

Inovativna tehnologija gradnje viadukta v Grobelnem

V prispevku je prikazana zasnova, tehnična rešitev in gradnja viadukta v Grobelnem v sklopu gradnje Izvennivojskega križanja železniške proge z glavno cesto. V skupini Pomgrad smo zaradi prostorskih, terminskih in tehnoloških omejitev predlagali spremembo tehnologije gradnje razpona nad železnico iz montažne v monolitno. Predlagan klasični način monolitne gradnje bi imel za posledico začasno prilagoditev vozne mreže, zato je vodja projekta Leon Ruhitel predlagal popolnoma novo tehnološko rešitev, kjer bi se objekt nad železnico gradil na višini +1.20 m nad projektirano koto. S tem je bil zagotovljen potreben svetli profil nad železnico tudi v fazi gradnje, tako da ni bila potrebna nikakršna dodatna prilagoditev vozne mreže.

Osnovni podatki o viaduktu in sodelujočih

Naziv projekta: Gradnja izvennivojskega križanja ceste G2-107/1275 z glavno železniško progo v Grobelnem

Lokacija: Glavna cesta G2-107, odsek 1275 Šentjur – Šmarje pri Jelšah

Naročnik: RS, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, DRSC

Delni financer: EU, Evropski sklad za regionalni razvoj

Izvajalec: JV SGP Pomgrad d.d. Murska Sobota in Strabag AG

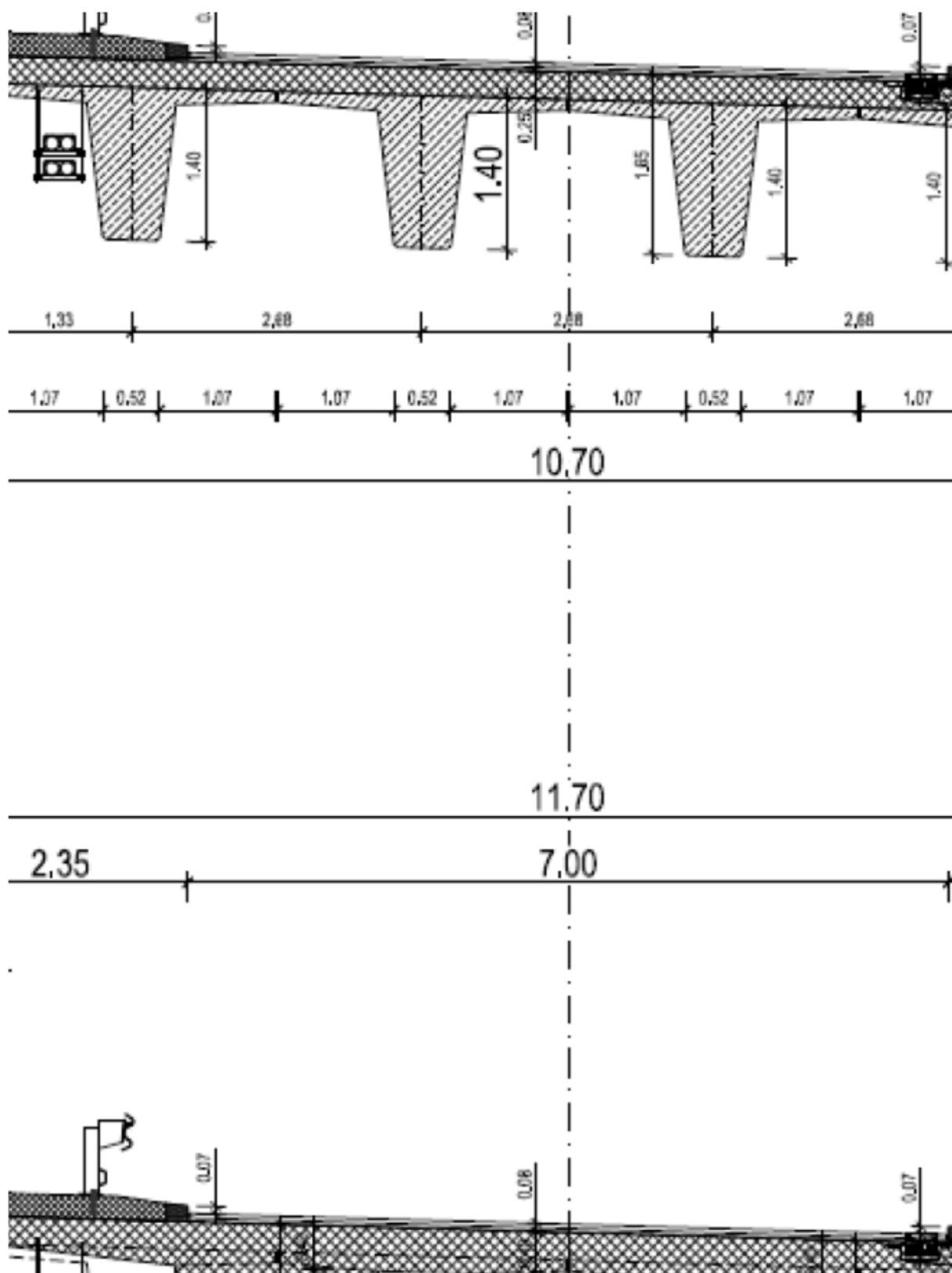
Vrednost del: 12.400.313,12 EUR + DDV

Projektant: Ponting d.o.o. Maribor

Inženir: DRI upravljanje investicij d.o.o. Ljubljana

Uvod

SGP Pomgrad d.d. je bil v okviru izvajalskega konzorcija zadolžen za izvedbo navedenega objekta, za katerega je načrte izdelalo podjetje Ponting d.o.o.. Objekt je bil zasnovan kot prednapeta monolitna betonska konstrukcija – 2 rebra v razponih 1-3 ter 5-7 ter kot sovprežna betonska konstrukcija sestavljena iz štirih prednapetih montažnih nosilcev T prereza, višine 140 cm ter monolitne AB plošče debeline 25 cm v glavnem razponu 4 (nad železnico). Skupna višina prekladne konstrukcije je 1.65m, statični razponi znašajo $22.0+2 \times 27.0+35.0+3 \times 27.0+22.0 = 214.0\text{m}$,



IZBIRA TEHNOLOGIJE GRADNJE

Viadukt je lociran na dokaj zahtevni lokaciji .Poleg dvotirne elektrificirane železniške proge (s pretokom cca 120 vlakov na dan smo morali tudi omogočiti neoviran promet po lokalni cesti ob

podpori 4, do podpore 5 pa je bil možen dostop le preko na novo zgrajenega začasnega mostu ,ker je le 8m od zunanjega tira potok Slomščica.

V primeru montaže nosilcev bi lahko izvedli montažo le enostransko ,kar bi pa imelo za posledico pripravo platoja za avtodvigalo kapacitete 800t, kajti montažni nosilci so bili dolgi 29m in teže 88t.

Prav tako bi morali nosilce izdelati na licu mesta,kar pomeni,da bi izvedba le teh padla v zimsko obdobje. Poleg že omenjenega problema z prostorom za izdelavo in montažo nosilcev smo bili omejeni tudi z zahtevami SŽ ,da je lahko popolna zapora le 4 ure med vikendom in to od 0 30 do 4 20 zjutraj. Omenjena montaža bi trajala z prekinitvami najmanj 12 ur oz dve vikend zapori. Po montaži nosilcev bi lahko izvedli sosedni polji 3 in 5 jih pred napeli preko nosilcev in nato zabetonirali voziščno ploščo nad montažnim delom. Šele nato bi lahko dokončali polje 2 in 1.

Iz vseh teh razlogov smo projektantu predlagali spremembo tehnologije gradnje razpona nad železnico iz montažne v monolitno. Imeli smo več variant a največji problem pri tem je bila omejitev višine vozne mreže GRT min. + 6,10 m. V vsakem primeru bi morali začasno spustiti vozno mrežo pred tem pa pripraviti PZI dokumentacijo,kar bi tako časovno kot tudi finančno vplivalo na potek del.

Po predlogu in kratki predstavitvi projektanta in izvajalca predstavnikom SŽ in investitorju smo se odločili da se bo objekt nad železnico gradil na višini + 1,20m nad projektirano koto.

S tem so se lahko začele vse aktivnosti izvedbe na celotnem objektu.



GRADNJA

Gradnja viadukta se je pričela v jeseni 2013 z izvedbo v vrtanih pilotov na vmesnih in krajnih podporah ter izvedbo opornikov razširjenih blazin za podpiranje in stebrov.

Po novi tehnologiji izgradnje viadukta se je začelo podpiranje in montaža nosilnega odra od podpore 1 do podpore 4. Istočasno pa so se na blazini podpore 4 in 5 izvedli pomožni stebri dimenzij 120/80cm (po dva stebra na podporo) za potrebe tehnologije podpiranja in spuščanja prekladne konstrukcije.



Tehnologija gradnje med podporama 4 in 5 nad železnico

Gradnja polja nad železniško progo je potekala po naslednjih fazah.

1. Izdelava AB blazin 4 in 5 ter pomožnih stebrov za podpiranje in spuščanje konstrukcije
2. Izdelava začasnih temeljev ob železniški progi, temeljenih na betonskih pilotih ϕ 40 cm
3. Montaža stolpov in prečnih HEB nosilcev v območju blazine 4 in 5 ter pomožnih temeljih ob železnici v dvignjeni legi 1,20m nad projektirano koto.
4. Montaža HEB nosilcev 800 nad železnico (vikend zapora nedelja 3 ure in ponedeljek 3 ure)
5. Izdelava opaža, armature in betoniranje prekladne konstrukcije med podporama 4 in 5 + 5m previsa čez stebre v dvignjeni legi + 1,20m nad projektirano koto

6. Prednapenjanje in injektiranje prekladne konstrukcije
7. Izdelava hidroizolacije in izvedba robnih vencev v območju nad železnico.
8. Montaža konzol in cevi za TK vode
9. Podpiranje prekladne konstrukcije na začasne stebre s pomočjo para hidravličnih dvigalk nosilnosti 390 +500 ton na posamezni pomožni steber (skupaj 8 dvigalk) .Teža konstrukcije je 1200 ton. Dvigalkle so bile pritrjene na spodnjo ploščo z že naprej vgrajenimi vijaki in podprte z podložnimi elementi izdelanimi iz jeklenih obročev in zalitimi z altex malto višine 20 cm, ter aluminijastimi podložnimi ploščami debeline 2 cm in 1 cm.
10. Razopažanje konzolnih delov in popuščanje nosilnega odra s pomočjo peščenih loncev .
11. Razopažanje sredinskega dela in demontaža vzdolžnih HEB nosilcev 800 ob vlakovnih presledkih in izklopih omrežja, brez popolnih zapor, tako so vlaki vozili po voznem redu.
12. Sinhrono spuščanje prekladne konstrukcije na vseh štirih začasnih podporah po korakih 10 mm s pomočjo hidravličnih dvigalk, izmenično z maksimalno razliko pri spuščanju med posameznimi dvigalkami 5 mm. Maksimalni hod dvigalk je bil 4 cm.
13. Izvedba monolitnega spoja med prekladno konstrukcijo in stebra 4 in 5. V spodnjo ploščo v območju stebra smo že pred betoniranjem vstavili navojne palice v katere smo vgradili armaturne palice, ter izvedli opaž ter preko predhodno puščene odprtine 2x fi 150 mm in luknje od strižnega trna zabetonirali stebre. Ko je imel beton stebra trdnost 30 MPa smo sprostili hidravlične dvigalkle in prenesli obtežbo na stalne stebre.
14. Zabetonirali smo spojno polje 3 in nadaljevali z polji 5 ,6 , 7, 8



Demontaža HEB 800



Pripravljen opaž za polje 3



Spuščanje konstrukcije

Ta tehnologija nam je omogočila ,da smo lahko nemudoma pričeli z izvedbo krajnega opornika ter priprave za podpiranje polja 1,2,3 in 5 s tem da smo istočasno pripravljali tudi polje 4 nad železniško progo.

Podporna konstrukcija nam je služila tudi kot zaščita za delo nad elektrificirano progo, tako, da je v času izvedbe prekladne konstrukcije (armatura, beton, prednapenjanje, robni venci, komunalni vodi) železniški promet potekal nemoteno.

V celotni izvedbi smo imeli samo dve štiriurni popolni zapori proge in še to med vikendom.



ZAKLJUČEK

Zahtevne inženirske konstrukcije, kjer je pri gradnji potrebna tehnologija (narivanje, prostokonzolna gradnja, montaža, zahtevnejša podpiranja v območju železnice) zahtevajo že v fazi projektiranja (vsaj faze PZI) poznavanje opreme in tehnologije izbranega izvajalca, kar pa v trenutnem sistemu javnega naročanja ni možno, saj Naročnik zahteva izdelavo PZI projektne dokumentacije za neznanega izvajalca.

V primeru gradnje viadukta v Grobelnem se je ravno zaradi iskanja alternativne tehnologije gradnje, ki bi bila bolj prilagojena izvajalcu, izoblikovala rešitev, ki je v ideji enostavna, v dejanski izvedbi pa je zahtevala precej novih prijemov in rešitev, izredno pedantno in zahtevno delo v fazi projektiranja ter natančnost pri izvedbi. Tehnologija, ki smo jo zaradi navedenih razlogov razvili ni klasičen način gradnje, ampak je inovativna tehnologija, ki pa predstavlja enakovredno alternativno rešitev v primeru premoščanja elektrificiranih železniških prog.

Glavni razlog za spremembo pa je bila cena. V primeru, da bi izvajali dela po prvotnem PZI projektu bi bila cena montaže znašala 200.000 EUR. Prav tako bi morali nabaviti še manjkajočo podporno konstrukcijo za 30m polje kar bi pomenilo dodatnih 150.000 EUR. Nadalje bi bili tudi stroški z najemom zemljišč, izdelavo platojev, opazov za nosilce itd.