

B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

VIŠJEŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ
ŽELEZNIŠKI PROMET

DIPLOMSKO DELO

BOGDAN OZEBEK

Ljubljana, avgust 2006



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija

Program: Promet

Modul: Železniški promet

POVEČANJE PREPUSTNE MOČI ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Mentor: Jovan Kek, univ.dipl.ing. tehnologije prometa

Kandidat: Bogdan Ozebek

Ljubljana, avgust 2006

IZJAVA

Študent Bogdan Ozebek izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom Jovana Keka, univ. dipl. ing. tehnologije prometa.

V Ljubljani, dne 28.08.2006

Podpis _____

ZAHVALA

Za dobro, strokovno in zelo razumljivo razlago, sicer zahtevnega predmeta »Organizacija železniškega prometa«, ter izjemno koristne in pomembne nasvete med izdelavo diplomskega dela, se zahvaljujem mentorju Jovanu Keku, univ. dipl. ing. tehnologije prometa.

Za potrpežljivost in razumevanje pri zbiranju potrebne študijske literature prav tako velja zahvala osebju strokovne knjižnice Holdinga Slovenske železnice, d.o.o.

POVZETEK

V uvodnem delu diplomskega dela z naslovom »Povečanje prepustne moči odseka proge Nova Gorica – Jesenice«, so predstavljeni problemi in glavni cilj diplomskega dela, okolje, predpostavke in omejitve. Na koncu uvodnega poglavja so navedene metode, ki so uporabljene pri izdelavi diplomskega dela.

V drugem poglavju je dokaj natančno in predvsem za bralce zanimivo, opisana zgodovina odseka proge Nova Gorica – Jesenice.

Sledi opis službenih mest, ki so na obravnavanem odseku proge, ter trenutna organizacija železniškega prometa s tehničnimi podatki proge.

V glavnem poglavju so obrazloženi pojmi: tehnična moč, prepustna moč in prevozna moč železniških prog. Po razlagi navedenih pojmov sta izračunani prepustna in prevozna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice v voznem redu 2005 / 2006.

Za boljše razumevanje glavnega cilja diplomske naloge: »Povečanje prepustne moči odseka proge«, je s pomočjo izračuna izkoristka prepustne moči odseka proge Nova Gorica – Jesenice, ki znaša v voznem redu 2005 / 2006, 91 %, nazorno prikazana – dokazana nujnost modernizacije obravnavanega odseka železniške proge.

V nadaljevanju je opisana predvidena modernizacija odseka proge Nova Gorica – Jesenice, katera predvideva posodobitev signalnovarnostnih naprav na obstoječih postajah odseka, zgraditev 4 novih nezasedenih postaj ter uvedbo daljinskega vodenja prometa na celotnem odseku proge iz centrov daljinskega vodenja v Novi Gorici in Grahovem.

Na koncu poglavja o modernizaciji, je izračunana prepustna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice po končani modernizaciji, ki je bistveno večja od sedanje, kar je tudi osnovni cilj diplomskega dela.

V zadnjem poglavju diplomskega dela so navedene zaključne misli avtorja z oceno učinkov, pogojev za izvedbo, ter možnosti nadaljnjega razvoja odseka proge Nova Gorica – Jesenice.

KLJUČNE BESEDE

- prepustna moč
- tehnična moč
- prevozna moč
- organizacija prometa
- modernizacija

ABSTRACT

Introductory chapter of the thesis titled “Increasing the throughput of railway segment Nova Gorica – Jesenice” presents main problems, environment, as well as assumptions and limitations of the thesis.

Second chapter presents a detailed history of the railway segment Nova Gorica – Jesenice in a manner that is interesting for the reader.

Next chapter presents the description of different job positions that are present on this segment, as well as the current organization of railway traffic with technical information about the railway.

Main chapter describes the following ideas: technical power, throughput and line capacity of railway. Based on the presented definitions the throughput and line capacity for the segment Nova Gorica – Jesenice is computed for timetable in 2005 / 2006.

For better understanding of the main goal of the thesis: “Increasing the throughput of railway segment Nova Gorica – Jesenice”, throughput efficiency is computed for the segment Nova Gorica – Jesenice. For the timetable in 2005 / 2006 efficiency is 91 %, which shows the need for modernization of this railway segment.

The remaining part describes the anticipated modernization of the segment Nova Gorica – Jesenice, which includes modernization of signaling equipment on the existing stations of the segment, construction of 4 new unmanned stations together with introduction of remote control of traffic on the whole railway segment, directed from centers for remote control in Nova Gorica and Grahovo.

At the end of chapter on modernization we compute the throughput of the segment Nova Gorica – Jesenice after the modernization, and it is significantly larger than it currently is which the main goal of this thesis is.

The last chapter of the thesis presents concluding thoughts of the author with analysis of effects, conditions for implementation and possibilities for further improvements on the railway segment Nova Gorica – Jesenice.

KEYWORDS

- throughput
- technical power
- line capacity
- traffic organization
- modernization

KAZALO

1	UVOD	5
1.1	PREDSTAVITEV PROBLEMA	6
1.2	PREDSTAVITEV OKOLJA	10
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	12
1.4	METODE DELA	12
2	ZGODOVINA PROGE JESENICE – SEŽANA	13
3	ORGANIZACIJA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE	17
3.1	OPIS ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE	17
3.2	TEHNIČNI PODATKI ODSEKA PROGE NOVA GORICA – JESENICE.....	36
3.2.1	Potrebno število železniških delavcev:	37
3.2.2	Časi postajnih intervalov:	38
3.2.3	Odločilni nagibi za zaviranje in odločilni upori za vleko na odseku proge Jesenice-Nova Gorica	41
3.2.4	Največja obremenitev lokomotiv v tonah na odseku proge Jesenice – Nova Gorica:	41
4	TEHNIČNA MOČ ŽELEZNIŠKIH PROG	44
4.1	PREPUSTNA MOČ PROGE	44
4.1.1	Prepustna moč enotirnih prog	45
4.2	IZRAČUN IZKORISTKA PREPUSTNE MOČI PROGE.....	48
4.3	IZRAČUN PREPUSTNE MOČI ODSEKA PROGE NOVA GORICA – JESENICE V VOZNEM REDU 2005 / 2006.....	49
5	MODERNIZACIJA ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE	55
5.1	MOŽNI NAČINI MODERNIZACIJE ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE	55
5.2	ZGRADITEV NOVIH NEZASEDENIH DALJINSKO VODENIH POSTAJ NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE	56

5.3	MODERNIZACIJA SV NAPRAV OBSTOJEČIH POSTAJ NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE.....	57
5.4	UVEDBA DALJINSKEGA VODENJA PROMETA NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE	61
5.5	PREPUSTNA IN PREVOZNA MOČ ODSEKA PROGE NOVA GORICA – JESENICE PO KONČANI MODERNIZACIJI	62
6	ZAKLJUČKI	64
6.1	UČINKI PREDVIDENE MODERNIZACIJE	64
6.2	POGOJI ZA IZVEDBO MODERNIZACIJE.....	65
6.3	MOŽNOSTI NADALJNJEGA RAZVOJA.....	65
	LITERATURA IN VIRI.....	66
	KAZALO SLIK.....	67
	KAZALO TABEL.....	67
	KRATICE IN AKRONIMI.....	68

1 UVOD

Učinkovitost gospodarstva vsake razvite družbe je odvisna tudi od delovanja njenega prometnega sistema, saj je promet dejavnik, ki neposredno vpliva na pospeševanje ali omejevanje in zaviranje razvoja družbe kot celote.

Glavnino slovenskega transportnega sistema sestavlja okoli 15.000 km cest, 1.200 km železnic, 3 letališča in 1 mednarodno pristanišče. Cestni promet narašča po letni stopnji 3 – 4 % in okoli 90 % vseh prevozov blaga in ljudi poteka po cesti.

Razmerje med količino prepeljanega tovora v tonah med cesto in železnico znaša 71:29.

Železniška infrastruktura je pomemben del tega sistema. Njena posodobitev je prvi pogoj za ustrežnejše vključevanje Slovenije v evropsko prometno mrežo in za ugodnejši pretok potnikov, blaga in storitev z drugimi evropskimi državami. Zaradi značilne prometne lege Slovenije in naraščanja cestnega tranzitnega prometa, je razvoj železniške infrastrukture hkrati pomemben dejavnik ohranitve okolja in prostora.

V mednarodnem prometu opravijo Slovenske železnice 90 odstotkov vseh prevozov (uvoz – izvoz, kopenski tranzit, luški tranzit), le 10 odstotkov pa v notranjem prometu. Prometni tokovi so najmočnejši na V. vseevropskem koridorju Barcelona – Milano – Ljubljana – Budimpešta – Kijev), znatna rast je tudi na X. vseevropskem koridorju Kopenhagen – Hamburg – Muenchen – Ljubljana – Beograd – Sofija – Istanbul). Kot že rečeno, so nam največja konkurenca predvsem cestni prevozniki in obvozni železniški koridorji skozi Avstrijo in Madžarsko.

V notranjem blagovnem prometu je večina (90 %) prevozov opravljenih po cestah, v mednarodnem prometu pa se dve tretjini prometa odvija po cestah in le ena tretjina poteka po železnici.

Cestni blagovni promet v tranzitu v primerjavi z železniškim dosega 40 %.

Dejstvo je, da proge slovenskih železnic niso izkoriščene, zato bi bilo potrebno z ukrepi prometne politike odločneje usmerjati tovor iz ceste na železnico. Izvajanje te prometne politike pa bo lahko učinkovito le na osnovi učinkovitega javnega potniškega in tovornega prometa ob bistveno večjih vlaganjih v razvoj železniške infrastrukture.

Država bo s svojo politiko morala izkoristiti nesporne ekološke, prostorske in energetske prednosti, ki jih predstavlja prevoz potnikov in blaga po železnici:

- 23 % porabljene energije in 50 % emisij odpade na promet kot celoti,
- poraba energije je v potniškem prometu 3,5 krat manjša, v tovornem prometu pa kar 8,7 krat manjša kot v cestnem,
- emisija škodljivih snovi je na železnici v potniškem prometu 8,3 krat manjša, v tovornem prometu pa 30 krat manjša kot v cestnem,
- varnost je na železnici povprečno 24 krat boljša,
- poraba prostora je pri enaki prepustnosti 2 – 3 krat manjša kot na avtocesti.

Gradnja in vzdrževanje železniške infrastrukture predstavlja, poleg organizacijsko tehnološkega, ključen dejavnik uspeha v vse bolj odprtem, tržnem in konkurenčnem prostoru, v katerem so se znašle železnice.

Strategija razvoja evropske železniške infrastrukture, katere del so tudi proge slovenskih železnic, predvideva globalni razvoj in ponovno oživitev železniškega sistema. Količinski cilj je gradnja zmogljivih prog, ki bi povezala pomembnejša gospodarska in demografska središča Evrope, kakovostni cilj v tovornem prometu pa je zagotovitev zanesljivega in točno po voznem redu urejenega prometa.

V ta kontekst je treba vključiti tudi progo Jesenice – Nova Gorica – Sežana, oziroma odsek proge, ki bo obravnavan v nadaljevanju.

Proga Jesenice – Nova Gorica – Sežana (soški koridor), je namenjena mednarodnemu, zlasti tranzitnemu prometu. Je tudi pomembna alternativna pot progi skozi Ljubljano in ima pomembno vlogo za razvoj območja, preko katerega poteka. Proga je usposobljena za 20 tonski osni pritisk, za njeno polno aktualizacijo, pa jo je treba elektrificirati, posodobiti signalno-varnostne in telekomunikacijske naprave ter obnoviti predore.

Z dokončno uveljavitvijo V. in X. vseevropskega koridorja in predvsem z izgradnjo drugega tira Koper – Divača in povečanjem zmogljivosti prevozov iz Luke Koper, bo nastala potreba, da se del tovora za srednje evropske države preusmeri na prevoz po soškem koridorju.

Cilj na področju storitev železniškega prevoza tovora je prevzem večinskega deleža prevoza tovora v mednarodnem in tranzitnem prometu, vključno s pristaniškim tranzitom, tako na področju klasičnih kot multimodalnih prevozov in prevozu nevarnega blaga. Posebno pozornost velja posvetiti kakovosti storitev, kjer pridobiva pomen parameter zanesljivosti prevoza blaga. V notranjem in mednarodnem prometu, tudi v sodelovanju s pomorskim prometom, je treba razširiti ponudbe z novimi usklajenimi storitvami prevoza »od vrat do vrat« in cenovno konkurenčnimi prevozi.

1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

Po tem, ko je raziskano transportno tržišče oziroma, ko so poznani tokovi potnikov in blaga je mogoče pristopiti k planiranju prevoza.

Z analizo in raziskavo se ugotavljajo kvantitativni pojavi pri ponudbi prevozne usluge, s planiranjem pa se uskladi prevozno-proizvodne možnosti s potrebami in zahtevami uporabnikov prevoza. Po ugotovitvi potreb tržišča se mora ugotoviti, če je železnica sposobna kvalitativno in kvantitativno prepeljati blago, ki ga tržišče ponuja. Ta proces se imenuje planiranje.

Po časovnih dimenzijah razlikujemo naslednje vrste planiranja:

- dolgoročni plani,
- srednje ročni plani,
- kratkoročni plani oziroma letni plani.

Sestavni del planskih dejavnosti je analiza in realizacija dosedanjih načrtov, katere namen je ugotavljanje informacij, če so bile zadovoljene potrebe po prevozu in poslovni uspeh glede na opravljeno delo. Plan – načrt prevoza je sestavljen iz plana obsega in kapacitet dela. V praksi ga pogosto imenujemo tehnični načrt dela železnice. Načrt prevoza je operativen načrt tehnološkega procesa železniškega prometa. Sam načrt se naredi po mesecih in je vezan na ponudbo in povpraševanje.

Zmogljivost glede na ponudbo in povpraševanje razpoložljivega stanja je razdeljena na:

- razpored delovnega parka,
- razpored delovnega parka lokomotiv,
- formiranje vlakov po progah in smereh,
- struktura vlakov po vrstah prometa: lokalni, skupni, uvoz, izvoz in tranzit,
- zmogljivost delovnih kazalcev v eksploataciji.

Da bi ponudba ustrezala povpraševanju, je treba poznati količino nakladanja, razkladanja, število vagonov, ki jih bomo prejeli od sosednjih železnic in število vagonov, ki jih bomo predali sosednjim železnicam.

Slovenske železnice spremljajo nakladanje po 52 vrstah blaga, ki so metodološko uvrščene v 14 osnovnih skupin:

1. premog: lignit, rjavi, črni, antracit in koks;
2. nafta in naftni derivati: bencin, petrolej, plinsko olje in surova nafta;
3. rude in koncentradi: železova ruda ter ostale rude in koncentradi;
4. nekovine: nemineralne snovi in mineralne snovi brez peska;
5. metalurški proizvodi: staro železo in jeklo, surovo železo in jeklo, proizvodi črne in barvne metalurgije;
6. obdelan in neobdelan les: neobdelan les, obdelan les in obdelani lesni izdelki;
7. celulozni les;
8. cement;
9. gradbeni material: pesek, mivka, kamenje, opeka, apno, beton, azbest in ostalo;
10. žito in žitni proizvodi;
11. sladkorna pesa;
12. gnojila;
13. ostale stvari: južno sadje, sveže sadje, zelenjava, žive živali, meso, ribe, jajca, mlečni izdelki, sladkor, semena, žita in trave, koža, kavčuk, lepenka, papir, celuloza, tekstil, volnena vlakna, bombaž, karton, smola, kisline, plini, izdelki iz kemikalij, stroji, kotli, aparati, vozila, vino, pivo, žgane pijače, uporabljena embalaža itd.;
14. blago v zabojnikih.

Vse podatke o naloženih in razloženih vrstah blaga spremlja urad za statistiko, ki nam tudi daje podatke glede količine opravljenih prevozov blaga za vsako upravo posebej. Izpis zajema vso blago, ki je bilo v določenem časovnem obdobju naloženo oziroma razloženo. Na osnovi začetne oziroma končne operacije razdelimo prevoz blaga na notranji (nacionalni) in mednarodni prevoz, ki pa je lahko uvozni, izvozni in tranzitni.

Na železnici se ugotavljajo neto tonski kilometri in povprečna prepeljana pot določene vrste blaga in prevoza. Vse planirane lastnosti vnašamo v tablice po dogovorjeni terminologiji. Načrt prevoza se opravi za del mreže na katero gravitira organizacija, poznamo pa tehnične postaje, lokomotivske depoje in vlečne odseke.

Blagovni tokovi se ugotavljajo v tonah, in sicer dnevno, mesečno, tri mesečno, pol letno in letno. Pri pretvarjanju blagovnih tokov v vagonске tokove je treba poznati vrsto blaga, časovno obdobje (t), maso blaga (P), koeficient neenakomernosti (a), povprečno statična obremenitev (P_s) in koeficient izkoriščenosti nosilnosti vagona (p_k). Povprečno vagonско gibanje (U) lahko zapišemo:

$$U = \frac{p \cdot a}{P_s \cdot t \cdot p_k} \text{ vagonov}$$

KAZALCI OPRAVLJENEGA NAČRTA PREVOZA

Kazalec	Simbol
Število vagonov za nakladanje	U_{nak}
Število vagonov za nakladanje za izvoz	U_{izv}
Število prejetih vagonov	U_{pr}
Delo v vagonih, glede na začetne operacije	$U = U_{\text{nak}} + U_{\text{pr}}$
Število vagonov za razkladanje vagonov	U_{razk}
Število predanih vagonov	U_{pred}
Delo z vagoni po končanih operacijah	$U = U_{\text{razk}} + U_{\text{pred}}$
Število vagonov v delovnem parku	nr
Število vlakov	n_{vlak}
Število tehničnih postaj	n_{teh}
Število vagonov na nakladanju in razkladanju	n_{nr}
Obtek vagonov po 1 členu formuli	\mathcal{G}_1
Statična obremenitev	P_s
Dinamična obremenitev	P_d
Dinamična obremenitev delovnega parka	P_{ddp}
Vagonski kilometri naloženih vagonov	$\sum ns_{\text{nal}}$
Vagonski kilometri praznih vagonov	$\sum ns_{\text{praz}}$
Skupni vagonski kilometri	$\sum ns$
Vagonski kilometri tranzitnih vagonov	$\sum ns_{\text{trz}}$
Število vagonov, ki so prevozili tehnične postaje	U_{teh}
Število ur pri vagonih, ki so prevozili tehnične postaje	B_{teh}

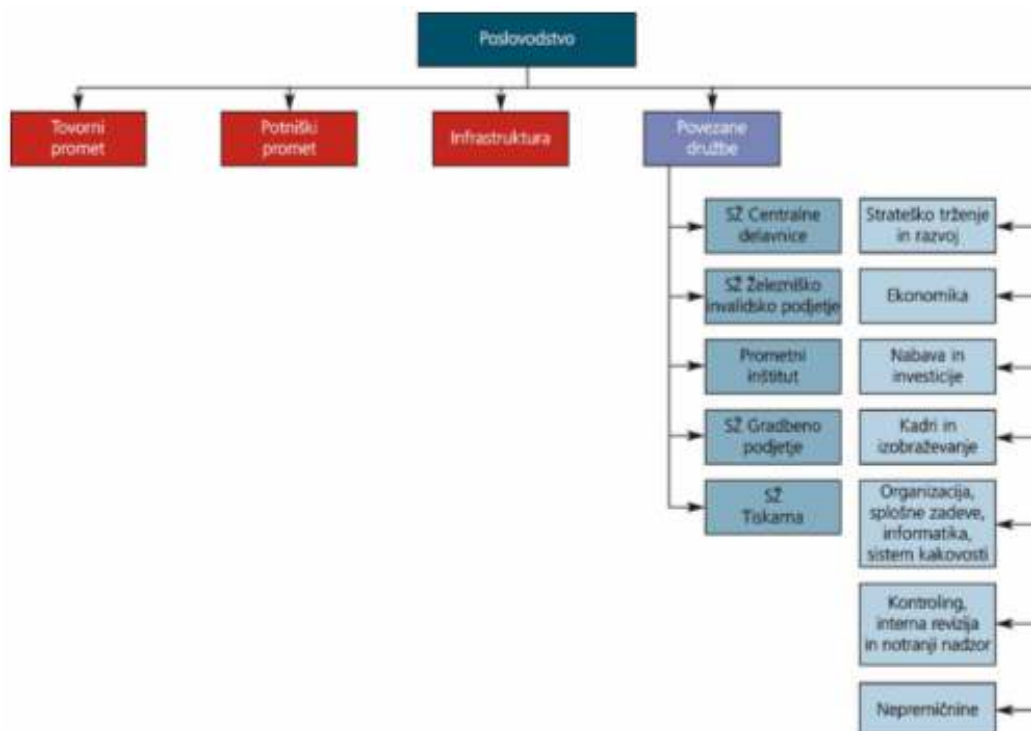
Čas zadrževanja vagonov zaradi nakladanja in razkladanja	B_{nr}
Število operacij pri vag. zaradi nakladanja in razkladanja	B_{nr}
Prevoženi kilometri	$\sum NL$
Vagonske ure	$\sum NT$
Komercialna hitrost	V_K
Dolžina teka vagonov v celotnem obteku	L
Dolžina teka vagonov v naloženem stanju	L_{nal}
Dolžina teka vagonov v praznem stanju	L_{praz}
Koeficient teka praznih vagonov	α
Povprečna oddaljenost med tehničnimi postajami	L_{teh}
Povprečno število tehničnih postaj	K_{teh}
Povprečni čas zadrževanja v tehničnih postajah	t_{teh}
Koeficient dela	K_{nr}
Povprečni čas zadrževanja pri nakladanju in razkladanju	t_{nr}
Obtek vagonov po tričlenski formuli	\mathcal{G}
Čas zadrževanja vagonov v vlakih	T_{vlak}
Čas zadrževanja vagonov v tehničnih postajah	T_{teh}
Čas zadrževanja na postajah nakladanja in razkladanja	T_{nr}
Nerazporejen čas	T_{ner}
Obtek praznih vagonov	\mathcal{G}_{praz}
Obtek naloženih vagonov	\mathcal{G}_{nal}
Obtek lokalnih vagonov	\mathcal{G}_{lok}
Obtek predanih vagonov	\mathcal{G}_{pred}
Obtek tranzitnih vagonov	\mathcal{G}_{tranz}
Dnevni tek vagonov	S
Delovni park lokomotiv	M
Število izdanih lokomotiv	M_{izd}
Koeficient potrebe lokomotiv	K
Dnevni tek lokomotiv	S
Dolžina vlečenega odseka (sektorja)	L_{lok}
Koeficient stranskega dela lokomotiv	β
Obtek lokomotiv	Θ_{lok}

Tabela 1: Kazalci opravljenega načrta prevoza (Vir: Kek, J. (2006) Organizacija železniškega prometa I.)

1.2 PREDSTAVITEV OKOLJA

Holding Slovenske železnice, d.o.o. (Holding SŽ) je podjetje organizirano v obliki družbe z omejeno odgovornostjo, ustanovljeno s strani Republike Slovenije, ki je tudi edini družbenik in ustanovitelj družbe.

Holding SŽ deluje od leta 2003 in izvaja storitve vzdrževanja železniške infrastrukture, storitve vodenja železniškega prometa, storitve prevoza potnikov in blaga po javni železniški infrastrukturi, storitve logističnih centrov ter druge storitve in dejavnosti, potrebne za nemoteno in kakovostno opravljanje temeljnih dejavnosti. Konec leta 2003 je bilo v javnem podjetju Holding SŽ zaposleno 8412 delavcev, v povezanih družbah pa še 2379. V lasti slovenskih železnic je bilo 159 lokomotiv, 130 potniških garnitur (dizel motorne in elektro motorne garniture-vlaki), 4315 tovornih in 168 potniških vagonov ter 1229 km prog, od katerih je bilo elektrificiranih le 504 km.



Slika 1: Organigram Slovenskih železnic (Vir Holding SŽ)

Slovenske železnice prepeljejo največji del tovora v mednarodnem prometu. Zato poleg domačih gospodarskih gibanj na povpraševanje po prevozih še bolj vplivajo makroekonomska gibanja v državah, ki so naše najpomembnejše trgovske partnerice. Poleg teh gibanj na prevozne potrebe vse bolj vplivajo tudi spreminjajoče se zahteve uporabnikov prevoznih logističnih storitev in intenzivnost ter struktura konkurence.

Notranji promet je za železnico relativno manj privlačen, saj nam pri njem močno konkurirajo cestni prevozniki, struktura blaga je neugodna, prevozne poti pa kratke.

Slovenske železnice imajo naslednje prednosti oziroma priložnosti nadaljnega razvoja:

- ugodna prometna lega na 5. in 10. vseevropskem prometnem koridorju ter povezava z Luko Koper in drugimi severno-jadranskimi pristanišči;
- prijaznost železnice do okolja in varnost prometa;
- stalen krog kupcev;
- dobro razviti odnosi z drugimi železniškimi upravami;
- visoka raven tehnično-tehnoloških znanj;
- solidna tehnična opremljenost ter obvladovanje infrastrukture;
- pripaden in socialno urejen kolektiv;
- smernice Evropske unije;
- politična volja države za spremembe;
- dostop v tuje železniške mreže;
- potreba uporabnikov po večji kakovosti in fleksibilnosti;
- okrevanje gospodarstev nekdanje Jugoslavije;
- visoka stopnja gospodarske rasti v tranzicijskih deželah.



Slika 2: Slovensko železniško omrežje (Vir Holding SŽ)

1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE

Kot smo že omenili, je koprsko pristanišče najpomembnejši partner Slovenskih železnic. Čeprav se sedaj ves tovor prepelje po progah slovenskega železniškega prometnega križa oziroma po cesti, je v prihodnosti povsem realno pričakovati, da se bo del tega tovora preusmeril tudi na progo Sežana – Nova Gorica – Jesenice, ki je mimo Divače povezana z Luko Koper.

Luka Koper se uspešno odpira tako v svetovna morja kot proti celini. Za srednje in vzhodnoevropske države, ki so s svojim potencialom za Slovenijo izrazito pomembne gospodarske partnerice, pomeni tako imenovani Soški koridor najbližjo pot do morja.

Prav na teh predpostavkah in s ciljem nadaljnega razvoja Soškega koridorja, razširitve v prostor, čas in zahteve evropskih in domačih gospodarskih gibanj, želimo v nalogi opisati sedanjo organizacijo železniškega prometa in prepustno moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice, ter prikazati vse prednosti planirane posodobitve, ki bi se izražale tako na večji varnosti, večji prepustnosti proge in zmanjšanemu številu izvršilnega železniškega osebja, kar posledično povzroči zmanjšanje stroškov dela oziroma »nižjo ceno prevoza na enoto tovora«.

S posodobitvijo proge se dotaknemo naslednjih vidikov:

- vidik regionalnega in urbanega razvoja: regionalni in urbani razvoj vseh krajev, kjer poteka trasa železniške proge (navezovanje drugotne prometne infrastrukture naselij, poselitev, funkcionalna območja in povezave);
- prometno tehnični vidik: dolžina in težavnost poteka trase, sestava tal;
- okoljski in prostorski vidik: varstvo narave, varstvo virov, varstvo bivanjskega okolja;
- ekonomski vidik: vrednost naložbe in stopnja donosnosti, koristi uporabnikov, obseg celotnega prometa na omrežju, stroški uporabnikov, koristi;
- vidik presoje vplivov na družbeni in gospodarski razvoj: makro družbeni vidik (glede na strateške usmeritve razvoja Slovenije, glede na vpetost v transevropske povezave, glede na geopolitični položaj, glede na cilje razvoja prometne infrastrukture) in mikro družbeni vidik (kakovost življenja in bivanja oziroma neposredni vplivi na pogoje dela in življenja posameznikov, ki so v ožjem ali širšem vplivnem območju).

1.4 METODE DELA

V diplomskem delu so v večji meri uporabljene naslednje raziskovalne metode:

- metoda opisovanja
- metoda analize in sinteze
- metoda primerjanja
- metoda kompilacije – navajanje že znanih dejstev
- induktivno – deduktivna metoda
- statistična metoda

2 ZGODOVINA PROGE JESENICE – SEŽANA

Bohinjska železniška proga (v italijanščini "Transalpina", v nemščini "Wocheinerbahn") je 158 kilometrov dolga železniška povezava (Praga) Jesenice – Gorica – Trst, zgrajena med leti 1900 in 1906, ki je povezala srednjo Evropo z Jadranskim morjem. Podobno kot italijansko poimenovanje ("Transalpina"), tudi slovensko ("Bohinjska proga") pogosto vključuje tako 89 km dolgo "Bohinjsko" (Jesenice-Gorica) kot 69 km dolgo t.i. "Kraško progo" (Gorica-Trst).

Prve zamisli o tej železniški povezavi datirajo v sedemdeseta leta devetnajstega stoletja. Poseben konzorcij, ki so ga ustanovili v Ljubljani, v tedanji kranjski trgovinski in obrtni zbornici, je namreč leta 1872 pripravil spomenico, v kateri so opozorili, »da je ozemlje nekdanjega Ilirskega kraljestva« – slednje naj bi obsegalo največji del današnje Slovenije in pa tudi del tedaj še pretežno s Slovenci naseljenega današnjega zamejstva – »po dograditvi Južne železnice (Dunaj–Trst, leta 1857) ostalo brez železniških povezav«. Polnih dvajset let so nato razpravljali o treh variantah »najkrajše proge do Mediterana«: o t.i. »Loški« progi prek Ljubelja in Škofje Loke ter v dolino Soče, o »Predilski« varianti iz Trbiža prek Predil ali skozi njega in potem naprej proti jugu ter o »Bohinjski progi«, ki je bila realizirana 34 let pozneje. Tako dolgo razpravo pred dokončno izbiro je opravičevala – na kar so opozarjali zlasti geologi – izredna težavnost gradbenih del, in to tudi v primeru, če bi progo izpeljali prek Trbiža, ob Savi Dolinki do Jesenic in nato ob Savi Bohinjki do Črne prsti, kjer naj bi se ta »bohinjska« varianta šele začela. Odločitev o Bohinjski progi je bila sprejeta pod vplivom nemških veleposestnikov, predvsem zaradi plavžarske industrije v okolici Trsta in železarske industrije na Jesenicah.

Da bi najkrajšo pot od nemških in gornjeavstrijskih železarjev do tržaškega pristanišča lahko speljali, so morali še pred Jesenicami zvrtni tudi 7975 metrov dolg železniški predor Karavanke med Področico in Hrušico skozi Karavanke, kar je sicer povežalo Celovec in Beljak z zgornjesavsko dolino in Ljubljano, za »bohinjsko« varianto pa še 28 predorov skupne dolžine 16,1 km, med njimi je najdaljši bohinjski predor skozi Črno prst pod Koblo v dolino Bače in naprej proti Goriški, dolžine 6327,3) (ob izgradnji pa celo 6.339) metrov. Na Bohinjski progi je zgrajenih še pet galerij in kar 65 mostov.

Nekoliko manj zahtevna je bila trasa potem onkraj Soče (t.i. Kraška proga), mimo goriške železniške postaje, ki se je petdeset let pozneje znašla tik ob novi državni meji, zunaj »italijanske« Gorice, in ki se nato vije proti Vipavski dolini mimo Prvačine, Dornberka in Branika ter z vzponom 25 promilov do Štanjela že po kraški planoti, potem pa skozi deželo terana mimo Dutovelj in Krepelj, pod slikovitim Repentabrom (zdaj v Italiji) do Opčin. Tam, nad samim Trstom, sta se »južna« in »bohinjska« železnica srečali. »Južna« potem »beži« od Trsta prek kraške planote proti Nabrežini in od tam naprej proti Gradežu in Benetkam, z enim krakom pa se pri Nabrežini nedaleč od Devina in Sesljana obrača nazaj in se vrača vzdolž obale pod Križem in mimo Miramara ter po 36 kilometrih od Opčin s padcem, ki dosega na nekaterih mestih 16 promilov, prispe na glavno tržaško postajo (Centrale). Bohinjski progi pa so projektanti z Opčin namenili krajšo pot v Trst: ta, za razliko od »južne železnice«, takoj zavije proti vzhodu in tako zaobide tržaško mestno jedro, nato skozi nekaj predorov in prek viaduktov po 16 km prispe mimo škedenjskih plavžev in

ladjedelnice na postajo Sv. Andreja (patron tržaške ladjedelnice), ki se od začetka dvajsetih let imenuje Campo Marzio.

Pripravljalna in gradbena dela na Bohinjski progi so se začela leta 1900, čeprav jo je avstro-ogrski parlament dokončno odobril šele 6. junija 1901 s sprejemom zakona o hkratni gradnji Pyhrnske, Turske in Karavanško-Bohinjske proge, lokacijsko obravnavo in razlastitev pa so opravili novembra 1902. Pri gradnji Bohinjske proge je sodelovalo 14.897 delavcev, ki je gradilo številne objekte, tako predore kot mostove v soteskah Save Bohinjke, Bače in Soče.

Poleg bohinjskega predora, ki je hkrati še vedno tudi najdaljši povsem slovenski predor (karavanški predor je avstrijsko-slovenski), je rekorder tudi kamniti velikan na Bohinjski progi - most čez Sočo pri Solkanu s kamnitim lokom razpona 85 metrov. Prav zaradi tega tehničnega dosežka – loka iz rezanega – oblikovanega kamna – je Solkanski most še vedno največji železniški kamniti most na svetu in za nemškim cestnim kamnitim mostom preko doline Syrtal v Plauenu drugi kamniti most sploh na svetu po dolžini odprtine kamnitega loka.

Pred prvo svetovno vojno je vozilo po Bohinjski progi dnevno po 70 vlakovnih kompozicij iz Prage, Muenchna, Dunaja. Progo od Trsta do Jesenic je vlak premagal v 4 urah. Z nastankom Soške fronte in ofenzivo italijanske vojske leta 1915 je Bohinjska proga spremenila svojo vlogo in značaj: železniške proge so v novonastalih razmerah v Avstro – Ogrski prešle pod komando Vrhovnega vojaškega poveljstva, civilni promet pa je povsem zamrl. Med boji je bila proga prekinjena na več mestih, topovske granate so porušile nekaj mostov, med njimi tudi solkanskega, njegov kamniti lok pa so ob umiku razstrelili avstrijski vojaki. S tem je bil promet po Bohinjski progi povsem onemogočen.

Nekdanji in pričakovani polet Bohinjske proge pa so gotovo zavrle, če ne v marsičem tudi preprečile, tudi nove državne meje: južni del do sredine bohinjskega predora je pripadel Italiji, severni del proti Jesenicam Jugoslaviji, od sredine karavanškega železniškega predora pa Avstriji. Porušene dele Bohinjske proge so nato obnovili do leta 1927, promet po njej pa je začel oživljati šele po letu 1930.

Tudi konec druge svetovne vojne je Bohinjska proga dočakala znova močno porušena in poškodovana. Nemci so ob umiku razstrelili severni portal bohinjskega predora tako, da je bil promet po progi znova povsem onemogočen. Po mirovni pogodbi z Italijo, sklenjeni 10. februarja 1947 in uveljavljeni 15. septembra istega leta, je večji del proge Jesenice – Trst pripadel Jugoslaviji, meja na njej pa je bila postavljena pri Repentaboru nad Trstom.

Letos mineva 100 let, odkar je bila odprta bohinjska železnica, na tranzitni poti med Trstom in Bavarsko, železnica, ki je prinesla razcvet. Bohinjsko progo kot del železniške povezave Dunaj – Trst je 19. julija 1906 slovesno odprl prestolonaslednik in nadvojvoda Franc Ferdinand. Slovesnosti so se začele na Jesenicah. Nato so se po novi železniški progi peljali do Bleda in naprej v Bohinjsko Bistrico, od tod pa skozi Bohinjski predor v Gorico in Trst.

Gradnja karavanško-bohinjske železniške proge in bohinjskega predora na začetku 20. stoletja ni pomembna le kot ena od etap gradnje železniške mreže v tedanji Avstro-ogrski monarhiji. Nova vzpostavitev železniške povezave s Trstom je v

pozitivnem smislu vplivala na gospodarske razmere ob progi – na jeseniško železarstvo, na bohinjsko lesno proizvodnjo in turizem. Prav tako je pomenila hitrejšo povezavo Primorske in Gorenjske z zahodnimi avstrijskimi deželami in Bavarsko.

Povzeto po knjigi: Proga predorov, (Karol Rustja)



Slika 3: Zemljevid proge Jesenice - Nova Gorica - Sežana (vir <http://www.vlaki.net/>)

Ta proga je leta 1986, ko je bila hkrati tudi 80. obletnica obstoja proge, doživela svojo infrastrukturno posodobitev in prometno oživitev z odprtjem nove evropske transportne poti, s Soškim koridorjem. Slednji obsega 129,8 kilometrsko relacijo Sežana – Nova Gorica – Jesenice, ki je mimo Divače povezana z Luko Koper. Soški koridor pomeni namreč najkrajšo in najkonkurenčnejšo obstoječo povezavo kopskega pristanišča z Avstrijo in drugimi srednje in vzhodnoevropskimi državami.

Proga je bila med leti 1982 in 1986 s korenitimi posegi v spodnji in zgornji ustroj usposobljena za 20 tonski osni pritisk. Remont je bil izvršen na 49 kilometrih proge in 21 kilometrih postajnih tirov. Saniranih je bilo 32 mostov, v zaščito pred rušilno močjo plazov pa je bila v Soteski zgrajena galerija. Mimo Divače je bil zgrajen in elektrificiran obvozni tir, ki omogoča, da vlaki iz Kopra peljejo do Sežane brez zamudnega prestavljanja lokomotiv, ki je bilo, preden je tir obstajal, v Divači obvezno zaradi spremembe smeri vožnje vlakov. Na jeseniški postaji je bila opravljena popolna infrastrukturna in telekomunikacijska posodobitev. Nabavljenih je bilo 150 vagonov za prevoz razsutih tovorov in 20 sodobnih dizelskih lokomotiv. Od otvoritve pa do leta 1991 je bilo po progi prepeljano tri milijone sedemsto tisoč ton neto tranzitnega tovora. Leta 1992 je bil celoten tovor preusmerjen na proge glavnega železniškega prometnega križa in od takrat se v razvoj in posodobitev Bohinjske proge ni več vlagalo.

3 ORGANIZACIJA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA – JESENICE

3.1 OPIS ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Del Bohinjske proge je tudi odsek proge Nova Gorica – Jesenice, ki je podrobneje obravnavan v nadaljevanju diplomskega dela.

Na odseku proge Nova Gorica – Jesenice, ki je dolg 89,1 km, so naslednja službena mesta:

- Železniške postaje: Nova Gorica, Anhovo, Most na Soči, Grahovo, Podbrdo, Bohinjska Bistrica, Bled Jezero in Jesenice;
- Nezasedena postajališča: Solkan, Šmaver, Avče, Podmelec, Hudajužna, Nomenj, Podhom in Kočna;
- Nezasedena nakladališča: Plave, Kanal, Bohinjska Bela in Vintgar.

Železniška postaja Nova Gorica:

Postaja Nova Gorica je obmejna, prehodna in razporedna postaja za naslednje razporedne odseke:

Nova Gorica – Sežana

Nova Gorica – Jesenice

Nova Gorica – Vrtojba – Gorizia C. (za obe smeri)

Nova Gorica - Ajdovščina (za obe smeri)

Postaja Nova Gorica je nadzorna postaja za nezasedeni nakladališči Kanal in Plave, postajališča Avče, Šmaver, Solkan, Šempeter pri Gorici in postaje Vrtojba, Volčja Draga in Anhovo.

Postajna zgradba stoji na desni strani proge Jesenice – Sežana v km 89,1 na nadmorski višini 90,28 m.

Postaja je odprta za odpravo potnikov, prtljage in vagonskih pošilk v notranjem in mednarodnem prometu ter za prevoz malih pošilk.

Postaja je odprta za prevoz živih živali v navadnih vagonih ali samo na spodnjem podu vagona pri vagonih z nadstropji.

Meja postajnega območja glede na odprto progo je pri US »A« v km 87.602 in pri US »B« v km 89.769. Dolžina postajnega območja znaša 2167 m.

Meja med postajnim območjem in vlečno enoto je pri signalu premikalni mejnik v km 89.110 med tiroma K-5 in K-6 (pri kretnici števil. 104a).

Meja med postajnim območjem in območjem CD Ljubljana PC Divača, delovišče Nova Gorica je pri kretnici števil. 21.

Postaja ima 9 glavnih in 17 stranskih tirov. Glavni tiri so namenjeni uvozu, izvozu in sestavi vlakov.

Glavni tiri:

Tir števil. 1 = 591.02 m

Tir števil. 2 = 659.54 m

Tir števil. 3 = 749.45 m

Tir števil. 4 = 728.69 m

Tir števil. 5 = 698.80 m

Tir števil. 6 = 619.78 m

Tir števil. 7 = 559.30 m

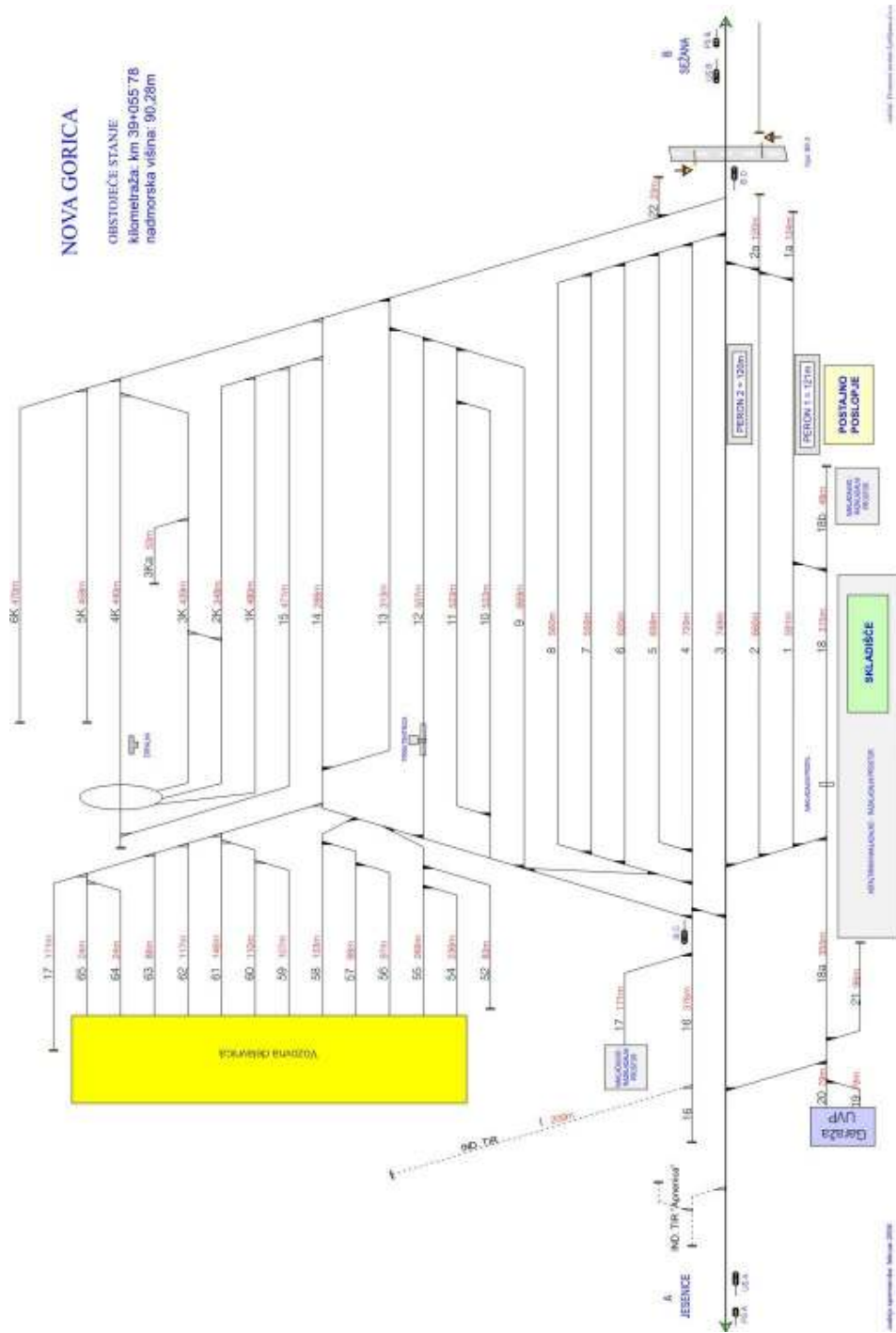
Tir števil. 8 = 559.55 m

Tir števil. 9 = 669.25 m

Postaja je zavarovana s kombinirano signalnovarnostno napravo, ki se sestoji iz:

- svetlobnih signalov sistema SI Te I 30;
- na območju kretniške postojanke I s ključevno odvisnostjo kretnic, ki se ročno predstavljajo. V ta sistem so vključeni tiri od števil. 1 do vključno tira števil. 8;
- na območju kretniške postojanke II z elektromehansko bločno odvisnostjo tipa SBW ter centralno prestavljivimi kretnicami in ključevnim zavarovanjem kretnic brez odvisnosti. V elektromehansko odvisnost so vključeni tiri od števil. 1 do vključno tira števil. 8. Od tira števil. 9 do vključno tira števil. 12 so kretnice zavarovane s ključavnicami brez odvisnosti.

Postaja Nova Gorica je zavarovana s svetlobnima uvoznima signaloma s pripadajočima samostojnima svetlobnima predsignaloma ter s skupinskima svetlobnima izvoznima signaloma.



Slika 4: Železniška postaja Nova Gorica (Vir: Prometni inštitut Ljubljana)

Nezasedeno postajališče Solkan:

Nezasedeno postajališče Solkan je na levi strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 86,8.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Nezasedeno postajališče Šmaver:

Nezasedeno postajališče Šmaver je na levi strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 82,8.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Nezasedeno nakladališče Plave:

Nezasedeno nakladališče Plave je na levi strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 75,9.

Odprto je za odpravo in sprejem potnikov ter za razkladanje in nakladanje vagonov.

Službeno mesto je opremljeno s poslopjem, tovornim skladiščem, nakladalno klančino za nakladanje oziroma razkladanje tovornih vagonov, potniškim peronom ter z enim glavnim in tremi stranskimi tiri.

Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih, dostavo vagonov za nakladanje in razkladanje ter tehnični pregled le teh opravlja vlakospremno osebje nabiralnih (odsekovnih) tovornih vlakov.

Železniška postaja Anhovo:

Postaja Anhovo je vmesna postaja na enotirni progi Jesenice - Nova Gorica – Sežana; postajna zgradba stoji na desni strani proge v km 73.195 na nadmorski višini 103 m.

Za postajo Anhovo je nadzorna postaja Nova Gorica.

Postaja Anhovo je odprta za odpravo potnikov in blaga.

Meja postajnega območja sega od uvoznega signala »A« v km 72.108 do uvoznega signala »B« v km 73.867.

Mejo med postajnim območjem in industrijskimi tiri tovarne Salonit Anhovo ločita mejna tirna signala.

Postaja ima skupino sprejemno odpravnih tirov in manipulativni tir.

Sprejemno odpravni so tiri števil. 2, 3, 4 in 5.

Tir števil. 1 je manipulativni.

Tir števil. 2 je glavni tir za križanja in prehitenja.

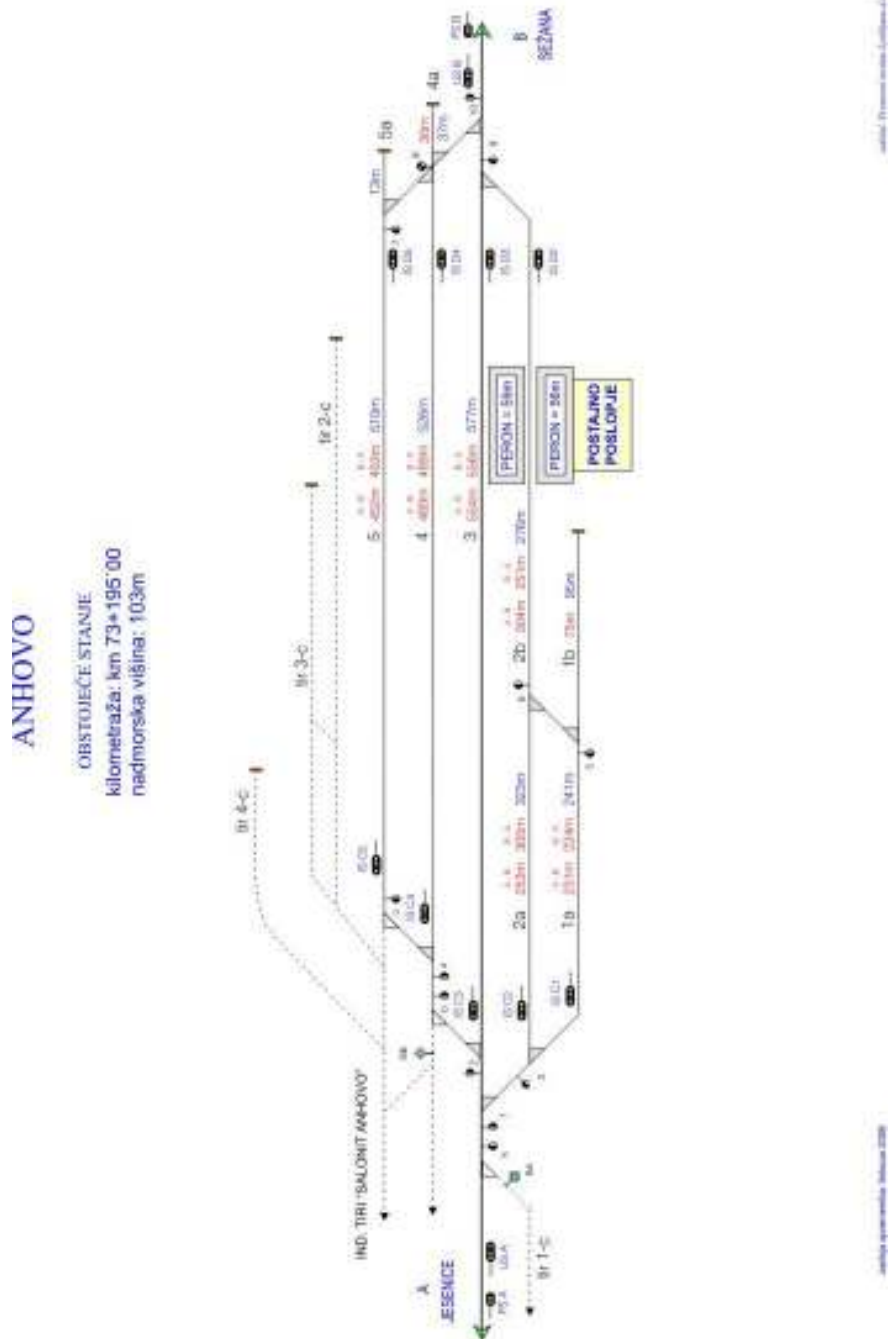
Tir števil. 3 je glavni prevoznik.

Tir števil. 4 je predajni za tovarno Salonit.

Tir števil. 5 je prevzemni tir iz tovarne Salonit.

Tir števil. 1a, 4a in 5a so varovani tiri.

Na postaji je vgrajena relejna naprava sistema Si-Te-I-30. Nameščena je v prometnem uradu. Z njo se opravlja celoten promet na postaji potom tipk na postavljalni mizi, s katero ravna vlakovni odpravnik.



Slika 5: Železniška postaja Anhovo (Vir: Prometni institut Ljubljana)

Nezasedeno nakladališče Kanal:

Nezasedeno nakladališče Kanal je na levi strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 70,0.

Odprto je za odpravo in sprejem potnikov ter za razkladanje in nakladanje vagonov.

Službeno mesto je opremljeno s poslopjem, tovornim skladiščem, nakladalno klančino za nakladanje oziroma razkladanje tovornih vagonov, potniškim peronom ter z enim glavnim in dvema stranskima tiroma.

Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih, dostavo vagonov za nakladanje in razkladanje ter tehnični pregled le teh opravlja vlakospremno osebje nabiralnih (odsekovnih) tovornih vlakov.

Nezasedeno postajališče Avče:

Nezasedeno postajališče Avče je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 64,2

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Železniška postaja Most na Soči:

Postaja Most na Soči je vmesna postaja na enotirni progi Jesenice – Nova Gorica – Sežana in je urejena za celotno opravljanje prometne službe. Postajna zgradba stoji na desni strani proge v km 55.845 na nadmorski višini 181 m.

Postaja opravlja nadzor nad postajami Grahovo in Podbrdo ter nad nezasedenima postajališčema Hudajužna in Podmelec.

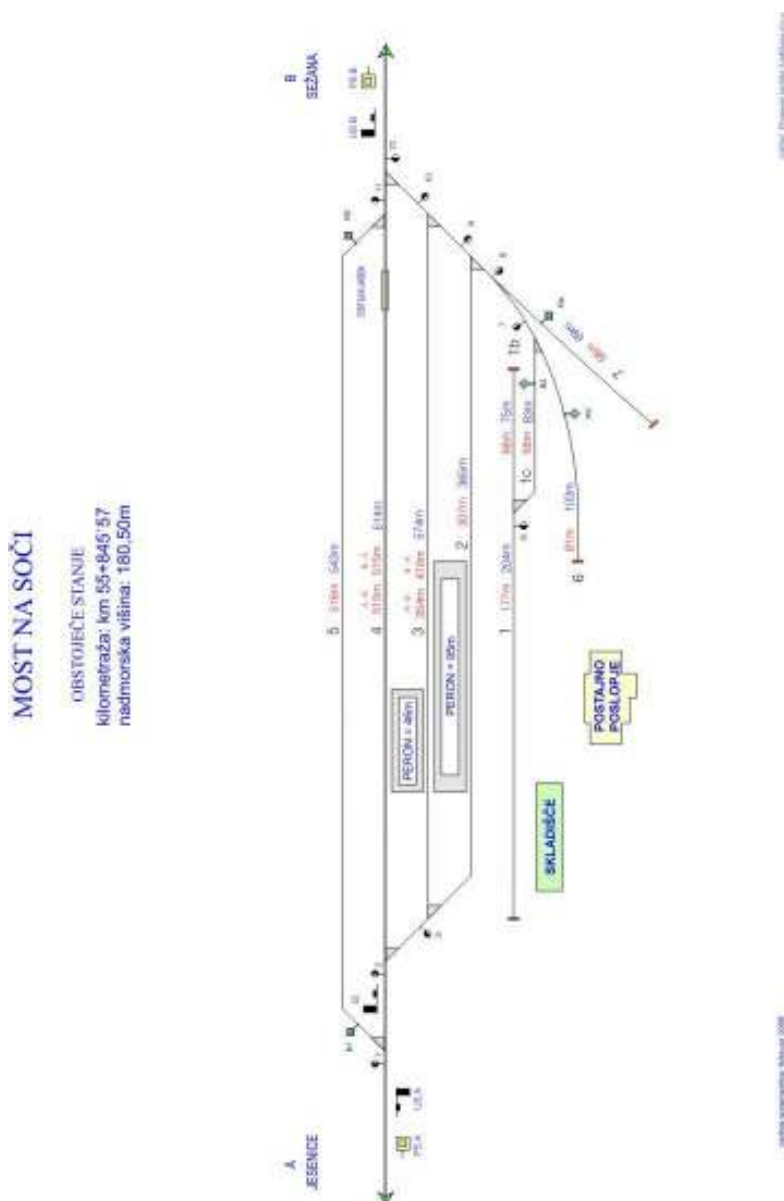
Postaja je urejena za celotno transportno-komercialno službo, in sicer za sprejem in odpravo potnikov, vagonskih pošiljk in pošiljk živih živali v navadnih vagonih. Postaja je urejena za sprejem in odpravo avtovlakov po veljavnem voznem redu. Delo in naloge pri prevozu vagonskih pošiljk opravljajo delavci STP Koper - DE Nova Gorica – postaja Anhovo.

Meja postajnega območja sega od US »A« v km 55.203 do US »B« v km 56.352.

Postaja ima naslednje tiri:

- tiri števil 1, 1b, 1c, 5, 6 in 7 so stranski tiri,
- tira števil 2 in 3 sta glavna,
- tir števil 4 je glavni prevozní tir.

Postaja Most na Soči je zavarovana z elektromehansko varnostno napravo sistema Siemens. Uvozna signala »A« in »B« sta dvoročična. Postaja ima enoročična izvozna signala »C« in »D«. Glavne signale postavlja kretnik iz kretniških postojank I in II in so v odvisnosti s kretnicami števil. 1, 2 in 3 oz. 9, 10, 11 in 12. Izvozna signala »C« in »D« sta skupinska signala.



Slika 6: Železniška postaja Most na Soči (Vir: Prometni inštitut Ljubljana)

Nezasedeno postajališče Podmelec:

Nezasedeno postajališče Podmelec je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 50,5.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Železniška postaja Grahovo:

Postaja Grahovo je glede opravljanja prometne službe vmesna postaja enotirne proge Jesenice – Sežana. Postajna zgradba stoji v km 46.903 na desni strani proge na nadmorski višini 255,68 m.

V pogledu transportne službe je postaja odprta za odpravo potnikov in prtljage.

Postajno območje sega od uvoznega signala A v km 46.392 do uvoznega signala B v km 47.699.

Dolžina postajnega območja znaša 1307 m.

Postaja ima 4 tirste:

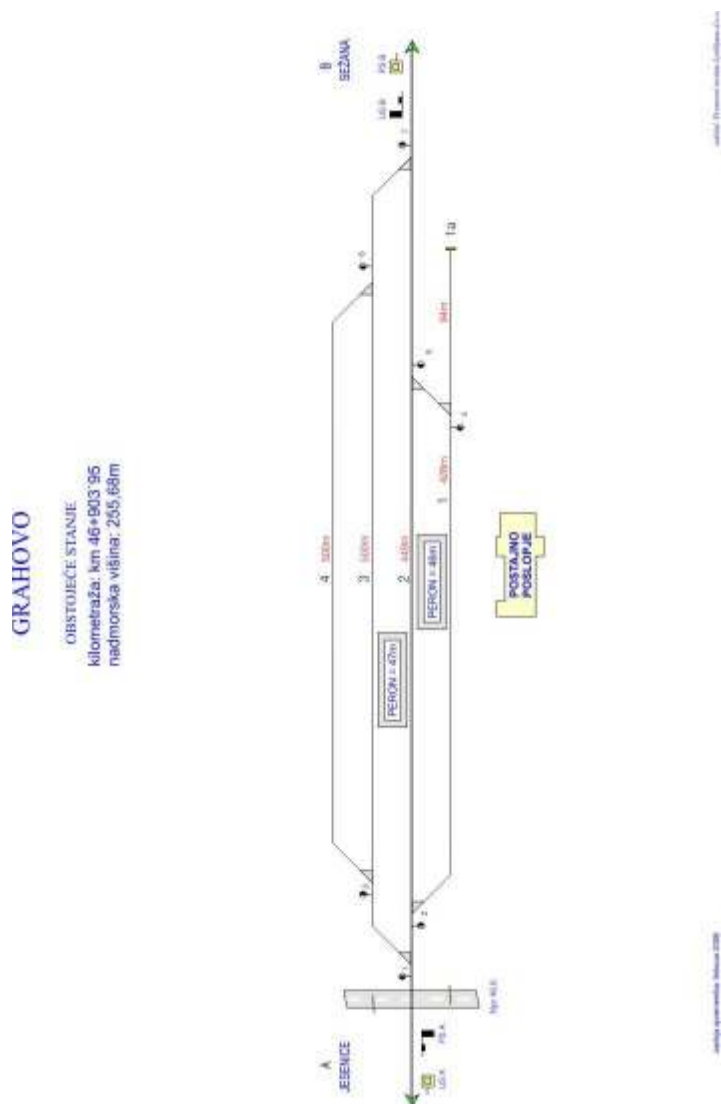
- tir 1 je stranski (manipulacijski) tir,
- tir 2 je glavni prevozni tir,
- tira 3 in 4 sta glavna tira.

Na južni strani postajnega območja v nadaljevanju tira števil 1 je slepi tir 1a. Za uvoz in izvoz vlakov služijo tirste 2, 3 in 4.

Postaja Grahovo ima elektromehansko signalno varnostno napravo. V prometni pisarni in kretniških postojankah I in II je elektromehanska bločna naprava tipa Siemens Halske 5007, v katero so vključene vse kretnice ter oba glavna signala in predsignala. Iz kretniške postojanke I se postavlja predsignal A in dvoročni uvozni signal A; iz kretniške postojanke II se postavlja predsignal B in dvoročni uvozni signal B.

Postaja je opremljena z likovnimi uvoznimi signali s predsignali; predsignal A iz smeri Jesenice je vgrajen v km 45.664 in je oddaljen od uvoznega signala A 728 m; uvozni signal A stoji v km 46.392, to je 308 m pred uvozno kretnico.

Na postaji so vgrajene enojne kretnice in se vse predstavljajo centralno, in sicer: kretnice števil 1, 2 in 3 iz kretniške postojanke I; kretnice števil 4, 5, 6 in 7 pa iz kretniške postojanke II.



Slika 7: Železniška postaja Grahovo (Vir: Prometni inštitut Ljubljana)

Nezasedeno postajališče Hudajužna:

Nezasedeno postajališče Hudajužna je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 40,4.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Železniška postaja Podbrdo:

Postaja Podbrdo je vmesna postaja na enotirni progi Jesenice – Nova Gorica – Sežana. Postajna zgradba stoji v km 35.227 na desni strani proge na nadmorski višini 506,48 m.

Postaja je odprta za odpravo potnikov in prtljage.

Postajno območje sega od uvoznega signala A v km 34.560 do uvoznega signala B v km 35.908.

Postaja ima 4 tire. Glavni tiri števil 2, 3 in 4 so namenjeni za uvoz in izvoz vlakov.

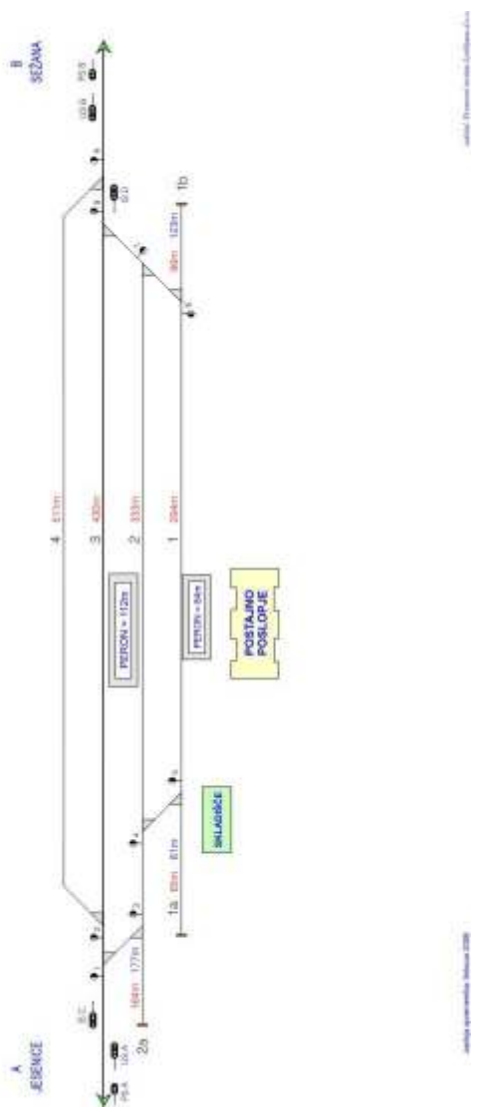
Postaja je zavarovana z elektromehansko varnostno napravo. Kretnice števil 1, 2, 3, 4, 7, 8 in 9 so zavarovane in v odvisnosti z glavnimi signali, in se zavarujejo bločno.

Postaja je zavarovana s svetlobnimi uvoznimi ter izvoznimi signali. Vsi glavni signali se postavljajo iz kretniških postojank.

Postaja ima 9 kretnic. Vse kretnice se predstavljajo mehanično centralo iz kretniških postojank. Kretnice števil 1, 2, 3, 4, 7, 8 in 9 so v odvisnosti z glavnimi signali in se bločno zavarujejo.

PODBRDO

OBSTOJEČE STANJE
 kilometraž: km 35+227.56
 nadmorska višina: 506,48m



Slika 8: Železniška postaja Podbrdo (Vir: Prometni institut Ljubljana)

Železniška postaja Bohinjska Bistrica:

Postaja Bohinjska Bistrica je vmesna postaja na odseku enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana in je urejena za sprejem in odpravo ter sestajanje vlakov. Postajna zgradba stoji na desni strani proge v km 27.958. Nadmorska višina postaje je 521 metrov.

Postaja je pod nadzorom postaje Bled Jezero.

Postaja je odprta za sprejem in odpravo potnikov in prtljage v notranjem prometu ter vagonških pošilk v notranjem in mednarodnem prometu.

Postaja Bohinjska Bistrica obsega območje od uvoznega signala "A" v km 27.344 do uvoznega signala "B" v km 28.475. Dolžina postajnega območja je 1131 metrov. Postaja ima pet postajnih in dva industrijska tira.

Postaja je zavarovana z elektromehansko varnostno napravo "Siemens", v katero so vključeni vsi postajni tiri. Preko ključevne odvisnosti sta v SV napravo v prometnem uradu vključena tudi industrijska tira. Vse kretnice so zavarovane in v odvisnosti z glavnimi signali. Postaja je zavarovana s predsignali, uvoznima in izvoznima signaloma. Vsi glavni signali in predsignali so svetlobni.

Kretnice so zavarovane elektromehansko preko bločne naprave in so v zvezi z glavnimi signali. Postavljajo se centralno z osrednjega mesta iz kretniških postojank I. in II., kretnici številka 7 in 8 se postavljata na kraju samem.

Nezasedeno postajališče Nomenj:

Nezasedeno postajališče Nomenj je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 23.7.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Nezasedeno nakladališče Bohinjska Bela:

Nezasedeno nakladališče Bohinjska Bela je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 14,2. Odprto je za odpravo in sprejem potnikov ter za razkladanje in nakladanje vagonov.

Službeno mesto je opremljeno s poslopjem, tovornim skladiščem, nakladalno klančino za nakladanje oziroma razkladanje tovornih vagonov, potniškim peronom ter z enim glavnim in štirimi stranskimi tiri.

Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih, dostavo vagonov za nakladanje in razkladanje ter tehnični pregled le teh opravlja vlakospremno osebje nabiralnih (odsekovnih) tovornih vlakov.

Železniška postaja Bled Jezero:

Nadzorna postaja Bled Jezero je vmesna postaja na odseku enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana in je urejena za sprejem in odpravo ter sestajanje vlakov.

Postajna zgradba je na levi strani proge v km 27.958. Nadmorska višina postaje je 526 metrov.

Postaja je odprta za sprejem in odpravo potnikov in prtljage v notranjem prometu ter vagonških pošilk v notranjem in mednarodnem prometu.

Postaja Bled Jezero obsega območje od uvoznega signala "A" v km 9.220 do uvoznega signala "B" v km 10.848. Dolžina postajnega območja je 1628 metrov.

Postaja ima tri tire in je zavarovana z elektromehansko varnostno napravo "Siemens", v katero so vključeni vsi postajni tiri.

Postaja je zavarovana s predsignali in uvoznima signaloma. Izvoznih signalov postaja nima. Vsi glavni signali in predsignali so svetlobni.

Kretnice so zavarovane elektromehansko preko bločne naprave in so v zvezi z glavnimi signali. Postavljajo se centralno z osrednjega mesta iz kretniških postojank I in II.

Nezasedeno postajališče Podhom:

Nezasedeno postajališče Podhom je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 7,6.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Nezasedeno nakladališče Vintgar:

Nezasedeno nakladališče Vintgar je na desni strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 4,8. Odprto je za odpravo in sprejem potnikov ter za razkladanje in nakladanje vagonov.

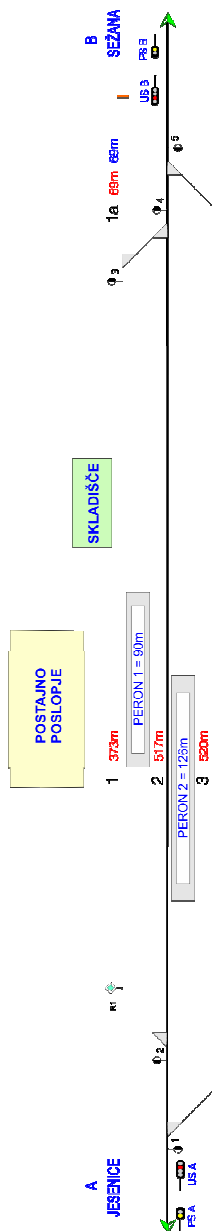
Službeno mesto je opremljeno s poslopjem, tovornim skladiščem, nakladalno klančino za nakladanje oziroma razkladanje tovornih vagonov, potniškim peronom ter z enim glavnim in štirimi stranskimi tiri. Iz postaje se cepijo industrijski tiri Železarne Jesenice, ki pa niso v uporabi.

Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih, dostavo vagonov za nakladanje in razkladanje ter tehnični pregled le teh opravlja vlakospremno osebje nabiralnih (odsekovnih) tovornih vlakov.

BLED JEZERO

OBSTOJEČE STANJE

kilometražja: km 10+074 80
 nadmorska višina: 523m



izdelal: Prometni inštitut Ljubljana d.o.o.

zadnja sprememba: februar 2005

Slika 10: Železniška postaja Bled Jezero (Vir: Prometni inštitut Ljubljana)

Nezasedeno postajališče Kočna:

Nezasedeno postajališče Kočna je na levi strani enotirne proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana v km 2,6.

Odprto je samo za odpravo in sprejem potnikov. Službeno mesto je opremljeno s poslopjem in s potniškim peronom. Prodajo vozovnic opravlja železniško osebje na potniških vlakih.

Železniška postaja Jesenice:

Nadzorna postaja Jesenice je:

- končna postaja glavne, enotirne, elektrificirane (3 KV) proge Ljubljana - Jesenice državna meja,
- začetna postaja glavne, enotirne neelektrificirane proge Jesenice - Nova Gorica - Sežana,
- postaja prehoda iz enotirne na dvotirno progo,
- razporedna postaja za razporedne odseke Jesenice - Ljubljana (Zalog),
- Jesenice - Nova Gorica in Jesenice - Področca,
- prehodna postaja med železniškimi upravami SŽ in OBB,
- *nadzorna* postaja postajam Slovenski Javornik, Žirovnica in Lesce-Bled.

Ker se na postaji opravlja popolna ali delna predelava tako vlakov s prevozom potnikov kot tovornih vlakov, je obravnavana kot ranžirna postaja.

Postaja je urejena za sprejem in odpravo vseh vrst vlakov ter za sestavo in razstavo vseh vrst vlakov.

Nadmorska višina postaje Jesenice je 573 m.

V transportnem pogledu je postaja odprta:

- za sprejem in odpravo kosovnih in vagonških pošiljk v notranjem in mednarodnem prometu, za odpravo potnikov v notranjem in mednarodnem prometu in za shranjevanje prtljage,
- za predelavo tranzitnega kosovnega blaga,
- za carinjenje vseh vrst blaga,
- za preglede pošiljk vseh inšpekcijskih služb (fitopatološki, tržni, sanitarni, veterinarski pregled vseh vrst pošiljk),
- za napajanje in krmljenje pošiljk živih živali in za menjavo vode pri pošiljkah živih rib,

- za popravilo in prekladanje nepravilno naloženih in tehnično pomanjkljivih vagonov,
- za prevoz pošilk po režimu “Kurir”,
- za nakladanje in razkladanje špediterskih zbirnikov in drugih carinskih pošilk,
- za shranjevanje blaga za katerega se zahtevajo določeni pogoji (npr. temperatura).

V pogledu vagonске službe je odprta kot: nakladalna, razkladalna, odpravna, namembna, razporedna, prehodna, carinska delavniška, domovna postaja tovornih vagonov, pregledna in zasledovalna postaja.

Postaja je za zavarovanje opremljena z elektro-relejno signalno varnostno napravo TE I-30.

Elektro-relejno signalno varnostna naprava TE I-30 je nameščena v osrednji postavljalnici (CP).

Z njo se opravlja celoten promet na postaji preko kontrolne tirne slike in dveh številčnih postavljalnih pultov, ki jih uporabljata vlakovna odpravnik.

3.2 TEHNIČNI PODATKI ODSEKA PROGE NOVA GORICA – JESENICE

Regionalna enotirna proga Jesenice – Sežana; odsek proge Nova Gorica – Jesenice			
Medpostajni odsek	Razdalja med odseki	Prepustna moč vlakov v 24. urah	Izkoriščenost prepustne moči (%)
Nova Gorica – Anhovo	15,9	44 vlakov	94 %
Anhovo – Most na Soči	17,3		
Most na Soči – Grahovo	9,0		
Grahovo – Podbrdo	11,6		
Podbrdo – Bohinjska Bistrica	7,3		
Bohinjska Bistrica – Bled Jezero	17,9		
Bled Jezero – Jesenice	10,1		

Tabela 2: Tehnični podatki o progi (Vir: Javna agencija za železniški promet RS)

Skupna dolžina progovnega odseka znaša 89,1 kilometra, kjer je poleg začetne in končne, še šest vmesnih postaj, med katerimi se promet vlakov odvija na osnovi odjavnih odsekov. Ker proga ni elektrificirana, se za vlako vlakov uporabljajo dizel lokomotive oziroma dizel motorne garniture za prevoz potnikov.

Proga spada v progovni razred C 2, kjer je dovoljena obremenitev na os 200 kN, oziroma 64 kN/m na tekoči meter proge.

	Dolžina postaje			Glavni tiri		Peroni		Signalnovarnostne naprave (SVN)
	Začetna stacionaža (v km)	Končna stacionaža (v km)	Dolžina postaje (m)	Številka tira	Koristna dolžina (m)	Dolžina (m)	Širina (m)	Obstoječe stanje
BLED JEZERO	9.778	10.385	607	2 3	517 520	90	1,6	starejše SVN
BOHINJSKA BISTRICA	27.757	28.157	400	2 3 4 5	288 364 398 386	89 89	1,6 1,6	starejše SVN
PODBRDO	34.944	35.604	661	2 3 4	333 430 511	85 112	1,6 3,1	starejše SVN
GRAHOVO	46.700	47.507	807	2 3 4	449 500 500	46 47	1,6 1,6	starejše SVN
MOST NA SOČI	55.488	56.152	664	2 3 4	306 339 382	92 46	1,6 1,6	starejše SVN
ANHOVO	72.216	72.326	110	2 3 4 5	568 554 489 452	56 59	5 3,3	elektrorelejne SVN
NOVA GORICA	87.980	89.293	1313	V prilogi 3/3 (shema)				starejše SVN

Tabela 3: Tehnični podatki o postajah (Vir: Javna agencija za železniški promet RS)

Postaje Nova Gorica, Most na Soči, Grahovo, Podbrdo, Bohinjska Bistrica in Bled Jezero so zavarovane s starejšimi elektromehanskimi varnostnimi napravami, kjer pri postavitvi voznih poti sodelujejo vlakovni odpravniki in kretniki in je zaradi ročnega upravljanja s kretnicami ter signali in potrebnega medsebojnega sporazumevanja, čas, potreben za ta opravila mnogo večji, kot pa na postajah Anhovo in Jesenice, ki sta opremljeni s sodobnejšo elektrorelejno varnostno napravo.

Prav zaradi zastarelih varnostnih naprav, je za vodenje in urejanje prometa na navedenih postajah potrebno mnogo več postajnega osebja.

Postopki zavarovanja voznih poti vlakov so zaradi tega mnogo daljši, kot bi bili, če bi vse postaje imele sodobnejše signalno-varnostne naprave oziroma, če bilo na progi uvedeno daljinsko vodenje prometa.

Poleg postaje Jesenice, kjer so bile naprave posodobljene v sklopu uvajanja prometa po sistemu TK in APB na progi Jesenice – Ljubljana in postaje Anhovo, kjer je bila vgrajena sodobna varnostna naprava ob izgradnji nove železniške postaje, ki je bila grajena za potrebe cementarne Salonit Anhovo, so na vseh ostalih postajah v uporabi varnostne naprave, ki so bile vgrajene že ob izgradnji proge pred natančno sto leti.

Ker se pri teh napravah kretnice predstavljajo ročno iz osrednjega mesta, ki je na kretniških postojankah na obeh straneh postaje, se je z zmanjševanjem kretniškega osebja, čas potreben za postavitve in zavarovanje vlakovne vozne poti zlasti pa še za izvršitev križanja vlakov na postaji, močno podaljšal, saj mora en kretnik opravljati delo na obeh kretniških postojankah.

3.2.1 Potrebno število železniških delavcev:

Službeno mesto / število izvajalcev	Potrebna rezerva	Skupaj	Delovni čas
postaja Nova Gorica:		25	24 ur
8 prometnikov	2		
4 nadzorni kretniki	1		
4 kretniki na premiku	1		
4 kretniki na postojanki II.	1		
postaja Anhovo:		5	24 ur
4 prometniki	1		
postaja Most na Soči:		10	24 ur
4 prometniki	1		
4 kretniki	1		

Službeno mesto / število izvajalcev	Potrebna rezerva	Skupaj	Delovni čas
postaja Grahovo:		8	
2 prometnika	1		6 – 18
4 kretniki	1		24 ur
postaja Podbrdo:		4	5 – 17
2 prometnika			
2 kretnika			
postaja Bohinjska Bistrica		10	24 ur
4 prometniki	1		
4 kretniki	1		
postaja Bled Jezero:		6	8 – 20
2 prometnika	1		
2 kretnika	1		
postaja Jesenice:		10	24 ur
8 prometnikov	2		
SKUPAJ:		78	

Tabela 4: Potrebno število delavcev (Vir: Holding SŽ)

3.2.2 Časi postajnih intervalov:

Časi postajnih intervalov so eden izmed bistvenih elementov za izračunavanje prepustne moči proge.

Časi postajnih intervalov so odvisni predvsem od vrste zavarovanja postaje oziroma od opremljenosti s signalno-varnostnimi napravami ter od same konfiguracije postajnih tirov in ostalih naprav na postaji ter od hitrosti vlakov pri uvozu, izvozu ali prevozu skozi postajo.

Čas postajnega intervala je najdaljši pri mehanskem zavarovanju postaje, nekaj krajši je pri elektro-mehanskem zavarovanju, še krajši pri zavarovanju postaj z elektro-relejno signalno-varnostno napravo, najkrajši pa pri zavarovanju postaje s sodobnimi elektronskimi signalno-varnostnimi napravami.

Čas postajnega intervala je sestavljen iz naslednjih dejavnosti (potrebnih opravil):

Mehansko zavarovanje postaje

Čas postajnega intervala pri mehničnem zavarovanju postaje se sestoji iz naslednjih dejavnosti:

1	Po uvozu vlaka št. 1 vrnitev vlakovnega odpravnika v prometno pisarno	0.2 min
2	Sporazumevanje vlakovnega odpravnika s kretniki in sosednjo postajo	0.2 min
3	Prihod kretnikov po ključe	1.5 min
4	Vlakovni odpravnik preda ključe kretnikom	0.15 min
5	Vrnitev kretnikov na kretniško območje	1.5 min
6	Postavitev vozne poti	1 min
7	Vrnitev kretnikov v prometno pisarno z drugimi ključi	1.5 min
8	Predaja ključev vlakovnemu odpravniku	0.15 min
9	Vrnitev kretnikov na kretniško območje k pričakovanju vlaka	1 min
10	Sporazumevanje s prometnikom, postavitev uvoznega signala za vlak št. 2	0.5 min
	SKUPAJ:	7,7 min

križanje:

11	Po prevozu vlaka št. 1 vrnitev vlakovnega odpravnika v prometno pisarno	0.2 min
12	Sporazumevanje vlakovnega odpravnika s kretniki in sosednjo postajo	1.5 min
13	Prihod kretnikov po ključe	1.5 min
14	Vlakovni odpravnik preda ključe kretnikom	0.15 min
15	Vrnitev kretnikov na kretniško območje	1.5 min
16	Postavitev vozne poti	1 min
17	Vrnitev kretnikov v prometno pisarno z drugimi ključi	1.5 min
18	Predaja ključev vlakovnemu odpravniku	0.15 min
19	Vrnitev kretnikov na kretniško območje k pričakovanju vlaka	1.5 min
20	Postavitev izvoznega signala za vlak št. 2	1.5 min
	SKUPAJ:	10,5 min

Elektro-mehansko zavarovanje postaje

Čas postajnega intervala pri elektro-mehanskem zavarovanju postaje se sestoji iz naslednjih dejavnosti:

1	Vlakovni odpravnik se vrne v prometno pisarno in v tem času uvozni kretnik vrne predsignal in uvozni signal v lego stoj	0.20 min
2	Vlakovni odpravnik deblokira vozno pot vlaka številka 1 in nakaže uvoz za vlak številka 2	0.40 min
3	Sporazumevanje kretnikov o prostosti tira za uvoz vlaka številka 2	0.20 min
4	Postavitev kretnic v pravilno in natančno lego za prevoz vlaka številka 2, blokiranje vozne poti in postavitev predsignala in uvoznega signala v lego za dovoljeno vožnjo.	0.50 min
	SKUPAJ:	1,3 min

križanje:

5	Po prevozu vlaka št. 2 se vlakovni odpravnik vrne v prometno pisarno, istočasno kretnik menja signalne znake na predsignalu in uvoznem signalu.	0,20 min
6	Vlakovni odpravnik deblokira vozno pot vlaka št. 2 in nakaže izvoz vlaku št. 1	0,40 min
7	Kretnik postavi vozno pot, jo blokira in postavi izvozni signal za dovoljeno vožnjo	0,50min
	SKUPAJ:	1,1 min

Navedeni časi veljajo v primeru, ko sta na postaji dva kretnika (na uvozni in izvozni strani). Ker pa je na vseh postajah obravnavanega progovnega odseka samo po en kretnik, se čas, potreben za izvedbo križanja vlakov bistveno poveča in znaša odvisno od krajevnih razmer od 6 pa do 10 minut.

Elektro - relejno zavarovanje postaje

Čas postajnega intervala pri elektro-relejnem zavarovanju postaje se sestoji iz naslednjih dejavnosti:

1	Po uvozu vlaka št. 1 vrnitev vlakovnega odpravnika v pisarno	0,20 min
2	Postavitev vozne poti za prevoz vlaka št. 2	0,20 min
	SKUPAJ:	0,4 min

Križanje:

3	Po prevozu vlaka št. 2 vrnitev vlakovnega odpravnika v prometno pisarno	0,20 min
4	Postavitev vozne poti za izvoz vlaka št.1	0,20min
	SKUPAJ:	0,4 min

3.2.3 Odločilni nagibi za zaviranje in odločilni upori za vleko na odseku proge Jesenice – Nova Gorica:

Progovni odsek	Vzpon ‰	Padec ‰	Upor daN/t	Progovni odsek	Vzpon ‰	Padec ‰	Upor daN/t
Jesenice				Nova Gorica	12	4	13
Bled Jezero	8	18	9	Anhovo	4	0	6
Boh. Bistrica	15	18	18	Kanal	5	0	7
Podbrdo	5	10	6	Most na Soči	9	0	11
Grahovo	0	24	0	Grahovo	19	0	20
Most na Soči	0	19	0	Podbrdo	24	0	26
Kanal	0	9	0	Boh. Bistrica	10	5	12
Anhovo	0	5	0	Bled Jezero	18	15	19
Nova Gorica	0	4	0	Jesenice	18	8	20

Tabela 5: Odločilni nagibi za zaviranje in odločilni upori za vleko (Vir: Holding SŽ Navodilo 200.01)

3.2.4 Največja obremenitev lokomotiv v tonah na odseku proge Jesenice – Nova Gorica:

Vlečni odsek	Največja obremenitev v tonah				
	664	661	644	643	642
Jesenice – Bohinjska Bistrica	1180	980	580	435	425
Boh. Bistrica – Most na Soči	2000	2000	1700	1290	1270
Most na Soči – Anhovo	2000	2000	2000	2000	2000
Anhovo – Nova Gorica	2000	2000	2000	2000	2000
Nova Gorica – Anhovo	2000	2000	1700	1290	1270
Anhovo – Most na Soči	1880	1620	970	725	720
Most na Soči – Boh. Bistrica	800	655	385	285	280
Bohinjska Bistrica – Jesenice	1060	880	520	385	380

Tabela 6: Največje obremenitve lokomotiv (Vir: Holding SŽ Navodilo 200.01)

Na obravnavanem odseku proge Nova Gorica – Jesenice znaša največji vzpon 24 ‰, največji padec 15 ‰ in največji upor proge 26 daN/t. Maksimalna hitrost za

tovorne vlake je 70 km/h, največja dovoljena obremenitev vlaka, ki za vleko uporablja dizelsko lokomotivo serije 664 pa je 800 ton. Ta obremenitev še dopušča, da lokomotiva na najneugodnejšem odseku lahko vozi s še minimalno možno hitrostjo (V kritična), to je 17 km/h.

Če bi za vleko vlaka uporabili drugo lokomotivo, bi bile obremenitve na tem odseku naslednje:

dizelska lokomotiva serije 661	655 ton
dizelska lokomotiva serije 644	385 ton
dizelska lokomotiva serije 643	285 ton
dizelska lokomotiva serije 642	280 ton

Prav tako bi se bistveno podaljšal čas vožnje, saj bi s temi lokomotivami tudi na drugih odsekih dosegali hitrosti, ki so manjše od predvidenih z voznim redom, prepeljali bi manj tovora, zmanjšala bi se prepustnost proge in s tem tudi konkurenčnost pred ostalimi prevozniki.

Dizel lokomotiva serije 664

Proizvajalec	General Motors
Država	ZDA-Jugoslavija
Leto izdelave	1984-1986
Razporeditev osi	Co'Co'
Moč DM na gredi [kW]	1.640
Moč za vleko [kW]	1.490/1.100
Nazivna napetost GG [V=]	600
Trajni tok [A]	3x800
Moč el ogrevanja vlaka [KW/V=]	375/1.500
Napetost baterij [V=]	64
Količina nafte [l]	4.540
Vmin trajne moči [km/h]	17/12
Fvl pri vmin trajne moči [daN]	27.000/27.000
P trajna na kolesih [kW]	1.275/900
Vmax lokomotive [km/h]	105
Fvl pri vmax lokomotive [daN]	4.500/3.400
P pri v max lokomotive [kW]	1.310/990
Lastna masa [t]	113
Dolžina med odbojniki [m]	19,3
Širina [mm]	2.972
Višina [mm]	4.191
Oсна masa [t/os]	18,8



Slika 12: Dizel lokomotiva ser. 664 (Vir:HSŽ)

Dolžinska masa [t/m]	5,9
Premer novih koles [mm]	1.016
Vrsta zavore in zavorna masa	zr. zav. G 50t zr. zav. P 68t zr. zav. R 85t el.din. 1.426kW ročna 13t
Budnik	Impulzni BCDM
Brzinomer	Hasler RT 9i, A 16i
ASN	I 60i SEL
RDZ	TFZ 90
Min. polmer loka proge [m]	80
Min. polmer na drči [m]	220
Zasedba	Dvojna

Tabela 7: Podatki o lokomotivi, ki se uporablja za vleko na progi Nova Gorica – Jesenice (Vir: Intranet: <http://www.slo-zeleznice/VlekaInTVD/Index.htm>)

4 TEHNIČNA MOČ ŽELEZNIŠKIH PROG

Tehnična moč proge je količina dela, ki se lahko opravi na določeni železniški progi v določeni časovni enoti in je odvisna od tehničnih sredstev (stabilnih in mobilnih). Tehnično moč proge lahko izrazimo v njeni prepustni in prevozni moči.

Prevozna moč proge pomeni sposobnost proge, po kateri se lahko v določenem časovnem razdobju, ob odgovarjajoči tehnični opremljenosti proge z določeno vrsto vlečnih vozil in s predpisano organizacijo prometa, prepelje določena količina tovora.

Prepustna moč proge je odvisna predvsem od stabilnih tehničnih sredstev in pomeni sposobnost, da se lahko v določenem časovnem razdobju ob določeni tehnični opremljenosti proge z določeno vrsto vlečnih vozil in predpisano organizacijo prometa, prepelje določeno število vlakov.

4.1 PREPUSTNA MOČ PROGE

Prepustna moč proge pomeni sposobnost prepuščanja določenega števila vlakov v časovni enoti. Glede na dejstvo, da se promet vlakov odvija v prostornih razmikih, se prepustna moč računa za njih.

Prepustna moč proge je odvisna od prepustne moči vsakega posameznega odseka in ni enaka za vse odseke, zato je prepustna moč proge ali dela proge določena s tistim prostornim razmikom, kjer se lahko prepusti najmanjše število vlakov, to je po navadi na tistem delu proge, kjer je čas vožnje vlakov najdaljši.

Prepustna moč proge za enotirne proge se računa na osnovi periode (obdobja) grafikona. Glede na dejstvo, da se v praksi uporablja grafikon vlakov z različnimi hitrostmi, se dejanska prepustna moč proge ugotavlja na osnovi koeficienta "snetja".

Promet vlakov na enotirni progi se odvija v obe smeri po istem tiru, zato bi vsak vlak v eni smeri praviloma moral imeti svoj par v nasprotni smeri.

S periodo grafikona se označuje čas, ki je potreben za promet enega para vlakov v enem postajnem razmiku (ciklus enega para vlakov).

Za izračun prepustne moči enotirnih prog, ločimo najneugodnejši in omejitveni postajni razmik.

Najneugodnejši postajni razmik na določeni progi je tisti, kjer je vsota čistega časa vožnje v eni in drugi smeri največja.

Omejitveni postajni razmik na določeni progi je tisti, kjer je vsota čistega časa vožnje z dodatkom za izpeljavo vlaka, oziroma zaustavitev ter odgovarjajoči postajni interval, največja.

Prepustna moč proge se lahko obravnava kot:

- obstoječa – to je prepustna moč pri obstoječem tehničnem zavarovanju proge in uporabljeni organizaciji prometa;
- projektirana – to je prepustna moč proge, ki se predvideva pri načrtovanju proge in tehničnih sredstev in predvideni organizaciji prometa;
- potrebna – to je prepustna moč proge, ki jo je treba zagotoviti za prepuščanje določenega števila vlakov.

Prepustna moč se lahko izračuna v:

- številu vlakov ali parov vlakov, ki se lahko prepustijo v določenem času z določeno vrsto vleke, težo vlakov in organizacijo prometa;
- številu vagonov, ki se lahko prepustijo v določenem času pri določenem številu vagonov v vlaku;
- neto-tonah, ki se lahko prepustijo v določenem času pri določeni nosilnosti vagonov;
- bruto-tonah, ki se lahko prepustijo v določenem času na določeni progi.

4.1.1 Prepustna moč enotirnih prog

Upošteva je prostorne odseke, število tirov, število vlakov v eni in drugi smeri, hitrost vlakov in organizacijo prometa, se prepustna moč proge računa za:

- paralelni parni grafikon;
- paralelni neparni grafikon;
- paralelni grafikon s prometom vlakov v snopih;
- neparni – komercialni grafikon.

Paralelni parni grafikon je grafikon, v katerega so vrisane trase za isto število vlakov, ki imajo enako hitrost v obeh smereh.

Posamezni prostorni odseki določene proge imajo različno prepustno moč, zato je za določanje prepustne moči proge treba najprej poiskati prostorni odsek z najmanjšo prepustno močjo (omejitveni prostorni odsek), izračunati njegovo prepustno moč, ki je hkrati tudi prepustna moč določenega odseka.

Prepustna moč prostornega odseka je odvisna od organizacije prometa in velikosti posameznih elementov (čas vožnje, postajni interval, dodatni čas vožnje).

Na enotirnih progah se lahko organizacija prometa odvija po devetih različnih shemah, ki so prikazane v naslednjih izračunih:

Način organizacije prometa med vmesnimi postajami:

$$\tau_1 = t' + tk'' + tp'' + t'' + tnp'$$

$$\tau_2 = tp' + t' + tz' + tnp'' + t'' + tk'$$

$$\tau_3 = t' + tz' + tnp'' + t'' + tz'' + tnp'$$

$$\tau_4 = tp' + t' + tk'' + tp'' + t'' + tk'$$

Način organizacije prometa med izhodno in prvo sosednjo postajo:

$$\tau_5 = tp' + t' + tk'' + tp'' + t'' + tz'' + tk'$$

$$\tau_6 = tp' + t' + tz' + tnd'' + t'' + tz'' + tk'$$

Način organizacije prometa med končno in prvo sosednjo postajo:

$$\tau_7 = t' + tz' + tk'' + tp'' + t'' + tz'' + tnp'$$

$$\tau_8 = tp' + t' + tz' + tk'' + tp'' + t'' + tk'$$

Način organizacije prometa, ki se lahko uporabi med vsemi postajami:

$$\tau_9 = tp' + t' + tz' + tk'' + tp'' + t'' + tz'' + tk'$$

kjer je:

t – čisti čas vožnje vlakov

tp – dodatek za speljavo

tz – dodatek za zaustavitev vlakov

tk – postajni interval križanja vlakov

tnp – postajni interval neistočasnega prihoda vlakov

Za izračun prepustne moči proge je treba najprej ugotoviti, kateri postajni razmik je omejitveni, zatem pa še cikel grafikona na omejujočem postajnem odseku (Tom).

Pri iskanju omejujočega postajnega razmika in ciklusa grafikona, se za vse postajne odseke na progi izračunavajo vsi ciklusi po shemah, ki pridejo v poštev. Postajni razmik, kjer je cikel grafikona najdaljši, predstavlja omejitveni odsek in na tem odseku se za izračun prepustne moči proge uporabi tista shema, po kateri je cikel grafikona najkrajši in ta predstavlja cikel grafikona na omejujočem postajnem odseku (Tom).

Prepustna moč na enotirnih progah se dobi iz obrazca:

- v parih vlakov
$$n = \frac{1440}{Tom} \text{ (parov-vlakov)}$$

kjer je:

Tom – cikel grafikona na omejitvenem postajnem odseku;

1440 – število minut v enem dnevu

n – prepustna moč proge v številu parov vlakov v enem dnevu (24 urah)

Prevozna moč na enotirnih progah se dobi iz obrazcev:

- v številu vagonov
$$nv = \frac{1440}{Tom} \cdot 2 \cdot m \text{ (vagonov)}$$

- v neto-tonah
$$nnt = \frac{1440}{Tom} \cdot 2 \cdot m \cdot \frac{Pd}{1 + \alpha} \text{ (neto-ton)}$$

- v bruto-tonah
$$nbt = \frac{1440}{Tom} \cdot 2 \cdot m \cdot \left(q + \frac{Pd}{1 + \alpha} \right) \text{ (bruto-ton)}$$

nv – prepustna moč proge v številu vagonov

nnt – prepustna moč proge v neto tonah

nbt – prepustna moč proge v bruto tonah

Pd – dinamična obremenitev tovornih vagonov

m – povprečno število vagonov v enem vlaku

q – tara (masa) praznega tovornega vagona

α – koeficient teka praznih vagonov

Prepustna moč enotirnih prog se računa vedno za paralelni grafikon in ta izračun predstavlja računsko moč proge. V praksi vozijo na vseh progah vlaki različnih hitrosti, zato se za odvijanje prometa uporablja neparni – komercialni grafikon.

Kot računsko enota za ugotavljanje prepustne moči se pri komercialnem grafikonu po navadi vzame en par tovornih vlakov.

Pri komercialnem grafikonu se del časa v 24. urah porabi za promet potniških vlakov in ta čas, v katerem ne morejo voziti tovorni vlaki, se imenuje čas snetja tovornih vlakov s potniškimi. Čas snetja je odvisen od razlike med hitrostjo tovornih in potniških vlakov, pogostosti potniških vlakov, razlike med prostornimi odseki in tipom grafikona.

Čas snetja tovornih vlakov s potniškimi je sestavljen iz časa zasedenosti prostornega odseka z vožnjo potniškega vlaka in časom, ki ne more biti izkoriščen za vožnjo tovornega vlaka.

Prehod iz paralelnega na neparalelni grafikon prometa vlakov se vrši s koeficientom snetja, ki nam pove, koliko parov vlakov enake hitrosti se sname s trasiranjem enega para vlakov različne hitrosti, ki je lahko potniški ali tovorni. Koeficient snetja se pojavlja, kadar se v grafikon vlakov vrišejo vlaki, ki imajo večjo ali manjšo hitrost od hitrosti vlakov pri paralelnem grafikonu.

Pri komercialnem grafikonu se najpogosteje izračunava povprečen koeficient snetja potniških vlakov razmerju s tovornimi vlaki pri paralelnem grafikonu, zatem pa je mogoče izračunati, koliko tovornih vlakov je možno prepeljati pri določeni količini potniških vlakov z največjo hitrostjo.

Število tovornih vlakov, ki jih je možno v komercialnem grafikonu prepustiti, se dobi iz obrazcev:

$$nt = n - E \cdot Np(\text{vlakov})$$

$$E = 2 \Delta$$

$$n = nt + E \cdot Np$$

$$\Delta = \frac{V_t}{V_p} \quad (<1)$$

$$n = \frac{1440}{Tom}$$

$$Tom = \frac{1440}{n} = \frac{1440}{nt + E \cdot Np} \quad (\text{min})$$

kjer je:

Tom – ciklus grafikona na omejitvenem postajnem odseku;

n – prepustna moč proge (skupno število vseh vlakov)

nt – prepustna moč proge (dela proge) za določeno vrsto tovornih vlakov;

E – koeficient snetja;

Np – število potniških vlakov (število vlakov višje hitrosti)

Δ – ekvivalent potniških vlakov

Vt – hitrost tovornih vlakov

Vp – hitrost potniških vlakov

Ta obrazec se uporablja za določanje velikosti ciklusa grafikona na omejujočem postajnem razmiku za določeno število tovornih in potniških vlakov.

4.2 IZRAČUN IZKORISTKA PREPUSTNE MOČI PROGE

Izkoristek prepustne moči proge se lahko izrazi kot odstotek ali koeficient izkoristka. Izkoristek proge je odvisen od številnih tehničnih parametrov in načina organizacije prometa.

Odstotek izkoristka prepustne moči proge za skupen promet se izračuna po obrazcu:

$$p = \frac{Nt + E \cdot Np}{n} \cdot 100(\%)$$

kjer je:

Nt – število vlakov, ki vozijo na določeni progi v 24 urah;

Np – število potniških vlakov, ki vozijo na določeni progi v 24 urah;

E – koeficient snetja

n – prepustna moč proge v številu vlakov po paralelnem grafikonu v 24 urah.

Za dnevno število vlakov, ki vozijo na določeni progi, se vzame povprečno število vlakov na dan v mesecu največjega prometa.

Izkoristek prepustne moči proge za tovarne vlake se dobi iz obrazca:

$$pt = \frac{Nt}{nt} \cdot 100(\%)$$

kjer je:

nt – prepustna moč proge za tovarne vlake.

Pri organizaciji prometa in izvajanju voznega reda prihaja do nepredvidljivih motenj in zastojev, ki jih ni mogoče vnaprej predvideti in posledica tega je, da prepustne moči proge v praksi ni mogoče izkoristiti v celoti, zato obstaja določena meja, ko se ocenjuje, da je proga zasičena in postane celotna organizacija prometa nezanesljiva. V primeru zasičenosti proge je zelo težko odpravljati posledice zastojev, oteženo pa je tudi njeno vzdrževanje.

Smatra se, da je proga zasičena, če je njen odstotek izkoriščenosti 85 % pri enotirnih progah in 90 % pri dvotirnih progah.

4.3 IZRAČUN PREPUSTNE MOČI ODSEKA PROGE NOVA GORICA – JESENICE V VOZNEM REDU 2005 / 2006

Zaradi lažjega in preglednejšega izračunavanja elementov prepustnosti proge je za izračun uporabljena tabela za ugotavljanje prepustne moči odseka proge, iz katere je razviden omejitveni postajni odsek.

Podatki so povzeti iz grafikona prometa vlakov za progo Nova Gorica – Jesenice za voznoredno obdobje 2005/2006 in za dizel lokomotivo serije 664.

Vrednosti t' , t'' , $tn'd'$ in $tn'd''$ so izračunani na podlagi dejansko porabljenega časa, ki ga potrebuje vlakovni odpravnik in kretnik za celotne operacije pri izvrševanju križanj in prehitenj.

Glede na to, da so na posameznih postajah različni pogoji za izvajanje omenjenih operacij in da na čas, potreben za ta opravila vpliva predvsem vrsta signalnovarnostne naprave, so postajni intervali za vsako postajo različni.

- čisti čas vožnje znaša:

Nova Gorica	-	Anhovo	=	19 min;	Anhovo	-	Nova Gorica	=	17 min
Anhovo	-	Most na Soči	=	19 min;	Most na Soči	-	Anhovo	=	19 min
Most na Soči	-	Grahovo	=	12 min;	Grahovo	-	Most na Soči	=	10 min
Grahovo	-	Podbrdo	=	20 min;	Podbrdo	-	Grahovo	=	15 min
Podbrdo	-	Boh. Bistrica	=	9 min;	Boh. Bistrica	-	Podbrdo	=	9 min
Boh. Bistrica	-	Bled Jezero	=	19 min;	Bled Jezero	-	Boh. Bistrica	=	19 min
Bled Jezero	-	Jesenice	=	13 min;	Jesenice	-	Bled Jezero	=	13 min

*Tabela 8: Čisti vozni časi na progi Nova Gorica – Jesenice;
(Vir: Holding SŽ)*

- tk' in tk'' znaša na postaji Nova Gorica 2 minuti, na postajah Anhovo in Jesenice 1 minuto, na ostalih postajah pa 4 minute;
- tnp' in tnp'' znaša na postaji Jesenice 2 minuti, na postaji Bled Jezero 3 minute, na postaji Most na Soči 5 minut, na ostalih postajah 4 minute;
- tp' in tp'' znaša na postaji Nova Gorica 3 minute, na postaji Bohinjska Bistrica 1 minuti, na ostalih postajah pa 2 minuti;
- tz' in tz'' znaša na vseh postajah 1 minuto.

Za določitev omejujočega postajnega razmika in ciklusa grafikona za izračun prepustne moči proge, je treba za vse postajne odseke izračunati sheme, ki jih lahko uporabijo in na osnovi tega ugotoviti, kateri odsek je omejitveni:

Postajni odsek Nova Gorica – Anhovo:

$$\begin{aligned}
 T5 &= 3 + 19 + 4 + 3 + 17 + 1 + 2 &= & \mathbf{49} \\
 T6 &= 3 + 19 + 1 + 4 + 17 + 1 + 2 &= & \mathbf{47} \\
 T9 &= 3 + 19 + 1 + 2 + 3 + 17 + 1 + 2 &= & \mathbf{48}
 \end{aligned}$$

Postajni odsek Anhovo – Most na Soči:

$$\begin{aligned} T1 &= 19 + 1 + 2 + 19 + 4 &= & 45 \\ T2 &= 2 + 19 + 1 + 4 + 19 + 1 &= & 46 \\ T3 &= 19 + 1 + 4 + 19 + 1 + 4 &= & \mathbf{48} \\ T4 &= 2 + 19 + 1 + 2 + 19 + 1 &= & 44 \\ T9 &= 2 + 19 + 1 + 1 + 2 + 19 + 1 + 1 &= & 46 \end{aligned}$$

Postajni odsek Most na Soči – Grahovo:

$$\begin{aligned} T1 &= 12 + 4 + 2 + 10 + 5 &= & 33 \\ T2 &= 2 + 12 + 1 + 5 + 10 + 4 &= & 34 \\ T3 &= 12 + 1 + 5 + 10 + 1 + 5 &= & 34 \\ T4 &= 2 + 12 + 4 + 2 + 10 + 4 &= & 34 \\ T9 &= 2 + 12 + 1 + 4 + 2 + 10 + 1 + 4 &= & \mathbf{36} \end{aligned}$$

Postajni odsek Grahovo – Podbrdo:

$$\begin{aligned} T1 &= 20 + 4 + 2 + 15 + 4 &= & 45 \\ T2 &= 2 + 20 + 1 + 4 + 15 + 4 &= & 46 \\ T3 &= 20 + 1 + 4 + 15 + 1 + 4 &= & 45 \\ T4 &= 2 + 20 + 4 + 2 + 15 + 4 &= & 47 \\ T9 &= 2 + 20 + 1 + 4 + 2 + 15 + 1 + 4 &= & \mathbf{49} \end{aligned}$$

Postajni odsek Podbrdo – Bohinjska Bistrica:

$$\begin{aligned} T1 &= 9 + 4 + 2 + 9 + 4 &= & 28 \\ T2 &= 2 + 9 + 1 + 4 + 9 + 4 &= & 29 \\ T3 &= 9 + 1 + 4 + 9 + 1 + 4 &= & 28 \\ T4 &= 2 + 9 + 4 + 2 + 9 + 4 &= & 30 \\ T9 &= 2 + 9 + 1 + 4 + 2 + 9 + 1 + 4 &= & \mathbf{32} \end{aligned}$$

Postajni odsek Bohinjska Bistrica – Bled Jezero:

$$\begin{aligned} T1 &= 19 + 4 + 2 + 19 + 3 &= & 47 \\ T2 &= 2 + 19 + 1 + 3 + 19 + 4 &= & 48 \\ T3 &= 19 + 1 + 3 + 19 + 1 + 4 &= & 47 \\ T4 &= 2 + 19 + 4 + 2 + 19 + 3 &= & 49 \\ T9 &= 2 + 19 + 1 + 4 + 2 + 19 + 1 + 4 &= & \mathbf{52} \end{aligned}$$

Postajni odsek Bled Jezero - Jesenice:

$$\begin{aligned} T7 &= 13 + 1 + 1 + 2 + 13 + 1 + 2 &= & 33 \\ T8 &= 2 + 13 + 1 + 1 + 2 + 13 + 1 &= & 33 \\ T9 &= 2 + 13 + 1 + 1 + 2 + 13 + 1 + 1 &= & \mathbf{34} \end{aligned}$$

Postaja	Čisti čas vožnje			Postajni intervali				Dodatni čas			
	t'	t''	t'+t''	tk'	tk''	tnp'	tnp''	tp'	tp''	tz'	tz''
Nova Gorica		17		2		4	4	3			1
Anhovo	19	19	36	1	1	4	4	2	2	1	1
Most na Soči	19	10	38	4	4	5	5	2	2	1	1
Grahovo	12	15	22	4	4	4	4	2	2	1	1
Podbrdo	20	9	35	4	4	4	4	2	2	1	1
Boh. Bistrica	9	19	18	4	4	4	4	2	2	1	1
Bled Jezero	19	13	38	4	4	3	3	2	2	1	1
Jesenice	13		26		1				2	1	

Postaja	Ciklus grafikona za shemo številka								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nova Gorica					49	47			48
Anhovo	45	46	48	44					46
Most na Soči	33	34	34	34					36
Grahovo	45	46	45	47					49
Podbrdo	28	29	28	30					32
Boh. Bistrica	47	48	47	49					52
Bled Jezero							33	33	34
Jesenice									

Tabela 9: Podatki za odrejanje omejitvenega postajnega razmika
(Vir: avtor diplomskega dela)

Iz tabele je razvidno, da znaša najdaljši ciklus grafikona **52 minut** po shemi številka 9 med postajama Bohinjska Bistrica in Bled Jezero, zato je ta omejitveni odsek, najkrajši ciklus na tem odseku pa znaša **47 minut**, zato je $T_{om} = 47$ minut.

Prepustna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice pri paralelnem parnem grafikonu tako znaša:

$$\text{v parih vlakov: } n = \frac{1440}{T_{om}} = \frac{1440}{47} = \mathbf{30 \text{ (parov)}} = \mathbf{60 \text{ vlakov / 24 ur}}$$

$$\text{v številu vagonov: } n_v = \frac{1440}{47} \cdot 2 \cdot 20 = \mathbf{1225 \text{ vagonov}}$$

v neto tonah:
$$nnt = \frac{1440}{47} \cdot 2 \cdot 20 \cdot \frac{25}{1+0,3} = \mathbf{29744 \text{ (neto-ton)}}$$

v bruto tonah:
$$nbt = \frac{1440}{47} \cdot 2 \cdot 20 \cdot \left(14 + \frac{25}{1+0,3}\right) = \mathbf{46903 \text{ bruto-ton}}$$

Glede na to, da vsi vlaki na opazovanem odseku proge ne vozijo z istimi hitrostmi, temveč imajo tovorni vlaki manjšo potovalno hitrost, je treba izračunati še prepustno moč pri komercialnem grafikonu.

Prepustna moč odseka enotirne proge Nova Gorica – Jesenice pri neparnem (**komercialnem**) grafikonu v voznem redu 2005 / 2006 tako znaša:

$$nt = n - E \cdot Np(\text{vlakov}) \qquad E = 2 \Delta$$

$$n = nt + E \cdot Np \qquad \Delta = \frac{Vt}{Vp} \quad (<1)$$

Hitrost potniških vlakov (Vp) = 46 km/h;

Hitrost tovornih vlakov (Vt) = 30 km/h;

Št. potniških vlakov = 23;

Št. tovornih vlakov = 10;

$$\Delta = \frac{Vt}{Vp} = \frac{30}{46} = 0,65; \qquad E = 2 \times 0,65 = 1,3;$$

$$nt = 60 - 1,3 \cdot 23(\text{potn.vlakov}) = \mathbf{30 \text{ tovornih vlakov}}$$

Skupna prepustna moč odseka enotirne proge Nova Gorica – Jesenice v voznem redu 2005 / 2006 tako znaša:

$$N = np + nt = 23 + 30 = \mathbf{53 \text{ vlakov v 24 urah}}$$

Prepustna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice je izračunana v času, ko so vsa službena mesta na tem odseku zasedena.

Tako izračunana prepustna moč je zgolj teoretična, ker se na večini postaj služba v nočnem času prekine in poteka promet na daljših medpostajnih odsekih.

V času, ko na postajah Grahovo, Podbrdo in Bled Jezero službena mesta niso več zasedena z vlakovnim odpravnikom, se promet vlakov odvija na odsekih proge:

- Nova Gorica – Anhovo;
- Anhovo – Most na Soči;
- Most na Soči – Bohinjska Bistrica;
- Bohinjska Bistrica – Jesenice.

Omejitveni odsek je seveda v času prekinitve prometne službe mnogo daljši, tako da znaša prepustna moč proge v tem obdobju zgolj 2 para vlakov.

Tako je glede na obstoječo organizacijo prometa in zasedenost službenih mest na odseku proge Nova Gorica – Jesenice, prepustna moč vlakov v 24 urah **22 parov** vlakov oziroma **44 vlakov**.

Izkoriščenost prepustne moči odseka proge Nova Gorica – Jesenice v voznorednem obdobju 2005/2006 znaša:

$$p = \frac{Nt + E \cdot Np}{n} \cdot 100(\%) = \frac{10 + 1,3 \cdot 23}{44} \cdot 100(\%) = \mathbf{91\%},$$

Tako majhna prepustna in s tem prevozna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice, še bolj pa dejstvo, da je izkoristek prepustne moči 91 %, kar presega največji dovoljen teoretični izkoristek, narekuje nujno modernizacijo opazovanega odseka proge.

5 MODERNIZACIJA ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Kot je predhodno ugotovljeno, je dejanska prepustna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice 44 vlakov. Izkoriščenost prepustne moči proge je 91 %, kar pomeni, da je proga zasičena in je zato zelo težko odpravljati posledice zastojev, kot tudi zagotavljati njeno vzdrževanje.

Prepustna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice ne zadošča več za redno odvijanje železniškega prometa, saj je dovoljena teoretična vrednost izkoriščenosti prepustne moči enotirne proge (85 %) že močno presežena.

V takih pogojih ni možno povečevati števila potniških in tovornih vlakov, kljub pričakovanemu povečanemu obsegu dela zaradi povečanega prometa na V. in X. vseevropskem koridorju, kot tudi povečanih količin tovora iz Luke Koper ob izgradnji drugega tira na progi Divača – Koper.

Glede na dejstvo, da je vrednost izkoriščenosti prepustne moči že presežena, je nujno potrebno sprejetje ukrepov za povečanje prepustne in prevozne zmogljivosti proge. Ker organizacijsko tehnični in tehnološki ukrepi ne zadostujejo več za zagotavljanje zadostne (predvidene) prepustne moči proge, je treba pristopiti k rekonstrukciji oziroma modernizaciji proge.

Modernizacija – rekonstrukcija proge in s tem nujno potrebni gradbeni posegi zahtevajo velika finančna vlaganja, zato je treba pred začetkom izvedbe takšnih ukrepov, ovrednotiti vlaganja, glede na pričakovane rezultate, in oceniti upravičenost vlaganj.

5.1 MOŽNI NAČINI MODERNIZACIJE ODSEKA PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Možni rekonstrukcijski ukrepi na odseku proge Nova Gorica – Jesenice so:

- zgraditev (odprtje) novih službenih mest – nezasedenih daljinsko vodenih postaj, s čimer se skrajšajo omejitveni postajni razmiki, in s tem poveča prepustna moč proge;
- modernizacija postaj s sodobnimi signalno-varnostnimi in telekomunikacijskimi napravami, s katerimi se skrajšajo postajni intervali;
- uvedba daljinskega vodenja prometa na obstoječih postajah obravnavanega odseka, po opravljeni modernizaciji postajnih SV naprav;
- oprema proge s sodobnimi SV napravami - (uvedba APB, TK);
- rekonstrukcija tirnih naprav na postajah;
- podaljšanje tirov na postajah, ki mejijo na omejitveni medpostajni odsek;
- elektrifikacija proge;

- ublažitev vzdolžnega profila proge;
- povečanje osne obremenitve na progi.

5.2 ZGRADITEV NOVIH NEZASEDENIH DALJINSKO VODENIH POSTAJ NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Ena od glavnih neugodnih značilnosti odseka proge Nova Gorica – Jesenice so predvsem zelo dolgi medpostajni odseki, katerih posledica so dolgi vozni časi in s tem neugodni omejitveni postajni razmiki (Tom).

Druga pomembna značilnost odseka proge je neugodna konfiguracija trase proge, ki poteka po zelo težkem hribovitem terenu (ostri loki, veliki vzponi in padci, številni zahtevni objekti kot so predori, galerije, useki, mostovi in prepusti), kar onemogoča bistveno povečanje hitrosti vlakov in s tem krajše vozne čase, ki bi omogočili povečanje prepustne moči proge.

Glede na ugotovljeno je ena od racionalnejših možnosti za povečanje prepustne moči proge, zgraditev novih nezasedenih daljinsko vodenih postaj na ustreznih lokacijah (mestih) odseka proge Nova Gorica – Jesenice, s čimer bistveno skrajšamo vozne čase med postajami in s tem povečamo prepustno moč.

Glede na dolžine medpostajnih odsekov je optimalna izgradnja novih nezasedenih postaj na naslednjih lokacijah:

- med postajama Nova Gorica in Anhovo, v km 82,8 oziroma na lokaciji sedanjega nezasedenega postajališča Šmaver;
- med postajama Anhovo in Most na Soči, v km 64,2 oziroma na lokaciji sedanjega nezasedenega postajališča Avče;
- med postajama Grahovo in Podbrdo, v km 40,4 oziroma na lokaciji sedanjega nezasedenega postajališča Hudajužna;
- med postajama Bohinjska Bistrica in Bled Jezero, v km 19,0 oziroma na lokaciji proge v bližini naselja Mokri Log.

Nove postaje bi bile opremljene s sodobnimi elektro-relejnimi ali elektronskimi SV napravami, kar omogoča, da so postaje nezasedene (brez prometnega osebja) in se promet vlakov ureja - vodi daljinsko iz enega centra.

Nove nezasedene postaje, bi imele po dva glavna tira, kar omogoča križanja in prehitenja vlakov. Navedena ugotovitev pomeni, da je na predvidenih lokacijah potrebno vgraditi samo po eden tir zraven že obstoječega, kar ni prezahteven poseg, tako projektno kot tudi ne finančno.

Število tirov na obstoječih postajah odseka proge Nova Gorica – Jesenice ostane nespremenjeno, saj zadošča za bistveno večji obseg prometa vlakov, kot je trenutno. Glede na vztrajen padec lokalnega dela (nakladanje in razkladanje vagonov) na obstoječih postajah, je smiselna in možna celo izgraditev (odstranitev) določenih stranskih tirov, katerih material se lahko uporabi za zgraditev novih tirov na predvidenih novih nezasedenih postajah.

Upoštevajoč vse tehnične značilnosti odseka proge Nova Gorica – Jesenice, trenutni in predviden prihodnji obseg dela (število vlakov) je optimalna izbira centra za daljinsko vodenje obstoječih in novo zgrajenih postaj, v Novi Gorici in na postaji Grahovo.

km lega	Obstoječe postaje	Nove postaje	Obstoječe razdalje (km)	Nove razdalje (km)	Vozni čas 2005/06 (min)	Predvid. vozni čas (min)
89,1	Nova Gorica					
82,8		Šmaver		6,3		8 / 7
73,2	Anhovo		15,9	9,6	19 / 17	12 / 10
64,2		Avče		9,0		10 / 10
55,9	Most na Soči		17,3	8,3	19 / 19	9 / 9
46,9	Grahovo		9,0	9,0	12 / 10	12 / 10
40,4		Hudajužna		6,5		11 / 8
35,3	Podbrdo		11,6	5,1	20 / 15	9 / 7
28,0	Boh. Bistrica		7,3	7,3	9 / 9	9 / 9
19,0		Mokri Log		9,0		10 / 10
10,1	Bled Jezero		17,9	8,9	19 / 19	9 / 9
0,0	Jesenice		10,1	10,1	13 / 13	13 / 13

Tabela 10: Primerjava odseka proge Nova Gorica – Jesenice, pred in po opravljeni modernizaciji (Vir: avtor diplomskega dela)

Z odprtjem novih nezasedenih postaj se zmanjša vozni čas vlakov v medpostajnem razmiku (v obe smeri) iz trenutnih 38 minut na **26 minut**, kar je veliko ugodneje za prepustno moč odseka proge.

5.3 MODERNIZACIJA SV NAPRAV OBSTOJEČIH POSTAJ NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Zastarele mehanske oziroma elektro-mehanske SV naprave na postajah: Nova Gorica, Most na Soči, Grahovo, Podbrdo, Bohinjska Bistrica, in Bled Jezero je potrebno zamenjati s sodobnimi elektro-relejnimi ali elektronskimi SV napravami, ki bodo omogočile krajše postajne intervale.

Krajši postajni intervali (tp, tk, tz, tnp) bistveno skrajšajo omejitvene med -postajne intervale (Tom), in s tem še povečajo prepustno in prevozno moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice.

Po odprtju novih nezasedenih postaj Šmaver, Avče, Hudajužna in Mokri Log, ter po modernizaciji SV naprav na postajah Nova Gorica, Most na Soči, Grahovo,

Podbrdo, Bohinjska Bistrica, in Bled Jezero, se lahko uvede naslednja organizacija prometa vlakov (medpostajni intervali):

Postajni odsek Nova Gorica – Šmaver:

$$T5 = 2 + 8 + 1 + 2 + 7 + 1 + 1 = 22$$

$$T6 = 2 + 8 + 1 + 2 + 7 + 1 + 1 = 22$$

$$T9 = 2 + 8 + 1 + 1 + 2 + 7 + 1 + 1 = 23$$

Postajni odsek Šmaver – Anhovo:

$$T1 = 12 + 1 + 2 + 10 + 2 = 27$$

$$T2 = 2 + 12 + 1 + 2 + 10 + 1 = 28$$

$$T3 = 12 + 1 + 2 + 10 + 1 + 2 = 28$$

$$T4 = 2 + 12 + 1 + 2 + 10 + 1 = 28$$

$$T9 = 2 + 12 + 1 + 1 + 2 + 10 + 1 + 1 = 30$$

Postajni odsek Anhovo – Avče:

$$T1 = 10 + 1 + 2 + 10 + 2 = 25$$

$$T2 = 2 + 10 + 1 + 2 + 10 + 1 = 26$$

$$T3 = 10 + 1 + 2 + 10 + 1 + 2 = 26$$

$$T4 = 2 + 10 + 1 + 2 + 10 + 1 = 26$$

$$T9 = 2 + 10 + 1 + 1 + 2 + 10 + 1 + 1 = 28$$

Postajni odsek Avče – Most na Soči:

$$T1 = 9 + 1 + 2 + 9 + 2 = 23$$

$$T2 = 2 + 9 + 1 + 2 + 9 + 1 = 24$$

$$T3 = 9 + 1 + 2 + 9 + 1 + 2 = 24$$

$$T4 = 2 + 9 + 1 + 2 + 9 + 1 = 24$$

$$T9 = 2 + 9 + 1 + 1 + 2 + 9 + 1 + 1 = 26$$

Postajni odsek Most na Soči – Grahovo:

$$T1 = 12 + 1 + 2 + 10 + 2 = 27$$

$$T2 = 2 + 12 + 1 + 2 + 10 + 1 = 28$$

$$T3 = 12 + 1 + 2 + 10 + 1 + 2 = 28$$

$$T4 = 2 + 12 + 1 + 2 + 10 + 1 = 28$$

$$T9 = 2 + 12 + 1 + 1 + 2 + 10 + 1 + 1 = 30$$

Postajni odsek Grahovo – Hudajužna:

$$\begin{aligned} T1 &= 11 + 1 + 2 + 8 + 2 &= 24 \\ T2 &= 2 + 11 + 1 + 2 + 8 + 1 &= 25 \\ T3 &= 11 + 1 + 2 + 8 + 1 + 2 &= 25 \\ T4 &= 2 + 11 + 1 + 2 + 8 + 1 &= 25 \\ T9 &= 2 + 11 + 1 + 1 + 2 + 8 + 1 + 1 &= 27 \end{aligned}$$

Postajni odsek Hudajužna – Podbrdo:

$$\begin{aligned} T1 &= 9 + 1 + 2 + 7 + 2 &= 21 \\ T2 &= 2 + 9 + 1 + 2 + 7 + 1 &= 22 \\ T3 &= 9 + 1 + 2 + 7 + 1 + 2 &= 22 \\ T4 &= 2 + 9 + 1 + 2 + 7 + 1 &= 22 \\ T9 &= 2 + 9 + 1 + 1 + 2 + 7 + 1 + 1 &= 24 \end{aligned}$$

Postajni odsek Podbrdo – Bohinjska Bistrica:

$$\begin{aligned} T1 &= 9 + 1 + 2 + 9 + 2 &= 23 \\ T2 &= 2 + 9 + 1 + 2 + 9 + 1 &= 24 \\ T3 &= 9 + 1 + 2 + 9 + 1 + 2 &= 24 \\ T4 &= 2 + 9 + 1 + 2 + 9 + 1 &= 24 \\ T9 &= 2 + 9 + 1 + 1 + 2 + 9 + 1 + 1 &= 26 \end{aligned}$$

Postajni odsek Bohinjska Bistrica – Mokri Log:

$$\begin{aligned} T1 &= 10 + 1 + 2 + 10 + 2 &= 25 \\ T2 &= 2 + 10 + 1 + 2 + 10 + 1 &= 26 \\ T3 &= 10 + 1 + 2 + 10 + 1 + 2 &= 26 \\ T4 &= 2 + 10 + 1 + 2 + 10 + 1 &= 26 \\ T9 &= 2 + 10 + 1 + 1 + 2 + 10 + 1 + 1 &= 28 \end{aligned}$$

Postajni odsek Mokri Log – Bled Jezero:

$$\begin{aligned} T1 &= 9 + 1 + 2 + 9 + 2 &= 23 \\ T2 &= 2 + 9 + 1 + 2 + 9 + 1 &= 24 \\ T3 &= 9 + 1 + 2 + 9 + 1 + 2 &= 24 \\ T4 &= 2 + 9 + 1 + 2 + 9 + 1 &= 24 \\ T9 &= 2 + 9 + 1 + 1 + 2 + 9 + 1 + 1 &= 26 \end{aligned}$$

Postajni odsek Bled Jezero - Jesenice:

$$\begin{aligned} T7 &= 13 + 1 + 1 + 2 + 13 + 1 + 2 &= 33 \\ T8 &= 2 + 13 + 1 + 1 + 2 + 13 + 1 &= 33 \\ T9 &= 2 + 13 + 1 + 1 + 2 + 13 + 1 + 1 &= 34 \end{aligned}$$

Postaja	Čisti čas vožnje			Postajni intervali				Dodatni čas			
	t'	t''	t'+t''	tk'	tk''	tnp'	tnp''	tp'	tp''	tz'	tz''
Nova Gorica		7	15	1		2	2	2			1
Šmaver	8	10	22	1	1	2	2	2	2	1	1
Anhovo	12	10	20	1	1	2	2	2	2	1	1
Avče	10	9	18	1	1	2	2	2	2	1	1
Most na Soči	9	10	22	1	1	2	2	2	2	1	1
Grahovo	12	8	19	1	1	2	2	2	2	1	1
Hudajužna	11	7	16	1	1	2	2	2	2	1	1
Podbrdo	9	9	18	1	1	2	2	2	2	1	1
Boh. Bistrica	9	10	20	1	1	2	2	2	2	1	1
Mokri Log	10	9	18	1	1	2	2	2	2	1	1
Bled Jezero	9	13	26	1	1	2	2	2	2	1	1
Jesenice	13				1				2	1	

Postaja	Ciklus grafikona za shemo številka								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nova Gorica					22	22			23
Šmaver	27	28	28	28					30
Anhovo	25	26	26	26					28
Avče	23	24	24	24					26
Most na Soči	27	28	28	28					30
Grahovo	24	25	25	25					27
Hudajužna	21	22	22	22					24
Podbrdo	23	24	24	24					26
Boh. Bistrica	25	26	26	26					28
Mokri Log	23	24	24	24					26
Bled Jezero							33	33	34
Jesenice									

Tabela 11: Podatki za odrejanje omejitvenega postajnega razmika po končani modernizaciji odseka proge Nova Gorica – Jesenice (Vir: avtor diplomskega dela)

Iz tabele je razvidno, da znaša najdaljši ciklus grafikona **34 minut** po shemi številka 9 med postajama Bled Jezero in Jesenice, zato je ta omejitveni odsek, najkrajši ciklus na tem odseku pa znaša **33 minut**, zato je **Tom = 33 minut**.

5.4 UVEDBA DALJINSKEGA VODENJA PROMETA NA ODSEKU PROGE NOVA GORICA - JESENICE

Po odprtju novih nezasedenih postaj in končani modernizaciji SV naprav na postajah odseka proge Nova Gorica – Jesenice, so izpolnjeni pogoji za daljinsko vodenje prometa na vseh postajah obravnavanega odseka proge razen postaje Grahovo, kjer naj bi bil eden od centrov za daljinsko vodenje prometa vlakov.

Center za daljinsko vodenje prometa vlakov na postaji Nova Gorica ureja vožnje vlakov od postaje Nova Gorica do uvoznega signala postaje Grahovo, center za daljinsko vodenje prometa na postaji Grahovo pa ureja vožnje vlakov od postaje Grahovo do uvoznega signala postaje Jesenice.

Celoten promet vlakov na odseku proge Nova Gorica – Jesenice vodita in usklajujeta centra za daljinsko vodenje v Novi Gorici in Grahovem ter postaja Jesenice.

Daljinsko vodenje prometa vlakov na odseku proge Nova Gorica – Jesenice omogoča bistveno zmanjšanje zaposlenih prometnih delavcev, kar povrne sicer velike naložbe v predvideno modernizacijo odseka proge že v nekaj letih.

Službeno mesto	Število delavcev	Potrebna rezerva	SKUPAJ	Delovni čas
Nova Gorica	12	4	16	00.00 – 24.00
Šmaver				
Anhovo				
Avče				
Most na Soči				
Grahovo	4	2	6	00.00 – 24.00
Hudajužna				
Podbrdo				
Boh. Bistrica				
Mokri Log				
Bled Jezero				
Jesenice	8	2	10	00.00 – 24.00
SKUPAJ	24	8	32	

Tabela 12: Potrebno število delavcev (Vir: avtor diplomskega dela)

Glede na znan obseg zmanjšanja stroškov dela – zmanjšanje potrebnega števila prometnih delavcev na odseku proge Nova Gorica – Jesenice za 46 delavcev, kar pomeni letni prihranek 240 MIO SIT (1 MIO EUR), in približno oceno stroškov investicij v predvideno modernizacijo v višini 2,44 MRD SIT (10 MIO EUR), se investicija povrne v 8 – 10 letih.

Če upoštevamo prihodek od povečanega obsega dela (večje število vlakov) na obravnavanem odseku proge, ki ga je realno za pričakovati, se naložba lahko povrne tudi prej, kot je predhodno navedeno.

5.5 PREPUSTNA IN PREVOZNA MOČ ODSEKA PROGE NOVA GORICA – JESENICE PO KONČANI MODERNIZACIJI

Prepustna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice, po končani modernizaciji, pri paralelnem parnem grafikonu tako znaša:

$$\text{v parih vlakov: } n = \frac{1440}{Tom} = \frac{1440}{33} = \mathbf{43 \text{ (parov)} = 86 \text{ vlakov / 24 ur}}$$

Prevozna moč odseka proge Nova Gorica – Jesenice, po končani modernizaciji, pri paralelnem parnem grafikonu tako znaša:

$$\text{v številu vagonov: } nv = \frac{1440}{33} \cdot 2 \cdot 20 = \mathbf{1745 \text{ vagonov / 24 ur}}$$

$$\text{v neto tonah: } nnt = \frac{1440}{33} \cdot 2 \cdot 20 \cdot \frac{25}{1+0,3} = \mathbf{42362 \text{ (neto-ton)}}$$

$$\text{v bruto tonah: } nbt = \frac{1440}{33} \cdot 2 \cdot 20 \cdot \left(14 + \frac{25}{1+0,3}\right) = \mathbf{66802 \text{ (bruto-ton)}}$$

Prepustna moč odseka enotirne proge Nova Gorica – Jesenice pri neparnem (komercialnem) grafikonu po končani modernizaciji tako znaša:

$$nt = n - E \cdot Np(\text{vlakov}) \qquad E = 2 \Delta$$

$$n = nt + E \cdot Np \qquad \Delta = \frac{Vt}{Vp} \quad (<1)$$

Hitrost potniških vlakov (Vp) = 46 km/h;

Hitrost tovornih vlakov (Vt) = 30 km/h;

Št. potniških vlakov = 30; (predvideno število potniških vlakov)

$$\Delta = \frac{V_t}{V_p} = \frac{30}{46} = 0,65; \quad E = 2 \times 0,65 = 1,3;$$

$$n_t = 86 - 1,3 \cdot 30(\text{potn.vlakov}) = \mathbf{47 \text{ tovornih vlakov}}$$

Skupna prepustna moč odseka enotirne proge Nova Gorica – Jesenice po končani modernizaciji znaša:

$$N = n_p + n_t = 30 + 47 = \mathbf{77 \text{ vlakov} = 38 \text{ parov vlakov v 24 urah}}$$

V primerjavi z voznim redom 2005 / 2006 v katerem na obravnavanem odseku proge vozi 33 vlakov na dan, je po končani modernizaciji možno povečanje obsega dela **za 44 vlakov dnevno**, kar je ob pričakovanih evropskih integracijah velika priložnost Slovenije na transportnem tržišču.

Po končani modernizaciji je velik potencial odseka proge Nova Gorica – Jesenice tudi v večjem številu muzejskih – turističnih in agencijskih (smučarskih in kopalnih) vlakov, ki zaradi premajhne prepustne moči, trenutno ne vozijo v takšnem številu, kot bi sicer lahko.

6 ZAKLJUČKI

Skozi izdelavo diplomskega dela smo s pomočjo analize trenutnega stanja in izračunov tehnične moči proge, prišli do spoznanja, da je bila naša odločitev o izbiri teme »Povečanje prepustne moči odseka proge Nova Gorica – Jesenice« pravilna. Obravnavani odsek proge je tehnično zelo zastarel in omogoča zelo majhno prepustno moč 44 vlakov v 24 urah.

Pri trenutnem obsegu dela (vozni red 2005 / 2006) v katerem na obravnavanem odseku proge vozi 23 potniških in 10 tovornih vlakov je izkoristek prepustne moči 91 %, kar bistveno presega največji dovoljeni teoretični izkoristek, ki znaša 85 % za enotirne proge.

To dejstvo se v praksi kaže tako, da so na odseku proge Nova Gorica – Jesenice zamude vlakov v dolgoletnem porastu, prostih intervalov (časovnih praznin, ko ni vlakov) za redno in predpisano vzdrževanje proge pa praktično ni. Najbolj izrazito se premajhna prepustna moč obravnavanega odseka kaže s tem, ko ne moremo prepeljati vseh vlakov, ki bi jih naročniki prevoza radi vozili po »Bohinjski progi«.

Proga Jesenice – Nova Gorica – Sežana je strateško pomembna, saj je predvidena kot obvozna proga v primeru hujše nesreče na glavni progi Ljubljana – Divača – Sežana; Divača – Koper, po kateri ob številnih potniških vlakih dnevno vozi tudi 35 mednarodnih tovornih vlakov. Če bi na glavni progi do kakšne hujše nesreče resnično tudi prišlo, bi zaradi tako majhne prepustne moči odseka proge Nova Gorica – Jesenice, Slovenija lahko izgubila zelo pomembne mednarodne vlake, ki so glavni vir prihodka Holdinga Slovenske železnice, d.o.o..

6.1 UČINKI PREDVIDENE MODERNIZACIJE

Učinki modernizacije odseka proge Nova Gorica – Jesenice in s tem povečanje prepustne moči proge na 77 vlakov v 24 urah so večkratni in za Republiko Slovenijo dolgoročno zelo pomembni.

Ob vse bolj izrazitem vključevanju Slovenije v evropske povezave s katerimi se na transportnem tržišču v nekaj letih pričakuje samo v Luki Koper povečanje obsega dela za 30 – 40 %, lahko postane glavna proga Ljubljana – Sežana (Divača – Koper), ki leži na zelo pomembnem V. vseevropskem koridorju: »Barcelona – Ljubljana – Kijev« ozko grlo oziroma glavna ovira za predviden porast železniškega prometa. Glede na navedeno dejstvo, je modernizacija odseka proge Nova Gorica – Jesenice nujno potrebna.

Zelo pomemben učinek modernizacije je zmanjšanje števila zaposlenih (46 delavcev), kar direktno vpliva na manjše stroške dela, in sicer po dokaj točni oceni za 240 MIO SIT oziroma za 1 MIO EUR na letni ravni. Z navedenimi prihranki lahko Slovenske železnice postanejo še bolj konkurenčne cestnim prevoznikom.

Delavci, kateri trenutno delajo na omenjenem odseku proge, bi s predvideno modernizacijo bili prerazporejeni na glavne proge, kjer zaradi velike fluktuacije (predvsem upokojevanje starejše generacije) že sedaj primanjkuje delavcev. S tem bi Slovenske železnice prihranile tudi precejšna finančna sredstva, ki jih sicer

namenjajo izobraževanju prometnih delavcev, ki jih bo treba zaposliti namesto tistih, ki so se in se še bodo upokojili v naslednjih 5 – 10 letih.

Z večjo prepustno močjo odseka proge Nova Gorica – Jesenice lahko ob večji podpori prometne politike Republike Slovenije, po vzoru ekološko najnaprednejših držav (Švica, Avstrija, Belgija, skandinavske države ...) navsezadnje prepeljemo večje število tovornih vlakov naloženih s tovornjaki – Oprtni sistem prevoza oziroma tako imenovani »Hucke Pack« vlaki. Možno povečanje števila tovornih vlakov pomeni približno 700 težkih tovornjakov manj na cestah, kar ponovno večkratno pozitivno učinkuje tako na varnost v prometu in ohranjanje komaj zgrajenih sodobnih cest, kot tudi na varovanje okolja in zdravja ljudi.

Povečanje prepustne moči odseka proge Nova Gorica – Jesenice lahko omogoči tudi bistveno povečanje števila potniških vlakov v turistične namene (muzejski, kopalni, smučarski in izletniški vlaki). S tem se lahko bistveno prispeva k nadaljnjemu razvoju Bohinjske in Goriške regije. Sodobni evropski turistični trendi kažejo na vztrajno povečevanje interesa ljudi za potovanja z vlaki v turistične in izletniške namene. Slovenija, predvsem pa Goriška in Bohinjska regija v Evropi, in tudi zunaj nje, slovita po svojih znamenitostih in naravnih lepotah.

6.2 POGOJI ZA IZVEDBO MODERNIZACIJE

Ob ugotovljenih pomembnih učinkih, ki jih lahko povzroči modernizacija odseka proge Nova Gorica – Jesenice, ter ob dejstvu da je povečanje prepustne moči nujno, smo mnenja, da je realizacija sicer zahtevnega projekta realno izvedljiva.

Bistven pogoj za realizacijo je po našem mnenju večji interes države, ki bi z ustrežnejšo prometno politiko morala podpirati železniški transport in s tem, kot je že navedeno, razbremeniti že tako preobremenjene ceste Republike Slovenije.

Ob zavedanju, da se sicer velika naložba v modernizacijo odseka proge Nova Gorica – Jesenice, lahko povrne samo z manjšimi stroški dela že v nekaj letih, ter ob dejstvu, da Evropska skupnost naravnost ponuja ugodna posojila za financiranje perspektivnih in okolju prijaznih projektov, je po našem mnenju glavni pogoj izpolnjen.

Glede kadrovskih in tehnično tehnoloških pogojev so Holding Slovenske železnice, d.o.o., Prometni institut Ljubljana in Javna agencija za železniški promet Maribor, sposobne projekt hitro in kvalitetno tudi realizirati.

6.3 MOŽNOSTI NADALJNJEGA RAZVOJA

Po končani modernizaciji odseka proge Nova Gorica – Jesenice predvideni v diplomskem delu, je po potrebi možno z relativno majhnimi dodatnimi vlaganji (uvredba APB režima) povečati prepustno moč proge do 140 vlakov v 24 urah. V tem primeru in ob nadaljevanju trendov dviganja cen nafte na svetovnih tržiščih, postane zelo aktualna tudi elektrifikacija (oprema proge z električnim omrežjem napajanja vlečnih vozil) proge Jesenice – Nova Gorica – Sežana.

LITERATURA

Knjige:

- Bogović B. (1987) Organizacija Željezničkog prometa; Fakultet prometnih znanosti Zagreb;
- Badanjak D.(1987) Primjeri rješavanja zadataka iz organizacije željezničkog prometa; Fakultet prometnih znanosti Zagreb;
- Srebrnič M. (2004) Signalnovarnostne naprave na železnici; Višja prometna šola Maribor;
- Pepevnik A. (2005) Organiziranje železniškega prometa 1 in 2; Višja prometna šola Maribor;
- Žerak L. (2005) Proge in progovne naprave v železniškem prometu; Višja prometna šola Maribor;
- Kek J. (2006) Organizacija železniškega prometa I. del; Višja strokovna šola Kranj;

Poročila, interni dokumenti:

- Holding Slovenske železnice Ljubljana; Tehnični podatki o progah in postajah; 2005;
- Holding Slovenske železnice Ljubljana; Vozni red 2005 / 2006; 2005;
- Holding Slovenske železnice Ljubljana; Tehnični podatki o lokomotivah; 2005;
- Prometni institut Ljubljana; Tirne situacije postaj; 2006;
- Kek J. (2006) Zapiski predavanj iz predmeta Organizacija železniškega prometa; VSS Kranj 2006;

Spletne strani:

- Vsebina spletne strani: <http://www.slo-zeleznice/vleka.in.TVD>); 25. junij 2006;
- Vsebina spletne strani: <http://www.vlaki.net/>; 28. junij 2006;

KAZALO SLIK

Slika 1: Organigram Slovenskih železnic (Vir Holding SŽ).....	10
Slika 2: Slovensko železniško omrežje (Vir Holding SŽ).....	11
Slika 3: Zemljevid proge Jesenice - Nova Gorica - Sežana (vir http://www.vlaki.net/).....	15
Slika 4: Železniška postaja Nova Gorica (Vir: Prometni institut Ljubljana)	19
Slika 5: Železniška postaja Anhovo (Vir: Prometni institut Ljubljana)	22
Slika 6: Železniška postaja Most na Soči (Vir: Prometni institut Ljubljana).....	24
Slika 7: Železniška postaja Grahovo (Vir: Prometni institut Ljubljana).....	26
Slika 8: Železniška postaja Podbrdo (Vir: Prometni institut Ljubljana).....	28
Slika 9: Železniška postaja Bohinjska Bistrica (Vir: Prometni institut Ljubljana)	30
Slika 10: Železniška postaja Bled Jezero (Vir: Prometni institut Ljubljana)	32
Slika 11: Železniška postaja Jesenice (Vir: Prometni institut Ljubljana)	35
Slika 12: Dizel lokomotiva ser. 664 (Vir: Holding SŽ).....	42

KAZALO TABEL

Tabela 1: Kazalci opravljenega načrta prevoza (Vir: Kek, J. (2006) Organizacija železniškega prometa I.).....	9
Tabela 2: Tehnični podatki o progi (Vir: Javna agencija za žel. promet RS).....	36
Tabela 3: Tehnični podatki o postajah (Vir: Javna agencija za žel. promet RS)	36
Tabela 4: Potrebno število delavcev (Vir: Holding SŽ).....	36
Tabela 5: Odločilni nagibi za zaviranje in odločilni upori za vleko (Vir: Holding SŽ Navodilo 200.01).....	41
Tabela 6: Največje obremenitve lokomotiv (Vir: Holding SŽ Navodilo 200.01).....	41
Tabela 7: Podatki o lokomotivi, ki se uporablja za vleko na progi Nova Gorica - Jesenice (Vir: Intranet: http://www.slo-zeleznice/vleka in TVD)	43
Tabela 8: Čisti vozni časi na progi Nova Gorica – Jesenice (Vir: Holding SŽ)	50
Tabela 9: Podatki za odrejanje omejitvenega postajnega razmika (Vir: avtor diplomskega dela)	52
Tabela 10: Primerjava odseka proge Nova Gorica – Jesenice, pred in po opravljeni modernizaciji (Vir: avtor diplomskega dela).....	57
Tabela 11: Podatki za odrejanje omejitvenega postajnega razmika po končani modernizaciji odseka proge Nova Gorica – Jesenice (Vir: avtor diplomskega dela)	60
Tabela 12: Potrebno število delavcev (Vir: avtor diplomskega dela).....	61

KRATICE IN AKRONIMI

APB;	avtomatični progovni blok,
ASN;	avto stop naprava,
Budnik;	Budnostna naprava – naprava na lokomotivi, ki zagotavlja budnost strojevodje,
CD;	centralne delavnice,
CP;	centralna postavljalnica,
D. O. O.;	družba z omejeno odgovornostjo,
daN/t;	deka Newton na tono,
DE;	delovna enota,
DM;	dizelski motor,
EUR;	evro – denarna enota Evropske skupnosti,
GG;	glavni generator,
kN/m;	kilo Newton na tekoči meter proge,
kV;	kilo volt,
MIO;	milijon,
MRD;	milijarda,
OBB;	Avstrijske državne železnice,
RDZ;	radio dispečerska zveza,
SIT;	slovenski tolar – denarna enota Republike Slovenije,
STP;	Sekcija za tovorni promet,
SV naprava;	signalnovarnostna naprava,
SŽ;	Slovenske železnice,
TK;	telekomanda – daljinsko vodenje prometa,
US;	uvozni signal.