GEODATA, Milan, Italy) by the DRI (Agency for Infrastructure Development, R Slovenia) a curator of the project. All data by the DRI, acting as a de facto private public company; the investor (2TDK) with the state recapitalization. The general remark of the supervision is negative for the project. The main issues are a lack of suitable protection for the conservation and protected areas, and the overestimated initial economic parameters, which evolved into a considerable overpricing (for some 30 percent).				
2	Preliminary project	At least 17 variants from 1995 till 2009, but only 6 considered for a cross comparison	Preliminary idea from 2017 based on the initial 2001 concept, partially remodelled in 2007-2010; Remark: despite the government's decision for a double-track railway (June 2017), the prospective planning is indefinite or consumptions	First presented in public in 2015 - 2016, remodelled in 2017, reconceptualized in 2018	Preliminary Project B from CI was proposed after when the Project A was public presented. Cost estimation for Project A was in the year 2016 the 1,2 billion EUR without taxis (with taxis was 1,5 billion EUR for single track. Cost estimation for project B was 0,8 billion EUR for double track.
3	Civil Engineering permission	2016	Not done	Not done	Many consents can be used from the DRI-2TDK project
4	Project for erecting	Until 2021	Not done	Not done	Slovenia has enough capacity for accelerating the project documentation by simultaneously project erecting
5	Consent from neighbouring country	Done in 2014 for a one-track railway	Not done yet	Not needed	The new railway was proposed inside the Slovenian territory, away from the international boundaries and the contiguous border-area
6	The Natura 2000 and infringements of other environmental laws	Infringements of both the national and EU regulations	Not done	The project strictly follows the Natura 2000 prohibitions and restrictions	Main weak point by Project A is Nature 2000
7	Main technical characteristics by any project:				
8	Connection with other existing tracks (e.g. international railway to Pula, Istria, Croatia)	The track is out of the existing line and poses additional maintenance costs	Not considered	Can be used supplementary to the existing international railway Divača-Hrpelje/ Kozina-Prešnica-Pula	Construction of the Hrpelje / Kozina junction with the additional inland freight terminal
9	Total length of the railway	27,4 km	27,4 km	28,2 km	
10	Number of critical tunnels	2 × of 6 km	5 × 6 km	No tunnel longer than 5 km	5 km or longer tunnels request special intervention for the fire protection, which was not suitably defined (source: the GEODATA report)
11	Time travelling	28 minutes	No data	20 minutes	Train speed is optimized according the locomotive ability

Seq. No.	Assessment parameters	Project A of the DRI - 2TDK (investor)		Project B of the Civil initiative (CI)	Remarks by the CI project
		Single track	Double track	Double track	
12	Maximal speed	160 km/h: at 17 ‰	No data	120 km/h at 10 ‰, and 80 km/h at 35 ‰	According to the EU TEN-T standards, up to 40 ‰ (m per km) inclination is allowed in specific geographical circumstances (e.g. Cologne-Karlsruhe, Germany)
13	Minimal radius of track	600 m (575 m)	No data	2800 m	Allows for higher efficiency of the traction force (inertia; pulling/pushing)
14	Electrical supply	3 kV, DC	3kV, DC	25 kV, 50 Hz/16.6 Hz, AC	CI proposes electrical power supply according the EN 50163. DC power supply is used due to the future TEN-T interoperability conditionality. DRI project used old electrical power supply which has less efficiency and less traction force
15	Critical points on the line	A curved crossing of a railway bridge underneath the motorway viaduct (high risk of a terrorist attack or sabotage)	A curved crossing of two railway bridges underneath the motorway viaduct (high risk of a terrorist attack or sabotage)	No crossings of considerable defence or security issues	DRI project doesn't taking into account the military security of terrorists by weak point (viaduct crossing)
16	Archaeological sites	Some localities from the Roman and Pre-roman period	Some localities from the Roman and Pre-roman period	No trespassing of known or protected archaeological sites	On the DRI project excavation of archaeologists on the plant.
17	Main financial parameters by a project:				
18	Pre-calculation value of the project	1,5 billion €	2,2 to 2,8 billion €	0,85 billion €	Including the AC power supply station by CI project
19	Time for construction	6 to 7 years	6,5 + 5,5 (consecutive years) = 12 years	4 to 5 years	Parallel engineering and project realization and project controlling by CI project
20	Cost mil. € per km	54,7 mil. € per one-track km	80,3-102,2 mil. € per two-track km	29,9 mil. € per two-track km	Cost difference is money for out scope of supply - corruption
21	Main date at project scheduling:				
22	Start for construction	2020	2026	2020	Construction start for Double track by Project A was not define yet
23	Public used	2026	2031	2025	Short tunnels allow for shorter construction time