

TEHNIČNI OPIS ZAČASNEGA PODPIRANJA

PZI sanacije mostu čez Savo Dolinko v Tabrah

Investitor:	RS, Ministrstvo za infrastrukturo, DRSI Tržaška 19, 1000 Ljubljana
Objekt:	Most čez Savo Dolinko v Tabrah na DKS D2
Faza:	PZI
Za gradnjo:	Obnova - Vzdrževalna dela v javno korist
Št. projekta:	P-30835/1 E.2

1 UVOD

Predmet obdelave tega načrta je začasno podpiranje nosilne konstrukcije mostu čez Savo Dolinko v Tabrah.

Most je danes v izredno slabem stanju, prisotne so obsežne korozijske poškodbe jeklene konstrukcije z večjo oz. popolno redukcijo prečnih prereзов. Ker je ogrožena nosilnost in stabilnost konstrukcije, je potrebno nosilno konstrukcijo mostu sanirati.

V sklopu sanacijskih posegov je predvidena menjava lamel in kotnikov spodnjega pasu glavnih paličnih nosilcev, zato je potrebno pred pričetkom izvajanja del na spodnjih pasovih glavnih nosilcev konstrukcijo mostu začasno podpreti ter dvigniti, da se doseže razbremenitev spodnjega (nateznega) pasu glavnih nosilcev. Ker je podpiranje v strugo Save Dolinke problematično z vodovarstvenega vidika (snežni režim v pomladanskih mesecih, neizvedljiva deviacija struge,...), je kot tehnična rešitev začasnega podpiranja predlagano podpiranje s paraboličnimi kabli, katere se postopoma prednapenja ter tako dviguje mostno konstrukcijo in razbremenuje spodnji natezni pas glavnih nosilcev.

2 TEHNIČNI OPIS ZAČASNEGA PODPIRANJA

Začasno podpiranje prekladne konstrukcije se izvede s skupno 4 kabli za prednapenjanje – na posamezen glavni nosilec se vgradi dva kabla – enega na vsako stran.

Linija kablov bo dejansko odsekoma linearna, globalno pa bo sledila parabolični liniji. Zaradi togih krajnih polnih portalov je potrebno kable vgraditi s cca 1,7 m vertikalnim ekscentrom iz vozlišča zgornjega pasu in vertikale. Vertikalni deviatorji se vgradijo na vertikale preko priključnih pločevin, ki se vijachi na obstoječe luknje kovic. Dodatno se v vozlišče priključka kablov za razbremenitev vertikal vgradi tlačna razpora, ki prenaša obremenitev v zgornji pas paličnih nosilcev. Razpora se predvidoma izvede z dvema U profiloma (U200) na medsebojnem razmaku cca 500 mm (na notranji in zunanji strani vertikal nosilca) ter z dovarjenima lamelama ($t=20\text{mm}$) na zgornji in spodnji pasnici U profilov, s čimer se profil po dolžini zapre v škatlast profil. Postopek vgradnje deviatorjev obsega odstranitev kovic, vgradnjo deviatorjev s priključnimi pločevinami, ki se jih na vertikale pritrdi z začasnimi vijaki s točnim naleganjem. Po končani sanaciji sečasne vijake odstrani ter vgradi nove kovice z identičnim premerom, kot so bile prvotno vgrajene.

V času izvajanja del na spodnjih pasovih (t.j. v času, ko je mostna konstrukcija začasno podprta s sprednapetimi kabli) je potrebno zagotoviti:

- z obešenega gradbenega odra mora biti odstranjena vsa oprema in material, razen za dela na spodnjih pasovih
- druga dela v sklopu sanacije se med menjavo lamel spodnega pasu ne izvajajo (npr. menjava preostalih elementov – prečnikov, vzdolžnikov,...),
- v fazi napenjanja kablov je potrebno onemogočiti prehod pešcev preko mostu – dokler niso kabli vgrajeni in dokončno prednapeti ter izvedene vse kontrole (
- v času, ko je mostna konstrukcija začasno podprta, je potrebno preprečiti zbiranje pešcev na začasnem prehodu preko mostu – uporaba začasnega prehoda naj poteka le posamezno.

Med postopnim napenjanjem kablov je potrebno zagotoviti:

- čim bolj enakomerno napenjanje vse 4 kablov – vnos sile prednapetja naj poteka v manjših korakih (kontrola izvečenega kabla - omejitev cca 5 mm), zaporedno na vseh 4 kablilih, ki se ponavljajo do zahtevane razbremenitve spodnjega pasu,
- natančno geodetsko kontrolo pomikov spodnjega pasu glavnih nosilcev,
- kontrolo napetostnega stanja spodnjega pasu z merilnimi lističi v dveh fazah: pred izvedbo prednapenjanja (ugotovitev obstoječega nap. stanja) ter po doseženi sili prednapetja/doseženem pomiku (ugotovitev stopnje razbremenitve).

Izvajalec lahko predlaga tudi drug način začasnega podpiranja mostne konstrukcije.

Pred pričetkom izvedbe del je potrebno izdelati Izvedbeni elaborat začasnega podpiranja, ki mora detajlno določiti tako tehnologijo, postopek vgradnje in napenjanja kablov, izračune in detajle (priključki, deviatorji,...), merilni protokol in ostale zahteve glede varne izvedbe začasnega podpiranja ter ga predložiti strokovnemu nadzoru in projektantu v pisno potrditev.

Tlačna sila v spodnjem pasu je omejena na 180 kN, kolikor znaša uklonska nosilnost spodnjega pasu pri odstranjenih lamelah in priključnih kotnikih in je računsko dosežena pri 950 kN sile prednapetja na en glavni nosilec (t.j. 475 kN/kabel).

Predvidena je uporaba 2 kablov na posamezni glavni nosilec, pri čemer je kabel sestavljen iz 4 vrvi prečnega prereza 150 mm^2 , nominalnega premera 15,7 mm. Skupni prerez kabla znaša 600 mm^2 .

Vrvi so sestavljene iz VV žic ($f_{p0.1,k}/f_{pk} = 1670/1860 \text{ MPa}$) z nizko relaksacijo (pri 1000 ur in $0.7 f_{pk} \leq 2,5\%$).

Računsko potrebna sila v posameznem kablju znaša 475 kN. Zaradi togosti konstrukcije, ki je v realnosti večja, je upoštevana rezerva v nosilnosti kablov in znaša pri maksimalnem nivoju prednapetja vrvi (70%) skupno 305 kN:

$$\text{v posamezni vrvi } P_{1 \text{ vrv}} = 150 \text{ mm}^2 \times 0,7 \times 1860 \text{ MPa} = 195 \text{ kN}$$

ter v kablju

$$P_{\text{kabel}} = 4 \times 195 \text{ kN} = 780 \text{ kN}.$$

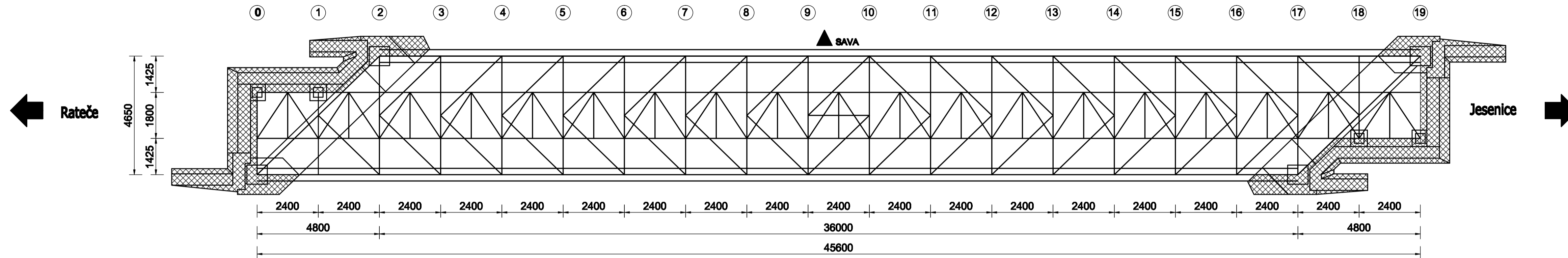
Pri določevanju maksimalne sile prednapetja kablov je merodajna tlačna sila v spodnjem pasu ob ležiščih (2 in 3 polje) ter tlačna sila v krajnih diagonalah (glej statični izračun).

OSNE SILE v elementih	1. faza: montaža odra	2. faza: napenjanje kablov	Δ
zg. pas	-911 kN	-964 kN	+ 53 kN
sp. pas	735 kN	98 kN	- 637 kN
vertikale – krajne	N = -575 kN	N= 302 kN / -566 kN Vy = 147 kN Mz = 250 kNm	Vy = 147 kN Mz = 250 kNm
diagonale – 1. krajno polje	361 kN	-230 kN	- 591 kN
razpora – 1. krajno polje		876 kN	- 876 kN
POMIKI Uz sp. pasu	-12,1 mm	-4,7 mm	+ 7,4 mm

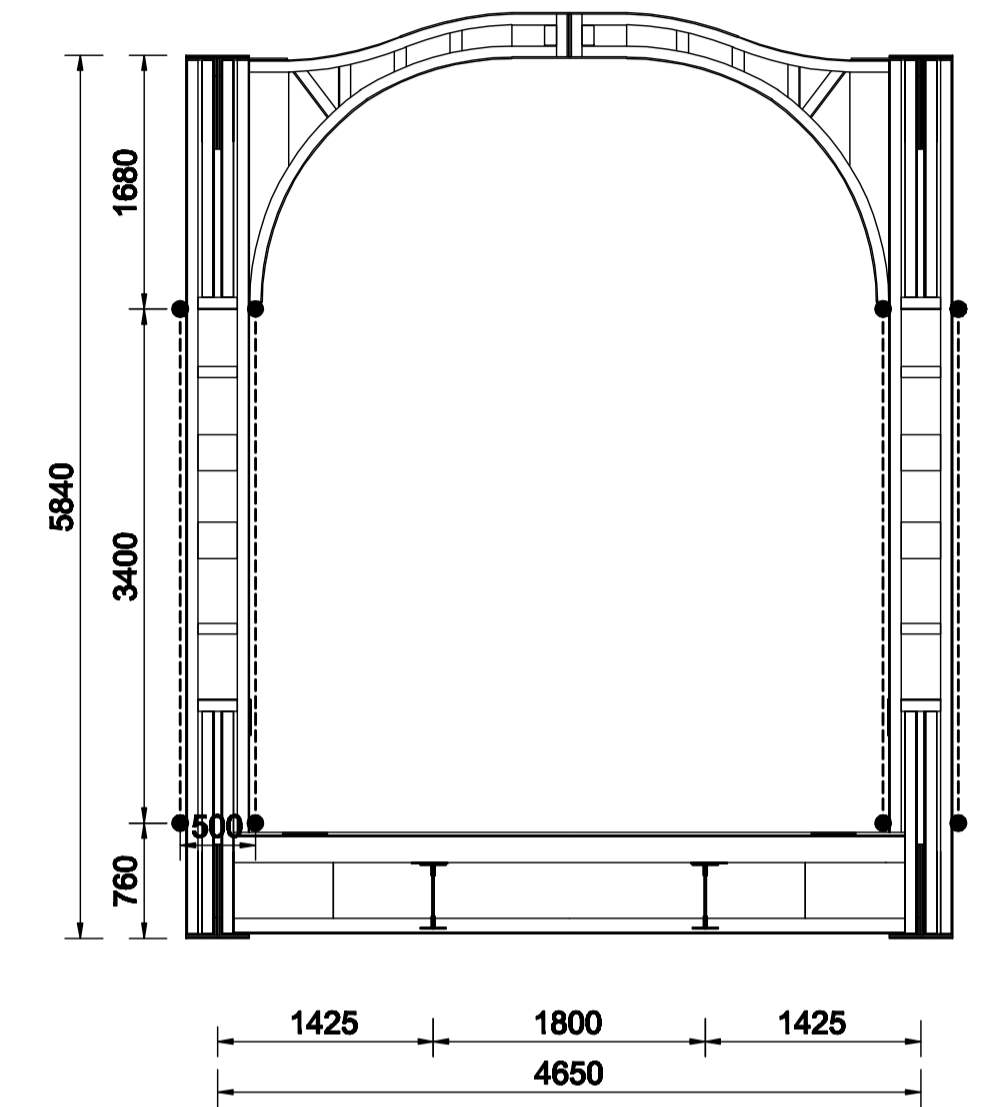
Računske sile prednapetja za potrebe začasnega podpiranja (razbremenitve spodnjega pasu) in notranje sile v nosilnih elementih mostu so v projektu določene na podlagi ocenjene lastne teže jeklene konstrukcije mostu, ki znaša 125t. Zaradi občutljivosti rezultatov izračuna, predvsem pojava tlačnih sil v uklona spodnjih pasov v fazi zamenjave kotnikov in lamel pasnic, je potrebno pred pričetkom izvedbe začasnega podpiranja izmeriti dejansko lastno težo jeklene mostne konstrukcije s tehtanjem tako, da se konstrukcija dvigne z ležišč na enem bregu. Način tehtanja izbere izvajalec in potrди projektant. Dokončno silo prednapenjanja in obseg ter način varovanja spodnjih pasov proti uklonu bo projektant določil na podlagi podatka o dejanski tehtani lastni teži jeklene konstrukcije in ponovnega izračuna.

Tanja Vesel, udig

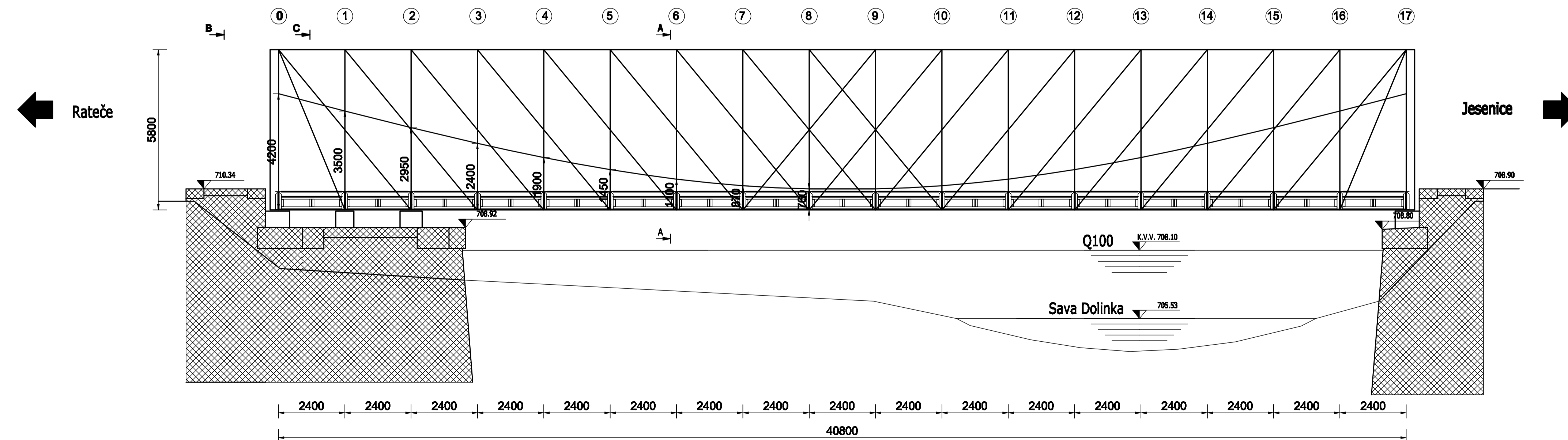
TLORIS - prečni, vzdolžni, horizontalno zavetrovanje




PREČNI PREREZ (M1:50)



VZDOLŽNI POGLED - glavni palični nosilec



DISPOZICIJA ZAČASNEGA PODPIRANJA (tloris, vzdolžni pogled, prečni prerez)

 <p>IMK IMK 55 d.o.o., Mencingerjeva 7, Ljubljana</p>		Inventar: RS, Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška 19 1000 Ljubljana	
vodja projekta: Tanja VESEL, u.d.l.g. IZS G-3443 posredniški inženir: Tanja VESEL, u.d.l.g. IZS G-3443 odobril: Tanja VESEL, u.d.l.g.		opis: Sanacija mostu čez Savo dolinko v Tabrah (vzdrževalna dela v javno korist) vrst: PZI naslov: SHEMATSKI PRIKAZ ZAČASNEGA PODPIRANJA GLAVNIH NOSILCEV	
št. projekta: P-30835/1 E.2 datum: Julij 2019		merilo: 1:100 1:50 list št.: 1	
št. objekta: 8970	vrednost št.: 0184.00	vsebine št.: 004.2160	št. ribe: G.242