

Posodobitev železniškega prometa v Ljubljanski urbani regiji //



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



RRA LUR

regionalna razvojna agencija
ljubljanske urbane regije

This project is implemented through CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.
Projekt poteka v okviru programa Srednja Evropa, ki ga delno financira Evropski sklad za regionalni razvoj.

Promet je pomemben sestavni del urbanega okolja, saj več kot 70 % prebivalcev Evropske unije živi v urbanem okolju, kjer se tudi začne in konča največ poti. Mesta so motorji razvoja in ekonomske rasti, dejstvo pa je, da se ravno v mestih negativni učinki prometa (zastoji, onesnaženost zraka...) najbolj občutijo. Zastoji Evropsko unijo letno stanejo 100 milijard evrov, kar je 1% BDP Evropske unije. Zato je še kako pomembno, da vsi skupaj stremimo k trajnostni mobilnosti, ki bo prispevala k boljši pretočnosti prometa in k manjšemu onesnaževanju okolja. Eden od projektov, ki bodo zagotovo prispevali k trajnostni mobilnosti, je mednarodni projekt RAILHUC (www.railhuc.eu), v okviru katerega so partnerji iskali rešitve za odpravo ozkih grl železniškega omrežja za boljšo povezavo različnih oblik prevoza. Veseli me, da je Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije identificirala ozka grla na železniškem omrežju Ljubljanske urbane regije ter pripravila predloge ukrepov za njihovo odpravo in povečanje konkurenčnosti železniškega omrežja. Uspešna, cvetoča mesta niso stvar naključja. So posledica dobrega načrtovanja. In ti načrti so obetavni.

mag. Violeta Bulc, *evropska komisarka za promet*

V Koordinacijskem odboru za javni promet (KOJP) Ljubljanske urbane regije smo izjemno veseli, da se številni ukrepi za doseganje trajnostne mobilnosti, ki smo jih zastavili v projektu Strokovne podlage urejanja javnega prometa v regiji, že uresničujejo. Železniški promet je hrbtenica trajnostne mobilnosti in posodobitev železniške infrastrukture je edina pot, da ta cilj dosežemo. Če tega cilja ne bomo dosegli, bosta tako država kot regija postali manj konkurenčni, saj se bo železniški promet preusmeril na proge, ki zaobidejo Slovenijo. Čeprav je železniška infrastruktura v državni lasti, smo v KOJP zadovoljni, da je RRA LUR izvedla projekt RAILHUC, v katerem je identificirala ozka grla železniškega omrežja v LUR in predlagala nabor ukrepov za izboljšanje stanja. Zato si bomo seveda tudi v KOJP prizadevali, da začnejo vsi ključni akterji čim prej uresničevati predlagane ukrepe, kar bo edino prispevalo k ohranitvi konkurenčnosti slovenskega železniškega omrežja tudi po letu 2030.

dr. Peter Verlič, *predsednik Koordinacijskega odbora za javni promet in župan Občine Grosuplje*

Posodobitev železniškega prometa v Ljubljanski urbani regiji //



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



RRA LUR

regionalna razvojna agencija
ljubljansko urbane regije

This project is implemented through CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF.
Projekt poteka v okviru programa Srednja Evropa, ki ga delno financira Evropski sklad za regionalni razvoj.



Kazalo

	Ljubljana potrebuje poglobljeno železnico	7
	Zoran Janković, župan Mestne občine Ljubljana	
	Posodobitev železniškega omrežja je nujna za razvoj regije	8
	mag. Lilijana Madjar, direktorica RRA LUR	
	O projektu RAILHUC	11
1.	Uvod	13
2.	Železniška infrastruktura v Ljubljanski urbani regiji	19
3.	Analiza ozkih grl železniške infrastrukture na območju LUR	23
3.1	Definicija ozkega grla javne železniške infrastrukture	25
3.2	Ozka grla železniške infrastrukture na območju LUR	27
4.	Predlog ukrepov	43
4.1	Ukrepi na nacionalni ravni	44
4.2	Ukrepi za odpravo ozkih grl na območju LUR	46
5.	Predvideni učinki ukrepov	65
5.1	Potencialni doseg železniškega potniškega prometa in ocena stroškov	65
5.2	Prometnotehnoški učinki ukrepov	73
5.3	Zmogljivosti priključnih prog leta 2030	77
6.	Ocena stroškov	81
7.	Zaključek	87
	Slovarček	91
	Povzetek	94



Ljubljana potrebuje poglobljeno železnico //

foto: Mha Press



Zoran Janković,
*predsednik Sveta
Ljubljanske urbane
regije in župan Mestne
občine Ljubljana*

Razprave o posodobitvi ljubljanskega železniškega vozlišča, ki leži na stičišču Baltsko-Jadranskega in Mediteranskega koridorja in je pomembno tako za razvoj Ljubljane kot za razvoj Slovenije, potekajo že zelo dolgo. Prav tako je veliko govora tudi o zmanjšanju obsega cestnega prometa in njegovi preusmeritvi na železnice. Dejstvo pa je, da ljubljansko železniško vozlišče z infrastrukturo iz 19. stoletja ne ustreza več zahtevam sodobnega železniškega prometa in izgublja konkurenčnost v primerjavi s sosednjimi državami.

Če želimo ohraniti konkurenčnost slovenskih železniških povezav, bodo nujno potrebni ukrepi na področju posodobitve železniške infrastrukture, ki pa je v izključni pristojnosti države. Nujni sta izgradnja drugega tira na relaciji Ljubljana–Kranj–Jesenice ter železniška povezava med Ljubljano in Letališčem Jožeta Pučnika Ljubljana. Predvsem pa je potrebna celovita ureditev ljubljanskega železniškega vozlišča, kjer je zaradi dragocenosti prostora za Mestno občino Ljubljana edino sprejemljivo iskati dolgoročne rešitve v poglobitvi tirov.

S poglobitvijo železniške proge v središču mesta bomo pridobili še več površin za oblikovanje programov, ki prispevajo k dodatnemu razvoju mesta, kar bo še izboljšalo kakovost bivanja naših prebivalcev in omogočilo prijetnejše počutje obiskovalcev. Leta 2006 je bil na podlagi mednarodnega javnega natečaja izdelan zazidalni načrt za Potniško postajo Ljubljana. Ker ni predvideval možnosti poglobitve železnice, le postajna dvorana je bila načrtovana pod tiri, so bile leta 2009 sprejete spremembe zazidalnega načrta, ki zdaj omogoča poglobitev železnice v ožjem središču mesta. Dokončna odločitev o ureditvi ljubljanskega železniškega vozlišča bo sprejeta v sklopu priprave državnega prostorskega načrta. Želimo si, da država upošteva želje mesta in poskrbi za poglobitev železniških tirov, s čimer bo omogočila celovito ureditev ljubljanskega železniškega vozlišča na sodoben in okolju prijazen način, kar se za ponosno nosilko naziva Zelena prestolnica Evrope 2016 spodobí.

Najlepše mesto na svetu bo tako postalo še prijaznejše in prijetnejše!

Posodobitev železniškega omrežja je nujna za razvoj regije //

Ljubljana je že od nekdaj pomembna točka na mednarodnih prometnih koridorjih in cilj migracijskih tokov v Sloveniji. Sredi 19. stoletja je skozi Ljubljano stekla pomembna južna železnica avstro-ogrske monarhije in od takrat naprej ima železnica pomembno vlogo v Ljubljanski urbani regiji. Z razmahom uporabe osebnih vozil in izgradnjo avtocestnega križa je razvoj železniškega omrežja na žalost zastal, čeprav podatki kažejo, da se je število potnikov na vlakih povečalo, prav tako se je povečalo tudi število tovornih vlakov.

Ljubljanska urbana regija (LUR) se spoprijema s slabšo mobilnostjo nemotoriziranih udeležencev v prometu, prometnimi zastoji, preseženimi vrednostmi izpušnih plinov in hrupom. Zavedamo se, da je treba ukrepati, če želimo v regiji promet urediti tako, da bo sledil načelom trajnostne mobilnosti. Leta 2007 smo zato zasnovali projekt *Strokovne podlage urejanja javnega prometa v regiji* (v nadaljevanju *Strokovne podlage*), ki je bil zaključen v začetku leta 2010. V okviru *Strokovnih podlag* je bilo predstavljenih šest prednostnih projektov za urejanje in vzpostavitev kakovostnega javnega potniškega prometa v LUR do leta 2027: integracija javnega prometa, prenova železniške infrastrukture, mreža zbirnih središč P + R, sodobne hitre proge, sistem kolesarskih stez in pešpoti ter spremljevalni ukrepi (rumeni pasovi, omejevanje dostopa vozil v mestna središča, politika parkiranja, promocija rabe JPP). Določeni projekti in ukrepi se že izvajajo in kažejo se tudi njihovi pozitivni učinki.

Vsekakor v LUR med prednostne projekte, ki bodo povečali mobilnost prebivalstva, energetske učinkovitost in okoljsko sprejemljivost prometa, sodi posodobitev železniške infrastrukture, saj so določene proge in progovni odseki že zdaj preobremenjeni. Brez revitalizacije železniškega omrežja bosta tako LUR kot Slovenija postali gospodarsko manj konkurenčni od sosednjih držav, zaobšli ju bodo pomembni železniški tokovi, čeprav Evropska unija daje velik pomen posodabljanju železniškega omrežja in njegovi večji uporabi. Zato je bil projekt odlična priložnost, da smo v *Tehnični ekspertizi za ljubljansko železniško vozlišče v okviru projekta RAILHUC* natančno definirali ozka grla železniškega omrežja v LUR in pripravili seznam nujnih ukrepov za njihovo odpravo. Čeprav so prebivalci LUR in njeno gospodarstvo zelo odvisni od železniških povezav v regiji, lahko



mag. Lilijana Madjar,
direktorica RRA LUR

Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije (RRA LUR) in občine v LUR državo zgolj opozarjamo na problematiko in nujno potrebne spremembe. Širjenje železniškega omrežja in posodabljanje železniške infrastrukture je namreč v izključni pristojnosti države. Kljub temu si v RRA LUR prizadevamo povezovati ključne deležnike na tem področju in v okviru mednarodnih projektov (kot sta npr. projekta RAILHUC, RAIL4SEE) pripravljamo strokovne podlage za izboljšanje železniške infrastrukture v LUR.

Predlagani ukrepi za odpravo ozkih grl na ljubljanskem železniškem vozlišču so namreč pomemben nabor ukrepov, ki bodo omogočili normalen potek železniškega prometa do leta 2030, ne pomenijo pa celovite rešitve za posodobitev železniškega omrežja. Če bo Slovenija želela z železniškim prometom ostati konkurenčna tudi po letu 2030, si mora zastaviti jasne cilje pri zasnovi strateških dokumentov za finančno perspektivo do leta 2020 in še bolj po letu 2020.

Verjamem, da bomo uspešno dosegli zastavljene cilje!



O projektu RAILHUC //

RAILHUC, železniška vozlišča in omrežje TEN-T (ang. Railway Hub Cities and TEN-T network), je strateški transnacionalni projekt, ki ga je zasnovala Evropska komisija za promocijo dostopnosti in povezljivosti evropskih regij. V državah, ki jih projekt vključuje, je nato Evropska komisija iskala najprimernejše strateške partnerje. Dejstvo, da je projekt zasnovala Evropska komisija, govori o tem, kako zelo sta posodobitev železniškega omrežja in pospeševanje rabe železniškega prometa pomembna zanjo.

Namen projekta:

Projekt je bil zasnovan z namenom iskanja rešitev za izboljšanje povezav glavnih vozlišč TEN-T z regionalnimi in lokalnimi transportnimi mrežami ter povečanje njihove napajalne vloge. Srednjeevropska povezanost se bo tako izboljšala z multimodalno integracijo železniških vozlišč v tri sisteme: v omrežje TEN-T, v regionalno/lokalno železniško omrežje in v neželezniške sisteme. V okviru projekta je bil poudarek na usklajevanju lokalnih, regionalnih in nacionalnih prometnih politik ter njihovi funkcionalni in organizacijski povezanosti.

Cilj projekta:

Cilj projekta je bil **odpraviti ozka grla železniškega omrežja za boljšo povezavo različnih oblik prevoza**. S povečanjem dostopnosti glavnih vozlišč TEN-T bo srednjeročno med mesti srednje Evrope postal privlačnejši tudi železniški prevoz.

Projekt je problematiko obravnaval na dveh ravneh, z iskanjem tehničnih rešitev za nadgradnjo železniškega omrežja ter izboljšav institucionalnega in upravljaljskega okolja.

Trajanje projekta: oktober 2011–december 2014.

Partnerji:

Pri projektu je sodelovalo 13 partnerjev iz osmih srednjeevropskih držav: Avstrije, Češke, Italije, Madžarske, Nemčije, Poljske, Slovaške in Slovenije. Vsak partner je zastopal pomembno srednjeevropsko vozlišče. Slovenski partner v projektu je bila Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije (RRA LUR).



LJUBLJANA

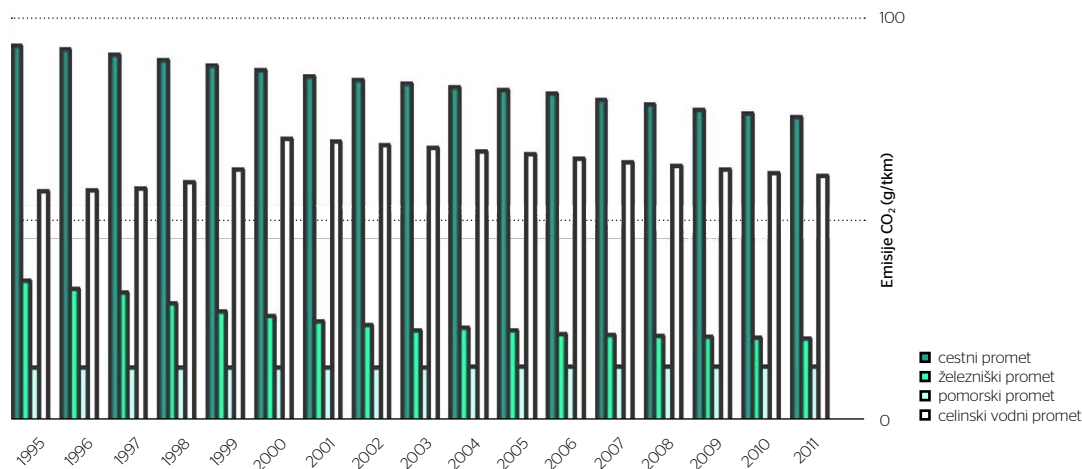
1. Uvod¹ //

Železniški promet ima v primerjavi s cestnim prometom številne prednosti. Je manj potraten s prostorom, okoljsko pa precej bolj sprejemljiv in cenejši, še posebej pri daljših razdaljah. Po podatkih Evropske agencije za okolje (European Environmental Agency – EEA) specifične emisije CO₂ na tonski kilometer (tkm) pri cestnem in železniškem prometu od leta 1995 v Evropi upadajo. Kljub temu s transportom tone blaga na kilometer po železnici v povprečju še vedno proizvedemo več kot trikrat manj CO₂ kot s transportom po cesti. Povprečen izpust CO₂ je v Evropi leta 2011 znašal 75,33 g/tkm v cestnem prometu in le 20,97 g/tkm v železniškem (17,89 g/tkm pri električni in 28,88 g/tkm pri dizelski vleki). Ob očitnih prednostih železniškega prometa je seveda težnja Evropske unije, da bi čim večji delež tako tovornega kot potniškega prometa preusmerila na železnice.

Graf 1

Emisije CO₂ (g/tkm)

Vir: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/specific-co2-emissions-per-tonne-2>



¹ Vsebinska brošura je nastala na podlagi Tehnične ekspertize za ljubljansko železniško vozlišče v okviru projekta RAILHUC (PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., 2014).

Februarja 2009 je Evropska komisija objavila zeleno knjigo o prihodnjem vseevropskem prometnem omrežju z naslovom Zelena knjiga TEN-T: pregled politike naproti bolj povezanemu vseevropskemu prometnemu omrežju v službi skupne prometne politike (*Green paper, TEN-T: A policy review – Towards a better integrated transeuropean transport network at the service of the common transport policy*). Po več kot dveh letih razprav, posvetovanj, konferenc in dela odbora TEN-T je komisija 19. oktobra 2011 predstavila nov Predlog uredbe Evropskega parlamenta (EP) in Sveta o smernicah Unije za razvoj vseevropskega prometnega omrežja. Uredbo je spremljala uredba o financiranju omrežja TEN-T v naslednji finančni perspektivi z naslovom Predlog uredbe EP in Sveta o vzpostavitvi inštrumenta za povezovanje Evrope.

Obe uredbi sta bili leta 2013 dokončno usklajeni in 11. decembra 2013 objavljeni v uradnem listu EU kot:

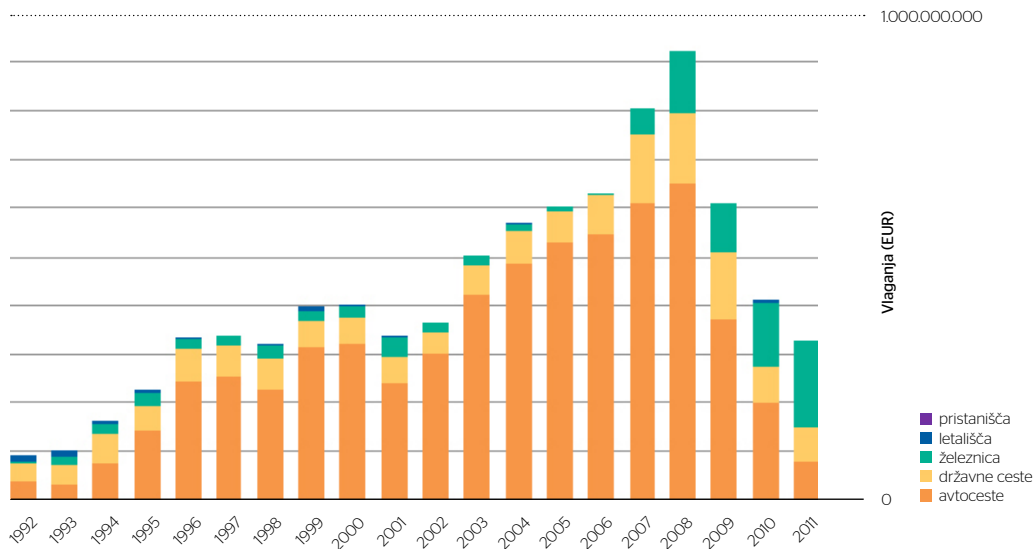
- Uredba (EU) št. 1315/2013 Evropskega parlamenta in Sveta o smernicah Unije za razvoj vseevropskega prometnega omrežja (v nadaljevanju uredba TEN-T) in
- Uredba (EU) št. 1316/2013 Evropskega parlamenta in Sveta o vzpostavitvi inštrumenta za povezovanje Evrope (v nadaljevanju uredba IPE).

Za zagotavljanje interoperabilnosti železniškega sistema (prednostno na koridorjih) je v okviru TEN-T poudarjen pomen horizontalnega projekta Železniški koridorji in implementacija ERTMS, s katerim bi zagotovili večje zmogljivosti za tovorni promet. Med prednostnimi šestimi koridorji za implementacijo ERTMS je bil določen tudi koridor D Valencia-Lyon-Ljubljana. Za lažjo implementacijo omrežja TEN-T pa uredba uvaja koridorje jedrnega omrežja, kjer je ljubljansko vozlišče umeščeno v Mediteranski in Baltsko-Jadranski koridor.

V zadnjih letih postajajo vzporedne povezave, ki se izognejo Sloveniji, vse bolj konkurenčne, saj sosednje države, v nasprotju s Slovenijo, pospešeno vlagajo v železniško infrastrukturo. Razpoložljivi podatki o vlaganjih v prometno infrastrukturo, dostopni na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (Kazalci okolja v Sloveniji), dokazujejo, da delež vlaganj v železniško infrastrukturo v Sloveniji že dolgo precej zaostaja za deležem teh vlaganj v Evropski uniji. Od leta 1995 do leta 2009 so zgolj vlaganja v avtoceste pomenila več kot polovico, med letoma 2002 in 2006 pa celo več kot 80 % naložb v prometno infrastrukturo v Sloveniji. V tem času se je delež vlaganj v železnice zmanjšal na manj kot 10 %. Odstotek vlaganj v železniško infrastrukturo se je začel dvigovati šele po letu 2007, vendar je razlog za boljše razmerje (54 % sredstev za železnice v letu 2011) poleg povečanega vlaganja v železnice žal tudi bistveno zmanjšanje celotnega vlaganja v prometno infrastrukturo.

Graf 2
Vlaganja v prometno infrastrukturo v Sloveniji v obdobju 1992–2011

Vir: Aljaž Plevnik, Mojca Balant, Luka Mladenovič, Urbanistični inštitut RS; Jani Kozina, GIAM SAZU; Vesna Polanec, Agencija RS za okolje, 2013. Dostopno na: http://kazalcisarso.gov.si/?data=indicator&ind_id=560.



Primanjkljaj vlaganj v železnice je še bolj očiten, če ga primerjamo z deležem vlaganj v EU.

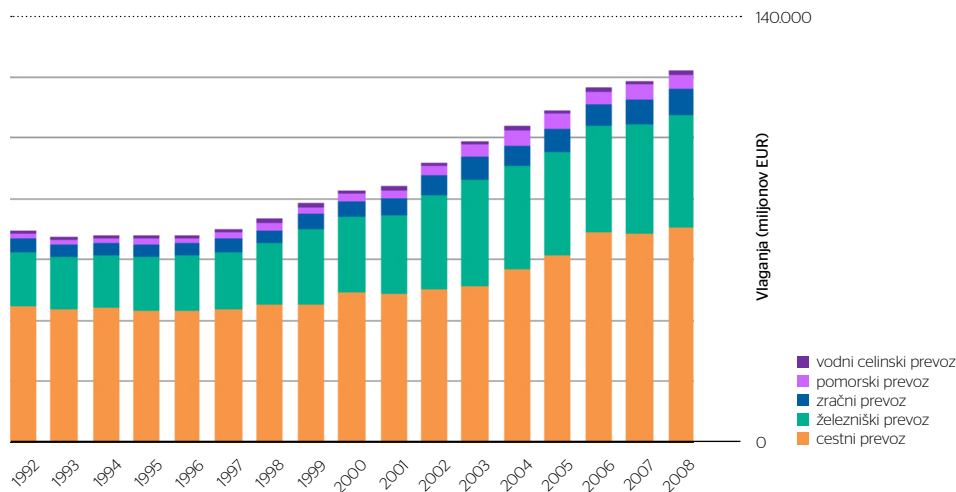
V Resoluciji o razvoju slovenske logistike in transportni infrastrukturi² sta profesorja Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani prof. dr. Aleš Groznik in prof. dr. Jože Damijan s sodelavci leta 2013 analizirala razvoj in vlaganja v slovensko prometno infrastrukturo v zadnjih dveh desetletjih. Ugotovila sta, da Slovenija precej zaostaja za sorodnimi evropskimi državami na tem področju in da bo brez bistvenih vlaganj v železniško omrežje tovorni promet po letu 2020 začel stagnirati, saj prevoz blaga po obstoječi železniški infrastrukturi ne more preseči 22 milijonov ton. S primerjavo treh scenarijev sta avtorja pokazala, da so vlaganja nujna in da bi Slovenija morala do leta 2040 v železniško infrastrukturo vložiti vsaj 7,4 milijarde evrov, če želi ohraniti konkurenčnost.

² Dostopno na http://www.efuni-lj.si/media/document_files/dokumenti/Resolucija-final_1b.pdf.

Graf 3

Obseg vlaganj
v prometno
infrastrukturo v
državah EEA-32 v
obdobju 1992–2008

Vir: Aljaž Plevnik, Mojca Balant,
Luka Mladenovič, Urbanistični
inštitut RS; Jani Kozina, GIAM
SAZU; Vesna Polanec, Agencija
RS za okolje, 2013. Dostopno
na: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=560.



Dokument Tehnična ekspertiza za ljubljansko železniško vozlišče v okviru projekta RAILHUC (v nadaljevanju študija) je zato v tem času še posebej pomemben, saj identificira glavna ozka grla na železniškem omrežju v Ljubljanski urbani regiji, ki leži na križišču transportnih koridorjev, ter predlaga ukrepe za rešitev težav in ohranitev konkurenčnosti slovenskega železniškega omrežja do leta 2030. Vsi predlagani ukrepi pa morajo biti načrtovani in narejeni skladno s predlogom končne ureditve ljubljanskega železniškega vozlišča, kot jo bo določila projektna dokumentacija, ki je trenutno v pripravi.



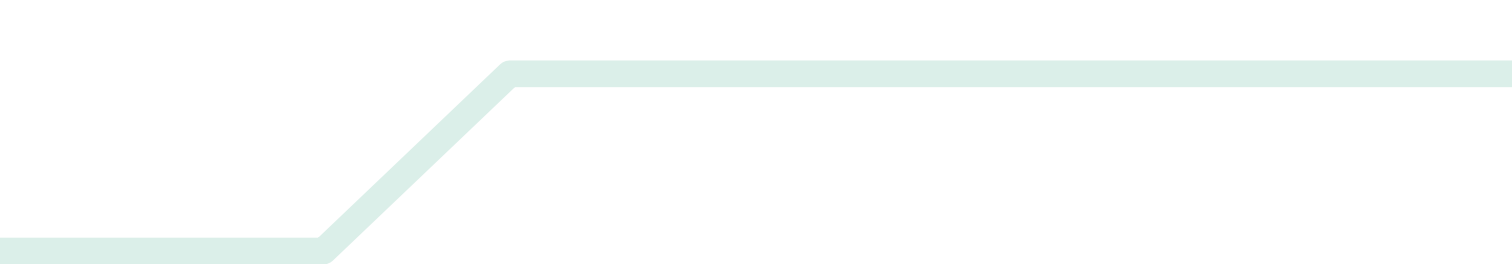
2. Železniška infrastruktura v Ljubljanski urbani regiji //

Ljubljana je na križišču transportnih koridorjev že od rimskih časov, ko se je na območju tedanje Emone cesta iz Ogleja razcepila na tri krake – proti današnji Gorenjski in Koroški, proti današnji Štajerski in Madžarski ter proti Dolenjski in Hrvaški. Koridor od Dunaja preko Ljubljane do Trsta je v 19. stoletju postal tudi prvi z zgrajeno železniško progo v tedanji Avstro-Ogrski. Koridorja, ki se sekata v osrednji Sloveniji, obstajata še danes. Smeri sta bili med širitvijo Evropske unije proti vzhodu sestavna dela V. in X. panevropskega koridorja, danes pa sta vključeni v omrežje TEN-T Evropske unije, in sicer deloma kot jedrno omrežje v Baltsko-Jadranski in Mediteranski koridor. Gorenjski krak leži zunaj omenjenih koridorjev in je vključen le med celovito infrastrukturo omrežja TEN-T.

Skozi Ljubljano potekajo pomembne mednarodne povezave, Ljubljana pa je tudi daleč najpomembnejša potniška postaja z okrog 20.000 potniki dnevno, kar je približno petina vsega potniškega prometa na slovenskih železnicah. Večino tega prometa predstavlja notranji promet, velik delež pa regionalni potniki.

Zanimiva je primerjava po posameznih krakih regionalnega potniškega prometa, saj je daleč najuspešnejši krak proti Litiji. Poleg tega ima železnica tudi velik delež prepeljanih potnikov iz nekaterih manjših krajev, kjer je v ospredju Borovnica, razmeroma uspešna pa je tudi proga proti Kamniku. To je razumljivo, saj so prav Litija, Kamnik, Borovnica in tudi Zasavje kraji, ki nimajo neposrednega dostopa do avtoceste, kar prispeva k primerjalni prednosti železnice. Kjer železnica poteka vzporedno z avtocesto, je delež prepeljanih potnikov na železnici manjši. Marsikje je železnici konkurenčen tudi avtobusni prevoz, saj avtobusi omogočajo lažje prestopanje na mestni promet.

Za tovorni promet Ljubljana ni tako pomembno vozlišče, saj večina tovornih vlakov Ljubljano le prečka. Največja težava pri tem je, da ves tovorni promet, ki gre skozi Ljubljano, poteka tudi po glavni železniški postaji. Poleg tega so tri od petih prog enotirne, dve tudi nista elektrificirani. To so razlogi, da se tovorni in potniški promet na območju ljubljanskega železniškega vozlišča medsebojno ovirata, večje izboljšave pa s trenutno infrastrukturo niso izvedljive. Že dolgo



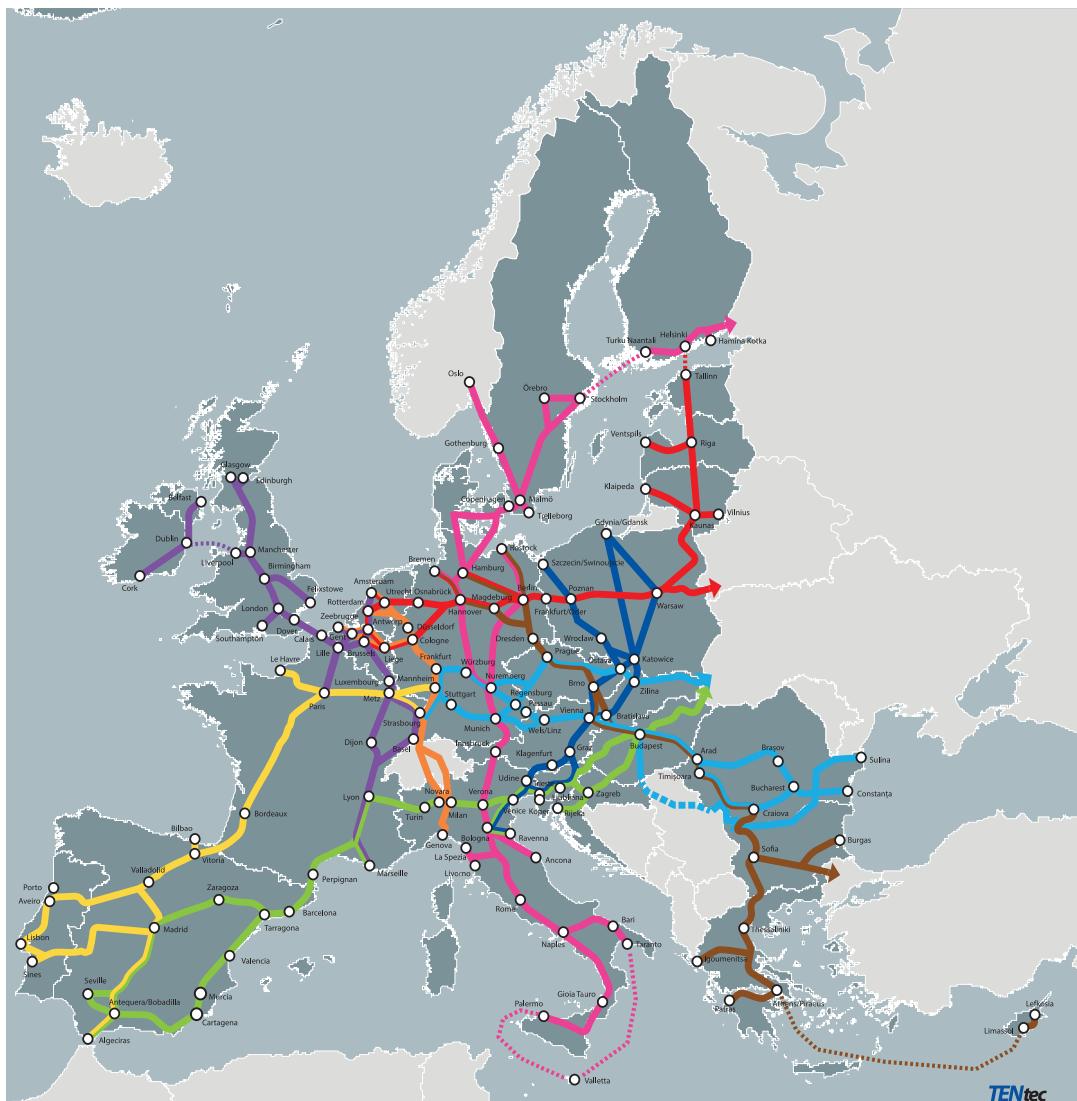
je v pripravi državni prostorski načrt (DPN) za celostno ureditev ljubljanskega železniškega vozlišča, vendar je projekt finančno in vsebinsko zelo zahteven, zato bodo še pred njegovim sprejetjem potrebe bistveno presegle zmožnosti obstoječe infrastrukture. Rešitve oz. ukrepi, ki jih omenjamo v tej brošuri, so finančno manj zahtevni, vendar nujni za delovanje železniškega omrežja do leta 2030. Z njihovo izvedbo lahko relativno hitro omogočimo izboljšanje pogojev za potniški promet in hkrati preprečimo odliv tovarnega prometa na vzporedne povezave v sosednjih državah.

V nadaljevanju predstavljamo analizo ozkih grl železniške infrastrukture na širšem območju LUR, na podlagi katere so bili oblikovani predlogi ukrepov.

Slika 1 Omrežja TEN-T

Vir: http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/maps_upload/09_01_2014SchematicAO_EUcorridor_map_outlined.pdf

- koridor Baltik-Jadran ●
- koridor Severno morje-Baltik ●
- koridor Sredozemlje ●
- koridor vzhodno Sredozemlje ●
- koridor Skandinavija-Sredozemlje ●
- koridor Ren-Alpe ●
- koridor Atlantik ●
- koridor Severno morje-Sredozemlje ●
- koridor Ren-Donava ●

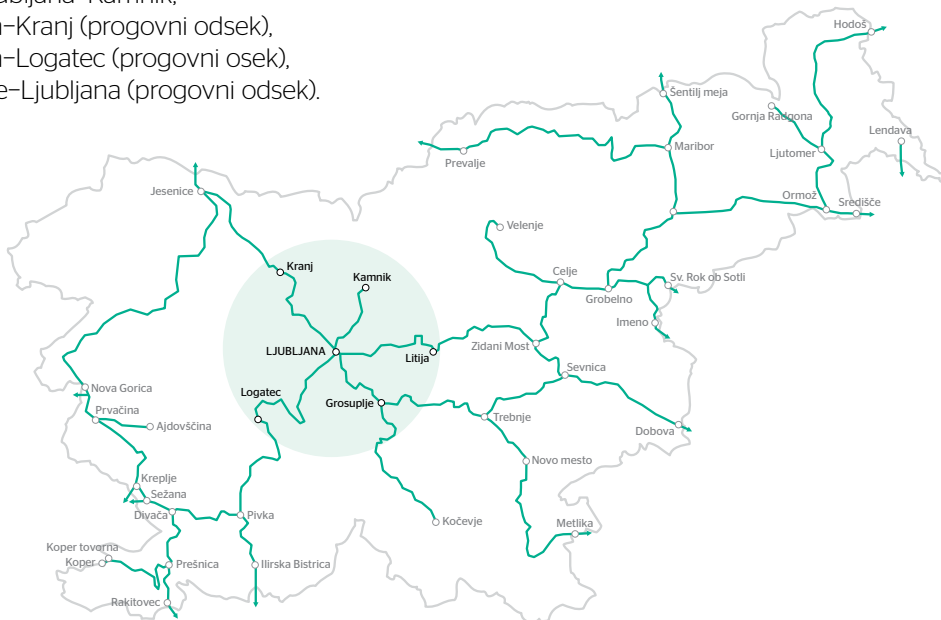




3. Analiza ozkih grl železniške infrastrukture na območju LUR //

Za ta projekt, katerega glavni namen je pospešiti funkcionalno integracijo prometnih vozlišč ter izboljšati vključenost mestnega in medkrajevnega železniškega prometa, so pripravljavci študije obdelali širše območje ljubljanskega železniškega vozlišča (območje Ljubljanske urbane regije in območje do Kranja na Gorenjskem). Glede na obseg (predvsem potniškega) prometa in ob upoštevanju trenutnega stanja javne železniške infrastrukture (JŽI) ter ob upoštevanju možnosti uvedbe primestnega železniškega prometa (dodatnih vlakov) je analiza omejena na območje, ki zajema proge in progovne odseke:

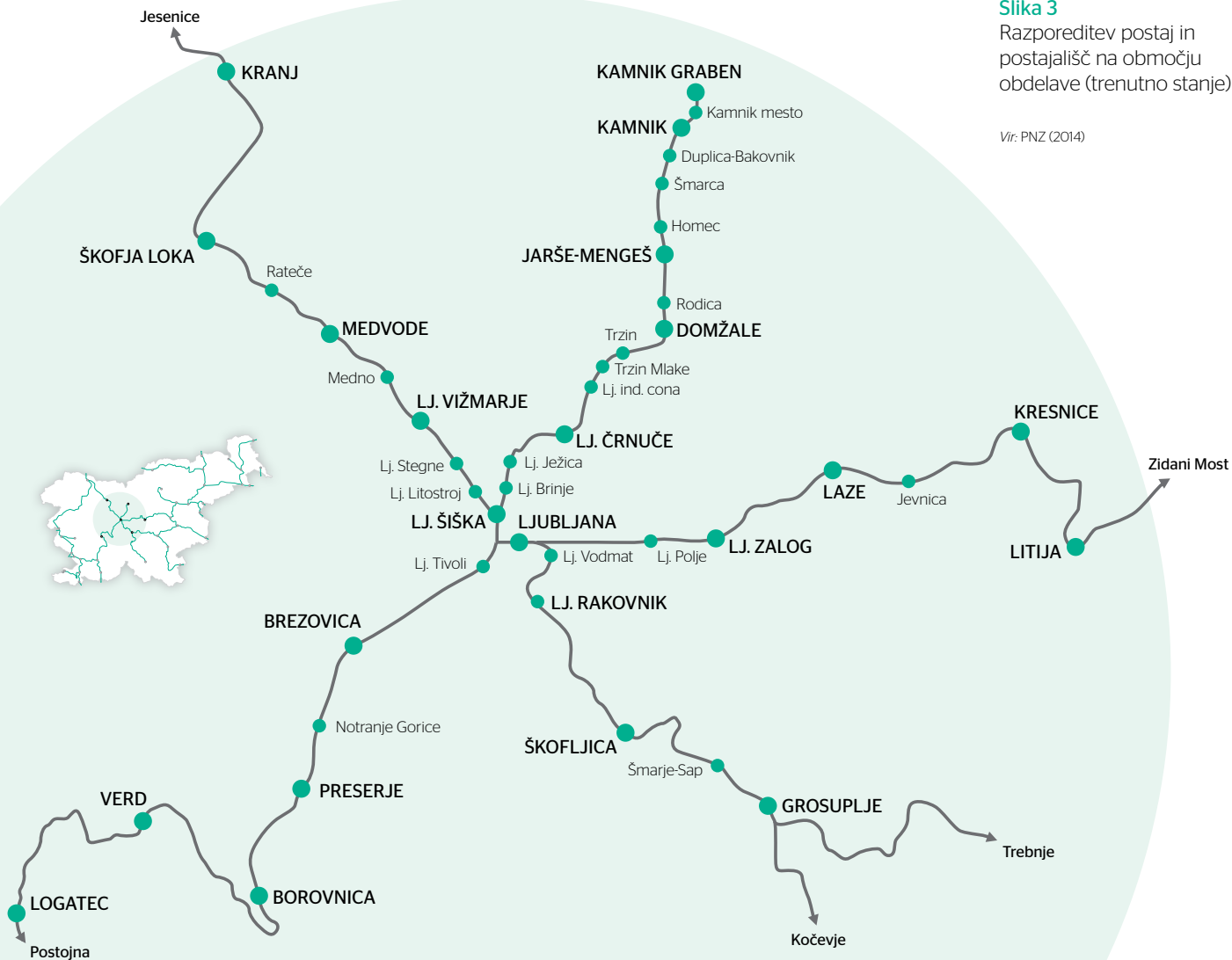
- Litija-Ljubljana (progovni odsek),
- proga Ljubljana-Kamnik,
- Ljubljana-Kranj (progovni odsek),
- Ljubljana-Logatec (progovni osek),
- Grosuplje-Ljubljana (progovni odsek).



Slika 2

Slovensko železniško
omrežje z označenim
območjem podrobne
obdelave

Vir: Program omrežja (2014)



Slika 3

Razporeditev postaj in postajališč na območju obdelave (trenutno stanje)

Vir: PNZ (2014)

Za območje, prikazano na sliki 2, je bila izdelana mikroskopska simulacija poteka prometa vlakov, na podlagi katere je bila opravljena analiza ozkih grl in pripravljen predlog ukrepov za odpravo ugotovljenih težav.

3.1 Definicija ozkega grla javne železniške infrastrukture

Preden se določi ozko grlo železniške infrastrukture, je treba predstaviti pojem zmogljivosti železniške infrastrukture. **Prepustna zmogljivost** železniške infrastrukture pomeni sposobnost določenega odseka infrastrukture, da v določenem časovnem obdobju z obstoječo tehnično opremljenostjo proge, določeno vrsto in serijo vlečnih vozil ter organizacijo prometa vlakov prepusti določeno število parov vlakov. Izražena je v številu vlakov, ki lahko vozijo na posameznem odseku v določenem času, ob upoštevanju tehničnih naprav in tehnologije prometa ter ob zagotovitvi potrebne kakovosti prevoza.

Omejenost prepustne zmogljivosti se ugotavlja na podlagi izkoriščenosti zmogljivosti železniške infrastrukture. Kadar izkoriščenost prepustne zmogljivosti, izražena v številu vlakov (razmerje med realnim številom vlakov in zmogljivostjo), presega 80 %, se pojavijo težave v zagotavljanju stabilnosti voznega reda. To pomeni, da je nemogoče odpraviti nastale zamude, saj se te prenašajo na druge vlake, s čimer je zagotavljanje voznega reda onemogočeno.

Za izračun prepustne zmogljivosti železniških prog obstaja več metod in načinov, v svetu pa je najbolj uveljavljena metoda, ki jo priporoča Mednarodna železniška unija (v nadaljevanju: UIC). Prepustno zmogljivost, predvsem z vidika določitve rezervnih časov, ureja objava UIC 406,³ ki je bila izdana leta 2004 in dopolnjena leta 2013. UIC v tej objavi za izkoriščenost zmogljivosti določa razmerje med skupnim časom, ki ga zasedajo vlaki na določeni infrastrukturi, in opazovanim časom. Na progah za mešani promet je tako priporočena izkoriščenost zmogljivosti 75 % v prometni konici in 60 % v okviru dneva.

.....

³ *International Union of Railways: UIC Code 406: Capacity; 1. izdaja: september 2004, 2. izdaja: junij 2013.*

Ozko grlo infrastrukture tako pomeni območje železniške infrastrukture, kjer so omejeni pogoji obratovanja vlakov ali/in prepustna zmogljivost. Ozko grlo pa je tudi infrastruktura z omejenimi pogoji obratovanja, pri čemer so glavni vzrok zanje problematične gradbeno-tehnične značilnosti prog:

- omejena progovna hitrost,
- osna obremenitev proge,
- svetli profil proge,
- sprememba sistema vleke (prehod elektrificiranosti v neelektrificiranost).

Večja kot je progovna hitrost ali hitrost vlakov, večja je prepustna zmogljivost, saj vlak prej zapusti opazovano območje infrastrukture, kar pomeni, da je omenjena infrastruktura na voljo za uporabo naslednjega vlaka (poveča se razpoložljivost infrastrukture). Smiselno je tudi, da je osna obremenitev enaka v celotnem opazovanem poteku, saj je v nasprotnem primeru treba tehnologijo odvijanja prometa prilagoditi najbolj neugodni osni obremenitvi.

Ozko grlo železniškega omrežja so lahko tudi železniške postaje ali železniška vozlišča z omejeno zmogljivostjo. Zmogljivost železniškega vozlišča je odvisna predvsem od:

- števila postajnih tirov,
- koristnih dolžin postajnih tirov,
- časa, potrebnega za predelavo⁴ vlakov,
- tehnoloških procesov dela na postaji,
- števila konfliktnih stanj med vlakovnimi potmi,⁵
- vrste signalnovarnostnih (SV) naprav.

V nadaljevanju so analizirana ozka grla na posameznih progovnih odsekih proučevanega območja in na pomembnejših železniških postajah.

.....

⁴ S pojmom predelava vlaka poimenujemo sestavo, razstavo ali ranžiranje vlaka.

⁵ Konflikt vozniških poti onemogoča sočasne uvoze ali izvoze vlakov na postaje in z njih.

3.2 Ozka grla železniške infrastrukture na območju LUR⁶

Za posamezne progovne odseke proučevanega območja smo analizirali prepustno zmogljivost, ki je neposredno povezana z zasedenostjo progovnih odsekov ali minimalnim intervalom sledenja dveh vlakov v isti smeri. Rezultati so predstavljeni v nadaljevanju.

3.2.1 Progovni odsek Litija–Ljubljana

Na sliki 4 je prikazan minimalni interval sledenja dveh lokalnih potniških vlakov na relaciji Litija–Ljubljana ter označen najbolj kritičen prostorni odsek, ki predstavlja ozko grlo celotnega progovnega odseka med Litijo in Ljubljano.

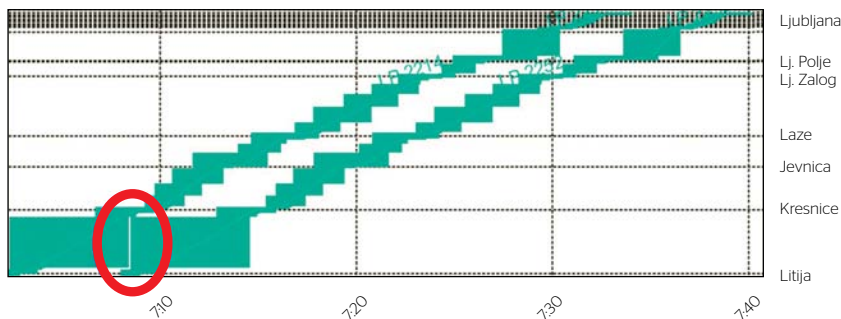
S slike je razvidno, da je v smeri Litija–Ljubljana (vožnja po levem tiru) najbolj kritičen odsek med postajama Litija–Kresnice, saj je zasedenost lokalnega potniškega vlaka na tam odseku največja.

⁶ Za analizo ozkih grl so izvajalci uporabili programsko orodje RailSys, ki omogoča:

- izdelavo in analizo voznih redov: programski modul *Timetable manager* je namenjen izdelavi posameznih vlakovnih poti glede na različne možnosti obratovanja vlakov, analizi voznih redov z izračunom voznih časov, detekciji in razrešitvi konfliktnih stanj med posameznimi vlakovnimi potmi. Primeren je tudi za analizo zasedenosti železniške infrastrukture in izračun zmogljivosti železniške infrastrukture;
- modeliranje železniške infrastrukture: programski modul *Infrastructure Manager* je namenjen vnosu vseh elementov železniške infrastrukture, vključno s SV napravami;
- analizo odvijanja prometa za poljubna časovna obdobja: programski modul *Evaluation Manager* je namenjen analiziranju poteka železniškega prometa v izbranih časovnih obdobjih. Ta modul omogoča tudi analizo točnosti vlakov oziroma distribucijo zamud, kar pomeni, da se s tem programom lahko simulira širjenje zamud na železniškem omrežju in ugotavlja vpliv zamud določenega vlaka na obratovanje drugih vlakov;
- simulacijo odvijanja prometa vlakov: programski modul *Simulation Manager* omogoča simuliranje vseh parametrov za sestavo voznega reda (vozni časi, tirna zasedenost, detekcija konfliktnih stanj) ob spremenjeni infrastrukturi in/ali voznih sredstvih.

Slika 4
Minimalni interval
sledenja dveh potniških
vlakov na odseku
Litija–Ljubljana in kritični
prostorni odsek (vožnja
po levem tiru)

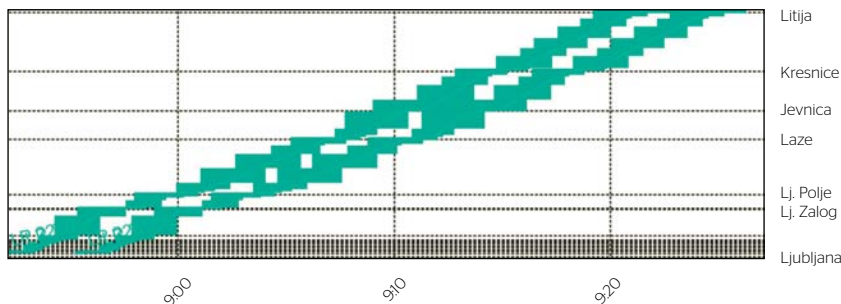
Vir: PNZ (2014)



Slika 5 prikazuje minimalni interval sledenja dveh lokalnih potniških vlakov v smeri Ljubljana–Litija (vožnja po desnem tiru proge), kjer je minimalni interval sledenja dveh vlakov nekoliko manjši kot pri vožnji v obratni smeri. Posamezni prostorni odseki so približno enako zasedeni oziroma je čas zadrževanja vlaka na njih podoben. Torej je tudi prepustna zmogljivost vseh prostornih odsekov približno enaka.

Slika 5
Minimalni interval
sledenja dveh potniških
vlakov na odseku
Ljubljana–Litija (vožnja
po desnem tiru)

Vir: PNZ (2014)



Pri prometu vlakov med Litijo in Ljubljano je predvsem v prometnih konicah težava opremljenost s SV napravami, ki ne omogočajo obojestranskega prometa vlakov.

Na postajah na progovnem odseku Litija–Ljubljana pa imajo naslednje težave:

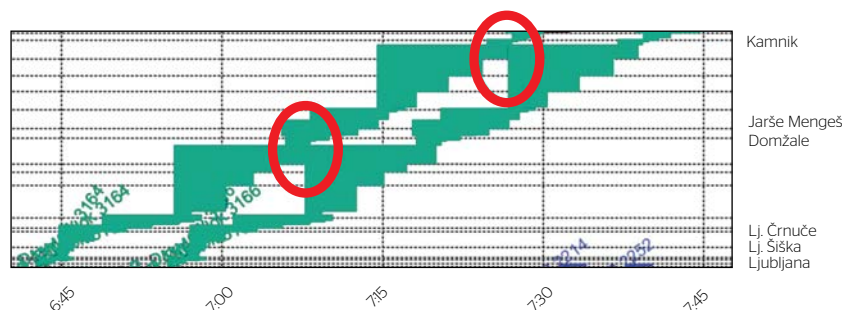
- **postaja Litija:** neustrezna dolžina obeh peronov (perona 1 in 2) v primeru postankov daljših vlakov klasične sestave; nezadostna zaščita potnikov v primeru slabega vremena, saj peroni nimajo nadstreška, in nezadostno število peroniziranih tirov, saj sta s peroni opremljena le glavna prevozna tira. V primeru uvedbe dodatnih primestnih vlakov na relaciji Ljubljana–Litija–Ljubljana zato nastane težava pri zagotavljanju ustreznega števila peroniziranih tirov;
- **postaja Kresnice:** z vidika zagotavljanja varnosti potnikov je težava nivojski dostop na peron 2, ki poteka čez glavni prevozni tir 1. Oba perona sta tudi brez nadstreška;
- **postaja Laze:** z vidika zagotavljanja varnosti potnikov je problematičen nivojski dostop na peron, ki poteka čez glavni prevozni tir 2, prav tako peron ni opremljen z nadstreškom.

3.2.2 Proga Ljubljana–Kamnik

Minimalni interval sledenja dveh lokalnih potniških vlakov na progi Ljubljana–Kamnik je prikazan na sliki 6. Ozko grlo celotne proge med Ljubljano in Kamnikom sta medpostajna odseka Ljubljana Črnuče–Domžale in Jarše–Mengeš–Kamnik, saj je vozni čas potniških vlakov na navedenih odsekih najdaljši. Minimalni interval sledenja dveh zaporednih vlakov v smeri Ljubljana–Kamnik je 15 minut, kar pa ne pomeni, da lahko vlaki obratujejo na 15 minut, saj je Ljubljana–Kamnik enotirna proga, na kateri se vlaki križajo (vožnja vlakov v obe smeri).

Slika 6
Minimalni interval
sledenja dveh potniških
vlakov na progi
Ljubljana–Kamnik in
kritični prostorni odsek

Vir: PNZ (2014)



Na postajah imajo naslednje težave:

- **postaja Ljubljana Črnuče:** potniki morajo za dostop do perona prečkati tire 1, 2 in 3;
- **postaja Domžale:** neustrezna širina perona 2 ne omogoča talnih označb (rumena opozorilna črta), prav tako ta peron ni opremljen z nadstreškom. V primeru obratovanja dodatnih potniških vlakov le na relaciji Ljubljana–Domžale–Ljubljana se na postaji Domžale pojavi težava zaradi omejenih postajnih tirnih zmogljivosti;
- **postaja Jarše–Mengeš:** glavna težava je mehanska SV naprava brez glavnih signalov. Zaradi starejše SV naprave so potrebni precej daljši časi za zavarovanje ter postavitve in razrešitev vozne poti posameznega vlaka. V primeru križanj vlakov na postaji Jarše–Mengeš je tovrstni interval križanj razmeroma dolg, kar vpliva na zmanjšanje prepustne zmogljivosti proge.

Na odseku Ljubljana–Ljubljana Šiška proga poteka dvotirno, in sicer je en tir namenjen obratovanju vlakov za gorenjsko, drugi pa za kamniško progo. Zaradi dvotirnega poteka proge med Ljubljano in Ljubljano Šiška ni problematična zmogljivost tega dela infrastrukture. Na nobeni postaji pa niso omogočene sočasne vožnje vlakov, kar vpliva na povečanje intervala križanj vlakov in na omejeno zmogljivost celotne proge.

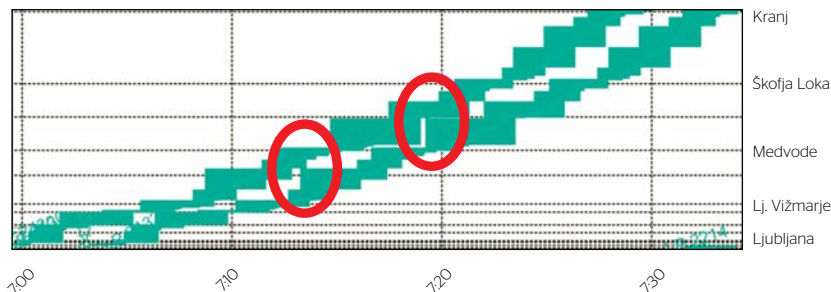
3.2.3 Progovni odsek Ljubljana–Kranj

Proga Ljubljana–Jesenice s progovnim odsekom Ljubljana–Kranj je najbolj problematična proga X. panevropskega koridorja, ki poteka skozi Republiko Slovenijo. Izkoriščenost prepustne zmogljivosti presega 80 %, kar pomeni, da se pojavljajo težave pri zagotavljanju stabilnosti voznega reda. Ker je upor proge ali progovnega odseka večji v smeri Ljubljana–Kranj kot v obratni smeri, je v nadaljevanju analiziran interval zaporednega sledenja dveh potniških vlakov le v tej smeri.

Slika 7 kaže, da sta v smeri Ljubljana–Kranj najbolj kritična medpostajna odseka Ljubljana Vižmarje–Medvode in Medvode–Škofja Loka, saj je zasedenost lokalnega potniškega vlaka na teh odsekih največja. To je posledica postajališč Medno in Reteče, kjer se lokalni potniški vlak zadržuje (postanek vlaka).

Slika 7
Minimalni interval sledenja dveh potniških vlakov na odseku Ljubljana–Kranj in kritični prostorni odsek

Vir: PNZ (2014)



Na nobeni postaji med Ljubljano in Kranjem niso omogočeni sočasni uvozi vlakov, kar vpliva na daljše postajne intervale križanj vlakov in na zmanjšano zmogljivost celotne proge ali progovnega odseka. Če bi omogočili sočasne uvoze vlakov na postajah ter uredili zunajnivojske dostope potnikov na perone, bi se precej skrajšali postajni intervali križanj, kar bi povečalo prepustne zmogljivosti celotne proge ali progovnega odseka.

Težavo pri prometu vlakov na tem odseku povzročajo slabe oziroma stare SV naprave, ki jih je treba redno in pogosto vzdrževati. Med vzdrževanjem SV naprav je moten promet vlakov, kar povzroča zamude, ki se jim je zaradi preobremenjene proge težko izogniti.

V primeru uvedbe dodatnih potniških vlakov na relaciji Ljubljana–Kranj–Ljubljana se pojavi težava na postaji Kranj, ki ima le en peron in dva peronizirana tira, kar pomeni, da se na postaji ne morejo hkrati zadrževati trije potniški vlaki (npr. križanje dveh potniških vlakov in zadrževanje primestnega vlaka).

3.2.4 Progovni odsek Ljubljana–Logatec

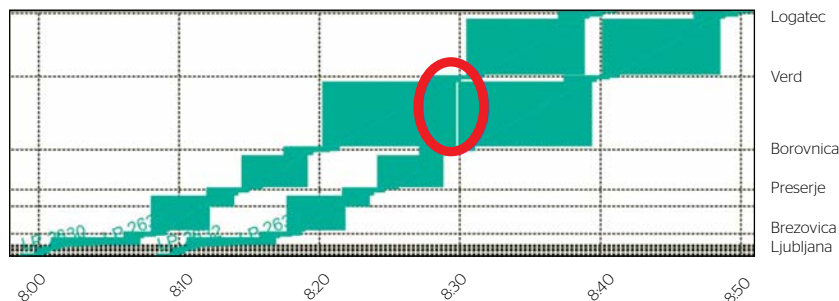
Na sliki 8 je prikazan minimalni interval sledenja dveh lokalnih potniških vlakov na relaciji Ljubljana–Logatec. Označeno je tudi ozko grlo celotnega progovnega odseka med Logatcem in Ljubljano. V smeri Ljubljana–Logatec (vožnja po levem tiru) je to medpostajni odsek Borovnica–Verd, saj je zasedenost lokalnega potniškega vlaka na tam odseku največja.

Proga ali progovni odsek Ljubljana–Logatec sicer dopušča obojestranski promet vlakov, kar z vožnjo po nepravem tiru omogoča povečanje zmogljivosti proge med prometnimi konicami, vendar pa vse postaje nimajo trapeznih tirnih zvez. Trapezna tirna zveza namreč omogoča bistveno več možnih kombinacij vlakovnih poti, kar odpravi morebitno ozko grlo pri uvozi in izvozi na postaje in z njih.

Slika 8

Minimalni interval sledenja dveh potniških vlakov na odseku Ljubljana–Logatec in kritični prostorni odsek (vožnja po levem tiru)

Vir: PNZ (2014)



3.2.5 Progovni odsek Grosuplje–Ljubljana

Izkoriščenost prepustne zmogljivosti na celotnem odseku Ljubljana–Grosuplje je večja od 80 %, zaradi česar se že zdaj pojavljajo težave z zagotavljanjem stabilnega voznega reda. Slika 9 prikazuje minimalni interval sledenja dveh lokalnih potniških vlakov na relaciji Grosuplje–Ljubljana in ozko grlo celotnega progovnega odseka.

Najbolj kritičen je medpostajni odsek Škofljica–Ljubljana Rakovnik, saj je najdaljši in tudi zasedenost lokalnega potniškega vlaka je na tem odseku največja. Minimalni interval sledenja dveh potniških vlakov na odseku Ljubljana–Grosuplje je 15 minut. To ne pomeni, da si lahko vlaki sledijo na 15 minut, saj je Ljubljana–Grosuplje enotirni progovni odsek, na katerem se vlaki križajo (vožnja vlakov v obe smeri). Na razmeroma dolge intervale križanja vlakov (od 5 do 10 minut) vplivajo starejše SV naprave, onemogočeni sočasni uvozi vlakov in neurejene dohodne poti, ki potekajo v nivoju s tiri.

Slika 9
Minimalni interval
sledenja dveh
potniških vlakov na
odseku Grosuplje–
Ljubljana

Vir: PNZ (2014)



V različnih strateških dokumentih je opredeljena vzpostavitev potniškega prometa na relaciji Kočevje–Grosuplje–Ljubljana, toda progovni odsek Ljubljana–Grosuplje zaradi omejene propustnosti zdaj ne omogoča bistvenega povečanja števila vlakov. Vsaj v prometnih konicah tako ne bi bilo mogoče uvesti neposrednih potniških vlakov na relaciji Kočevje–Ljubljana, saj infrastruktura ne omogoča prestopa potnikov na postaji Grosuplje, prav tako na tej postaji ni možno zadrževanje treh potniških vlakov.

3.2.6 Postaja Ljubljana

Postaja Ljubljana skupaj s postajami Ljubljana Zalog, Ljubljana Moste in Ljubljana Šiška sestavlja ljubljansko železniško vozlišče. S prometnega vidika je postaja Ljubljana pomemben generator potniških tokov, hkrati je tudi pomembna tranzitna postaja za tovorni promet, saj je končna, začetna ali razporedna postaja glavnih in regionalnih železniških prog, preko te postaje pa potekata tudi V.⁷ in X.⁸ vseevropski koridor. Je tudi del jedrnega omrežja TENT in je vključena v Mediteranski in Baltsko-Jadranski jedrni koridor.

⁷ V. koridor: Benetke–Trst/Reka–Ljubljana–Budimpešta–Bratislava–Lvov–Kijev.

⁸ X. koridor: Salzburg–Ljubljana–Zagreb–Beograd–Sofija–Solun/priključna smer Gradec–Maribor–Zagreb.

Postaja Ljubljana je končna postaja:

- glavne, dvotirne elektrificirane proge Dobova-državna meja (d. m.)–Ljubljana;
- glavne, enotirne elektrificirane proge Ljubljana Zalog Cepišče B–Ljubljana (tovarna proga);
- regionalne, enotirne neelektrificirane proge Metlika d. m.–Ljubljana;
- stranske, enotirne elektrificirane proge Ljubljana Zalog–Ljubljana Moste–Ljubljana (industrijska proga);
- stranske, enotirne elektrificirane proge Ljubljana Zalog–CD Moste–Ljubljana (strojna proga);

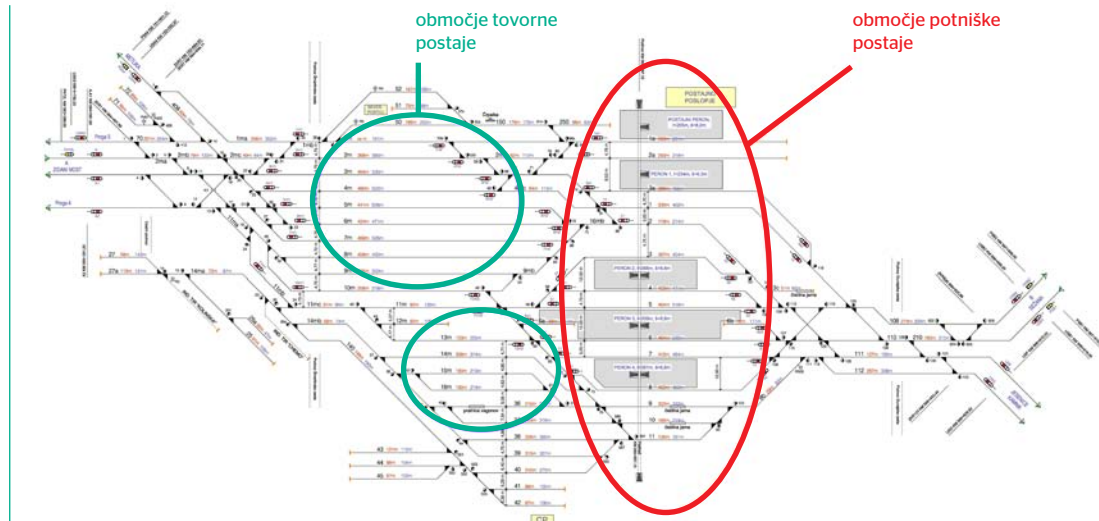
in začetna postaja:

- glavne, enotirne elektrificirane proge Ljubljana–Jesenice d. m.;
- glavne, dvotirne elektrificirane proge Ljubljana–Sežana d. m.

Postajno območje je razdeljeno na območje potniške postaje in območje tovarne postaje.

Slika 10
Postajno območje

Vir: PNZ (2014) Izdelano na podlagi skice, objavljene v Programu omrežja za leto 2014.



Slika 11

Ozka grla in najbolj obremenjeni tiri

Vir: PNZ (2014) Izdelano na podlagi skice, objavljene v Programu omrežja za leto 2014.



Analiza ozkih grl postaje Ljubljana je omejena na:

- vzhodni del postaje oziroma A-stran postaje (uvožno-izvozna skupina kretnic), kjer se na postajo Ljubljana priključijo proge ali odseki Zidani Most–Ljubljana, Novo mesto–Grosuplje–Ljubljana ter tirne zveze za postajo Ljubljana Zalog in Ljubljana Moste;
- zahodni del postaje oziroma B-stran postaje (uvožno-izvozna skupina kretnic), kjer se na postajo Ljubljana priključijo proge Ljubljana–Sežana, Ljubljana–Jesenice in Ljubljana–Kamnik;
- postajne tire, predvsem na njihovo zasedenost (posebej za tovarno in potniško območje postaje).

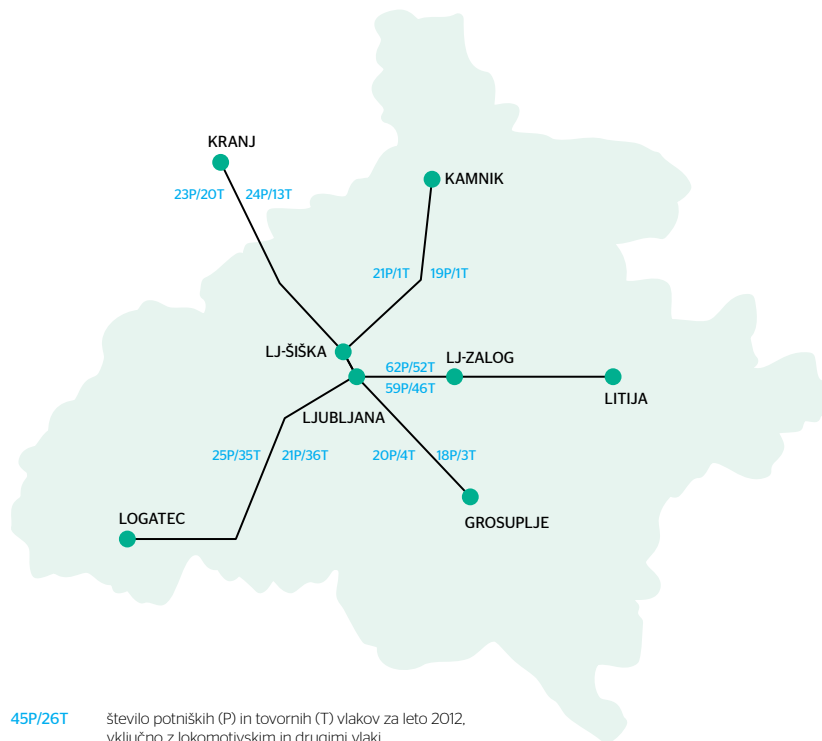
Na sliki 11 so prikazana območja ozkih grl na postaji Ljubljana in tiri, za katere je izdelana analiza tirne zasedenosti.

Za analizo tirne zasedenosti in ozkih grl na postaji Ljubljana so izdelovalci tehnične ekspertize uporabili podatke o obsegu prometa iz študije z naslovom Študija upravičenosti nove železniške povezave med Divačo in Ljubljano ter med Ljubljano in Židanim Mostom. V navedeni študiji je analiziran obseg železniškega prometa za 22. 3. 2012. Na sliki 12 je prikazano povprečno dnevno število vlakov na območju ljubljanskega železniškega vozlišča. Razvidno je, da največ vlakov obratuje na odseku Ljubljana–Litija oziroma Židani Most, sledita odseka Postojna–Ljubljana in Ljubljana–Kranj.

Slika 12

Povprečno dnevno število potniških in tovornih vlakov⁹

Vir: PNZ (2014)



⁹ V številu tovornih vlakov so vključeni tudi lokomotivski vlaki.

Zaradi obstoječih tirnih povezav v ljubljanskem železniškem vozlišču se morajo tudi tovorni vlaki zadrževati na postaji Ljubljana, kar jo dodatno obremenjuje. Največja težava se pojavi pri obratovanju tovornih vlakov na relaciji Postojna–Ljubljana–Kranj (velja za obe smeri vožnje), saj mora tovorni vlak iz Postojne najprej uvoziti na postajni tir tovarnega območja postaje Ljubljana, sledi menjava smeri vožnje, kar pomeni, da se mora premakniti lokomotiva, za kar se uporablja dodatni postajni tir. Šele po opravljenem zavornem preizkusu lahko vlak izvozi s postaje Ljubljana. Za opisan premik je treba zagotoviti več tirov, kar bistveno vpliva na zmogljivost že tako obremenjene postaje Ljubljana.

Na postaji Ljubljana se zadržujejo tranzitni tovorni vlaki:

- iz smeri Postojna za smer Jesenice (menjava smeri vožnje – 16 vlakov),
- iz smeri Jesenice za smer Postojna (menjava smeri vožnje – 11 vlakov),
- iz smeri Ljubljana Zalog za smer Novo mesto, Kočevje (delna predelava – 6 vlakov),
- iz smeri Novo mesto, Kočevje za smer Ljubljana Zalog (delna predelava – 4 vlaki),
- iz smeri Ljubljana Moste za smer Novo mesto (1 vlak),
- iz smeri Novo mesto za smer Ljubljana Moste (2 vlaka).

Določeni tovorni vlaki pa se zadržujejo na postaji tudi zaradi menjave osebja ali lokomotive:

- iz smeri Novo mesto za smer Jesenice (menjava zaradi spremembe sistema vleke – 2 vlaka),
- iz smeri Jesenice za smer Novo mesto (menjava zaradi spremembe sistema vleke – 1 vlak),
- iz smeri Zidani Most za smer Postojna (8 vlakov).

Na večjo obremenitev postaje Ljubljana vplivajo različni tehnološki procesi, ki so predstavljeni v tabeli 1.

Tabela 1

Časi trajanj posameznih tehnoloških procesov tovornih vlakov na postaji Ljubljana

Vir: Tehnološki proces dela postaje Ljubljana, Slovenske železnice – Infrastruktura, d.o.o.

tehnološki proces tovarnega vlaka	trajanje v minutah
odstavitev tovora (delna predelava vlaka)	20 min.
vlak, ki konča v Ljubljani (Ljubljana Moste)	40 min.
menjava lokomotive	15 min.
dodajanje tovora (dodajanje vagona)	25 min.

Poleg navedenih tehnoloških procesov je treba upoštevati tudi tehnološke procese premikanja potniških garnitur, saj na postaji Ljubljana deluje pralnica vagonov. Klasične potniške garniture je treba odstaviti na tire, namenjene pranju vagonov. Premik opravi premikalna lokomotiva, zanj pa je potrebna vožnja po različnih postajnih tirih, kar ovira potek rednega prometa vlakov na postaji. Dodatno ovira promet vlakov tudi odstavljanje motornih vlakov na odstavne tire, saj je tudi za to potrebna vožnja po različnih postajnih tirih. Na postaji Ljubljana se tako pri premikanju vlakov pojavljajo konflikti med voznimi potmi za različne vrste vlakov in smeri voženj. Zaradi tega so omejeni nesočasni prihodi in odhodi vlakov.

3.2.7 Glavna ozka grla

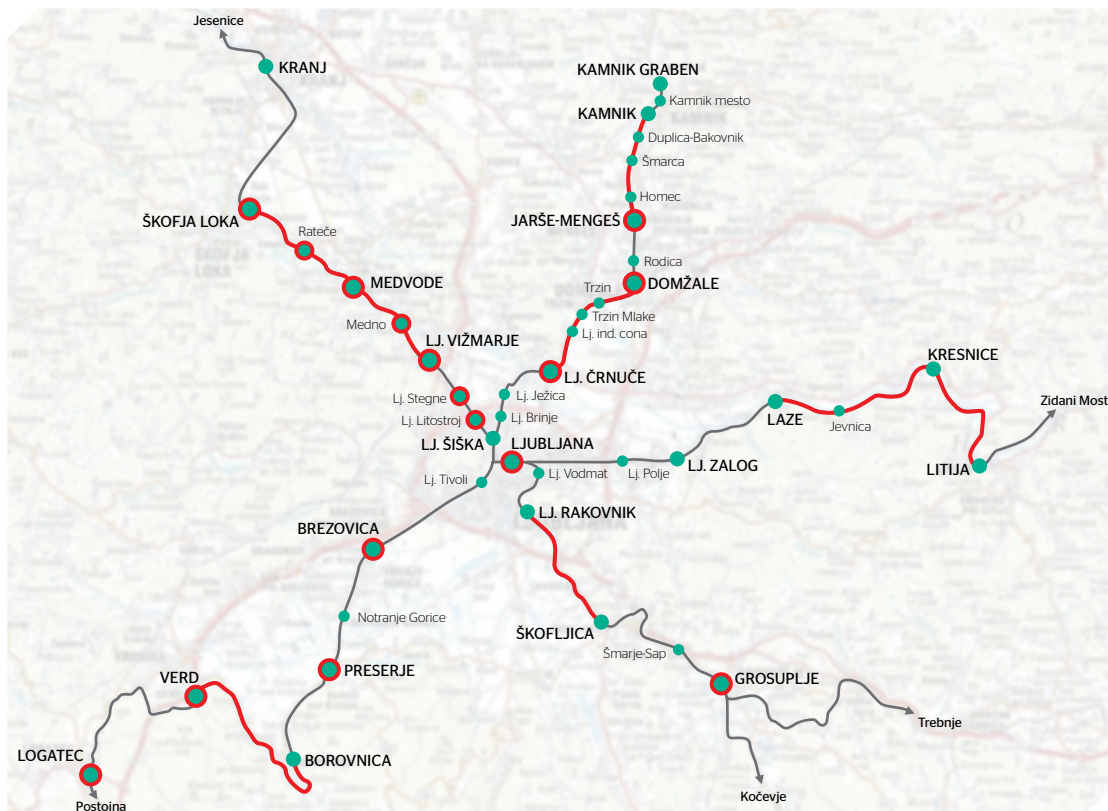
Na osnovi podrobne analize so bila ozka grla ugotovljena na vseh petih krakih prog ljubljanskega železniškega vozlišča in na postaji Ljubljana:

- **progovni odsek Litija-Ljubljana:**
 - zaradi največje zasedenosti je najbolj problematičen medpostajni odsek Litija-Kresnice;
 - opremljenost s SV napravami ne omogoča obojestranskega prometa vlakov;
 - na postaji Litija je prekratka dolžina obeh peronov, premalo je peroniziranih tirov in peroni so brez nadstreškov;
 - na postaji Kresnice je nevaren nivojski dostop do perona 2 prek perona 1, oba perona sta tudi brez nadstreška;
 - na postaji Laze je prav tako nivojski dostop do perona, ki poteka prek tira 2, peron pa ni opremljen z nadstreškom;
- **proga Ljubljana-Kamnik:**
 - najbolj problematična medpostajna odseka sta Ljubljana Črnuče-Domžale in Jarše-Mengeš-Kamnik, kjer je največja zasedenost;
 - na postaji Ljubljana Črnuče je čakalnica precej oddaljena od perona, zato morajo potniki prečkati tri tire;
 - na postaji Domžale je neustrezna širina perona 2, ki tudi ni opremljen z nadstreškom, omejena je tudi postajna tirna zmogljivost;
 - na postaji Jarše-Mengeš je mehanska SV naprava brez glavnih signalov;
 - na nobeni postaji ni mogoča sočasna vožnja vlakov;

- **progovni odsek Ljubljana-Kranj:**
 - najbolj problematična medpostajna odseka sta Ljubljana Vižmarje-Medvode in Medvode-Škofja Loka, kjer je največja zasedenost na že tako preveliki izkoriščenosti proge;
 - na nobeni postaji med Ljubljano in Kranjem niso omogočeni sočasni uvozi vlakov;
 - nivojski dostopi do peronov;
 - slabe oziroma stare SV naprave, ki jih je treba nenehno vzdrževati;
 - postaja Kranj ima le dva peronizirana tira;
- **progovni odsek Ljubljana-Logatec:**
 - največja zasedenost je na medpostajnem odseku Borovnica-Verd;
 - postaje Logatec, Verd, Preserje in Borovnica nimajo trapeznih tirnih zvez;
- **progovni odsek Grosuplje-Ljubljana:**
 - najbolj problematičen medpostajni odsek je Škofljica-Ljubljana Rakovnik;
 - starejše SV naprave onemogočajo križanje vlakov;
 - na vseh postajah so neurejene dohodne poti, ki potekajo na ravni tirov;
 - na postaji Grosuplje je omogočeno le križanje dveh vlakov, kar ne omogoča vzpostavitve neposredne proge Kočevje-Ljubljana;
- **postaja Ljubljana:**
 - ozki grli sta obe kretniški območji na vzhodnem in zahodnem uvozu na postajo;
 - težavo predstavljajo tovorni vlaki, ki morajo v smereh Postojna-Jesenice in Novo mesto-Ljubljana Moste zapeljati na postajo in zamenjati smer vožnje ali menjati osebje in lokomotive;
 - ker je na postaji pralnica vagonov, je klasične potniške garniture treba odstaviti na tire, namenjene pranju vagonov;
 - motorne vlake je treba odstaviti na odstavne tire;
 - na postaji se pojavljajo konflikti med voznimi potmi za različne vrste vlakov in smeri vožnje, kar povzroča nesočasne prihode in odhode vlakov;
 - na vzhodnem uvozu na postajo je ozko grlo območje med potniškim in tovrnim delom postaje;
 - nekateri tiri (9, 10 in 11) niso vključeni v postajno SV napravo, s čimer je vlakom onemogočen uvoz na te tire, kar zmanjšuje pretočnost postaje;
 - na tirih 3a in 4 je že presežena priporočena izkoriščenost tirov.

Slika 13
Območje ozkih grl
na ljubljanskem
železniškem vozlišču,
leto 2012 (obarvano
rdeče)

Vir: PNZ (2014)



Ugotovitev glavnih problemov:

- Obstoječa postaja
- Obstoječe postajališče
- Problematična postaja/postajališče
- Problematični progovni odsek

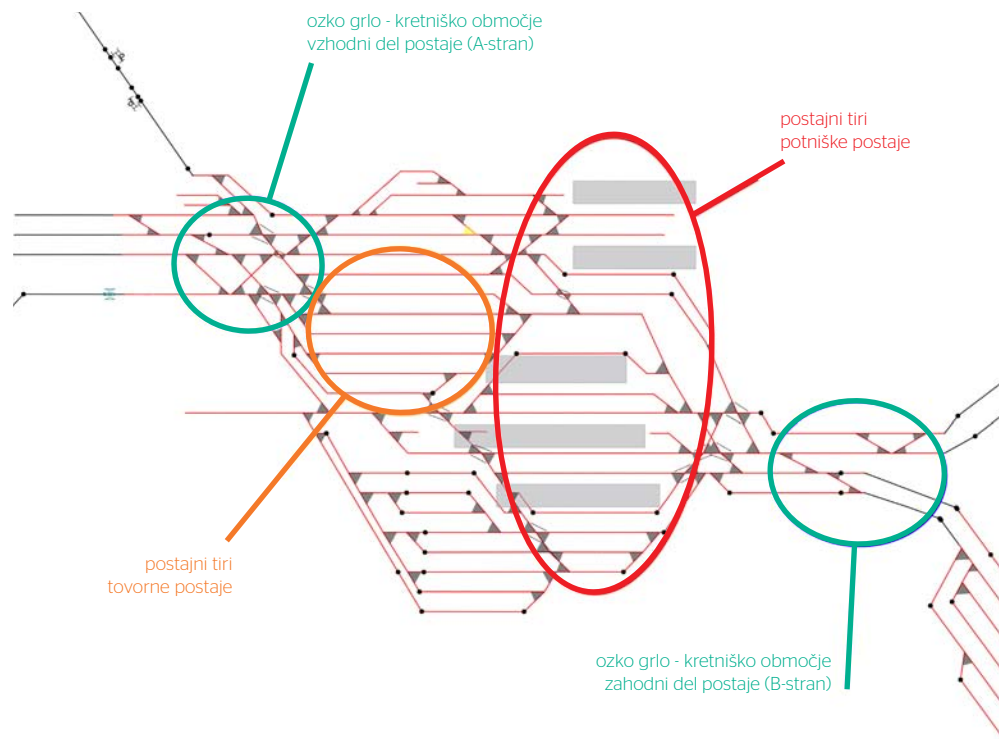
Na podlagi te analize lahko ugotovimo, da so sedanje zmogljivosti ljubljanskega železniškega vozlišča že močno izkoriščene in da ima vrsto šibkih točk, ki brez določenih ukrepov ne omogočajo bistvenega povečanja pogostnosti voženj vlakov in izboljšanja ravni storitev.

Postaja Ljubljana, vključno z ljubljanskim železniškim vozliščem, je ozko grlo slovenskega železniškega omrežja, saj skozi njo potekajo skoraj vsi železniški prometni tokovi. Dokler ne bodo rešena ozka grla ljubljanskega železniškega vozlišča, tudi drugi ukrepi za povečanje zmogljivosti ne prinašajo izboljšanja. Zato je preureditev ljubljanskega železniškega vozlišča ena od prioritarnih nalog, ki jih je treba opraviti na slovenski železniški infrastrukturi.

Slika 14

Ozka grla in najbolj obremenjeni tiri na ljubljanski železniški postaji, leto 2012

Vir: PNZ (2014)





← 6 TIR in 5 →
solaris. udine, italy

JESENICE POTNIŠKI 18.57

KAMNIK



4 TIR 3,4 BOROVNICA 10.54



4. Predlog ukrepov //

V Sloveniji uradno noben odsek ni določen kot preobremenjen, saj so vse šibke točke v omrežju, storitvah in voznih sredstvih upoštevane pri izdelavi voznega reda.¹⁰ To seveda ne pomeni, da ni odsekov, kjer bi bilo treba povečati zmogljivost oziroma izboljšati storitve.

Ukrepi za odpravo ozkega grla so tisti ukrepi, s katerimi se poveča prepustna zmogljivost železniške infrastrukture in/ali se zagotovijo »normalni« pogoji obratovanja vlakov. Pod pojmom »normalni pogoji obratovanja« razumemo enakovredne pogoje obratovanja vlakov na celotni relaciji (npr. sistem elektrifikacije, osna obremenitev, svetli profil, sistem signalnovarnostnih in telekomunikacijskih (SVTK) naprav, progovna hitrost ...).

Obstajata dve vrsti ukrepov, in sicer:

- organizacijski in
- infrastrukturni ukrepi.

Organizacijski ukrepi se nanašajo na spremembo organizacije poteka železniškega prometa za boljšo izkoriščenost tehnične zmogljivosti proge oziroma infrastrukture, kar pravzaprav pomeni iskanje notranjih rezerv v obstoječi organizaciji prometa vlakov. Ti ukrepi so:

- povečanje mase tovornih vlakov s pomočjo večjega števila lokomotiv ali z močnejšimi lokomotivami;
- združevanje vlakov;
- krajšanje postajnih intervalov na račun organizacijskih ukrepov;
- zmanjšanje lokomotivskih voženj (vključevanje lokomotive v tovorni vlak);
- sledenje vlakov v snopih, če infrastruktura to omogoča;
- boljša izkoriščenost nosilnosti vagonov;
- povečanje tehnične hitrosti vlakov (obratovanje novih vlečnih vozil oz. motornih garnitur).

¹⁰ Direktiva EU 2012/34/EU o vzpostavitvi enotnega evropskega železniškega omrežja definira ozko grlo oziroma preobremenjeno infrastrukturo kot del infrastrukture, pri katerem v določenih obdobjih ni mogoče povsem zadostiti povpraševanju po infrastrukturnih zmogljivostih, tudi po usklajevanju različnih prošenj za njihovo dodelitev. V primeru ugotovitve preobremenjenosti infrastrukture mora upravljavec izdelati načrt razširitve zmogljivosti, ki vsebuje ukrepe in časovni načrt njihove izvedbe.

Kadar organizacijski ukrepi za povečanje zmogljivosti infrastrukture ne zadostijo predvidenemu obsegu prometa, je treba izvesti infrastrukturne ukrepe. Možni **infrastrukturni ukrepi** so:

- oprema s sodobnimi SV napravami, ki omogočajo vožnjo vlakov v snopu (npr. APB, ETCS nivoja 2 in 3, ETCS-regional);
- daljinsko vodenje prometa vlakov;
- nadgradnja postajališč v postaje ali povečanje števila postaj;
- podaljšanje postajnih tirov (povečanje koristne dolžine, s čimer je omogočeno križanje daljših vlakov);
- povečanje osne obremenitve proge;
- elektrifikacija;
- sprememba vzdolžnega profila proge (zmanjšanje nagibov);
- povečanje progovne hitrosti;
- gradnja večtirne proge (dodatni tiri k obstoječi progi);
- povečanje zmogljivosti pomembnejših postaj.

Za izboljšanje stanja na področju železniške infrastrukture v Sloveniji so potrebni tisti organizacijski in infrastrukturni ukrepi, ki bodo najhitreje pripomogli k izboljšanju trenutnega stanja. V nadaljevanju zato predstavljamo ukrepe na nacionalni ravni in ukrepe za odpravo ozkih grl na območju Ljubljanske urbane regije.

4.1 Ukrepi na nacionalni ravni

Za nacionalno raven smo pripravili predlog kratkoročnih ukrepov, s katerimi se bo stanje JŽI v Sloveniji najhitreje izboljšalo, in predlog dolgoročnih ukrepov, brez katerih železniško omrežje v Sloveniji ne bo več konkurenčno omrežjem v sosednjih državah.

4.1.1 Kratkoročni ukrepi

Na podlagi analize trenutnega stanja JŽI v Sloveniji, ki je opisana v drugem poglavju, smo pripravili predlog kratkoročnih ukrepov za odpravo ozkih grl v državi. Pri zasnovi ukrepov smo upoštevali

tudi vlaganja v JŽI, ki še potekajo oziroma za katere je že izdelana investicijska ali tehnična dokumentacija, in ukrepe, s katerimi lahko zagotovimo interoperabilnost na konvencionalnih progah v Sloveniji in za katere se je naša država v sporazumih z EU obvezala, da jih bo uresničila. Ti ukrepi so:

- uvedba digitalnega radijskega sistema (v nadaljevanju GSM-R) na slovenskem železniškem omrežju;
- uvedba sistema ETCS/ERTMS na glavnih progah;
- rekonstrukcija, elektrifikacija in nadgradnja proge Pragersko–Hodoš na 160 km/h in posodobitev nivojskih prehodov ter izvedba podhodov na postajah;
- dokončanje posodobitve proge Grosuplje–Kočevje, ki bo omogočila obratovanje potniških vlakov.

Poleg navedenega predlagamo še ukrepe, s katerimi bi odpravili ugotovljena ozka grla:

- Povečanje osne obremenitve celotne proge Zidani Most–Šentilj–državna meja (na 22,5 tone/os). S tem bi razbremenili postajo Ljubljana, saj tovorni vlaki tam ne bi več potrebovali menjave lokomotive serije 541, ki je namenjena proti Mariboru.
- Sprejetje ukrepov za zagotovitev obojestranskega prometa vlakov na obstoječih dvotirnih progah, ki so namenjene mešanemu prometu.
- Nadgradnja SV naprav in postaj na progi Ljubljana–Jesenice, da bodo možni sočasni uvozi in da se bo posledično skrajšal postajni interval, kar bo vplivalo na večjo zmogljivost proge.
- Nadgradnja določenih postajališč na enotirnih progah (npr.: Otoče, Šmarje - Sap ...) v postajo, kar bo omogočilo križanje vlakov in vplivalo na večjo zmogljivost celotne proge.
- Uvedba APB na progovnem odseku Divača–Ljubljana in Šentjur–Šentilj, s čimer bo možna vožnja vlakov v snopu, kar bo povečalo zmogljivost celotne proge.
- Uvedba APB na progovnih odsekih pomembnejših regionalnih prog (npr. Ljubljana–Grosuplje–Novo mesto, Ljubljana–Kamnik, Sežana–Nova Gorica, Celje–Velenje).
- Nadgradnja ENP ali gradnja novih ENP za zagotovitev zadostne električne energije na progah Divača–Ljubljana in Pivka–Ilirska Bistrica.
- Nadgradnja postaj z zunajnivojskimi dostopi na perone, kar bo omogočilo vzpostavitev daljinskega vodenja prometa vlakov.
- Povečanje koristnih dolžin postajnih tirov.
- Ureditev ljubljanskega železniškega vozlišča (več o tem v nadaljevanju).

4.1.2 Dolgoročni ukrepi

Dolgoročni ukrepi, ki zahtevajo visoke finančne vloške:

- celovita ureditev ljubljanskega železniškega vozlišča (ob upoštevanju obratovanja novih prog),
- nova dvotirna železniška povezava Divača-Ljubljana-Zidani Most z navezavo na Celje in Dobovo (Zagreb),
- nova dvotirna proga Ljubljana-Jesenice z navezavo na Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana,
- dvotirnost na relaciji Ljubljana-Grosuplje (Novo mesto) in Ljubljana-Kamnik,
- nova proga Ljubljana-Vrhnika,
- elektrifikacija pomembnejših regionalnih prog.

Našteti ukrepi so nujno potrebni za ohranitev konkurenčnosti slovenske železniške infrastrukture, toda glede na trenutne razmere ni realno pričakovati, da bodo ukrepi izvedeni pred letom 2030.

4.2 Ukrepi za odpravo ozkih grl na območju LUR

Za odpravo ozkih grl JŽI, ki smo jih z analizo ugotovili na območju LUR, predlagamo tri vrste ukrepov:

- organizacijske ukrepe,
- ukrepe, povezane s signalnovarnostnimi (SV) in telekomunikacijskimi (TK) napravami (naprave SVTK), in
- manjše infrastrukturne ukrepe.

4.2.1 Progovni odsek Litija-Ljubljana

Težava pri prometu vlakov, predvsem v prometnih konicah, je opremljenost s SV napravami, ki ne omogočajo obojestranskega prometa vlakov. Obojestranski promet vlakov je možen le na odseku Ljubljana-Ljubljana Zalog. Za zagotovitev obojestranskega prometa vlakov je treba nadgraditi SV naprave (in postaje), ki bodo omogočale obratovanje vlakov po nepravem tiru. S tem ukrepom se

bo bistveno povečala prepustna zmogljivost celotnega progovnega odseka v prometnih konicah.

V primeru obratovanja vlakov po nepravem tiru (obojestranski promet) je smiselno na postajah urediti dodatne tirne zveze, t. i. trapezne tirne zveze, s katerimi bo izboljšana povezljivost postajnih tirov. Trapezne tirne zveze je treba zagotoviti na postajah:

- Laze (A- in B-stran postaje),
- Kresnice (B-stran postaje),
- Litija (A-stran postaje).

Zunajrivojski dostop na peronsko infrastrukturo in nadstreške pa je treba zagotoviti na naslednjih prometnih mestih:

- postaja Laze,
- postajališče Jevnica,
- postaja Kresnice (zunajrivojski dostop na peron 2).

Za vožnjo primestnih vlakov na relaciji Litija-Ljubljana je treba postajo Litija nadgraditi, saj je opremljena le z dvema peroniziranimi tiroma. Prav tako je problematična tudi dolžina obeh peronov, predvsem v primeru postankov daljših vlakov klasične sestave.

4.2.2 Proga Ljubljana-Kamnik

Glavna težava na progi Ljubljana-Kamnik ali odseku Ljubljana Šiška-Kamnik Graben so starejše postajne SV naprave, zaradi katerih so daljši intervali križanj vlakov, kar vpliva na zmogljivost proge. Prav tako na nobeni postaji niso omogočene sočasne vožnje vlakov.

Glede nadgradnje SV naprav ali sistema vodenja prometa vlakov na progi Ljubljana-Kamnik obstajata dve možnosti, in sicer:

- uvedba (nadgradnja) elektronskih SV naprav (ILTIS ali THALES),
- uvedba sistema ETCS-Regional.

Predlagamo nadgradnjo SV naprav, in sicer uvedbo elektronskih SV naprav z lokalnim vodenjem prometa. To pomeni, da je treba mehanske SV naprave na postaji Jarše–Mengeš nadomestiti z elektronskimi, elektrorelejnimi SV napravam pa z ustreznimi vmesniki (npr. sistem TRIS) zagotoviti »elektronsko« postavitve voznih poti. Le tako bodo postajne SV naprave pripravljene za poznejše daljinsko vodeno upravljanje železniškega prometa.

Vsekakor je treba dolgoročno razmišljati o uvedbi sistema ETCS-Regional, ki zagotavlja varen potek prometa, hkrati pa prispeva k precejšnjemu povečanju razpoložljivosti infrastrukture brez večjih investicijskih stroškov (niso potrebni fizični signali, ni potrebno kabliranje). Toda za uvedbo tega sistema je potrebno delovanje omrežja GSM-R, ki naj bi bilo vzpostavljeno konec leta 2015.

Nadgradnja SV naprav ni smiselna, če na postajah ne bodo opravljena gradbena dela za zagotovitev ustrezne dimenzije peronov in zunajnivojskega dostopa na peronsko infrastrukturo. Dejstvo pa je, da bo težko zagotoviti ustrezno širino peronov, saj zaradi omejenih medtirnih razdalj to zahteva nadgradnjo celotne postaje. Zato je priporočljivo postaje nadgraditi tako, da bodo pripravljene za morebitno gradnjo drugega tira (vsaj na relaciji Šiška–Domžale).

Glede na trenutni položaj nadgradnjo potrebujejo naslednje postaje:

- Ljubljana Črnuče (problematična je širina perona, ni zunajnivojskega dostopa);
- Domžale (problematična je širina otočnega perona št. 2, ni zunajnivojskega dostopa);
- Jarše–Mengeš (problematična je širina otočnega perona, ni zunajnivojskega dostopa, starejše SV naprave).

Med dolgoročneje ukrepe vsekakor spadata povečanje progovne hitrosti in elektrifikacija proge, poleg tega je treba razmišljati tudi o delni dvotirnosti te proge (npr. do Domžal), saj bi se tako precej povečala zmogljivost proge, zagotovili pa bi tudi razmere za obratovanje potniških vlakov z zadovoljivo pogostnostjo oziroma s taktim voznim redom. Na podlagi opravljene analize predlagamo delno dvotirnost proge na relaciji Ljubljana Šiška–Domžale (gradnja drugega tira Šiška–Ježica, Ljubljana Črnuče–Trzin). S tem ukrepom bi na relaciji Domžale–Ljubljana med prometnimi konicami zagotovili 15-minutni takt potniških vlakov, kar bi bistveno izboljšalo storitev prevoza potnikov.

Vsa postajališča na progi Ljubljana–Kamnik je tudi smiselno enotno opremiti s pokrito čakalnico, napisno tablo, voznim redom, koši za odpadke in stojali za kolesa.

4.2.3 Progovni odsek Ljubljana–Kranj

Izkoriščenost zmogljivosti tega progovnega odseka presega 80 %, stare SV naprave pa ne omogočajo sočasnih voženj vlakov. Med pogostim vzdrževanjem SV naprav je moten promet vlakov, kar povzroča zamude, ki se jim je zaradi preobremenjenosti proge težko izogniti. Elektrorelejne SV naprave je zato treba nadgraditi tako, da bodo možni sočasni uvozi vlakov na vse postaje, s čimer se bo zmanjšal postajni interval križanj, zmogljivost celotne proge pa se bo povečala.

Na postajah je treba urediti zunajnivojski dostop na perone. Ker so na postajah Medvode, Škofja Loka in Kranj medtirne razdalje med postajnimi tiri omejene, je za izvedbo zunajnivojskega dostopa treba nadgraditi celotne postaje. Na postaji Kranj pa je v primeru uvedbe dodatnih primestnih vlakov na relaciji Kranj–Ljubljana treba zagotoviti tudi ustrezno število peronov in peroniziranih tirov, saj ima postaja Kranj le en peron in dva peronizirana tira.

Ker na obravnavanem progovnem odseku poteka mednarodni tovorni promet, je za križanje daljših tovornih vlakov treba zagotoviti zadostne koristne dolžine postajnih tirov.

4.2.4 Progovni odsek Ljubljana–Logatec

Proga Ljubljana–Logatec sicer omogoča obojestranski promet vlakov, kar z vožnjo po nepravem tiru omogoča povečanje zmogljivosti proge v času prometnih konic. Vendar vse postaje nimajo trapeznih tirnih zvez, ki omogočajo bistveno več možnih kombinacij vlakovnih poti, s čimer se lahko odpravi morebitno ozko grlo pri uvozih in izvozi na postajo in z nje. Trapezne tirne zveze je zato treba zagotoviti na postajah:

- Brezovica (na obeh straneh postaje),
- Preserje (na obeh straneh postaje),
- Verd (na B-strani postaje),
- Logatec (na obeh straneh postaje).

Za povečanje zmogljivosti proge Ljubljana–Sežana–državna meja je treba vsaj na odseku Ljubljana–Divača uvesti APB, s čimer se bo zagotovila vožnja vlakov v snopu, ter zagotoviti dovolj električne energije (nadgradnja obstoječe ali gradnja nove elektronapajalne postaje).

Ker je analiziran progovni odsek del koridorske proge, na kateri obratujejo tudi mednarodni tovorni vlaki, je treba na postajah zagotoviti ustrezne koristne dolžine postajnih tirov, ki so namenjeni prehitevanju vlakov.

Za povečanje zmogljivosti proge so nujni tudi naslednji posegi na postajah:

- Borovnica – ureditev zunajnivojskega dostopa na peronsko infrastrukturo,
- Brezovica – ureditev zunajnivojskega dostopa na peronsko infrastrukturo in novega perona za obratovanje dodatnih primestnih vlakov (z začetno ali končno postajo Brezovica) v primeru izgradnje Tivolskega loka,
- Logatec – ureditev zunajnivojskega dostopa na peronsko infrastrukturo, zagotovitev ustreznih dimenzij peronov in ureditev za sprejem oziroma odpravo dodatnih primestnih vlakov,
- Verd – ureditev zunajnivojskega dostopa na peronsko infrastrukturo in zgraditev peronov.

4.2.5 Progovni odsek Grosuplje–Ljubljana

Starejše postajne SV naprave, zaradi katerih so daljši intervali križanj vlakov, vplivajo na zmogljivost proge Grosuplje–Ljubljana. Na nobeni postaji na tej progi tudi niso omogočene sočasne vožnje vlakov. Za nadgradnjo SV naprav oziroma sistema vodenja prometa vlakov na odseku Ljubljana–Grosuplje sta dve možnosti:

- uvedba (nadgradnja) elektronskih SV naprav (ILTIS ali THALES) in oprema proge z APB,
- uvedba sistema ETCS-Regional.

Glede na dejstvo, da se v Republiki Sloveniji uvaja sistem GSM-R, predlagamo zadnjo rešitev. Uvedba sistema ETCS-Regional je tudi bistveno cenejša od elektronskih SV naprav tipa ILTIS ali THALES, saj ni treba fizično postaviti signalov, prav tako ni potrebno kabliranje (informacije se prenašajo preko sistema GSM-R).

Tudi na tem progovnem odseku so nujni posegi na postajah:

- Škofljica – zagotovitev ustrezne širine obeh peronov in varnega dostopa na oba perona;
- Šmarje - Sap – nadgradnja postajališča v postajo, izgradnja dodatnega tira in perona ter namestitev novih SV naprav. Če bo progovni odsek opremljen s sistemom ETCS-Regional, na novi postaji ni treba postavljati fizičnih svetlobnih signalov. Za dolgoročno ureditev prometa vlakov med Ljubljano in Grosupljem je smiselno razmišljati o dodatnem tiru (dvotirnost), s čimer se bo bistveno izboljšala storitev prevoza potnikov (ustreznejši taktni promet). Nadgradnja postajališča Šmarje - Sap v postajo bi pomenila eno od faz uresničitve prihodnje dvotirnosti;
- Grosuplje – nadgradnja postaje, ki bo omogočala sprejem in odpravo prihodnjih vlakov na relaciji Kočevje–Ljubljana ter obratovanje primestnih vlakov.

Šele ko bo urejen zunajnivojski dostop na perone in uveden sistem ETCS-Regional, bodo postaje nezasedene, bistveno pa se bodo zmanjšali stroški vodenja železniškega prometa na tej progi. Dolgoročno je smiselno razmišljati o povečanju progovne hitrosti, elektrifikaciji proge in dvotirnosti, s katero bi se bistveno povečala zmogljivost proge ter omogočila uvedba taktnega prometa potniških vlakov in direktnih potniških vlakov na relaciji Ljubljana–Kočevje.

4.2.6 Postaja Ljubljana

Brez celovite ureditve postaje Ljubljana ne bo možno zagotoviti konkurenčnosti slovenskega železniškega omrežja po letu 2030, zato v tem poglavju predstavljamo organizacijske in infrastrukturne ukrepe, ki so potrebni za odpravo ugotovljenih ozkih grl.

4.2.6.1 Organizacijski ukrepi

Organizacijski ukrepi se nanašajo na spremembo organizacijske ureditve železniškega prometa na postaji Ljubljana z namenom, da se bolje izkoristijo infrastrukturne zmogljivosti in zmanjša število križanj med vlakovnimi potmi.

Zmogljivost postaje Ljubljana je mogoče povečati z naslednjimi organizacijskimi ukrepi:

- zmanjšanje zadrževanja motornih garnitur na postajnih tirih tako, da se za večino lokalnih potniških vlakov spremeni organizacijska shema (da postaja Ljubljana ne pomeni več začetne ali končne postaje). Tako lahko lokalni potniški vlaki nadaljujejo vožnjo v smeri:
 - (Zidani Most) Litija–Ljubljana–Kranj (Jesenice);
 - (Zidani Most) Litija–Ljubljana–Logatec (Postojna/Divača/Sežana);
 - Kamnik–Ljubljana–Grosuplje (Novo mesto);
- dosledno upoštevanje namembnosti tirov za potniški promet, s čimer se zmanjša število križanj vlakovnih poti (npr. vsi lokalni potniški vlaki uporabljajo postajna tira 7 in 8; vsi lokalni potniški vlaki v smeri Grosuplje in nazaj uporabljajo postajna tira 1a in 2a);
- odstranitev dodatnih dejavnosti s postaje Ljubljana na primernejšo lokacijo (pralnica vagonov, čistilne jame, črpalka za gorivo), s čimer se bodo sprostile zdaj zasedene tirne zmogljivosti, hkrati pa se bo zmanjšalo število manipulacij (premikalne vožnje), kar bo vplivalo na večjo prepustnost postaje. Število voženj na odseku Ljubljana–Ljubljana Zalog bi se s tem ukrepom sicer povečalo, vendar je vzhodni del postaje zdaj manj obremenjen, poleg tega pa bi šlo za neposredne vožnje (in ne tako kot zdaj, ko je treba narediti veliko premikov potniških garnitur na tire za pralnico).

4.2.6.2 Infrastrukturni ukrepi

// Nadgradnja postajnih tirov 1a in 2a ter povezava na glavni tir 108 (B-stran postaje – južni del)

Postajni tir 2a se mora podaljšati in priključiti na glavni tir 108 med obstoječo kretnico kr 125 in podvozom Dunajske ceste. Povezati je treba tudi tir 1a s tirov 2a oziroma novo tirno zvezo, ki je deloma v premi deloma v krivini z enotnim krožnim polmerom 300 metrov, brez prehodnic in nadvišanja. Oba tira (1a in 2a) je treba na B-strani opremiti tudi z izvoznimi signali oziroma jih vključiti v postajno SV napravo, kar bo omogočilo postavitve voznih poti (uvozi in izvozi vlakov na ta dva tira).

Nove tirne zveze je treba elektrificirati z enosmerno napetostjo 3 kV. Smiselno je, da nova tirna zveza omogoča osno obremenitev 22,5 tone/os. Namenjena bo predvsem sprejemu in odpravi potniških vlakov v smeri Postojna. Novo tirno zvezo bo za vožnjo potniških vlakov mogoče uporabiti tudi v obratni smeri, torej v smeri (Divača/Postojna) Logatec–Ljubljana. S predlagano novo tirno zvezo bo bistveno poenostavljeno obratovanje potniških vlakov na relaciji Zidani Most/Litija–Ljubljana–Logatec/Postojna/Divača.

S predlagano tirno zvezo, s katero se postajna tira 1a in 2a poveže z glavnim prevoznim tirom 108, se bodo precej zmanjšala konfliktna stanja na ozkem grlu B-strani postaje (vožnje po kretnicah 125, 110 in 210 ne bodo več potrebne), povečala pa se bo prepustnost celotne postaje.

Z odstranitvijo tirnih objektov (čistilni jami in pralnica vagonov) se bo povečala razpoložljivost postajnih tirov, hkrati se bo zmanjšalo število premikalnih voženj, ki so potrebne za tovrstne dejavnosti (pranje vagonov in pregled tirnih vozil).

// Nadgradnja postajnih tirov in tirnih zvez na severnem delu potniške postaje

Tiri na severnem delu postaje Ljubljana (tiri od 9 do 11) niso vključeni v postajno SV napravo, zato na njih ni mogoče vzpostaviti voznih poti. Omenjeni tiri se tako ne uporabljajo za vlakovne vožnje. Smiselno bi bilo, da se tiri na severnem delu potniške postaje Ljubljana uporabljajo za tranzitne tovarne vlake, predvsem na relaciji Zidani Most/Ljubljana Moste–Kranj/Kamnik (vožnja v obe smeri).

Za zagotovitev ustreznega števila peronov ali peroniziranih tirov, namenjenih vlakom v smeri Kranja (Jesenic) in Kamnika ter v obratni smeri, je na severni strani treba zgraditi dodatni peron. S tem bi se bistveno zmanjšalo število konfliktnih stanj med potniškimi vlaki, saj vozne poti vlakov v smeri Kranja (Jesenic) in Kamnika ne bi več potekale po kretniškem območju ozkega grla.

// Povečanje razpoložljivosti daljših peroniziranih tirov

Na postaji Ljubljana so peronizirani tiri 4, 5, 6, 7 in 8 daljši od 400 metrov. Čeprav je načeloma na enem postajnem tiru lahko največ en vlak, se zdaj na posameznem postajnem tiru pojavljata tudi dva vlaka hkrati, vendar vožnja teh vlakov na istem tiru ni nadzorovana s SV napravami. Zato bi bilo treba daljše peronizirane tire razdeliti na dva ali več delov oziroma uporabnih koristnih dolžin:

- z gradnjo mejnih tirnih signalov na sredini tira ali
- s kretniškim območjem med dvema sosednjima peroniziranimi tiroma.

Dva vlaka sta lahko na isti tir sprejeta tudi brez dodatne signalizacije (mejnih tirnih signalov), vendar z omejeno hitrostjo in pod določenimi pogoji, kar pomeni ovire v prometu in ne povečuje zmogljivosti postaje.

// Nadgradnja naprav SVTK

Nove in nadgrajene tire ter kretniške zveze je treba vključiti v postajno SV napravo. Trenutno so na postaji Ljubljana nameščene elektrorelejne SV naprave (v nadaljevanju naprave ERSV). Vlakovne poti za uvoze, izvoze in prevoze vlakov se postavljajo s pomočjo postavljalne mize (t. i. tirna slika), žal pa je tirna slika postaje Ljubljana v obliki mozaika in ima omejeno območje, tako da je ni mogoče uporabljati za nove ali dodatne tire.

Predlagamo, da se postavljalna miza v obliki mozaika nadomesti z elektronsko postavljalnico oziroma z monitorji, namenjenimi za postavljanje vlakovnih in premikalnih poti. To še ne pomeni, da je treba naprave ERSV v celoti nadomestiti z elektronskimi. Zadostuje, če se SV naprave opremijo z ustreznimi vmesniki, ki omogočajo prenos informacij signalnih oznak v elektronsko postavljalnico. Smiselno pa je, da se nove SV naprave ter dodatni tiri in nove tirne zveze opremijo z elektronskimi SV napravami.

Na postaji Ljubljana so pri SV napravah potrebni naslednji ukrepi:

- vgradnja novih in delna odstranitvev oziroma sprememba lokacije zunanjih elementov SV naprav (signali, kretniški pogoni, izolirke ...);
- poseg v obstoječo napravo ERSV in njeno delovanje, kar zahteva vgradnjo novih elementov SV na terenu in v relejnem prostoru. Urediti je treba dodatne odvisnosti, novo kabelsko končno stojalo in nov vmesni delilnik, ki bo integriran v napravo;
- dopolnitev električnega ogrevanja kretnic in njihovega krmiljenja.

Dolgoročno ureditev SV naprav na postaji Ljubljana pa pomeni le vzpostavitev elektronskih SV naprav in vzpostavitev centra za vodenje prometa vlakov, ki bo na postaji Ljubljana omogočil vodenje prometa tudi na relaciji Ljubljana–Ljubljana Zalog.

// Tivolski lok¹¹

Tivolski lok ni novost, saj je bil v zgodovini že večkrat zgrajen in nato porušen. Vse do začetka 1. svetovne vojne ni bilo prave potrebe po povezavi med primorsko in gorenjsko progo. Primorsko

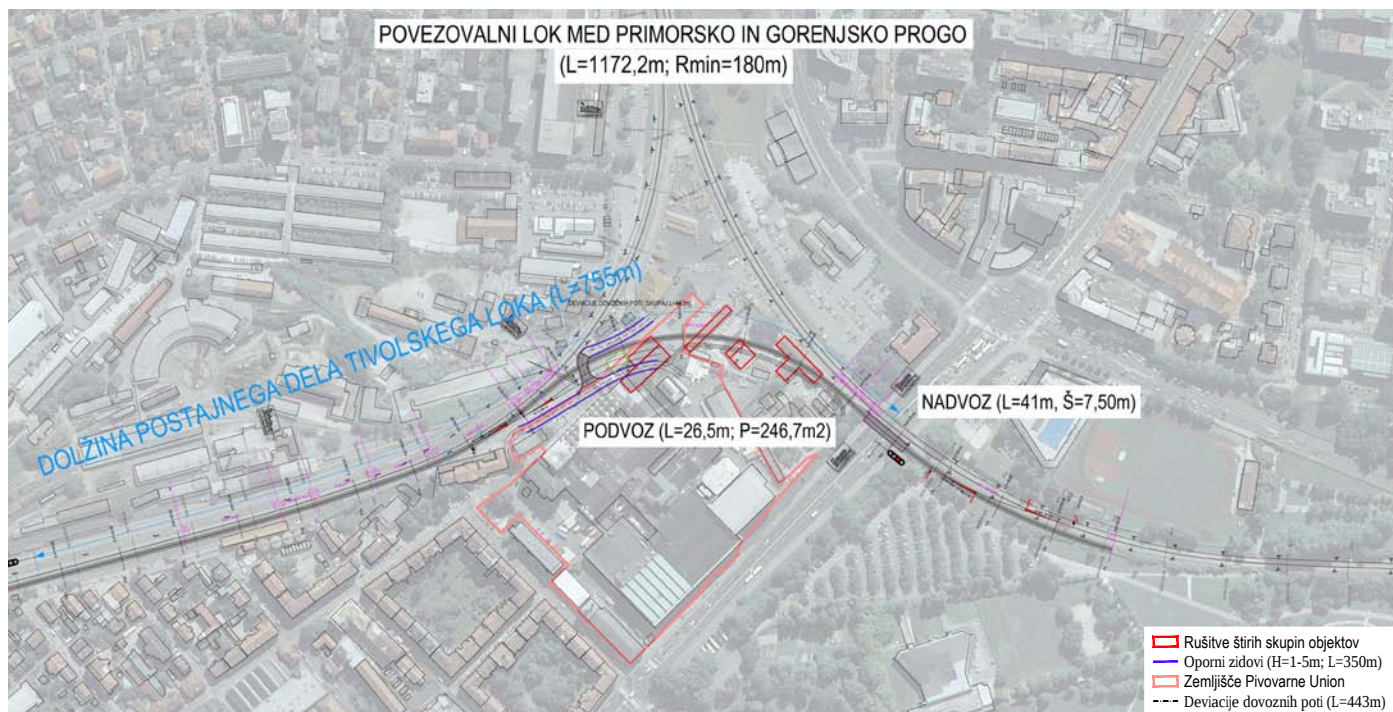
¹¹ Vsebine, povezane z zgodovino Tivolskega loka, so povzete iz Wikipedije (http://sl.wikipedia.org/wiki/Tivolski_lok).

progo z ljubljansko glavno železniško postajo (ki je bila takrat znana tudi pod imenom Južna postaja oz. nemško Südbahnhof) je upravljala družba Južna železnica, gorenjsko progo pa družba Rudolfova železnica, ki je bila v državni lasti in se je končala na postaji Šiška (znana tudi kot Državna postaja oz. nemško Staatsbahnhof). Priključek med obema postajama, ki se je malo uporabljal, je bil zgrajen predvsem na zahtevo vojaških oblasti.

Situacija se je spremenila ob odprtju soške fronte, ko je Ljubljana postala eno od osrednjih vozlišč za oskrbovanje bojišča. V tem času je bilo zgrajenih več obvoznih prog, ki so promet usmerile mimo močno obremenjene glavne železniške postaje. Ena od teh obvoznih prog je bil tudi leta 1916 zgrajeni Tivolski lok (uradno poimenovan Tivoli Schleife), ki je mimo glavne železniške postaje povezal progi proti Primorski in Gorenjski. Po koncu vojne je lok zaradi rapalske meje, ki je današnje zahodno Slovenijo dodelila Italiji, izgubil pomen, zato je bil pred priključkom na primorsko progo prekinjen in spremenjen v slepi tir, priključen na gorenjsko progo.

Leta 1944, ko je bila Ljubljana pod nemško okupacijo, je bil Tivolski lok obnovljen in je ostal v uporabi vse do rekonstrukcije ljubljanskega železniškega vozlišča v 60. letih. Do takrat je namreč primorska proga (in posledično priključek na gorenjsko progo) zapustila glavno postajo južneje kot danes, obšla kopališče Ilirija po južni strani in v grobem sovpadala s traso današnje Tivolske ceste. Ker nivojski križanji s Celovško in Titovo (današnje Dunajsko) cesto nista več ustrezali naraščajočemu cestnemu prometu, je bila sprejeta odločitev o gradnji podvozov pod progo, ki so jo zaradi tega morali prestaviti nekoliko proti severu. Ustrezno je bil prilagojen tudi priključek na gorenjsko progo. Zaradi teh posegov je bil Tivolski lok demontiran, na novo pa ni bil zgrajen, ker bi najprimernejša trasa peljala čez Pivovarno Union. Danes se od Tivolskega loka ni ohranilo praktično nič.

Načrtovani Tivolski lok predstavlja enotirno železniško povezavo ali obvoznicu, ki bo omogočala železniški promet med primorsko in gorenjsko progo brez menjave smeri na ljubljanski železniški postaji. Tovorni vlaki bodo Tivolski lok uporabljali za vožnjo na relaciji Divača/Postojna-Kranj/Jesenice (vožnja v obe smeri). Potniški vlaki, ki bodo obratovali po Tivolskem loku, pa bodo omogočili boljše povezljivost postajališč in postaj Ljubljana Litostroj, Ljubljana Stegne, Ljubljana Tivoli, Brezovica, Ljubljana Brinje in Ljubljana Ježica. Tako bo s Tivolskim lokom omogočen zadovoljiv taktni potniški promet med navedenimi prometnimi mesti oziroma na ožjem območju ljubljanskega železniškega vozlišča.

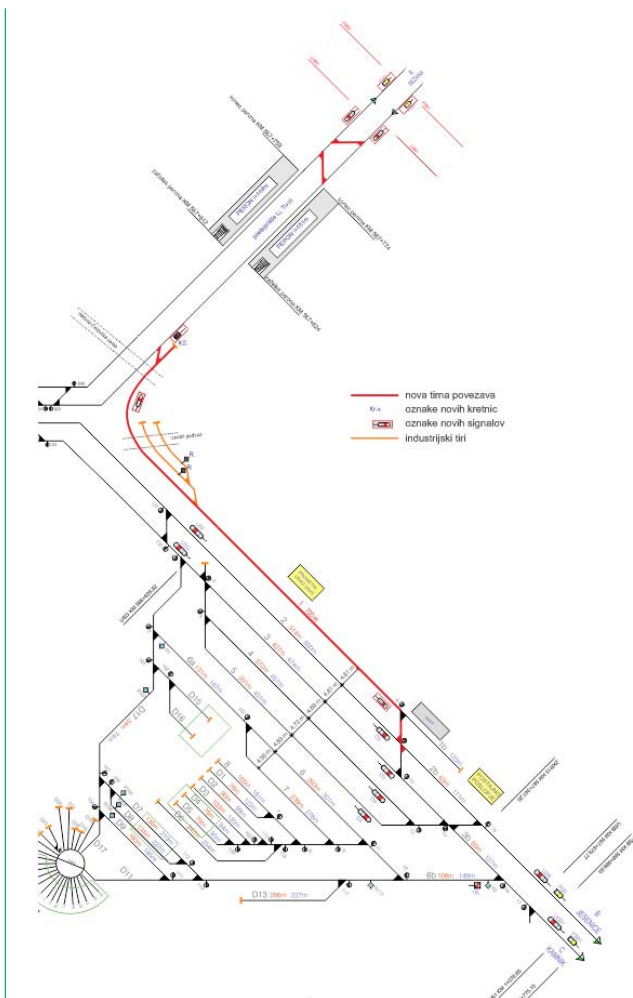


Slika 15
Simulacija poteka
Tivolskega loka

Vir: PNZ (2014)

Slika 16
Shematski prikaz
poteka Tivolskega
loka¹²

Vir: PNZ (2014) Izdelano na
podlagi skice, objavljene v
Programu omrežja za leto 2014.



¹² Na sliki je prikazan le shematski potek Tivolskega loka z nadgradnjo postaje Ljubljana Šiška. Projektna tehnična zasnova je prikazana v posebnem elaboratu.

Za izvedbo Tivolskega loka predlagamo naslednje ukrepe:

- pred odcepom Tivolskega loka od proge Ljubljana–Sežana (pred cepno kretnico) je treba urediti trapezno tirno zvezo, ki bo omogočala prehod vlakov z levega na desni tir in obratno;
- uvozna signala USB1 in USB2 s pripadajočima predsignaloma je treba prestaviti pred novo trapezno tirno zvezo;
- ureditev neposredne navezave Tivolskega loka na glavni postajni tir postaje Ljubljana Šiška (ne na glavni prevoznici), saj se bo s tem zmanjšalo število križanj med vlakovnimi potmi, hkrati pa bo omogočeno nemoteno obratovanje potniških vlakov na odseku Ljubljana Šiška–Ljubljana (tovorni vlak ima lahko na postaji Ljubljana Šiška postanek pred izvoznim signalom glede na zasedenost drugih prostornih odsekov železniške proge);
- na postaji Ljubljana Šiška zagotoviti najmanj dva postajna tira s koristno dolžino 750 metrov, kar bo omogočilo križanje daljših tovornih vlakov na tej postaji.¹³

Tovorni vlaki za proge oz. smeri Postojna in Kranj se bodo lahko križali na postaji Bitnje in na postaji Ljubljana Vižmarje. Prav tako bo omogočeno križanje poti tovornih vlakov tudi pred predvideno novo trapezno tirno zvezo na območju Tivolija, saj bo proga oz. progovni odsek Ljubljana–Divača omogočal obojestranski promet vlakov (križni vlak čaka pred kritnim signalom trapezne zveze in medtem ko nasproti vozeči tovorni vlak prevozi Tivolski lok in omenjeno tirno zvezo, lahko drugi tovorni vlak nadaljuje vožnjo po Tivolskem loku).

Glede na predviden obseg tovrnega prometa, ki bo obratoval po Tivolskem loku, in ob podpori mikroskopske simulacije odvijanja prometa vlakov smo ugotovili, da opisano križanje tovrnih vlakov (na postaji Ljubljana Vižmarje oz. pred trapezno tirno zvezo na območju Ljubljana Tivoli) zadostuje tudi v letu 2030.

Priporočena progovna hitrost na Tivolskem loku naj bo večja od minimalne hitrosti najbolj neugodnega tovrnega vlaka za zagotovitev trajne vlečne sile. Iz smeri Kopra proti Ljubljani v smeri Jesenic zdaj vozijo tovrni vlaki z največjo bruto maso 1.725 ton (vlak z doprežno lokomotivo serije 541). Kritična hitrost tega vlaka ob upoštevanju upora proge 5 daN/t je 30 km/h. Torej je smiselno, da je progovna hitrost Tivolskega loka večja od 30 km/h.

¹³ Pri preveritvi prostorskih omejitev smo ugotovili, da bi takšna rešitev zahtevala precejšen poseg v prostor, kar vpliva na bistveno višje investicijske stroške.

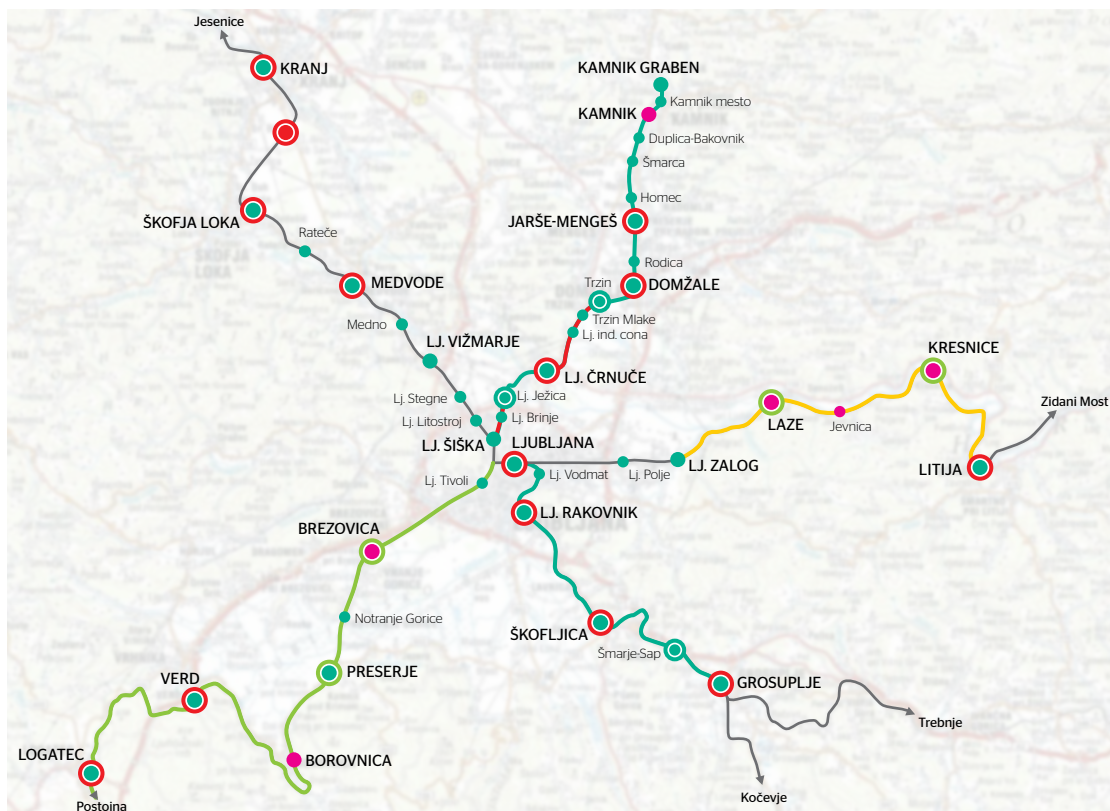
Prometnotehnološke prednosti obratovanja Tivolskega loka so:

- bistveno krajši čas vožnje tovornih vlakov na relaciji Koper/Divača/Postojna-Ljubljana-Kranj-Jesenice (vožnja v obe smeri);
- razbremenitev tirnih zmogljivosti tovrnega dela postaje Ljubljana, saj ni potrebno zadrževanje tovrstnih tovrnih vlakov na postaji Ljubljana;
- izboljšana kakovost prevoza potnikov na ožjem območju ljubljanskega železniškega vozlišča in boljša povezljivost med postajališči in postajami Ljubljana Litostroj, Ljubljana Stegne, Ljubljana Tivoli, Brezovica, Ljubljana Brinje in Ljubljana Ježica;
- direktna vožnja potniških vlakov na relaciji Kamnik-Domžale-Ljubljana Tivoli (brez prestopanja na postaji Ljubljana);
- manj premikalnih voženj na postaji Ljubljana (ni potrebna menjava lokomotive zaradi menjave smeri vožnje, pri čemer se poleg že zasedenega tira uporabi tudi druge postajne tire);
- manj voženj skozi ozko grlo na B-strani postaje Ljubljana, s čimer se poveča pretočnost tega dela postaje;
- zmanjšana možnost konfliktnega stanja med vlakovnimi oziroma premikalnimi potmi zaradi zmanjšane števila voženj, kar v praksi pomeni, da vlaki nimajo nenačrtovanih postankov pred uvoznimi signali (daljši čas potovanja).

Z obratovanjem Tivolskega loka bodo razbremenjene tirne zmogljivosti tovrnega dela postaje Ljubljana, zato je smiselno dodatno preučiti ukrepe na postaji Ljubljana, s katerimi bi povečali območje potniškega dela postaje na račun zmanjšanja zmogljivosti tovrnega dela postaje. Na sliki 17 so shematsko predstavljeni ukrepi za izboljšanje železniške infrastrukture na območju LUR, ki so predstavljeni v poglavjih od 4.2.1 do 4.2.6.

Slika 17
Predlagani ukrepi
na proučevanem
območju LUR

Vir: PNZ (2014)



Predlog ukrepov:

- Obstoječa postaja
- Obstoječe postajališče
- Uvedba obojstranskega prometa vlakov
- Uvedba sistema ETCS-regional
- Dodatni progovni tir s sistemom ETCS-regional
- Uvedba avtomatskega progovnega bloka

- Večja nadgradnja postaje
- Nova postaja v funkciji izogibalnice
- Ureditev izvenmivojskega dostopa na peron
- Izvedba trapeznih timnih zvez na postaji
- Nadgradnja postajališča v postajo

4.2.7 Predlog organizacijskih ukrepov

Pri izbiri prometnega sredstva je pri potniškem prometu poleg potovalnega časa pomembna tudi njegova razpoložljivost. Dva organizacijska ukrepa za izboljšanje ravni storitev za potniški promet sta:

- uvedba taktnega voznega reda in
- uvedba diametralnih prog.

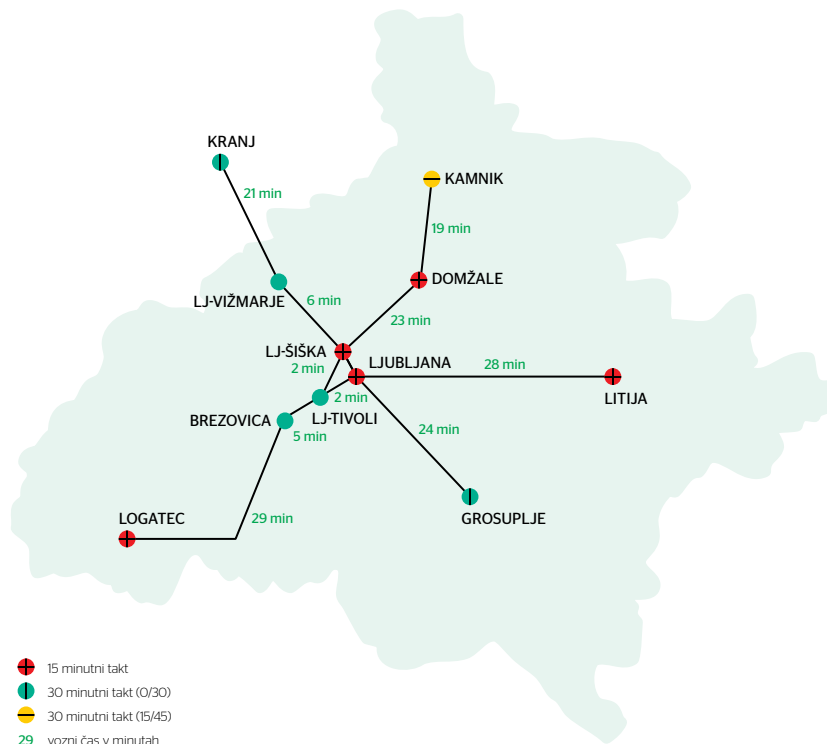
Taktni vozni red pripomore k večji privlačnosti železniškega prometa, saj se uporabniku v konicah ni treba prilagajati voznemu redu. Ve namreč, da bo vlak pripeljal ob točno določenih intervalih (npr. 15, 30, 45 minut čez vsako polno uro). Diametralne vozne proge, ki nimajo daljšega postanka na glavni postaji Ljubljana, pa povečajo potencialno zajetje potovanj, saj je tako z enakim infrastrukturnim omrežjem dostopnih več ciljev.

Za obratovanje vlakov na relaciji Kamnik–Domžale–Brezovica bo treba na postaji Ljubljana Šiška križati vlake. Tako bo lahko potnik, ki se bo npr. v Kranju odpravil na vlak in bo namenjen na postajališče Tivoli, v Šiški prestopil na kamniški vlak in vožnjo nadaljeval po Tivolskem loku do ciljnega postajališča (npr. Ljubljana Tivoli). Smiselno je, da vsak drugi vlak na kamniški progi obratuje po Tivolskem loku do postaje Brezovica, kar pomeni, da vozi na relaciji Domžale–Ljubljana Šiška–Ljubljana Tivoli–Brezovica (30-minutni takt po Tivolskem loku). Na postaji Ljubljana Šiška se kamniški vlak križa z gorenjskim vlakom, ki ima takt 30 minut. Z uporabo mikroskopske simulacije smo ugotovili, da je mogoče to križanje opraviti z le dvominutnim postankom, kar je dobra storitev. Vsak gorenjski vlak bo tako imel le minutni postanek na postaji Ljubljana Šiška in nato nadaljeval vožnjo proti Ljubljani. Kamniški vlak, ki bo nadaljeval vožnjo po Tivolskem loku (to je vsak drugi kamniški vlak), pa bo imel na postaji Ljubljana Šiška dvominutni postanek.

30-minutni takt na gorenjski progi je manj kakovosten, zato predlagamo, da vlak, ki je na postaji Brezovica (od vlaka Domžale–Ljubljana Šiška–Ljubljana Tivoli–Brezovica), prav tako obratuje po Tivolskem loku v obratni smeri (smer Brezovica–Ljubljana Tivoli–Tivolski lok–Litostroj–Stegne–Ljubljana Vižmarje). To pomeni, da se na odseku Ljubljana Vižmarje–Ljubljana Šiška zagotovi 15-minutni takt. S tem se na območju med postajami Domžale, Vižmarje in Brezovica zagotovi zelo dobro povezljivost. Z izvedbo predlaganih ukrepov bo Tivolski lok povečal tudi privlačnost železniškega potniškega prometa.

Slika 18
Vozni časi med
glavnimi vozlišči

Vir: PNZ (2014)



4.2.8 Gradnja novih postajališč

V predhodnih študijah in v strateškem dokumentu (Osnutek resolucije o nacionalnem programu razvoja javne železniške infrastrukture v Republiki Sloveniji, april 2010) so nova postajališča predvidena predvsem na širšem območju Ljubljane. Potencialne lokacije so bile obravnavane v študiji Revitalizacija obstoječih železniških postaj in postajališč v primestnem območju Ljubljane (Prometni Inštitut, 2009). Pri vrednotenju ukrepov na mikroskopski ravni ta postajališča niso bila upoštevana, saj predlog še ni potrjen, hkrati pa natančne lokacije še niso znane.

Dejstvo je, da uvedba novih postajališč vpliva na zmanjšanje zmogljivosti infrastrukture, saj se vlak dlje časa zadržuje na posameznem postajnem oziroma prostornem odseku. Zato je pred uvedbo novih postajališč smiselno izvesti predlagane ukrepe za povečanje zmogljivosti železniške infrastrukture. Kakšni bodo predvideni učinki predlaganih ukrepov, smo preverili z analizo potenciala potniškega prometa. Rezultate predstavljamo v nadaljevanju.

4.2.9 Integrirani javni potniški promet

Eden od ukrepov za odpravo ozkih grl železniškega omrežja v LUR je tudi izvedba državnega projekta Integrirani javni potniški promet, s katerim bo narejen pomemben korak pri zagotavljanju trajnostne mobilnosti. Na območju Republike Slovenije bodo namreč v okviru projekta vključene vse oblike javnih prevozov potnikov. Poleg tega je predvidena še uvedba enotne tarife, enotne vozovnice, enotnega sistema obveščanja in enotne organizacije sistema javnega potniškega prometa. Vsi omenjeni ukrepi bodo vplivali na izboljšanje ponudbe javnega potniškega prometa in prispevali k preusmeritvi potnikov iz osebnih avtomobilov na javni promet.

Slika 19

Temelji prenove JPP

Vir: PNZ (2014)





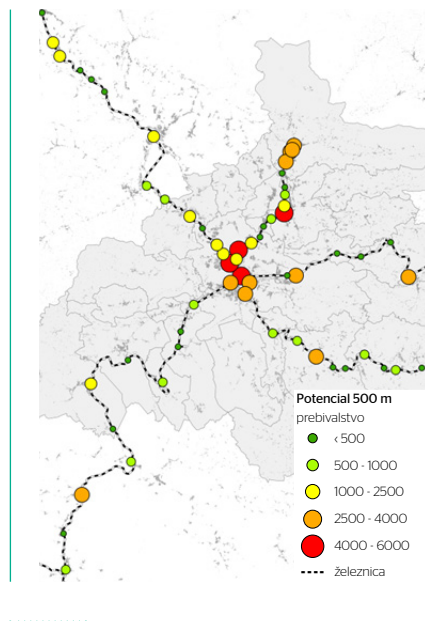
5. Predvideni učinki ukrepov in ocena stroškov //

5.1 Potencialni doseg železniškega potniškega prometa

Analiza potenciala potniškega prometa je bila izdelana na podlagi prostorske analize in lastnosti prometnega sistema. Pri prostorski analizi potenciala smo obravnavali območje oddaljenosti od posameznih postaj/postajališč s polmerom 500 m,¹⁴ kjer je potencial predstavljalo število prebivalcev, delovnih mest in vpisnih mest (v srednjih šolah in na fakultetah).

Slika 20
Potencial
(prebivalstvo)

Vir: PNZ (2014)

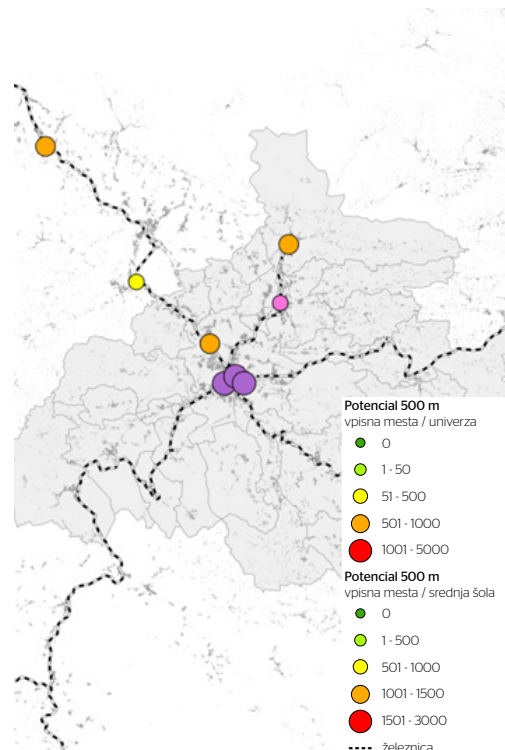
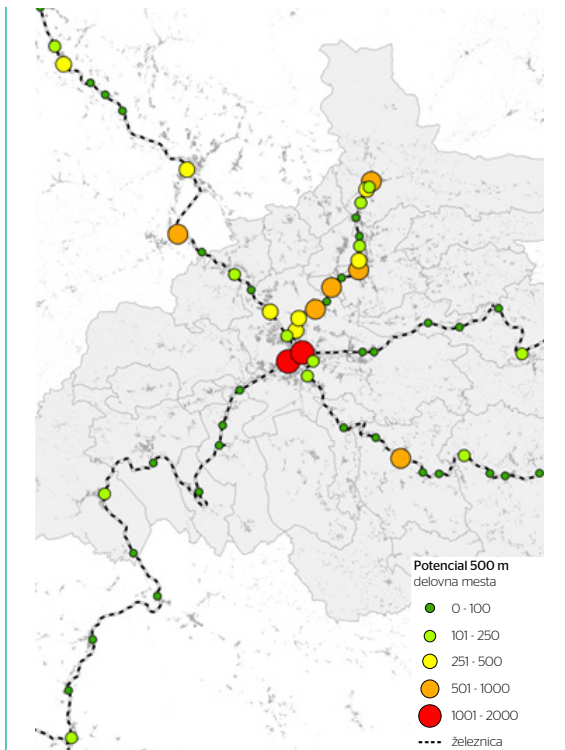


¹⁴ Splošni standard za sprejemljivo peš dostopnost do javnega prometa je 400 m (tudi več za železniški promet) (vir: <http://www.humantransit.org/2011/04/basics-walking-distance-to-transit.html>).

Slika 21
Potencial
(delovna mesta)

Slika 22
Potencial
(vpisna mesta)

Vir: PNZ (2014)

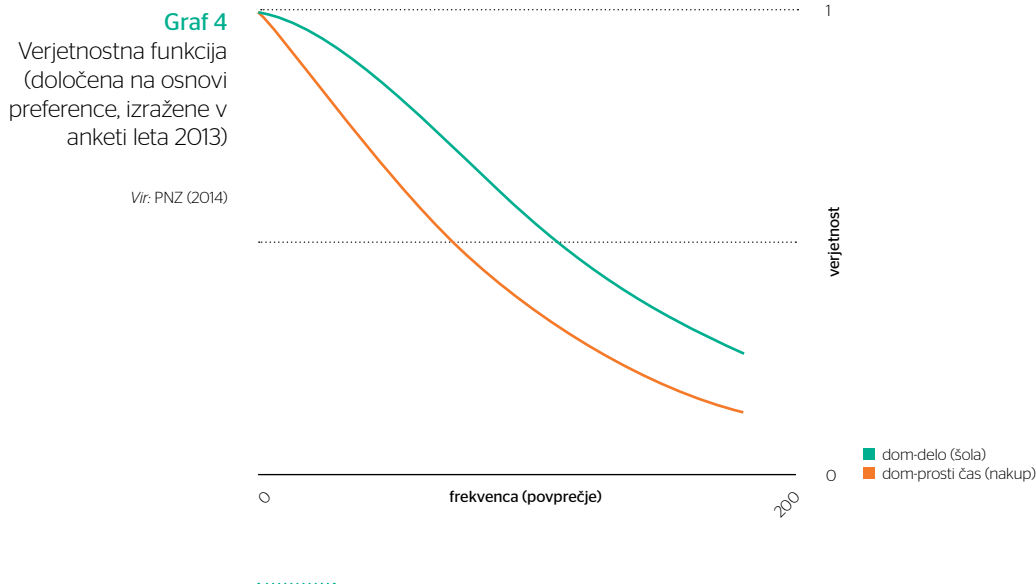


Prometni model pa je vseboval podatke o:

- številu prebivalcev po hišnih številkah (vir: Centralni register prebivalstva),
- številu delovnih mest po hišnih številkah (vir: AJPES),
- številu vpisnih mest v šolah in na fakultetah (vir: pristojna ministrstva in univerza),
- povprečnem številu potnikov na dan po postajah in postajališčih (vir: Slovenske železnice).

Analiza je pokazala, da so za večino prebivalcev obravnavanega območja železniške postaje/ postajališča slabo dostopna. Na večino postajališč, z izjemo proge Ljubljana–Kamnik, v 500-metrskem krogu gravitira manj kot 1.000 prebivalcev in/ali 500 delovnih mest. Kljub zgodovinskemu razvoju naselij, ki je delno sledil poteku železniških prog (Litija, Domžale), je prostorsko načrtovanje v preteklosti zanemarilo železnico kot učinkovito prometno sredstvo. Skupaj s pomanjkanjem neposrednih linij, ki bi povezoval proge, boljšega mestnega javnega prometa ter vključenosti primestnega in mestnega javnega prometa, je to prispevalo k temu, da železniški javni promet uporabljajo večinoma le tisti, ki imajo izvor in cilj blizu postaje ali postajališča.

Pomemben dejavnik pri izbiri prometnega sredstva je tudi pogostnost voženj vlakov. Vpliv pogostnosti je bil analiziran na podlagi preference, ki so jo izrazili anketiranci.¹⁵ Graf 4 prikazuje različen vpliv frekvence na »obvezna« (delo, šola) in »neobvezna« (prosti čas, nakup) potovanja.



¹⁵ *Študija upravičenosti nove železniške povezave med Divačo in Ljubljano ter Ljubljano in Židanim Mostom* (vir: PNZ & Voessing, 2013).

Spremembe povpraševanja po javnem potniškem prometu zaradi uvedbe predlaganih ukrepov smo preverili v nacionalnem prometnem modelu, ki je dovolj podroben tudi v regionalnem okviru.

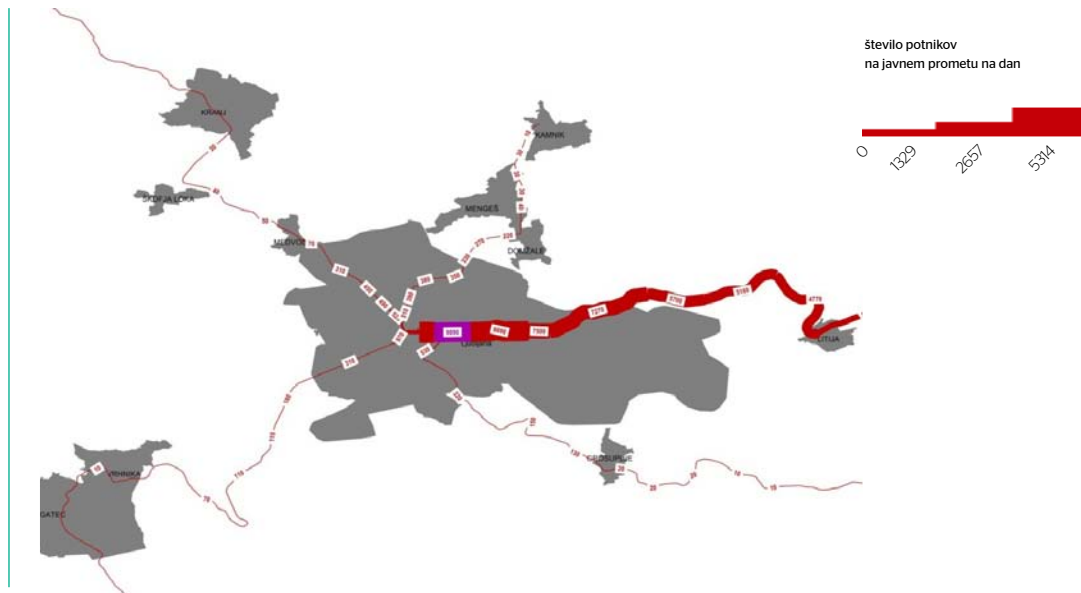
5.1.1 Vrednotenje učinkov uvedbe neposrednih (diametralnih) prog

Trenutno se skoraj vse vožnje začnejo oz. končajo na glavni postaji Ljubljana. Nekaj povezav med Kranjem in Litijo je sicer že neposrednih, vendar te zaradi dolgega čakanja pravzaprav pomenijo dve ločeni potovanji.

S prometnim modelom smo ugotavljali, koliko ljudi bi nadaljevalo potovanje, če jim na glavni postaji ne bi bilo treba prestopiti oziroma čakati dlje časa. Rezultati za vsako od petih smeri so prikazani v obliki t. i. dreves poti, ki prikažejo izvor in cilj vseh potovanj na izbranem odseku.

Slika 23
Neposredne
povezave iz/do
Litije, leto 2011

Vir: PNZ (2014)



V preglednici je prikazano število potovanj med posameznimi mesti.

Tabela 2

Število potencialnih dodatnih (podaljšanih) potovanj zaradi uvedbe diametralnih prog (leto 2011)

	Litija	Kranj	Postojna	Kamnik	Grosuplje
Litija	•	520	970	510	530
Kranj	450	•	560	330	240
Postojna	310	210	•	530	60
Kamnik	390	280	670	•	150
Grosuplje	320	160	180	80	•

Vir: PNZ (2014)

Tabela 3

Število dodatnih potnikov na dodatnih povezovalnih progah zaradi uvedbe diametralnih prog (na dan, leto 2011)

Proga	Št. potnikov
Litija–Postojna	1.280
Postojna–Kamnik	1.200
Litija–Kranj	970
Litija–Kamnik	900
Litija–Grosuplje	850
Kranj–Postojna	770
Kranj–Kamnik	610
Kranj–Grosuplje	400
Postojna–Grosuplje	240
Kamnik–Grosuplje	230
Skupaj	7.450

Vir: PNZ (2014)

Iz rezultatov vidimo, da bi bila najučinkovitejša neposredna proga med Postojno in Kamnikom ter Litijo in Postojno. To se zgodi predvsem zaradi poteka teh prog skozi Vič in Bežigrad, kjer je precej delovnih in vpisnih mest (s prometnega vidika je privlačno predvsem postajališče Ljubljana Tivoli).

5.1.2 Vrednotenje učinkov povečanja pogostnosti voženj vlakov oziroma vzpostavitev taktnega voznega reda na vseh petih progah

Vzpostavitev taktnega voznega reda omogočajo predlagani ukrepi, ki povečajo prepustno zmogljivost prog na območju ljubljanskega železniškega vozlišča. Povečano število potnikov po progah, v primerjavi s sedanjim stanjem, je prikazano na sliki 24 in v tabeli 4.

Slika 24

Povečano število potnikov zaradi taktnega voznega reda iz/do Litije, leto 2011

Vir: PNZ (2014)



Tabela 4
Povečano število
potnikov po
progah zaradi večje
pogostnosti voženj,
leto 2011

Vir: PNZ (2014)

Proga	Vozni red	Povečanje števila potnikov	Elastičnost
Ljubljana–Litija (trenutna zmogljivost zadošča)	taktni vozni red (15/30 minut) 104 -> 211 potniških vlakov	47 %	0,55
Ljubljana–Kranj (potreben je dodatni tir ali nova proga)	taktni vozni red (15/30 minut) 54 -> 166 potniških vlakov	67 %	0,46
Ljubljana–Postojna (potreben je dodatni tir ali nova proga)	taktni vozni red (60 minut) 42 -> 83 potniških vlakov	90 %	0,94
Ljubljana–Kamnik (potreben je dodatni tir ali nova proga)	taktni vozni red (15/30 minut) 40 -> 122 potniških vlakov	43 %	0,32
Ljubljana–Kamnik (delna dvotirnost)	taktni vozni red (dodatni vlaki v konicah) 40 -> 64 potniških vlakov	29 %	0,54
Ljubljana–Grosuplje (delna dvotirnost)	taktni vozni red 36 -> 72 potniških vlakov	10 %	0,20

Rezultati kažejo, da so spremembe v povpraševanju realne in v skladu z vrednostmi iz literature,¹⁶ saj bi povečana pogostnost voženj povečala število potnikov s povprečno elastičnostjo okoli 0,5. To pomeni, če izboljšamo pogostnost za 50 % (namesto enega vlaka na uro vozita dva), bi se število potnikov povečalo za 25 %.

¹⁶ V literaturi (NCHRP report 616, PDFH) so vrednosti elastičnosti med 0,2 (0,3) za višjo frekvenco (10 minut) in 1,0 za nižjo frekvenco (>60 minut).

Ob predpostavki, da bo zmogljivost glavne postaje Ljubljana povečana skladno s predlaganimi ukrepi, se možnosti za povečano pogostnost voženj razlikujejo med progami:

- Litija–Ljubljana: obstoječa dvotirna proga ima predvidoma do leta 2030 dovolj veliko zmogljivost za uvedbo taktnega voznega reda;
- Kranj–Ljubljana: obstoječa enotirna proga je na meji zmogljivosti, delna dvotirnost ni smiselna (v načrtovanju je nova proga Ljubljana–Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana–Kranj);
- Postojna–Ljubljana: obstoječa dvotirna proga je na meji zmogljivosti, predvidena nadgradnja bo zadostovala samo za povečan tovorni promet;
- Kamnik–Ljubljana: zmogljivost obstoječe enotirne proge se da relativno hitro povečati z izgradnjo drugega tira na nekaterih odsekih, kar bi omogočilo taktni vozni red vsaj v konicah;
- Grosuplje–Ljubljana: zmogljivost obstoječe enotirne proge se da povečati, vendar je zaradi manjšega števila potnikov vprašljiva upravičenost naložbe.

Tabela 5
Povečano število
potnikov na progah
zaradi obeh ukrepov
skupaj (leto 2011)

Vir: PNZ (2014)

Proga	Ukrep	Povečanje števila potnikov
Ljubljana–Litija	taktni vozni red in diametralne proge	52 %
Ljubljana–Kranj	taktni vozni red in diametralne proge	87 %
Ljubljana–Postojna	taktni vozni red in diametralne proge	100 %
Ljubljana–Kamnik	taktni vozni red in diametralne proge	68 %
Ljubljana–Grosuplje	taktni vozni red in diametralne proge	40 %

Glede na predstavljene rezultate bi se z uvedbo obeh ukrepov (diametralne proge in taktni vozni redi) število potnikov na omenjenih progah povečalo za 40 do 100 odstotkov. Uporaba javnega potniškega prometa na celotnem omrežju Republike Slovenije pa bi se v povprečju povečala za 38 % zaradi taktnega prometa in 7 % zaradi diametralnih prog, skupaj torej kar za 45 %.

5.2 Prometnotehnološki učinki ukrepov

Ključni prometnotehnološki učinki predlaganih ukrepov:

- zagotovljena dvotirnost na severnem delu postaje Ljubljana, kar omogoča nemoten prevoz tranzitnih tovornih vlakov na relaciji Postojna–Zidani Most (vožnja v obe smeri);
- omogočeno obratovanje mednarodnih in regionalnih potniških vlakov na relaciji Zidani Most–Postojna po južnem delu postaje (bližje postajnemu poslopju), s čimer se bistveno zmanjša število konfliktnih stanj na zahodnem delu postaje (obstoječe ozko grlo);
- zadostno število peronov na severnem delu postaje Ljubljana (za smer Kamnik in Kranj). Tako vlakom ni več treba uporabljati tirov na južnem delu postaje, s čimer se zmanjša število konfliktov;
- zagotovljen dodatni peron za lokalne potniške vlake na relaciji Ljubljana–Grosuplje (Novo mesto/Kočevje);
- zmanjšano število konfliktov, ki jih povzročajo vlakovne poti potniških vlakov na relaciji Grosuplje–Ljubljana.

Glede na ugotovitve analiz bo največ pozitivnih učinkov za železniški promet doseženih z gradnjo Tivolskega loka, in sicer:

- skrajšan čas vožnje tovornih vlakov na relaciji Italija–Sežana–Divača (Koper)–Ljubljana–Kranj–Jesenice (približno za 30 minut glede na trenutni vozni red vlaka 45412); če je na postaji Ljubljana Zalog potrebna menjava lokomotive, je prihranek voznega časa še večji;
- razbremenjene tirne zmogljivosti postaje Ljubljana;
- manj premikalnih voženj in s tem manj konfliktnih stanj med voznimi potmi na postaji Ljubljana;
- zmanjšano število voženj skozi ozko grlo na B-strani postaje Ljubljana, s čimer se poveča pretočnost tega dela postaje;
- manjša možnost konfliktov med vlakovnimi oziroma premikalnimi potmi zaradi zmanjšanega števila voženj, kar v praksi pomeni, da vlaki nimajo nenačrtovanih postankov pred uvoznimi signali (kar podaljša čas potovanja);
- omogočena direktna vožnja potniških vlakov na relaciji Kamnik–Domžale–Ljubljana Tivoli (brez prestopanja na postaji Ljubljana).

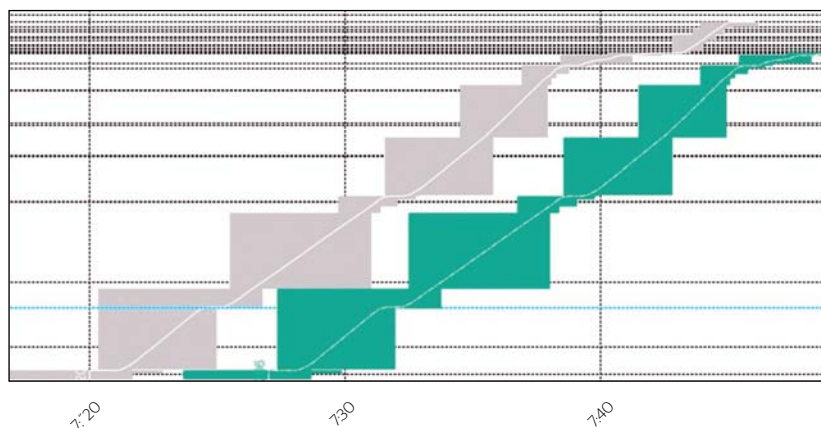
Če bodo predlagani ukrepi izvedeni, bo to pozitivno vplivalo tudi na priključne proge ljubljanskega železniškega vozlišča, in sicer:

- na progovnem odseku Litija–Ljubljana bo z ureditvijo obojestranskega prometa vlakov povečana prepustna zmogljivost v prometnih konicah, kar bo omogočilo uvedbo taktnega voznega reda potniških vlakov na tej relaciji;
- z nadgradnjo postaj (sočasni uvozi vlakov, zunajnivojski dostopi na perone) in z uvedbo sodobnih naprav za daljinsko vodenje prometa vlakov se bodo na progi Ljubljana–Kamnik bistveno zmanjšali postajni intervali, kar bo delno vplivalo na povečano zmogljivost proge. Kljub predlaganemu ukrepu smo ugotovili, da proga Ljubljana–Kamnik ne bo zadostila predvidenemu številu vlakov leta 2030, zato bo predvsem na relaciji Ljubljana Šiška–Domžale potrebna uvedba delne dvotirnosti, s čimer bo omogočena uvedba zadovoljivega taktnega prometa potniških vlakov na progi Ljubljana–Kamnik;
- z nadgradnjo SV naprav na odseku Ljubljana–Kranj ter z ureditvijo zunajnivojskih dostopov na perone in sočasnih uvozov vlakov se bo razpoložljivost tega progovnega odseka nekoliko povečala, vendar to ne bo bistveno vplivalo na večjo zmogljivost proge. Progovni odsek Ljubljana–Jesenice kljub omenjenim izboljšavam ne bo zadostil predvidenemu obsegu železniškega prometa leta 2030;
- na železniški povezavi Divača–Ljubljana oziroma na progovnem odseku Logatec–Ljubljana bo z uvedbo avtomatskega progovnega bloka ali sistema ETCS nivo 2 povečana zmogljivost te proge. Proga bo sicer zadostila predvidenemu obsegu prometa leta 2030, vendar bodo druge težave z zagotavljanjem stabilnosti voznega reda, kar je še posebej pomembno v primeru zamud vlakov;
- na progovnem odseku Ljubljana–Grosuplje se bo z uvedbo avtomatskega progovnega bloka ali sistema ETCS nivo 2 ter z nadgradnjo postaj in gradnjo postaje Šmarje - Sap zagotovila ustrezna zadostna zmogljivost proge glede na pričakovan obseg prometa. Prav tako se bo bistveno zmanjšal interval zaporednega sledenja dveh potniških vlakov v prometni konici (vlak na relaciji Novo mesto–Ljubljana sledi vlak na relaciji Kočevje–Ljubljana).

Na sliki 26 je prikazan interval zaporednega sledenja dveh lokalnih potniških vlakov na relaciji Grosuplje–Ljubljana v primeru opremljenosti tega progovnega odseka s sistemom ETCS nivo 2. S slike je razvidno, da bi v primeru opremljenosti proge z APB ali s sistemom ETCS nivo 2 minimalni interval zaporednega sledenja dveh potniških vlakov znašal sedem minut. To v praksi pomeni, da bi lahko v jutranji konici vlaku, ki vozi na relaciji Novo mesto–Grosuplje–Ljubljana, v intervalu sedmih minut sledil potniški vlak Kočevje–Grosuplje–Ljubljana. S tem ukrepom bi zagotovili obratovanje direktnih potniških vlakov na relaciji Kočevje–Ljubljana brez prestopanja v Grosuplju, s čimer bi se precej izboljšala storitev prevoza potnikov.

Slika 26
Minimalni interval
sledenja dveh
zaporednih potniških
vlakov na odseku
Grosuplje–Ljubljana ob
 uvedbi APB ali sistema
ETCS nivo 2

Vir: PNZ (2014)

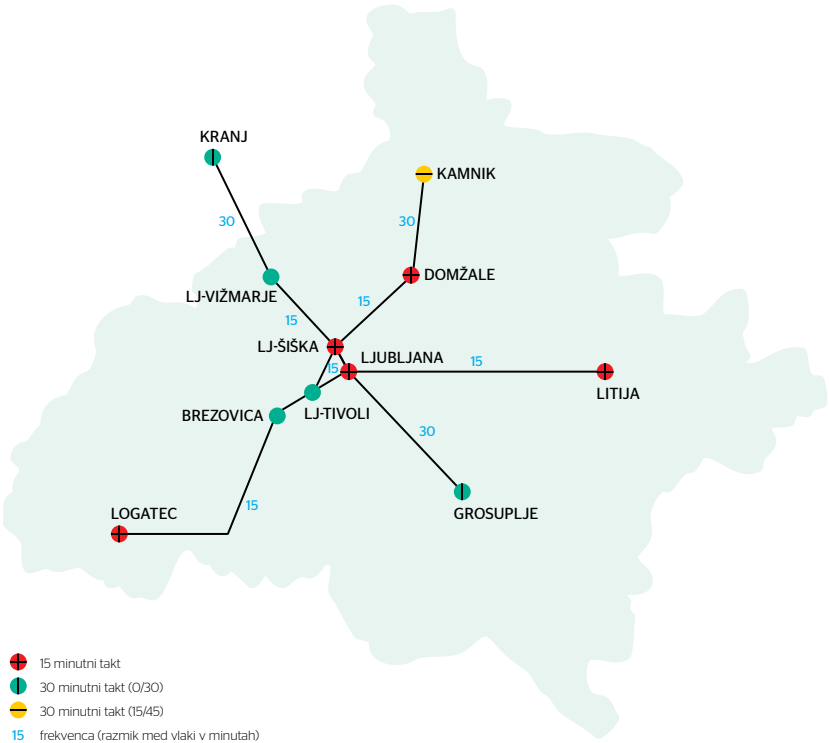


5.3 Zmogljivosti priključnih prog leta 2030

Z uresničitvijo predvidenih ukrepov, ki so podrobno opisani v poglavju 4, se bo na postaji Ljubljana in na priključnih progah izboljšala razpoložljivost infrastrukture, kar bo omogočilo uvedbo taktnega voznega reda potniških vlakov. V prometnih konicah je predviden 15-minutni takt na dvotirnih progah oziroma 30-minutni takt na enotirnih progah. Predlagan takt velja med jutranjo konico v smeri proti Ljubljani, med popoldansko prometno konico pa v obratni smeri.

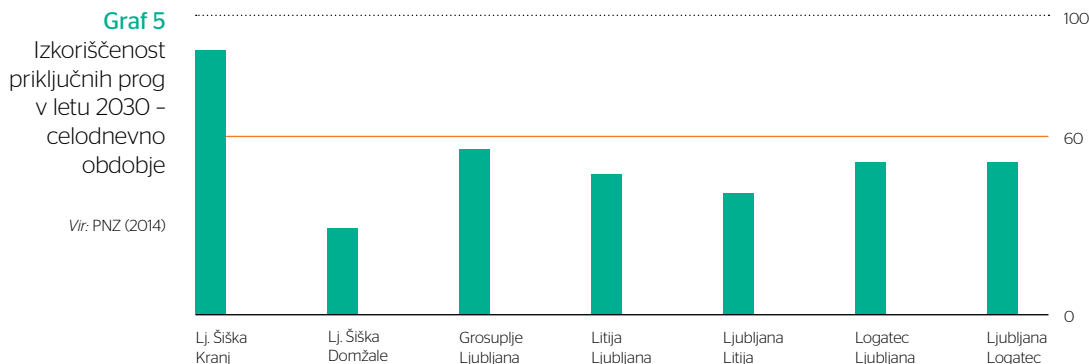
Slika 27
Predlagan takt
voznega reda
potniških vlakov med
prometnimi konicami
na železniškem
omrežju leta 2030

Vir: PNZ (2014)



Poleg zmogljivosti ali izkoriščenosti postaje Ljubljana smo preverili, ali prepustna zmogljivost priključnih prog zadošča predvidenemu obsegu prometa leta 2030. Metodologija za izračun zmogljivosti železniške infrastrukture, ki je opredeljena v objavi UIC 406 (druga izdaja – junij 2013), določa, da je železniška infrastruktura preobremenjena, če izkoriščenost¹⁷ preseže 60 % v celodnevem obdobju in 75 % med prometno konico.

S podporo programskega orodja RailSys smo zgostili predviden vozni red za leto 2030 in analizirali tirno zasedenost posameznih priključnih prog v celodnevem obdobju in popoldanski prometni konici.

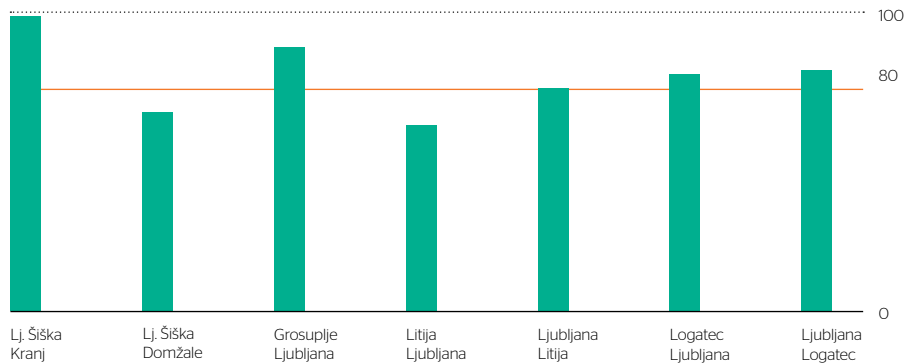


Leta 2030 bo na gorenjski progi kljub predlaganim ukrepom (nadgradnja SV naprav, sočasni uvozi, dodatna postaja Bitnje ...) bistveno presežena priporočena mejna vrednost izkoriščenosti. To pomeni, da se bodo pojavile težave pri zagotavljanju stabilnosti voznega reda, kar bo še posebej problematično v primeru zamud tovornih vlakov. Priporočeno mejno vrednost izkoriščenosti v prometni konici (75 %) pa bosta presegla tudi proga Divača–Ljubljana in progovni odsek Grosuplje–Ljubljana.

¹⁷ Izkoriščenost infrastrukture pomeni razmerje med zasedenostjo prostornega odseka proge in opazovanim časom.

Graf 6
Izkoriščenost
priključnih prog
v letu 2030 –
popoldanska
prometna konica

Vir: PNZ (2014)



Na podlagi predstavljenih rezultatov ugotavljamo, da se bodo z izvedbo predlaganih ukrepov do leta 2030 rešila ozka grla na ljubljanski postaji, težave pa se bodo kljub izvedenim ukrepom pojavile na priključnih progah – predvsem na gorenjski in delno na grosupeljski progi.



LJUBLJANA

6. Ocena stroškov //

V okviru projekta smo izdelali tudi grobo oceno stroškov izvedbe predlaganih ukrepov, ki pa ne upošteva:

- naložb v že predvidene projekte (npr. Divača–Ljubljana),
- vzpostavitve sistema GSM-R,
- odkupa zemljišč (razen pri Tivolskem loku).

Okvirne vrednosti naložb smo izračunali na podlagi povprečnih vrednosti, ki so navedene v študiji Analiza možnosti in potreb razvoja JŽI v Republiki Sloveniji.¹⁸ Vrednost motornih garnitur za potniški promet (lokalni in regionalni vlak) pa smo ocenili glede na povprečne vrednosti sklenjenih pogodb za garniture Siemens Desiro¹⁹ in znaša pet milijonov evrov brez DDV.

Tabela 6

Povprečne vrednosti
naložb (brez DDV)

Vir: PNZ (2014)

Naložba	mio. EUR/km/kom
nadgradnja proge brez deviacije	1,5
nadgradnja proge z deviacijo	2,6
nadgradnja postajališča na enotirni progi	1,0
nadgradnja postaje na enotirni progi	3,5
nadgradnja postajališča na dvotirni progi	2,0
nadgradnja postaje na dvotirni progi	7,0
novogradnja enotirne proge [km]	10,0
novogradnja dvotirne proge [km]	17,0

Na osnovi idejne zasnove za Tivolski lok smo izdelali grobo oceno investicijskih stroškov, ki je predstavljena v tabeli 7.

¹⁸ Vir: Prometni inštitut, 2011.

¹⁹ Vir: <http://www.railway-technology.com/projects/desiro-main-line-passenger-trains/http://www.siemens.com/press/en/events/2013/infrastructure-cities/rail-systems/2013-01-desiro-ml.php>.

Tabela 7
Ocena investicijskih
stroškov za Tivolski
lok

Vir: PNZ (2014)

Postavka	Enota	Količina	Cena/enoto (v EUR)	Strošek (v EUR)
Zgornji in spodnji ustroj	km	1,172	4.000.000,00	4.688.000,00
• tirne zveze (dvojne)	kos	1	580.000,00	580.000,00
• tirne zveze (enojne)	kos	1	320.000,00	320.000,00
• križiščna kretnica	kos	1	270.000,00	270.000,00
• kretnice	kos	3	180.000,00	540.000,00
Vozna mreža	km	1,172	1.000.000,00	1.172.000,00
Deviacije	km	0,443	1.200.000,00	531.600,00
Objekti (podvoz, nadvoz)	m ²	554	1.500,00	831.000,00
Zidovi	m ²	1050	1.000,00	1.050.000,00
Rušitve	m ²	1836	90,00	165.240,00
Objekt za pretovor	ocena			500.000,00
SVTK		10 %		1.064.784,00
Dokumentacija, nadzor ...		7 %		745.348,80
Odkupi objektov in parcel			podatki GURS	4.796.000,00
SKUPAJ OCENA NALOŽBE				17.253.972,80

Podatke o cenah za odkup potrebnih nepremičnin smo vzeli na portalu Prostor (GURS). Za oceno vzpostavitve sistema ETCS smo uporabili povprečne vrednosti, ki jih navaja Evropska komisija²⁰ in znašajo 200.000 evrov za opremo na posameznem vlaku in 200.000 evrov/km za opremo proge. Naložbo v sistem ETCS smo upoštevali samo na odsekih Ljubljana–Kamnik in Ljubljana–Grosuplje, kjer je sistem potreben zaradi zagotovitve zmogljivosti. Vzpostavitev sistema ERTMS je sicer predvidena tudi na vseh drugih progah, saj to zahtevajo standardi za omrežje TEN-T.

Ocena stroškov nadgradnje postajne SV naprave temelji na številu kretnic in okvirnem strošku 140.000 evrov za eno kretnico, vključeno v elektronsko SV napravo.²¹

Stroški gradbenih del za preureditev tirne sheme na glavni postaji Ljubljana so ocenjeni na 25 milijonov evrov in so smiselno povzeti iz projekta obnove železniške postaje IP (del JŽI).²²

²⁰Vir: http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/interoperability/ertms/doc/ertms_10_questions_en.pdf.

²¹Za primerjavo: stroški nedavne nadgradnje SV naprave na glavni postaji Zagreb so bili 15 milijonov evrov.

²²Vir: Prometni inštitut, 2008.

Tabela 8
Ocena investicijskih
stroškov (v mio. EUR
brez DDV)

Vir: PNZ (2014)

		Število	Cena (v mio. EUR/km (kos))	Število	Skupaj (mio. EUR)
Tivolski lok					17,3
SVTK	število kretnic	132	0,14	1	18,5
Glavna postaja Ljubljana	preureditev				25,0
Ljubljana-Litija	postaja Litija (dodatne tirne zveze, nadgradnja)	1	7,0	1	7,0
	postaja Laze (dodatne tirne zveze, ureditev postaje)	1	7,0	0,5	3,5
	postaja Kresnice (dodatne tirne zveze)	1	7,0	0,5	3,5
	postajališče Jevnica	1	2,0	1	2,0
	število garnitur za lokalne potniške vlake	4	5,0	1	20,0
Ljubljana-Kamnik	postaja Domžale	1	3,5	1	3,5
	postaja Črnuče	1	3,5	0,5	1,8
	Jarše-Mengeš	1	3,5	0,5	1,8
	ETCS	23,6	0,2	1	4,7
	delna dvotirnost	7	10,0	1	70,0
	število garnitur za lokalne potniške vlake	6	5,2	1	31,2
Ljubljana-Kranj	postaja Kranj	1	3,5	1	3,5
	postaja Škofja Loka	1	3,5	0,5	1,8
	postaja Medvode	1	3,5	0,5	1,8
	postaja Bitnje	1	3,5	1	3,5
	število garnitur za lokalne potniške vlake	3	5,0	1	15,0

»

«	Število	Cena (v mio. EUR/km (kos))		Število	Skupaj (mio. EUR)
Ljubljana–Logatec	postaja Logatec	1	7,0	1	7,0
	postaja Brezovica	1	7,0	0,5	3,5
	postaja Preserje	1	7,0	0,5	3,5
	postaja Verd	1	7,0	1	7,0
	število garnitur za lokalne potniške vlake	3	5,0	1	15,0
Ljubljana–Grosuplje	postaja Grosuplje	1	3,5	1	3,5
	postaja Škofljica	1	3,5	0,5	1,8
	postaja Šmarje - Sap	1	3,5	1	3,5
	postaja Rakovnik	1	3,5	0,5	1,8
	ETCS	21,4	0,2	1	4,3
	število garnitur za lokalne potniške vlake	3	5,2	1	15,6
SVTK Ljubljana					18,5
Tivolski lok					17,3
Gradbena dela					169,0
Skupaj					204,8
Garniture					96,8
Skupaj z garniturami					301,6

V Tehnični ekspertizi za ljubljansko železniško vozišče smo ocenili, da bi bil strošek za uresničitev predlaganih ukrepov okoli 200 milijonov evrov brez DDV, okoli 100 milijonov evrov brez DDV pa bi znašal strošek za nakup garnitur.



e železnice

91 79 1 641.008-3

Slovenske železnice

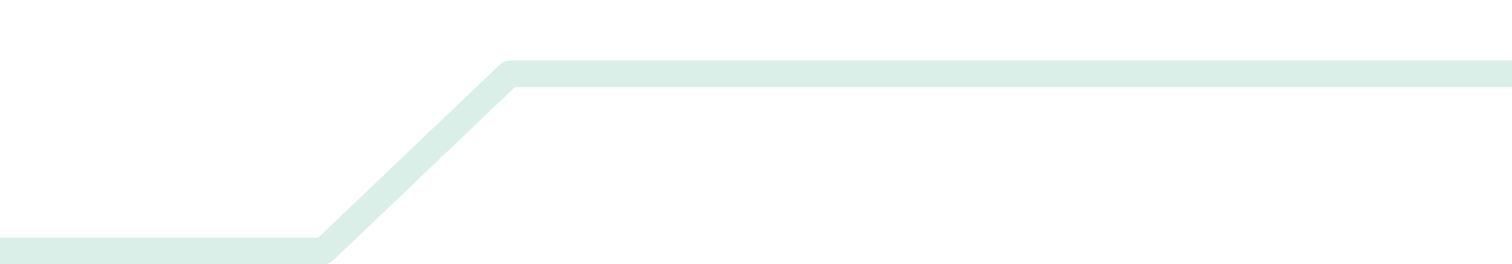
7. Zaključek //

V študiji smo identificirali ozka grla in druge pomanjkljivosti ljubljanskega železniškega vozlišča, ki vključuje postajo Ljubljana in pet priključnih prog od Litije, Grosuplja, Logatca in Kranja do Kamnika. Na podlagi opravljenih analiz smo za odpravo ozkih grl in drugih pomanjkljivosti predlagali organizacijske ukrepe, ukrepe, povezane z napravami SVTK, in manjše infrastrukturne ukrepe, ki vključujejo tudi izgradnjo Tivolskega loka. Groba ocenjena investicijska vrednost vseh ukrepov je okoli 200 milijonov evrov brez DDV.

Predlagali smo uvedbo diametralnih prog in taktnega voznega reda za primestni železniški promet. V prometnih konicah bi potekal taktni vozni red na relacijah Kranj-Višmarje na 30 minut, Višmarje-Ljubljana na 15 minut, Kamnik-Domžale na 30 minut, Domžale-Ljubljana na 15 minut, Litija-Ljubljana na 15 minut, Grosuplje-Ljubljana na 30 minut, Logatec-Ljubljana na 15 minut in Tivolski lok na 30 minut. Izračuni so tudi pokazali, da bi se zaradi boljše ponudbe primestnega javnega prometa število potnikov na vlakih povprečno povečalo za 45 %.

Z omenjenimi ukrepi se bodo do leta 2030 odpravila ozka grla na postaji Ljubljana, omogočen pa bo tudi nemoten promet potniških in tovornih vlakov. Več težav bo na priključnih progah, saj bo kljub ukrepom še naprej zelo problematična enotirna gorenjska proga, ki leta 2030 ne bo več zmogla prevzeti vseh vlakov. Zato bo začasno treba del tovornih vlakov z Jesenic preusmeriti npr. na Šentilj. Zmogljivost pa bosta dosegli ali nekoliko presegli tudi grosupeljska in primorska proga, kjer bo takrat zmanjšana stabilnost voznega reda.

Če hočemo doseči konkurenčnost slovenskega železniškega omrežja do leta 2030, je treba v tej študiji predlagane ukrepe začeti uresničevati takoj. Slediti jim morajo dolgoročnejši ukrepi, ki morajo biti uresničeni do leta 2030 ali nekoliko pozneje. Vključujejo pa zlasti izgradnjo drugega tira gorenjske proge (Ljubljana-Kranj-Jesenice), železniško povezavo med Ljubljano in Letališčem Jožeta Pučnika Ljubljana, bistveno povečanje zmogljivosti primorske proge, izgradnjo drugega tira dolenske proge, končno ureditev postaje Ljubljana s poglobitvijo tirov za tovorni promet pod obstoječe tire in druge ukrepe na slovenskem železniškem omrežju.



Ljubljanska urbana regija sledi ciljem trajnostne mobilnosti (znižanje visoke stopnje emisij in hrupa v prometu ter prometnih zastojev, izboljšana kakovost bivanja v regiji z večjo mobilnostjo, zmanjšana uporaba osebnih vozil, spodbujanje prehoda na javni prevoz in motorizirane načine potovanja). Posodobitev in optimizacija železniškega omrežja v regiji sta namreč pomembna koraka k trajnostni mobilnosti, ki smo ju izpostavili tudi v Regionalnem razvojnem programu Ljubljanske urbane regije 2014–2020 (1. delovni osnutek). Le hiter (posodobljena infrastruktura, nova vozila) in zanesljiv (taktni vozni redi) železniški prevoz bo namreč privlačen za potnike in konkurenca prevozu z osebnimi motornimi vozili.



Slovarček

APB: avtomatski progovni blok (APB) je sistem za zavarovanje več zaporednih voženj vlakov v isti smeri odprte proge med dvema postajama, s čimer se poveča prepustna zmogljivost proge. Odprto progo se med dvema sosednjima postajama razdeli na več odsekov, ki jih zavarujemo s prostornimi signali.

Baltsko-Jadranski koridor: poteka od pristanišč na Baltiku (Gdansk, Gdynia, Szczecin in Swinoujscie), preko Poljske, Češke, Slovaške in Avstrije do jadranskih pristanišč v Italiji in Sloveniji (Koper, Trst, Benetke in Ravenna).

Celovito omrežje: pomeni osnovno plast vseevropskega prometnega omrežja. Sestavljeno je iz vse obstoječe in načrtovane infrastrukture. Celovito omrežje mora biti vzpostavljeno z zahtevanimi standardi najpozneje do 31. decembra 2050.

Naprave ERSV: elektrorelejne signalnovarnostne naprave.

ERTMS: Evropski sistem za upravljanje železniškega prometa (European Rail Traffic Management System) je pobuda, ki jo je podprla Evropska unija. Sestavljen je iz evropskega sistema vodenja vlakov ETCS (European Train Control System) in iz digitalnega radijskega sistema GSM-R.

ETCS: Evropski sistem za nadzor vlakov (European Train Control System) je varnostni sistem (signalni, nadzorni, vlakovni), ki je bil zasnovan zato, da nadomesti nezdružljive varnostne sisteme, ki se trenutno uporabljajo na evropskih železnicah.

Jedrno omrežje: prekriva celovito omrežje in je sestavljeno iz njegovih strateško najpomembnejših delov. Je glavna opora omrežja za multimodalno mobilnost. Osredotoča se na tiste sestavne dele TEN-T, ki imajo najvišjo evropsko dodano vrednost: manjkajoče čezmejne povezave, glavna ozka grla in multimodalna vozlišča. Osrednje omrežje mora biti zagotovljeno najpozneje do 31. decembra 2030.

Mediterranski koridor: povezuje pristanišča na Iberskem polotoku (Algeciras, Cartagena, Valencia, Tarragona in Barcelona) preko Francije, Italije, Slovenije in Madžarske do ukrajinske meje z dodatnimi odcepi do pristanišč v Marseillu, Ravenni, Trstu, Kopru in Reki.

Ozko grlo: tisti segment javne železniške infrastrukture, ki ima najmanjšo prepustno zmogljivost.

Prepustna zmogljivost železniške infrastrukture: sposobnost določenega odseka infrastrukture, da v določenem časovnem obdobju z obstoječo tehnično opremljenostjo proge, določeno vrsto in serijo vlečnih vozil ter obstoječo organizacijo prometa vlakov prepusti določeno število parov vlakov. Izražena je v številu vlakov, ki lahko vozijo na posameznem odseku v določenem času, ob upoštevanju obstoječih tehničnih naprav in tehnologije prometa ter zagotovitvi potrebne kakovosti prevoza.

SV naprave: signalnovarnostne naprave.

Naprave SVTK: signalnovarnostne in telekomunikacijske naprave.

Taktni vozni red: vozni red, ki pripomore k večji privlačnosti železniškega prometa, saj se uporabniku v konicah ni treba prilagajati voznemu redu. Ve namreč, da bo vlak pripeljal ob točno določenih intervalih (npr. 15, 30, 45 minut čez vsako polno uro).

Omrežje TEN-T: vseevropsko transportno omrežje, ki je pravno podlago dobilo leta 1993 s podpisom Maastrichtske pogodbe.

TK naprave: telekomunikacijske naprave.

Železniška postaja: prometno mesto na železniški progi, kjer potekajo komercialna, tehnična in prometna dela. Gre za sestav naprav, tirov, stavb, peronov in drugega, kar je potrebno za potek prometa. Komercialna dela na postaji so sprejem ter odprava potnikov in prtljage, prodaja vozovnic, sprejem, hramba, izdaja blaga ipd. K tehničnim delom sodijo sestavljanje in razstavljanje vlakov, premikanje, dostava vagonov za nakladanje in čiščenje, pregledi, opremljanje, manjša popravila vozil itd. K prometnim delom sodijo sprejem, odprava in križanje vlakov.

Železniško postajališče: mesto na železniški progi, ki je namenjeno vstopanju in izstopanju potnikov. Običajno ima le en železniški tir in železniški peron ter pripadajočo infrastrukturo, ki lahko hkrati oskrbuje le en vlak. Na njih navadno ne prodajajo železniških vozovnic in nimajo nobenega postajnega osebja.

Povzetek

Evropska komisija daje velik pomen posodobitvi železniškega omrežja in pospeševanju rabe železniškega prometa, zato je zasnovala projekt RAILHUC, železniška vozlišča in omrežje TEN-T (ang. Railway Hub Cities and TEN-T network). Namen projekta je iskanje rešitev za izboljšanje povezav glavnih vozlišč TEN-T z regionalnimi in lokalnimi transportnimi mrežami, s čimer se bo povečala njihova napajalna vloga. Srednjeevropska povezanost se bo tako izboljšala z multimodalno integracijo železniških vozlišč v tri sisteme: v omrežje TEN-T, v regionalno/lokalno železniško omrežje in v neželezniške sisteme. Partner projekta v Sloveniji je Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije (RRA LUR), ki je v okviru projekta pripravila ***Tehnično ekspertizo za ljubljansko železniško vozlišče.***

Ljubljanska urbana regija ima zelo ugodno prometno lego, saj leži na stičišču Baltsko-Jadranskega in Mediteranskega koridorja, ki sta vključena v omrežje Evropske unije TEN-T. Ker Slovenija zadnja desetletja ni veliko vlagala v posodobitev železniške infrastrukture, potrebe marsikje že presegajo zmožnosti obstoječe infrastrukture, slovensko železniško omrežje pa postaja nekonkurenčno v primerjavi z železniškimi omrežji sosednjih držav. Zato moramo nujno identificirati finančno manj zahtevne ukrepe, s katerimi lahko hitro izboljšamo stanje na slovenskem železniškem omrežju, pri čemer pa ne smemo pozabiti na dolgoročne ukrepe, ki so finančno zahtevnejši, vendar bodo bistveno prispevali k posodobitvi celotnega slovenskega omrežja.

Summary

*The European Commission places great significance on the modernisation of rail network, and the promotion of the use of railway transport; to this end, it designed the project Railway Hub Cities and TEN-T network (RAILHUC). The purpose of the project is the search for solutions related to improving the links between major TEN-T hubs, and regional and local transport networks, thus increasing their supply role. Indeed, Central Europe's integration will be increased through multimodal integration of railway hubs into three systems: the TEN-T network, the regional/local rail network, and other systems (excluding rail transport). The Slovenian project partner is the Regional Development Agency of the Ljubljana Urban Region (RDA LUR), which elaborated the **Technical Expertise for the Ljubljana Railway Hub** (hereinafter: the study).*

The Ljubljana Urban Region has a very favourable transport position situated at the intersection of the Baltic-Adriatic Corridor, and the Mediterranean Corridor which are both part of the EU's TEN-T network. Given that in recent decades Slovenia did not make any significant investments into the modernisation of the railway structure, the demand has exceeded the capacity of the existing infrastructure in many parts of Slovenia, while the Slovenian rail network is becoming uncompetitive compared to the rail networks of the neighbouring countries. Therefore, it is necessary to identify the financially less demanding measures that would help to improve the situation in the Slovenian rail network, while long-term measures must not be neglected; indeed, they are financially rather more demanding, but they will make a significant contribution to the modernisation of the overall Slovenian network.

Pri projektu RAILHUC smo tako za širše območje Ljubljanske urbane regije (LUR) identificirali glavna ozka grla na železniškem omrežju v Ljubljanski urbani regiji ter predlagali ukrepe za rešitev težav in ohranitev konkurenčnosti slovenskega železniškega omrežja do leta 2030. Glavna ozka grla na železniškem omrežju na območju LUR so:

- **progovni odsek Litija–Ljubljana:** ozko grlo celotnega progovnega odseka je odsek med Litijo in Kresnicami, težavo povzročajo tudi opremljenost s signalnovarnostnimi napravami, ki ne omogočajo obojestranskega prometa vlakov, nivojski dostopi na postajah Kresnice in Laze ter neustrezna dolžina peronov na postaji Litija;
- **proga Ljubljana–Kamnik:** ozko grlo na tej progi sta medpostajna odseka Ljubljana Črnuče–Domžale in Jarše–Mengeš–Kamnik, na nobeni postaji pa niso omogočene sočasne vožnje vlakov;
- **progovni odsek Ljubljana–Kranj:** najbolj kritična sta medpostajna odseka Ljubljana Vižmarje–Medvode in Medvode–Škofja Loka, nobena postaja na tem odseku tudi ne omogoča sočasnega uvoza vlakov, težave pa pomenijo tudi stare SV naprave;
- **progovni odsek Ljubljana–Logatec:** ozko grlo je medpostajni odsek Borovnica–Verd, saj je zasedenost potniškega vlaka na tem odseku največja;
- **progovni odsek Grosuplje–Ljubljana:** najbolj kritičen je medpostajni odsek Škofljica–Ljubljana Rakovnik, na razmeroma dolge intervale križanj vlakov vplivajo tudi starejše SV naprave, onemogočeni sočasni uvozi vlakov in neurejene dohodne poti, ki potekajo v nivoju s tiri;

As part of the RAILHUC project, we identified the main bottlenecks in the rail network in the wider area of the Ljubljana Urban Region (LUR), and proposed the relevant measures to address the problems, while preserving the competitiveness of the Slovenian rail network by the year 2030. The main rail network bottlenecks in the LUR area are, as follows:

- **The Litija–Ljubljana line section:** a bottleneck is the Litija–Kresnice section; problems are also caused by the signalling and safety devices which do not allow for two-way rail transport, level access points at the Kresnice, and Laze stations, and the inappropriate length of the platforms at the Litija station;
- **The Ljubljana–Kamnik track:** the bottlenecks are the Ljubljana Črnuče–Domžale, and the Jarše–Mengeš–Kamnik inter-station sections; simultaneous train movements are not made possible on any of the stations;
- **The Ljubljana–Kranj line section:** the Ljubljana Vižmarje–Medvode, and the Medvode–Škofja Loka inter-station sections are the most critical; none of the stations in the section allows for simultaneous train arrivals, obsolete signalling and safety devices are also a problem;
- **The Ljubljana–Logatec line section:** a bottleneck is the Borovnica–Verd inter-station section, i.e. a section where the passenger train occupancy is the greatest;
- **The Grosuplje–Ljubljana line section:** the Škofljica Ljubljana Rakovnik inter-station section is the most critical; the relatively long intervals of crossings of trains are also influenced by old signalling and safety devices; simultaneous train arrivals are not made possible; and the access ways at the track level are not organised;

- **postaja Ljubljana:** ozka grla predstavljajo obe kretniški območji na vzhodnem in zahodnem uvozu na postajo, tovorni vlaki, ki morajo menjati smer vožnje, potniški vlaki, ki morajo v pralnico vagonov, in tiri, ki niso vključeni v postajno SV napravo.

Iz analize ozkih grl je razvidno, da so sedanje zmogljivosti ljubljanskega železniškega vozlišča že močno izkoriščene in da ima vrsto šibkih točk, ki brez določenih ukrepov ne omogočajo bistvenega povečanja pogostnosti voženj vlakov in izboljšanja ravni storitev. Zato smo za odpravo ozkih grl in drugih pomanjkljivosti predlagali organizacijske ukrepe, ukrepe, povezane s signalnovarnostnimi in telekomunikacijskimi (SVTK) napravami, ter manjše infrastrukturne ukrepe, ki vključujejo tudi izgradnjo Tivolskega loka. Groba ocenjena investicijska vrednost teh ukrepov je okoli 200 milijonov evrov brez DDV.

Predlagali smo tudi uvedbo diametralnih prog in taktnega voznega reda za primestni železniški promet. V prometnih konicah bi tako taktni vozni red potekal na relacijah Kranj-Višmarje na 30 minut, Višmarje-Ljubljana na 15 minut, Kamnik-Domžale na 30 minut, Domžale-Ljubljana na 15 minut, Litija-Ljubljana na 15 minut, Grosuplje-Ljubljana na 30 minut, Logatec-Ljubljana na 15 minut in Tivolski lok na 30 minut. Izračuni so pokazali, da bi se zaradi boljše ponudbe primestnega javnega prometa število potnikov na vlakih povprečno povečalo za 45 %.

Z izvedbo omenjenih ukrepov se bodo do leta 2030 odpravila ozka grla na postaji Ljubljana, omogočen pa bo tudi nemoten promet potniških in tovornih vlakov. Več težav bo na priključnih progah, saj bo

- **The Ljubljana station:** the bottlenecks are both turnout areas at the western and eastern access points to the station, the freight trains that need to change direction, passenger trains headed to carriage wash plants, and the tracks that are not part of the station's signalling and safety devices.

The bottleneck analysis revealed that the present capacity of the Ljubljana railway hub is heavily utilised, and that it has several weaknesses that do not allow for a significant increase in train frequency, and an improved level of services without implementation of required measures. Organisational measures, measures related to signalling and safety, and telecommunication devices, and minor infrastructural measures that include the construction of the Tivoli Curve were proposed for the elimination of the bottlenecks, and other deficiencies. A rough estimate of the investment value of these measures amounts to 200 million EUR excluding VAT.

We also proposed the implementation of diametral railway lines, and clock-face scheduling for suburban rail transport. In peak hours, clock-face scheduling would be used on the routes Kranj-Višmarje every 30 min, Višmarje-Ljubljana every 15 min, Kamnik-Domžale every 30 min, Domžale-Ljubljana every 15 min, Litija-Ljubljana every 15 min, Grosuplje-Ljubljana every 30 min, Logatec-Ljubljana every 15 min, and the Tivoli Curve every 30 min. The calculations revealed that the increase in the range of suburban public transport services would increase the volume of rail passengers by 45%.

Following the implementing of the aforementioned measures by the year 2030, the bottlenecks in the Ljubljana station would be eliminated, allowing

kljub ukrepom ostala zelo problematična enotirna gorenjska proga, ki leta 2030 ne bo več zmogla prevzeti vseh vlakov. Zato bo začasno treba del tovornih vlakov z Jesenic preusmeriti npr. na Šentilj. Zmogljivost pa bosta dosegli ali nekoliko presegle tudi grosupeljska in primorska proga, kjer bo takrat zmanjšana stabilnost voznega reda.

Če hočemo doseči konkurenčnost slovenskega železniškega omrežja do leta 2030, je treba v tej študiji predlagane ukrepe začeti uresničevati takoj. Slediti jim morajo dolgoročnejši ukrepi, ki morajo biti uresničeni do leta 2030 ali nekoliko pozneje. Ukrepi vključujejo zlasti izgradnjo drugega tira gorenjske proge (Ljubljana–Kranj–Jesenice), železniško povezavo med Ljubljano in Letališčem Jožeta Pučnika Ljubljana, bistveno povečanje zmogljivosti primorske proge, izgradnjo drugega tira dolenjske proge, končno ureditev postaje Ljubljana s poglobitvijo tirov za tovorni promet pod obstoječe tire in druge ukrepe na slovenskem železniškem omrežju.

for seamless passenger services, and freight rail transport. More problems will be identified on connecting lines where the single-track Gorenjska line will remain problematic despite the measures taken, as its capacity will be insufficient by 2030. As a consequence, a part of the freight trains from Jesenice will be temporarily redirected, e.g. to Šentilj/Spielfeld. The capacity will be achieved, or slightly exceeded, also on the Grosuplje and Primorska lines, where there will be a reduced schedule stability.

If we want to achieve competitiveness of the Slovenian rail network by the year 2030, we must start implementing the measures provided for in the study right away. They must be followed by long-term measures to be implemented by the year 2030, or with a slight delay. In particular, these measures include the completion of the second track on the Gorenjska line (Ljubljana–Kranj–Jesenice), the rail connection between Ljubljana and the Ljubljana Jože Pučnik Airport, a significant capacity increase of the Primorska line, the building of the second track on the Dolenjska line, the final completion of the Ljubljana station with deepening of the tracks for freight transport below the existing tracks, and other measures in the Slovenian rail network.

BOROVNICA

POTNISKI

18:54

← 3 TIR 4 →



Vodilni partner
projekta:



<http://mobilita.regione.emilia-romagna.it>

Slovenski partner
projekta:



RRR LUR

regionalna razvojna agencija
ljubljske urbane regije



**Ustanoviteljica
RRR LUR**

Mestna občina
Ljubljana



Izvajalci:



Projekti RRA LUR na področju prometa:



A to B: LJ

A do B Ljubljana – mobilna aplikacija, ki združuje tri oblike trajnostnega transporta v Ljubljani
www.atob.si

Kreativna podjetja na področju Alp
www.ccalps.eu



Mestna železniška vozlišča: bistveni element transportne povezanosti v Jugovzhodni Evropi
www.rail4see.eu



Mreža P + R zbirnih središč v LUR



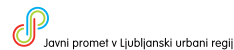
Policentrični model planiranja lokalnega razvoja v vplivnem območju petega koridorja in posledic TEN-T
www.poly5.eu

Prehod k odpornosti urbanega prostora in trajnostnemu razvoju mest
www.turas-cities.org



Skupni pristopi k prometnim izzivom v metropolitanskih regijah
www.catch-mr.eu

Sopotništvo - pilotna aktivnost v okviru projekta Poly 5
www.sopotnistvo.si



Strokovne podlage urejanja javnega prometa v regiji

Posodobitev železniškega prometa v Ljubljanski urbani regiji

Izdala in založila: Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije (RRA LUR),
Tehnološki park 19, Ljubljana

Direktorica: mag. Lilijana Madjar

Vsebinska zasnova: PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., Inštitut za politike prostora, Consensus, d. o. o.,
Matej Gojčič in Urša Kisovec (RRA LUR)

Urednica: Nadja Novak

Fotografije: Uroš Podlogar

Fotografija na naslovnici: Shutterstock

Lektorica: Špela Vidmar

Oblikovanje: Andrejka Belhar Polanc

Tisk: Knjigarna Pravna Litteralis d.o.o.

Naklada: 500 izvodov

Ljubljana, december 2014

www.rralur.si

© Copyright RRA LUR, 2014

Vse pravice pridržane. Nobenega dela knjige ni dovoljeno ponatisniti ali posredovati s kakršnimikoli sredstvi (elektronskimi, mehanskimi, s fotokopiranjem, zvočnim snemanjem ali kako drugače) brez predhodnega pisnega dovoljenja RRA LUR.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

656.2-048.35(497.451)

POSODOBITEV železniškega prometa v Ljubljanski urbani regiji / [urednica Nadja Novak ; fotografije Uroš Podlogar].
- Ljubljana : Regionalna razvojna agencija Ljubljanske urbane regije (RRA LUR), 2014

ISBN 978-961-92857-3-2
1. Novak, Nadja, 1979-
277125888

Slovenske železnice kot upravljavec javne železniške infrastrukture podpiramo vse investicijske in organizacijske ukrepe, ki zagotavljajo večjo mobilnost prebivalstva, skrajšanje potovalnega časa, povečanje kakovosti storitev, večjo prepustnost prog in kar je najpomembneje, še večjo varnost v železniškem prometu. Na omrežju javne železniške infrastrukture že potekajo določeni projekti, katerih končni učinek je usmerjen k prej navedenim ciljem, vsekakor pa si želimo, da se investicijski cikel s še večjo dinamiko nadaljuje tudi naprej.

Matjaž Kranjc, *pomočnik direktorja*

Slovenske železnice – Infrastruktura, d. o. o.

Posodobitev železniške infrastrukture je eden od nujnih predpogojev za razvoj trajnostne mobilnosti prebivalstva, energetske učinkovitosti in okoljske sprejemljivosti prometa. Cilj, zapisan v Strateškem prostorskem načrtu MOL, da železnica postane nosilec javnega potniškega prometa v regiji, je mogoče uresničiti samo z močno javno podporo, seznanjanjem in ozaveščanjem prebivalstva o prednostih javnega potniškega prometa in ne nazadnje s ponudbo prometnih storitev po meri in v skladu z zahtevami prebivalstva.

Ponudba prometnih storitev, ki bi ustrezala sodobnim potrebam prebivalstva Ljubljanske urbane regije, pa bo v veliki meri odvisna od ukrepov prometne in prostorske politike in ne nazadnje od inovativnega modela financiranja. Poleg države, kot lastnice železniške infrastrukture, bo treba k projektu pritegniti tudi druge zainteresirane subjekte, med katere zagotovo sodita tudi MOL in celotna ljubljanska regija.

Prispevek RRA LUR je korak v pravo smer in zato vreden javne pozornosti.

prof. dr. Bogdan Zgonc

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet

Posodobitev železniškega prometa
v Ljubljanski urbani regiji //

