

Opis nadgradnje železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana – Faza A

1. UVOD

V sklopu nadgradnje železniške postaje Ljubljana je predvidena nadgradnja vseh železniških infrastrukturnih elementov na območju med KM 564+220 (na progi št. 10) in KM 566+545 (na progi št. 50) oz. KM 566+545 (na tirih proti železniški postaji Ljubljana Šiška). V sklopu projekta bodo nadgrajeni tiri in tirne naprave, vozna mreža, SV in TK naprave, zunanja razsvetljava, gretje kretnic, na novo bodo zgrajeni peroni in peronski nadstreški, rekonstruiran bo obstoječi podhod, ki bo razširjen z novim delom namenjenim kolesarjem, zgrajen bo nov nadhod nad vsemi postajnimi tiri, v sklopu katerega so predvidene tako površine za potnike kot tudi prostori za opravljanje različnih služb upravljavca SŽ in zgrajen bo nov premostitveni objekt preko Dunajske ceste. Predvidena je tudi gradnja novih premostitvenih objektov preko Potrčeve ulice in Šmartinske ceste, za katera pa bo izvedbena dokumentacija izdelana z ločenim projektom.

Nadgradnja železniške postaje Ljubljana bo zaradi kompleksnosti in obsega gradbenih del izvedena v več glavnih fazah, ki bodo razdeljene še na posamezne podfaze. Predvidene glavne faze nadgradnje so:

- Faza A: gradnja novega premostitvenega objekta preko Dunajske ceste in pripadajoče tirne infrastrukture z navezavo na obstoječe stanje,
- Faza B: gradnja severnega dela nadhoda in tirnih naprav med objektoma Šmartinske in Dunajske ceste,
- Faza C: gradnja južnega dela nadhoda in tirnih naprav med objektoma Šmartinske in Dunajske ceste,
- Faza D: gradnja novega premostitvenega objekta preko Potrčeve ulice, Šmartinske ceste in pripadajoče tirne infrastrukture med objektoma Potrčeve in Šmartinske ceste z navezavo na obstoječe stanje na A strani postaje.

Elementi zgornjega in spodnjega ustroja glavnih tirov so projektirani v skladu s TSI-INF (uredba Komisije EU št. 1299/2014) in Prilogo 6 Pravilnika o zgornjem ustroju železniških prog (Uradni list RS, št. 92/10, 38/16 in 30/18 – ZVZelP-1) projektirani za kategorijo proge D4 (22,5 t/os in 8,0 t/m) ter GC svetli profil. Po izvedenih naslednjih glavnih fazah nadgradnje postaje Ljubljana (B, C in D) bo infrastruktura omogočala hitrost vožnje prek postaje 80 km/h, izvedeni peroni bodo dolžine do 400 m, na postaji pa bodo lahko ustavljali vlaki dolžine do 740 m.

2. OPIS PREDVIDENIH DEL V SKLOPU NADGRADNJE FAZE A

2.1 Podvoz Dunajska cesta

Nov železniški podvoz bo omogočal namestitve šestih tirov namesto štirih obstoječih. Zasnovan je tako, da omogoča tudi vzpostavitev kretniških povezav med tiri na samem objektu.

Zahteva po možnosti vzpostavitve kretniških povezav med posameznimi tiri narekuje zasnovo nosilne konstrukcije. Zgornja koto nosilne konstrukcije novega objekta je glede na zgornjo koto tirov bistveno nižje kot pri obstoječem objektu, ki je zasnovan tako, da nosilna konstrukcija med tiri sega do zgornje kote tirov, kar pa onemogoča izvedbo kretniških povezav. Kljub dvigu nivelete novih tirov bo za zagotovitev predpisanih prostih profilov treba poglobiti Dunajsko cesto in kolesarski povezavi.

Ker je v vsakem trenutku gradnje treba zagotoviti polno funkcionalnost vsaj dveh železniških tirov, se bo rušenje obstoječega in gradnja novega objekta izvajala v več fazah. Obstoječi objekt se poruši v celoti, z izjemo pilotov in pilotnih blazin vmesnih podpor.

Preklada železniškega podvoza je sovprežna konstrukcija s tremi razponi, vpeta v krajna opornika in podprta z dvema vmesnima podporama. Skupna dolžina preklade skupaj z oporniki znaša 49,9 m, pri čemer sta krajna razpona dolžine 10,20 m, vmesni razpon pa je dolžine 26,6 m. Skupna širina preklade znaša 34,85 m. Sovprežna prekladna konstrukcija je sestavljena iz šestih zrakotesnih jeklenih škatlastih nosilcev in armiranobetonske plošče. Krajna opornika in vmesne podpore so globoko temeljene z uvrtnimi armiranobetonskimi piloti.

V območju podvoza se na novo uredi talna ter zidna razsvetljava, ki bo služila kolesarjem in pešcem pod objektom. Svetilke se napajajo iz obstoječe veje javne razsvetljave.

2.2 Rekonstrukcija Dunajske ceste

Zaradi gradnje novega železniškega podvoza se izvede poglobitev vozišča Dunajske ceste in desne strani (gledano v smeri stacionaže) kolesarske steze s hodnikom za pešce, zaradi zagotavljanja predpisanega prostega profila (4,50 m) za prometna vozila, ter kolesarje in pešce (2.70m). V ta namen se izvede poglobitev vozišča, kolesarske steze in hodnika za pešce za približno 40 cm. Novi robovi vozišča Dunajske ceste se prilagajajo obstoječim in se situacijsko ne spreminjajo. Prav tako se novi robovi kolesarske steze in hodnika za pešce v večji meri prilagajajo obstoječim robovom, razen na kolesarski stezi v območju podvoza (desna stran, gledano v smeri stacionaže), kjer je levi rob zamaknjen zaradi zagotavljanja ustreznega odmika od novih temeljev objekta in vgradnje talnih lučk.

Pod voziščem Dunajske ceste se nahajata obstoječa mešana kanala velikosti B 700 in B 400. Zaradi nezadostnega nadkritja, ki je posledica posega v voziščno konstrukcijo, se ju poglobi in rekonstruira. Pod kolesarskima stezama se nahaja obstoječ meteorni kanal, ki se ga poruši in nadomesti z novim, ki se naveže na mešano kanalizacijo na vozišču Dunajske ceste (kot je to v obstoječem stanju).

2.3 Tirne naprave

S predvideno novo tirno shemo železniške postaje Ljubljana bo na objektu čez Dunajsko cesto umeščenih šest novih tirov (v obstoječem stanju so štiri), od katerih sta dva predvidena proti Sežani (proga št. 50) in štirje proti postaji Ljubljana Šiška. Štirje tiri proti postaji LJ Šiška bodo lahko zgrajeni po sprejetju DPN za 2. tir proge št. 20 Ljubljana – Jesenice – d.m., v vmesnem času pa sta do postaje LJ Šiška predvidena dva tira.

Nov niveletni potek tirov preko postaje Ljubljana pogojujeta predvsem višina obstoječega podhoda na postaji in višina novega premostitvenega objekta preko Dunajske ceste. Nova konstrukcija objekta je zasnovana z zaprtim voziščem s tirno gredo, ki je predvidena v debelini 35+5 cm pod spodnjim robom praga. Višina tira na novem objektu Dunajske ceste bo višja za približno 1 m.

Predvidena je nadgradnja vseh tirov in tirnih naprav. Novi tiri bodo nadgrajeni na kategorijo D4 (22,5 t/os; 8,0 t/m). Vgrajene tirnice bodo sistema 60E1, ki bodo z elastičnim pritrdilnim priborom pritrjene na betonske pragove. Tirnice in kretnice bodo zvarjene in vključene v neprekinjeno zvarjeni tir (NZT). Predvidena je tudi vgradnja 50 cm tampona. Ob novih tirih bo urejena odvodnja z vzdolžnimi ponikovalnimi jarki. Na stikih novih tirnic sistema 60E1 s tirnicami sistema 49E1 (končno stanje in vmesne faze) bodo v tir vgrajene prehodne tirnice, tipske dolžine 7,20 m. Ob nadgradnji postaje bo v tej fazi vgrajenih 19 novih kretnic. Razen dveh ločnih kretnic (št. 106 in 107) bodo kretnice navadne iz tirnic sistema 60E1.

Tiri in tirne naprave se z faznimi rešitvami prilagajajo gradnji objekta. Po končani gradnji objekta bo na vplivnem območju tirna infrastruktura v največji možni meri prilagojena končnim rešitvam na postaji Ljubljana. Tiri in kretnice na območju objekta bodo smerno vgrajeni na končnem stanju. Višinsko pa bodo potrebne, zaradi precejšnjega dviga nivelete, še v naslednjih fazah posamezne regulacije tirov.

2.4 Vozna mreža

Glede na novo tirno situacijo bo na postaji izvedena celovita nadgradnja vozne mreže. Za nosilne konstrukcije je predvidenih pet tipov portalnih konstrukcij, in sicer 11-13 m, 13,5-15,5 m, 15-17 m, 21-23 m in 27-29 m. Nosilna konstrukcija posameznega portala je sestavljena iz dveh (parov) krajnih stebrov vozne mreže, po zunanjih merah tipa M160P, ki sta v vzdolžni smeri medsebojno povezana. Stebra sta tako v prečni kot vzdolžni smeri zasnovana kot konzolna. V prečni smeri proge je na stebre naložena prostorska prekladna konstrukcija, ki se členkasto priključuje na stebre. Stebri so preko sider vpeti v armiranobetonske temelje. Poleg portalnih konstrukcij so na postaji predvideni tudi samostojni cevni drogovi tipa M.

Predvideno je, da bodo začasni vozni vodi v fazi A enotnega preseka 170 mm^2 . Obhodni vodi bodo v tej fazi ostali preseka $2 \times 95 \text{ mm}^2$, v končnem stanju pa $2 \times 185 \text{ mm}^2$ (od ločišča do stikal št. 3, 4, 5 in 6 za podvozom Dunajske ceste bodo že v fazi A uporabljeni vodniki preseka $2 \times 185 \text{ mm}^2$). V končnem stanju bo presek vozni vodov glavnih prevoznih tirov 440 mm^2 , ostalih postajnih tirov pa preseka 220 mm^2 .

Med drogovi vozne mreže bo kot zaščitni vodnik nameščena FeZn 70 mm^2 vrv, kasneje, ob zaključku celotne nadgradnje postaje pa jo bo nadomestila aluminijasta vrv preseka 150 mm^2 , ki bo prevzela vlogo kratkostičnega zaščitnega vodnika v novem sistemu povratnega voda.

Višina kontaktne vodnika bo na področju obdelave $5,35 \text{ m}$ (velja za končno postavljene nosilne konstrukcije), sistemska višina pa $1,4 \text{ m}$. Na mestih, kjer se bo v fazi A vozna mreža prilagajala obstoječi tirni situaciji oziroma navezavi novih tirov na stare, se bo višina kontaktne vodnika spreminjala v mejah dovoljenega.

2.5 Zunanja razsvetljava tirov

Na celotnem področju predmetne faze se predvideva postavitve 16 novih drogov zunanje razsvetljave z LED svetilkami. Nove svetilke bodo vključene v dva obstoječa tokokroga zunanje razsvetljave št. 1 in 2. Poleg svetilk montiranih na drog zunanje razsvetljave bosta na območju novega podvoza na portalni drog montirani dve LED svetilki s priključno omarico ter varovalno lestvijo.

2.6 SV naprave ter prestavitve in zaščita SV in TK naprav

Postaja je v smislu signalno varnostnih naprav zavarovana z elektro relejno varnostno napravo sistema Si Te I 30, grajeno v treh obdobjih z manjšimi dopolnitvami. Na obeh tirih glavne proge št. 10 je v smeri Ljubljana Zalog vgrajen avtomatski progovni blok (APB), ki omogoča vožnje vlakov po vsakem tiru v obe smeri. V smeri Brezovice je vgrajena medpostajna odvisnost (MO). MO omogoča dvosmerni promet vlakov v obeh smereh po vsakem tiru posebej. S postajo Ljubljana Šiška, je izdelana posebna medsebojna odvisnost naprav, ki omogoča varen prehod vlakov iz ene v drugo postajo. Ves železniški promet na postaji vodi prometnik s pomočjo tirne slike na postavljalni mizi, ki je nameščena v centralni postavljalnici.

Predvidene so tri večje faze vmesnih zavarovanj, ki so nato razdeljene na podfaze. Skupno je predvidenih 17 faz gradnje in s tem vmesnih zavarovanj.

Časovni potek preureditve SV naprav je usklajen z gradbenimi deli. V času gradbenih del je predvidena tudi montaža in preizkus SV naprav. Ker bodo OJP kontrolirani s senzorji - števcji osi bo kontrola prostosti ali zasedenosti tirov in kretnic brez izolirnih stikov.

Pogoj za začetek del oziroma izdelavo vmesnih zavarovanj po tem projektu je izvedena zamenjava obstoječe postavljalne mize z novo. Zamenjava postavljalne mize je predmet ločenega projekta. Preureditev postaje

Ljubljana, ob gradnji nadvoza nad Dunajsko cesto, preko obstoječe postavljalne mize zaradi iztrošenosti ni mogoča.

Ker v času izdelave tega projekta niso znani izvajalci del, lahko pride do manjših odstopanj od predvidenih del po tem načrtu. V kolikor posamezne kretnice, OJP ali premikalnega signala ne bomo mogli montirati v sklopu gradbene zapore, kretnico opremimo z robbel ključavnico in jo zaklenemo. Ključ bo hranil zunanji prometnik v posebni zaklenjeni omarici. Na signalih uporabimo SZ9 »Previdna vožnja«. Ostale kretnice za takšno vožnjo vlaka blokiramo z lokalno zaporo kretnic. Vsa dela na SV napravah, katera ne ovirajo gradbenih del in železniškega prometa za vsako fazo izvedemo pred pričetkom zapore. Izdelamo kableske povezave in montiramo nekatere števec osi. V tehničnem prostoru pripravimo mozaike za postavljalno mizo in pripravimo povezave. Izključitev dela SV naprav je predvidena sočasno z gradbenimi deli v času zapore. Po načrtu SV naprav ni predvidenih posebnih zapor za dela na napravah izven zapor predvidenih za gradbena dela.

Zaradi predvidene gradnje novega podvoza Dunajske ceste in spremembe tirne situacije na postaji Ljubljana je potrebno pred in med gradnjo prestaviti, zaščititi in/ali nadomestiti obstoječe SVTK vode in naprave.

Za večino SVTK vodov predstavlja obravnavana faza A nadgradnje postaje Ljubljana začasno stanje, zaradi česar npr. optični kabli niso zamenjani v celotnih kosih nadomestnih kablov med obstoječimi spojkami oziroma zaključitvami, temveč le na območju gradnje z vgrajenimi začasnimi optičnimi spojkami. Končno stanje teh SVTK vodov bo izvedeno v nadaljnjih fazah nadgradnje postaje Ljubljana.

Prestavitev kablov je projektirana tako, da ne bo ovirala ostalih napeljav in naprav na območju predmetnega objekta ob upoštevanju ekonomike, estetskega izgleda in možnosti izvedbe.

Vsi kabli (razen predhodno opuščeni) so v delovnem obratovanju, zato bo potrebno prestavitve/preključitve vodov in naprav opraviti tako, da bo delovanje SV in TK naprav čim manj moteno. Vsa dela na prekinitvah kablov bo potrebno opraviti v času najmanjšega prometa (npr. v soboto, nedeljo ali ob praznikih ter v nočnem času) oziroma ob zapori posameznega tira.

2.7 Električno gretje kretnic

Električno ogrevanje kretnic je predvideno na vseh električno prestavljivih kretnicah, ki so vključene v signalnovarnostno napravo. Viri napajanja se v fazi A ne spremenijo.

Predvidena je vgradnja 4 novih razdelilnih omar gretja ter demontaže in prestavitve obstoječih omar v območju gradbenih posegov.

Zaradi fazne gradnje gretje kretnic načrt gretja kretnic poleg končnega stanja obravnava tudi vmesno fazo gradnje južnega dela objekta čez Dunajsko cesto. Začasne povezave so v večji meri uporabljeni obstoječi demontirani kabli.

Posluževanje in kontrola delovanja gretja kretnic bo potekala preko krmilnika (PLC) in HMI vmesnika v prometnem uradu, ki bo vgrajeno pred začetkom gradbenih del, v sklopu ločenega projekta.

2.8 Južna pilotna stena

Zaradi varovanja železniške infrastrukture v času gradnje sosednega objekta Emonika se na južni strani ob železnici v območju JŽI izvede armiranobetonsko pilotno steno. Pilote se na vrhu poveže z armiranobetonsko gredo, nad katero se izdela armiranobetonski zid spremenljive višine, s čimer se zid prilagaja nivoletni železniških tirov.

S tem se jasno razmeji posege v tleh, ki so potrebni zaradi rekonstrukcije železniških tirov, ter posege, ki so potrebni zaradi gradnje Emonike. V času gradnje Emonike se tako vzdolž južnih tirov ne bo izvajalo dodatnega varovanja gradbene jame, saj je južna pilotna stena dimenzionirana na vse obremenitve, ki bodo nanjo delovale med izvedbo Emonike.

Armiranobetonski piloti imajo premer 80 cm in dolžino 18,80 m. Izvedeni so v rastru 1 m. Povezovalna greda je dimenzij 80 × 100 cm, zid nad njo pa je debeline 30 cm. Višina zidu zvezno raste od vzhoda proti zahodu, in sicer od 0,50 m do 2,00 m.

2.9 Prestavitev in zaščita obstoječih TK vodov

Na obravnavanem območju poteka obstoječe glavno medkrajevno TK omrežje in kabelska kanalizacija Telekom Slovenije d.d. Prav tako je na območju posega širokopasovno telekomunikacijsko omrežje KKS v lasti in upravljanju Telemach d.o.o. V skupni kanalizaciji s Telekomovi vodi potekata dva Elesova zemeljska optična kabla RCV-Beričevo.

Vsi posegi za zaščito obstoječega TK omrežja so zasnovani tako, da bodo opravljeni pred pričetkom predvidenih gradbenih del oziroma, kadar je to mogoče, sočasno z njimi. Obstoječih vodnikov se na nobenem mestu ne prekinja, pač pa se jih ustrezno zaščiti.

2.10 Strelvodna zaščita in zaščita pred blodečimi tokovi za podvoz Dunajska cesta

Vsi kovinski deli nadzemnih in podzemnih gradnikov so povezani na skupno izenačitev potenciala in tako predstavljajo enovito kovinsko maso. Izvedena bo tudi galvanska povezava jeklene armature armiranobetonske plošče, pilotnih gred in jeklenih škatlastih nosilcev.

Ozemljitev objekta bo izvedena s temeljnim in tračnim ozemljilom. V armiranobetonsko pilotno gredo in armiranobetonske stene se vgradi Fe/Zn ozemljitveni trak 25×4 mm. Tračna ozemljila v zemlji se izvede z vgradnjo nerjavnega ozemljitvenega traku 30×3,5 mm. Ozemljitveni trak se s tipskimi sponkami in varjenjem poveže z jekleno armaturo. V armiranobetonskih stenah bo izveden merilni spoj, ki povezuje sistem izenačitve potenciala podvoza in tračna ozemljila. Vsi izpusti ozemljitev iz armiranobetonskih delov v zemljini se izvedejo z nerjavnim ozemljitvenim trakom 30×3,5 mm. Spoji v zemljišču morajo biti protikorozijsko zaščiteni.

Predvidenih je šest ozemljitvenih krakov in merilnih mest. Ozemljitveni sistem podvoza je ločen od ozemljitve voznega omrežja (VO) in je posredno povezan s tirnico povratnega voda. Ozemljitveni sistem mora biti tudi ločen od ozemljitve distribucije električne energije in ozemljitev javne razsvetljave.

Sistem izenačitve potencialov zagotavlja, da pri udaru strele v ščiten objekt ali pojavu prenapetosti ne bo prišlo do osebam ali napravam nevarnih potencialnih razlik in zagotavlja zaščito pred nevarno napetostjo dotika in koraka. Sistem izenačitve potenciala zajema vse kovinske mase na objektu (ograja, kovinska konstrukcija), kot tudi povezave z armaturo v betonu in škatlastimi jeklenimi nosilci. Armaturne palice bodo tudi medsebojno varjene. Sistem izenačitve potenciala se izvede skladno s standardom SIST EN 50122-1.