

IZGRADNJA PILOTNE STENE PZ-1 IN PS-1 NA CESTI G1-5 CELJE–SEVNICA–KRŠKO

CONSTRUCTION OF PILE WALLS PZ-1 AND PS-1 ON THE ROAD G1-5 CELJE–SEVNICA–KRŠKO

Danilo Malnar, univ. dipl. inž. grad.

danilo.malnar@cgp.si

Matej Jarm, univ. dipl. inž. grad.

matej.jarm@cgp.si

CGP, d. d., Ljubljanska cesta 36, 8000 Novo mesto

Strokovni članek

UDK: 624.154:625.73

Povzetek | V sklopu izgradnje hidroelektrarne Blanca je bila potrebna rekonstrukcija ceste G1-5 Celje–Sevnica–Krško. Niveleta obstoječe ceste je bila spremenjena. Kjer ni bilo možno izvesti brežine v ustreznem naklonu, sta bili izvedeni pilotni steni. V članku je predstavljena izvedba pilotne stene PZ-1 in PS-1 na odseku rekonstrukcije ceste G1-5.

Summary | In connection with the construction of Blanca hydroelectric power plant a reconstruction of road G1-5 Sevnica-Krsko is required. Due to the changed levelling of the road a pile wall has been constructed in the area where the slope cannot be built in the needed inclination. The construction of the pile walls PZ1 and PS1 within section of the reconstructed road G1-5 is presented in the paper.

1 • UVOD

V sklopu izgradnje dela bazena HE Blanca je bila potrebna rekonstrukcija ceste G1-5 Celje–Sevnica–Krško. Članek obravnava del ceste, ki poteka po desnem bregu Save ob akumulacijskem bazenu HE Blanca. Niveleta ceste je bilo treba prilagoditi zaradi višjega nivoja reke Save. Le-ta je sedaj v akumulacijskem bazenu višji za ca. 9 m. Vozišče ceste je sedaj tudi razširjeno.

Zaradi korekcije nivelete ceste in vpliva akumulacijskega bazena so bili izvedeni potrebni ukrepi za stabilnost brežine. Rekonstrukcija glavne ceste je razdeljena na več odsekov v skupni dolžini 3,41 km. Zaradi erozije reke so brežine zavarovane s kamnitimi oblogami. Od km 4 + 096,94 do 4 + 159,03 se je izvedel podporni zid PZ-1. Od km 4 + 174,00 do km 4 + 409,70 se je izvedla pilotna stena PS-1.



Slika 1 • Odsek gradnje pilotne stene PZ-1 in PS-1

5 • IZVEDBA OBJEKTOV



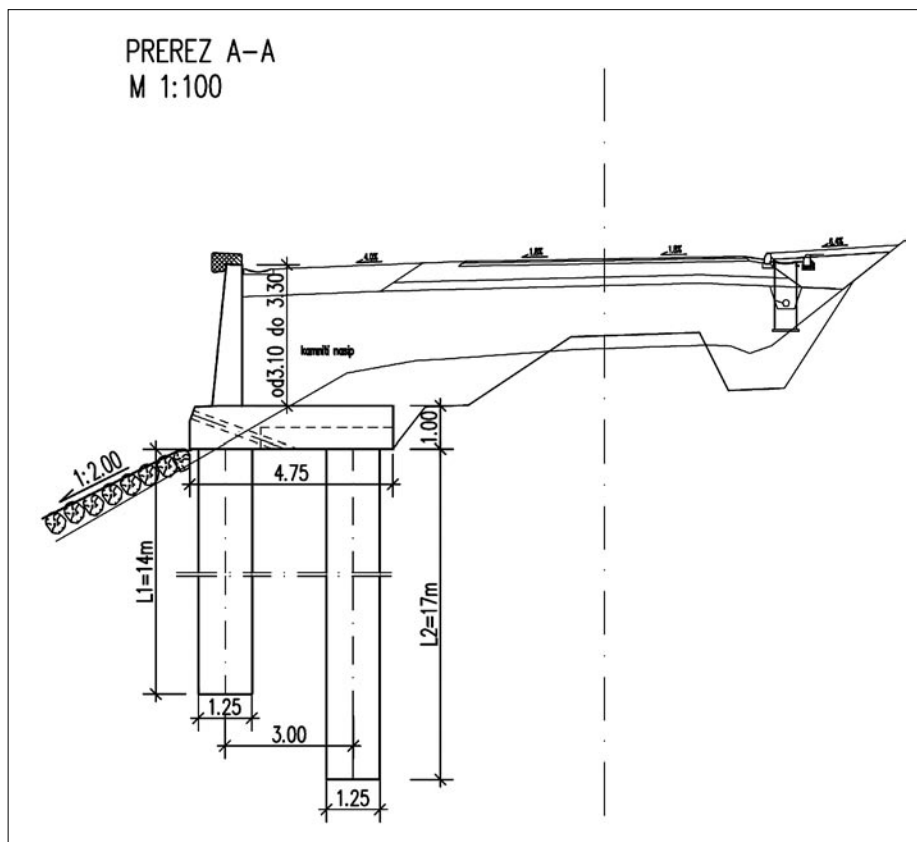
Slika 3 • Betoniranje pilotov pilotne stene PZ-1

Dela so se izvajala v sledečih fazah:

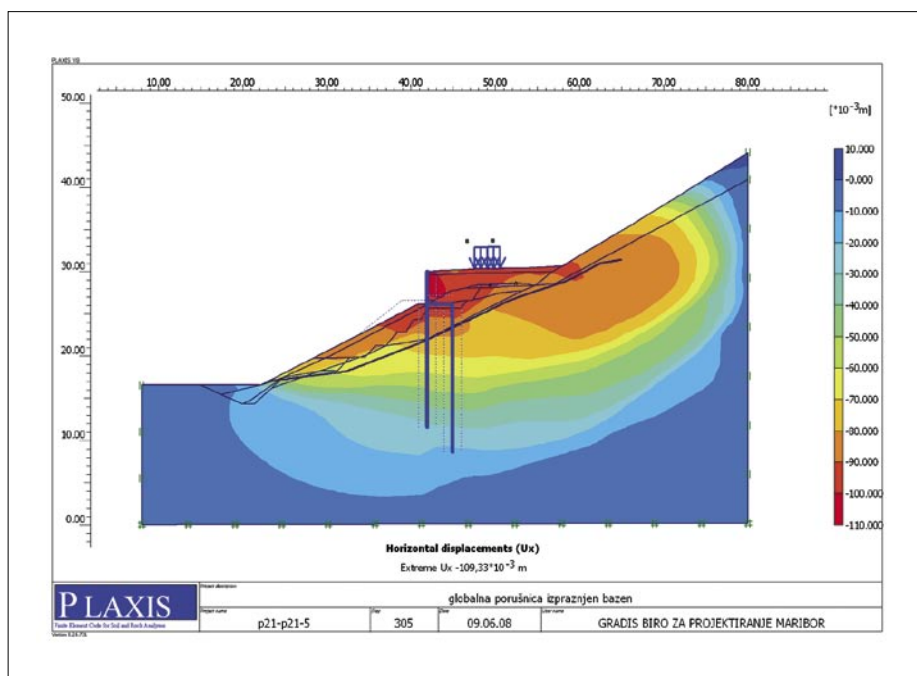
- izvedba povoznega delovnega platoja z zaklinjanjem v brežino,
- izvedba armiranobetonskih uvrtnih pilotov,
- znižanje platoja za 70 cm,
- odsekanje glav pilotov,
- polaganje podložnega betona za grede,
- postavitve opaža in armature za grede,
- betoniranje sidrne grede,
- razopaženje grede in priprava opaža za zid,
- betoniranje zidu,
- razopaževanje in zasip za zidom,
- površinski odkop zemljine in priprava podlage za izvedbo zaščite brežine, izkop za nožico,
- polaganje geotekstila, izdelava obloge brežine,
- ureditev površinskega odvodnjavanja in okolice,
- montaža varovalne ograje.

Izvedba pilotov je potekala po tehnologiji Benotto. Piloti so se izvajali zaporedno. V fazi projektiranja je bilo predvideno, da se izvedejo sondažni piloti na vsakih 50 m, kar pa je bilo v fazi izvedbe del zaradi vzporednega poteka prometa skorajda nemogoče.

V fazi izvajanja pilotov je bilo ugotovljeno, da je potek geološkega profila drugačen, kot je bil predviden v geotehničnem elaboratu.



Slika 4 • Preprojekiranje vpete pilotne stene na okvirno konstrukcijo



Slika 5 • Analiza okvirne konstrukcije s pomočjo računalniškega programa Plaxis

Dolžina pilotov se je tako sproti prilagajala, s tem da se je ohranjala globina vpetja v trdno podlago. V času izvedbe vrtin za pilote od P8 do P14 je bila ugotovljena neskladnost razmer s projektnimi smernicami. Predvidena kompaktna hribinska podlaga se ni pojavila tudi do globine 15 m. Pod debelim slojem meljne glin (4 m) sta bili plasti zaglinjenega apnenca in pregnetene ter pretrte mase apnenca. Na osnovi geoloških popisov vrtin in ugotovitev se je izvedla ponovna sta-

bilnostna analiza. Nadaljnje poglobljanje ni bilo smiselno, zato se je izvedlo temeljenje podpornega zidu na dveh pilotih premera 125 cm. Na tem delu se je statični model vpete pilotne stene spremenil v okvirni sistem z dvema vrstama pilotov in s pilotno blazino nad njima.

Na območju pilotov od P30 do P80 PS-1 so se pod površjem pojavile trdne plasti mikritnega apnenca. Zaradi ugodne geološke sestave in cilja, izvesti varno in ekonomično konstrukcijo,

se je na tem delu pristopilo k preprojektiranju. Od pilota P30 do P50 (v dolžini ca. 50 m) se je izvedel težnostni zid s plitvim temeljenjem. Od pilota P50 do pilota P80 pa so se skrajšale dolžine pilotov, tako da so sedaj vpeti ca. 3D v mikritni apnenec.

V obe konstrukciji se je vgradilo 3000 m³ betona C25/30 in 300 t armature tipa Bst 500 S. Za potrebe izvedbe opaža grede in sten se je uporabljal klasičen stenski opaž tipa Doka in Farezin.



Slika 6 • Izvedba okvirne podporne konstrukcije



Slika 7 • Izvedba pilotne stene PS-1

6 • NADZOR IN ZAGOTAVLJANJE KVALITETE TER TEHNIČNO OPAZOVANJE – MONITORING

V fazi priprave na izvajanje projekta je bil izdelan tehnološko-ekonomski elaborat, v katerem je podrobno definirana tehnologija izvedbe, organizacija gradbišča, terminski

plan s potrebnimi viri, potrebni načrti opažev in podpornih odrov, vir in kvaliteta vgrajenih materialov, projekt betona in program zagotavljanja tekoče kontrole v fazi

izvedbe. S tekočo kontrolo se je zagotavljalo sproti geomehansko opazovanje s strani izvajalca in nadzora. Sproti se je ugotavljalo dejansko sestavo tal in izvajalo korekcijo geotehničnega profila. Med gradnjo se je zagotavljalo sproti merjenje horizontalnih pomikov s pomočjo reperjev. Ob pilotni steni so bili vgrajeni inklinometri za opazovanje in merjenje horizontalnih deformacij.

7 • SKLEP

Rekonstrukcija ceste se je izvajala ves čas vzporedno z gostim prometom. Le-ta je bil urejen s polovičnimi zaporami na več odsekih.

Deloma je bila zato ovirana tudi dobava materialov, predvsem betonov. Dela so bila dodatno otežena v času visokega vodostaja Save,

saj je bil tedaj nemogoč dostop po gradbiščni poti. Projekt se je uspešno zaključil kljub nastalim motnjam. Dela so bila izvedena v šestih mesecih. Za uspešno zaključen projekt je bila ključna dobra koordinacija med projektantom, nadzorom in izvajalcem ter njegovo tehnično službo.

8 • LITERATURA

Načrt pilotne stene PS-1 v trasi G1-5 od km 4 + 174,00 do km 4 + 409,70, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD), številka IBBL-A200/035A, Lineal, d. o. o., Maribor, 2007.

Načrt podpornega zidu PZ-1 v trasi G1-5 od km 4 + 096,94 do km 4 + 159,03, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja (PGD), številka IBBL-A200/035A, Lineal, d. o. o., Maribor, 2007.

Pilotna stena PS-1 od km 4 + 174,00 do km 4 + 409,70, projekt za izvedbo (PZI), številka 4141, Gradis biro za projektiranje Maribor, d. o. o., marec-julij, 2008.

Podporni zid PZ-1 od km 4+096,94 do km 4 + 159,03, projekt za izvedbo (PZI), številka 4142, Gradis biro za projektiranje Maribor, d. o. o., marec, 2008.

Tehnološko ekonomski elaborat za pilotno steno PS-1, štev. 01-TS/3/32-08, CGP, d. d., april 2008.

Tehnološko ekonomski elaborat za podporni zid PZ-1, štev. 01-TS/3/27-08, CGP, d. d., april 2008.