

**STUDIJA O INOVATIVNIM REŠENJIMA ZA OTKLANJANJE ILI SMANJENJE
UTICAJA USKIH GRILA U PREVOZU PUTNIKA I ROBE ŽELEZNIČKIM
SAOBRAĆAJEM IZMEĐU REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE MAĐARSKE**

*Izveštaj o definisanju inovativnih rešenja i akcioni plan za otklanjanje ili smanjenje
uticaja uskih grla na transportnim pravcima u organizaciji saobraćaja putničkih i
teretnih vozova između Republike Srbije i Republike Mađarske*

STUDIJU URADIO:

EDU**CONS**
UNIVERZITET

Univerzitet Educons
Vojvode Putnika 85-87,
21208 Sremska Kamenica

Septembar, 2023.



SADRŽAJ

SPISAK SLIKA	2
SPISAK TABELA.....	3
1. UVOD.....	4
2. USKA GRILA I INOVATIVNA REŠENJA NA TRANSPORTNIM PRAVCIMA IZMEĐU REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE MAĐARSKA	6
2.1. IDENTIFIKOVANA USKA GRILA VEZANA ZA ŽELEZNIČKE PRUGE I PRATEĆE ELEMENTE	6
2.2. ANALIZA INFRASTRUKTURNIH KAPACITETA TRANSPORTNIH PRAVACA	6
2.3. NOVA INOVATIVNA REŠENJA NA TRANSPORTNIM PRAVCIMA IZMEĐU REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE MAĐARSKA	10
2.3.1. Osnovni pravac Beograd – Novi Sad – Subotica	10
2.3.2. Alternativni pravci	12
3. AKCIONI PLAN.....	14
4. ZAKLJUČAK.....	16
LITERATURA	17



SPISAK SLIKA

SLIKA 2.1. OSNOVNI I ALTERNATIVNI ŽELEZNIČKI TRANSPORTNI PRAVCI IZMEĐU REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE MAĐARSKE PREKO ST. SUBOTICA	7
SLIKA 2.2. SNOASTI PARNI GRAFIKON	13
SLIKA 2.3. SNOASTI NEPARNI GRAFIKON	13



SPISAK TABELA

TABELA 2.1. UPOREDNI PRIKAZ RASTOJANJA PREVOZNOG PUTA NA REDOVNIM I ALTERNATIVNIM TRANSPORTNIM PRAVCIMA.....	8
TABELA 2.2. PARAMETRI ŽELEZNIČKIH PRUGA NA ALTERNATIVNIM PRAVCIMA	9
TABELA 2.3. RELACIJE I BROJ PUTNIČKIH VOZOVA U MEĐUNARODNOM SAOBRAĆAJU	10
TABELA 2.4. PROPUSNA MOĆ DEONICE NOVI SAD — SUBOTICA PO SMEROVIMA	11

1. UVOD

Savremeni trendovi: globalizacija i internacionalni procesi izraženi na evropskom tlu, za posledicu imaju pojavu liberalizacije i deregulacije tržišta i stvaranje harmonizovane i kompatibilne evropske privrede. Takvo privredno jedinstvo zahteva efikasan protok kapitala, ljudi, dobara, informacija i energije. Transportni sistem predstavlja vrlo važan faktor navedenih procesa.

Međutim, nema efikasnog transportnog sistema bez transevropske mreže saobraćajnica svih vidova saobraćaja čiji su osnovni atributi definisani i zacrtani u svim dokumentima saobraćajne politike, a to su:

- interconnectibility – pojam koji označava povezanost svih mreža istog ili različitih vidova saobraćaja koji će da omoguće “saobraćaj bez prekida”.
- intermodality – ili intermodalizam kao pojam i princip koji će upotrebom više vidova transporta u prevozu robe da omoguće povećanu efikasnost i moć transportnog sistema uz svođenje njegovog uticaja na životnu sredinu na objektivno najmanju meru.
- interoperability – pojam koji označava unutar i međugransku povezanost usluga čiji će simbol da bude multimodalni operator kao jedinstveni nosilac prevoza i odgovornosti.

Za efikasan transportni sistem veoma je važan efikasan odziv železničkog (pod)sistema. Prena podacima Zavoda za statistiku Republike Srbije međunarodni prevoz robe (uvoz, izvoz i tranzit) čini oko 72%¹ od ukupnog prevoza. Preko železničke granične stanice Subotica realizuje se oko 18% uvoza, 32% izvoza i 40% tranzita. Podaci govore o značaju železničke stanice Subotica na mreži železničkoj mreže Srbije. Pored toga, stanica se nalazi na mreži drumskih i železničkih saobraćajnica definisanih u okviru Orient/East-Med (OEM)² drumskih i železničkih koridora unutar regiona Zapadnog Balkana. Takođe, pruga 105 (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia) obuhvaćena je kao „The Core Network“ u okviru transportne politike šire transevropske transportne mreže se zasnivanom na Evropskoj regulativi 1315/2013.

Izrada ove studije je realizacija sledeće faze projekta INPUTRANS (puni naslov: Pобољшanje usluga javnog prevoza u prekograničnoj regiji kroz integraciju načina javnog prevoza, razvoj železničke infrastrukture i usklađivanje transportnih procedura; br. Projekta: HUSRB/1903/22/0121).

Cilj izrade studije je definisanje predlog normativnih, organizacionih i institucionalnih inovativnih rešenja u cilju otklanjanja ili smanjenja uticaja identifikovanih uskih grla u početnim i usputnim stanicama, na transportnim pravcima, u graničnim stanicama, koji su posledica rekonstrukcije i u informacionim tokovima u procesu prevoza putnika i robe železnicom između Srbije i Mađarske.

¹ Bilten - Saobraćaj i telekomunikacije u Republici Srbiji, Republički zavod za statistiku, 2021.

² Koridor obuhvata region Centralne Evrope: sever, Baltik, Crno more i Mediteran.

Studija za otklanjanje ili smanjenje uticaja uskih grla u prevozu putnika i robe železničkim saobraćajem između Republike Srbije i Republike Mađarske, shodno projektnom zadatku, biće prezentovana kroz sledeća tri izveštaja:

- *Izveštaj 1* – Definisane inovativne rešenja za otklanjanje ili smanjenje uticaja uskih grla u graničnim stanicama u procesu prevoza putnika i robe železnicom između Srbije i Mađarske,
- *Izveštaj 2* – Definisane inovativne rešenja i akcioni plan za otklanjanje ili smanjenje uticaja uskih grla na transportnim pravcima (osnovnih i alternativnih koji se koriste za vreme rekonstrukcije) u organizaciji saobraćaja putničkih i teretnih vozova između Republike Srbije i Republike Mađarske i
- *Izveštaj 3* – Akcioni plan za otklanjanje ili smanjenje uticaja identifikovanih uskih grla.

Izveštaj 2 sadrži četiri poglavlja uključujući uvod i zaključak.

Drugo poglavlje sadrži prikaz identifikovanih uskih grla na transportnim pravcima, analizu stanja infrastrukture na osnovnom i alternativnim pravcima i infrastrukturna i organizaciona rešenja za otklanjanje ili smanjenje uticaja identifikovanih uskih grla.

U trećem poglavlju dat je akcioni plan za realizaciju predloženih mera sa nosiocima kativnosti i očekivani period realizacije

U poslednjem poglavlju nalaze se zaključna razmatranja.

2. USKA GRILA I INOVATIVNA REŠENJA NA TRANSPORTNIM PRAVCIMA IZMEĐU REPUBLIKE SRBIJE I REPUBLIKE MAĐARSKA

2.1. Identifikovana uska grla vezana za železničke pruge i prateće elemente

Studija trenutne situacije uskih grla u železničkom saobraćaju za projekat INPUTRANS (Interreg – IPA program prekogranične saradnje Mađarska – Srbija) identifikuje sledeće glavne infrastrukturno-tehnološke probleme vezani za železničke pruge i prateće elemente (kontaktna mreža, mostovi, vijadukti, propusti, tuneli, putni prelazi itd.):

- dominantna pokrivenost jednokolosečnim prugama i
- zastarelost, dotrajalogost, nepouzdanost i nedostatak elektrifikacije pruga.

Identifikovana su uska grla na sledećim transportnim pravcima:

- osnovni pravac: pruzi Novi Sad – Subotica i
- alternativni pravci:
 - Novi Sad – Bogojevo – Sombor – Subotica i
 - Novi Sad – Orlovat – Zrenjanin – Senta – Subotica.

Infrastruktura mnogih železničkih stanica je takođe u lošem stanju. Oprema u stanicama je neretko zastarela, kako u tehnološkom smislu, tako i sa aspekta životnog veka. Sistemi obezbeđenja puta vožnje su zastareli (mehanički ili relejni). Operacije su značajno usporene i zahtevaju angažovanje velikog broja radnika a često postoji problem i sa rezervnim delovima.

Očekivanja od infrastrukturno-tehnoloških mera u cilju eliminacije uskih grla na transportnim pravcima su:

- povećanje propusne moći pruga,
- povećanje kvaliteta pruga (modernizacija, rekonstrukcija),
- povećanje dozvoljene mase vozova,
- efikasnija zaštita i održavanje infrastrukture,
- unapređenje signalno-sigurnosnog sistema
- elektrifikacija pruga itd.

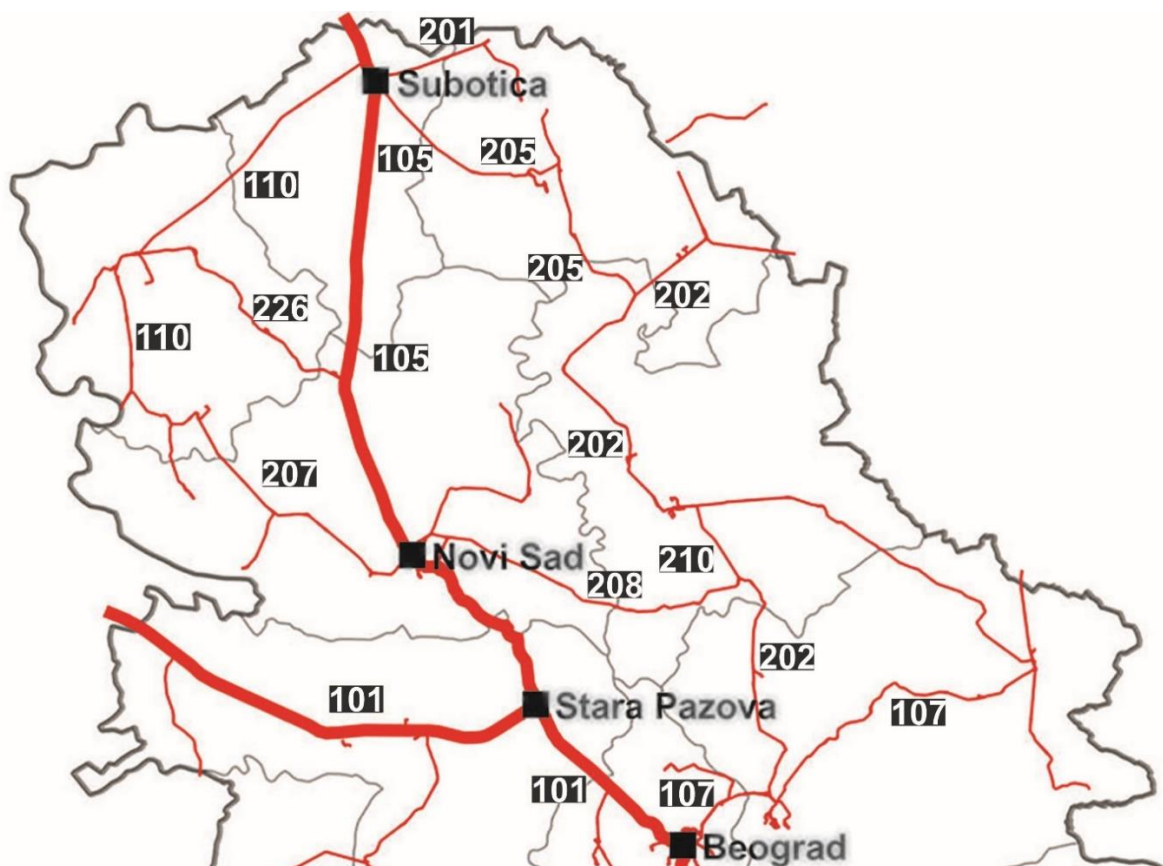
U analizi uzorka kapaciteta usputnih i graničnih stanica navodi se da su često nedovoljni za obim tokova koji se preko njih realizuju.

2.2. Analiza infrastrukturnih kapaciteta transportnih pravaca

Navedene transportne pravce preme Uredbi o kategorizaciji železničkih pruga koje pripadaju javnoj železničkoj infrastrukturi pripadaju čine sledeće pruge (Slika 2.1):

- Osnovni pravac:

- Magistralna pruga 105: (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia);



Slika 2.1. Osnovni i alternativni železnički transportni pravci između Republike Srbije i Republike Mađarske preko st. Subotica

(Izvor: Autori studije)

- Alternativni pravac iz Subotice za Republiku Mađarsku:
 - Regionalna pruga 201: Subotica - Horgoš - drž. granica - (Roszke);
- Alternativni pravci iz Novog Sada do Subotice (zapadni pravac):
 - Regionalna pruga 207: Novi Sad – Odžaci – Bogojevo;
 - Magistralna pruga 110: Subotica - Bogojevo - drž. granica - (Erdut);
- Alternativni pravci iz Novog Sada do Subotice (istočni pravac):
 - Regionalna pruga 208 (Novi Sad) – Rasputnica Sajlovo – Rimski Šančevi – Orlovat Stajalište;
 - Regionalna pruga 210: Orlovat – Rasputnica „1a” – (Lukićevo);
 - Regionalna pruga 202: Pančevo Glavna – Zrenjanin – Kikinda – državna granica – (Jimbolia);
 - Regionalna pruga 205: Banatsko Miloševo - Senta – Subotica;
- Alternativni pravci iz Beograda do Subotice preko Pančeva i Zrenjanina:
 - Magistralna pruga 107: Beograd Centar - Pančevo Glavna - Vršac – državna granica - (Stamora Moravita);

- Regionalna pruga 202: Pančevo Glavna – Zrenjanin – Kikinda – državna granica – (Jimbolia);
- Regionalna pruga 205: Banatsko Miloševo - Senta – Subotica;
- Alternativni pravci iz Vrbasa do Subotice preko Sombora:
 - Regionalna pruga 226: Vrbas – Sombor;
 - Magistralna pruga 110: Subotica - Bogojevo - drž. granica - (Erdut).

Na deonici pruge 105 između Novog Sada i Subotice izvode se veliki infrastrukturni radovi u sklopu projekta za modernizaciju, rekonstrukciju i izgradnju železničke pruge Beograd – Subotica – državna granica (Kelebija), deonica Novi Sad – Subotica – državna granica (Kelebija) koji su započeli 2021. a očekuje se da se završe do kraja 2024. godine. Deonica pruge 105 između Beograda i Novog Sada je modernizovana i rekonstruisana i puštena u saobraćaj 19. marta 2023. na njoj se odvija putnički saobraćaj brzinama do 200 km/h i teretni saobraćaj pod posebnim uslovima brzinama do 100 km/h. Dalje do Subotice, prevoz robe moguć je jedino alternativnim pravcima. Tabela 2.1 prikazuje podatke o rastojanju prevoznog puta na redovnim i alternativnim transportnim pravcima.

Tabela 2.1. Uporedni prikaz rastojanja prevoznog puta na redovnim i alternativnim transportnim pravcima

Redovni prevozni put	Rastojanje (km)	Alternativni prevozni put	Rastojanje (km)
Subotica-Noví Sad	98,5	Subotica-Sombor-Vrbas-Noví Sad	150,5
Subotica-Noví Sad	98,5	Subotica-Sombor-Bogojevo-Noví Sad	165,4
Subotica-Noví Sad	98,5	Subotica-Zrenjanin-Noví Sad	230,6
Subotica-Beograd	175,6	Subotica-Zrenjanin-Pančevo-Beograd	234,6
Noví Sad-Beograd	77,1	Noví Sad-Orlovat-Pančevo-Beograd	148
Kikinda-Subotica	96,4	Kikinda-Orlovat-Noví Sad-Subotica	271

(Izvor: Izjava o mreži 2023, Infrastruktura železnice Srbije ad)

Na alternativnom pravcu Subotica – Sombor – Vrbas – Novi Sad dužina prevoznog puta zbog rekonstrukcije osnovnog povećana je za 50%. Obuhvata dve pruge: 110 i 226.

Alternativni put „zapadni alternativni pravac“ do Subotice preko Bogojeva duži je skoro za 70%. Obuhvata pruge 207 i 110. Ovaj alternativni put se i najviše koristi.

Na rekonstruisanom delu pruge 105 između Beograda (Stare Pazove) i Novog Sada i obratno puštaju se samo određeni vozovi koji mora da ispune određene kriterijume. Ostali vozovi na ovoj relaciji i dalje koriste alternativni put preko Orlovata i Pančeva koji obuhvata pruge 107, 202 i 208. Duplo je duži od osnovnog.

Za prevoze koji idu iz istočnog dela AP Vojvodine preko Subotice i obratno koriste se pruge 107, 202 i 205. Duži je za 40%. Ali je pruga u veoma lošem stanju jer su dozvoljeno opterećenje pruge i maksimalna dozvoljena brzina veoma mali (Tabela 2.2).

Alternativni pravac za međunarodne prevoze od Subotice za Republiku Mađarsku i obratno trenutno se odvija prugom 201 koja je rekonstruisana skoro i u avgustu 2022. godine je puštena u saobraćaj.

Tabela 2.2. Parametri železničkih pruga na alternativnim pravcima

Broj pruge	Broj koloseka između stanica	Osovinsko opterećenje	Max. brzina	Max. dužina voza	Način regulisanja saobraćaja	Tovarni profil
107	Dvokol. do Pančeva	D4	70-100	594	APB	ŽS-I
110	Jednokol.	D3	40 (50 za DMV)	488	Stanični	ŽS-I
201	Jednokol.	D4	100 – 120	594	Međustanična zavisnost	ŽS-I
202	Jednokol.	A, B2 i D2 po različitim deonicama	30 – 50 (70 za DMV)	409	Stanični	ŽS-I
205	Jednokol.	A i C3 po različitim deonicama	20 – 60	523	Stanični	ŽS-I
207	Jednokol.	D3	60 – 100	387	Stanični	ŽS-I
208	Jednokol.	A i C3 po različitim deonicama	30 – 60	533	Stanični	ŽS-I
210	Jednokol.	A	30	555	Stanični	ŽS-I
226 (ex. 307)	Jednokol.	A i C2 po različitim deonicama	20 – 30	403	Stanični	ŽS-I

(Izvor: Autori studije)

Tabela 2.2 prikazuje stanje pruga na alternativnim pravcima. Na svim alternativnim pravcima pruga je jednokolosečna i neelektrifikovana, često bez ili sa zastarelim tehničkim sistemima i načinima obezbeđenja puteva vožnje i sa relativnom niskim dozvoljenim brzinama.

Dozvoljena dužina vozova se veoma razlikuje od pruge do pruge i znatno je manja od AGTC preopruka (min 700 m).

Postojeći tovarni profil ŽS –I koji je nešto veći od tovarnog profila UIC GA, a nešto manji od tovarnog profila UIC GB. To znači da na ovim prugama od tehnologija intermodalnog transporta moguća je samo tehnologija prevoza kontejnera. Za prevoz poluprikolica i teških teretnih vozila potreban je tovarni profil UIC GC (Ro-La tehnologija).

2.3. Nova inovativna rešenja na transportnim pravcima između Republike Srbije i Republike Mađarske

2.3.1. Osnovni pravac Beograd – Novi Sad – Subotica

Infrastrukturna rešenja

Kao što je ranije istaknuto u ovoj studiji, najzahtevnija a time i najskuplja rešenja za otklanjanje uskih grla na infrastrukturi su ona koja zahtevaju izvođenje građevinskih radova. U odnosu na osnovni pravac koji se predstavlja prugu 105 (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia) treba napomenuti da se trenutno izvode veliki infrastrukturni radovi u sklopu projekta za modernizaciju, rekonstrukciju i izgradnju železničke pruge Beograd – Subotica – državna granica (Kelebija), i to na deonici Novi Sad – Subotica – državna granica (Kelebija) koji su započeli 2021. a očekuje se da se završe do kraja 2024. godine.

Predmet projekta je rekonstrukcija, modernizacija i izgradnja savremene dvokolosečne pruge za saobraćaj vozova brzinama do 200km/h u koridoru postojeće pruge, sa unapređenjem svih podsistema železničke infrastrukture u skladu sa zahtevima za obezbeđivanje interoperabilnosti železničkog sistema, elementima trase i elektrotehničkim postrojenjima za brzinu do 200 km/h i sistemima za osiguranje i upravljanje saobraćajem (ETCS-nivo 2, GSM-R). U okviru toga planirana je i izgradnja neophodne infrastrukture za povezivanje predmetne pruge sa priključnim prugama, na područjima železničkih čvorova Beograd, Novi Sad, Vrbas i Subotica.

Planirana organizacija putničkog saobraćaja

Međunarodni vozovi za prevoz putnika će počinjati i završavati vožnju u stanici Beograd Centar, a planirano zaustavljanje ovih vozova je u stanicama: Indija, Novi Sad, Vrbas, Bačka Topola i Subotica.

U periodu nakon modernizacije pruge Beograd - Subotica, u međunarodnom saobraćaju su planirana po 4 para vozova iz Beograda za Beč i Budimpeštu. Po izvršenoj modernizaciji pruge Beograd - Niš, predviđeno je da po 2 para vozova saobraća na relacijama produženim do Niša (Tabela 2.3).

Tabela 2.3. Relacije i broj putničkih vozova u međunarodnom saobraćaju

Relacija	Prognozirani broj pari vozova po godinama		
	2025.	2030.	2050.
Beograd-Beč	4	2	2
Beograd-Budimpešta	4	2	2
Niš-Beč		2	2
Niš-Budimpešta		2	2
Subotica-Bar	1 (sezonski)	1 (sezonski)	1 (sezonski)

(Izvor: 8/1.1 Projekat tehnologije i organizacije saobraćaja na deonici Novi Sad- Subotica)

Međunarodni putnički saobraćaj je planiran u periodu od 6.00 do 23.00 h

Planirano je da na relacijama Beograd - Beč i Beograd - Budimpešta, a kasnije i Niš - Beč, Niš - Budimpešta, vozovi saobraćaju tako da se u stanicama na pruzi Beograd - Subotica ostvari interval između vozova od 120 min. Na relaciji Bar – Subotica predviđen je caobpaćaj jednog para vozova u letnjem periodu (sa polaskom u večernjim satima i dolaskom u krajnju stanicu u ranim jutarnjim satima).

U unutrašnjem saobraćaju su predviđeni regionalni vozovi na relacijama Beograd centar - Subotica i Novi Sad - Subotica, a njihovo zaustavljanje je planirano u svim stanicama na pruzi. Planirani intervali između vozova u regionalnom saobraćaju je 60 min. Plan saobraćaja vozova za prevoz putnika u regionalnom saobraćaju preuzet je iz knjige "Saobraćajna studija", a odnosi se na saobraćaj regionalnih vozova na magistralnoj pruzi bez priključnih pruga. Regionalni putnički saobraćaj je planiran u periodu od 5.30 do 21.30.

Planirana organizacija teretnog saobraćaja

Na pruzi će saobraćati sve vrste teretnih vozova: tranzitni međunarodni vozovi, međunarodni vozovi koji započinju ili završavaju vožnju na teritoriji Srbije, kao i direktni i po potrebi sabirni vozovi u unutrašnjem saobraćaju. Međunarodni tranzitni i direktni vozovi će se u stanicama na pruzi zaustavljati samo iz saobraćajnih razloga, kako bi se omogućilo njihovo preticanje.

Između čvorova Beograd, Novi Sad i Subotica saobraćaće deonički teretni vozovi, koji će se pokretati iz stanica Beograd ranžirna, Novi Sad ranžirna i Subotica teretna. Ove stanice će pokretati i manipulativne vozove kojima će se dopremati i otpremati teretna kola iz čvorova na industrijske koloseke. Manipulativni i deonički vozovi, caobpaćaće po potrebnoj dinamici i na utvrđenim rasporednim odsecima.

Teretni vozovi će saobraćati brzinama 80-100 km/h.

Planiran je rad teretnih vozova radi opsluživanja industrijskih koloseka u stanicama: Zmajevu, Vrbas, Bačka Topola, Žednik i Naumovićevo.

Propusna moć osnovnog pravca

Rezultati proračuna propusne moći urađenog za potrebe projekta za modernizaciju, rekonstrukciju i izgradnju železničke pruge Beograd – Subotica – državna granica (Kelebija), prikazani su u sledećoj tabeli.

Tabela 2.4. Propusna moć deonice Novi Sad — Subotica po smerovima

Propusna moći (broj vozova) za period:	1200 min	Smer A: 260 vozova Smer B: 260 vozova
	60 min	Smer A: 13 vozova Smer B: 13 vozova

(Izvor: 8/1.1 Projekat tehnologije i organizacije saobraćaja na deonici Novi Sad- Subotica)

Rezultati predstavljaju teorijske vrednosti, odnosno propusnu moć koja bi mogla da se koristi u realnoj eksploataciji u idealnim uslovima za dnevni period od 1200 min (za slučaj da je 4 sata planirano za održavanje pruge). Za visoki kvalitet usluge koji je neophodan na prugama za saobraćaj vozova do 200 km/h, može se smatrati da će realna propusna moć biti od 60% do 65% vrednosti teorijske propusne moći. Realni broj vozova/dan je do 169 vozova po smeru.

Proračunata propusna moć osnovnog pruge (pruga 105) od 169 vozova po smeru je izuzetno visoka propusna moć koja će svakako zadovoljiti potrebe prevoznika. To znači da na osnovnom pravcu, nakon rekonstrukcije, se neće pojavljivati uska grla sa aspekta propusne moći.

2.3.2. Alternativni pravci

Infrastrukturalna rešenja

Puštanjem u saobraćaj osnovnog pravca (pruga 105) početkom 2025. godine smanjiće se korišćene alternativnih pravaca, a naročito njihovo korišćenje u međunarodnom saobraćaju između Republike Srbije i Republike Mađarske. Alternativni pravci biće korišćeni za pojedine unutrašnje prevoze, uglavnom do železničkih stanica koje se nalaze van osnovnog pravca. Uobičajeno je da se na glavnim (magistralnim) pravcima prevoznici naplaćuju veća naknada za korišćenje infrastrukture (en. TAC - Track Access Charges). U takvim slučajevima, ukoliko je stanje infrastrukture na alternativnim pravcima zadovoljavajuće, moguće je njihovo korišćenje za pojedine vrste prevoza (obično za robu koja jeftinije tarifira).

Organizaciona rešenja

Za povećanja propusne moći u slučaju korišćenja alternativnih pravaca predlaže se organizacija saobraćaja vozova u snopovima za slučaj paralelnog grafikona koju treba da realizuje Infrastrukturalna železnice Srbije ad.

Pod propusnom moći pruge podrazumeva se broj vozova ili pari vozova koji se mogu propustiti prugom u jedinici vremena.

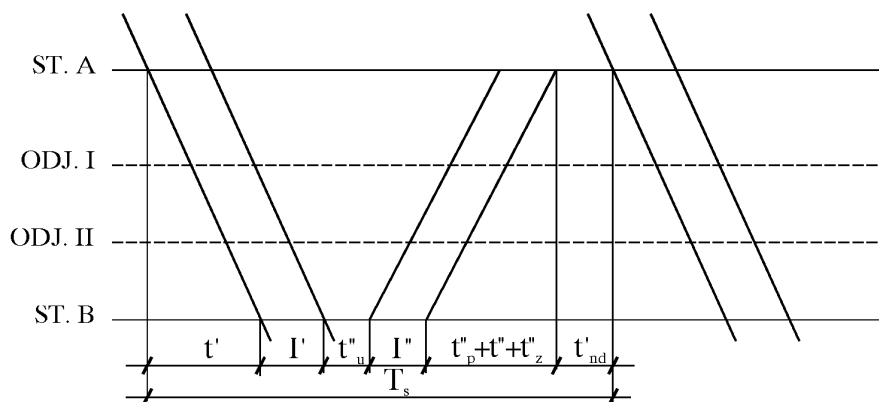
Propusna moć za slučaj parnog grafikona se izračunava u parima vozova a za slučaj neparnog grafikona u broju vozova, koji se mogu propustiti prugom u jedinici vremena.

Period grafikona podrazumeva vreme potrebno za saobraćaj jednog para vozova na prostornom razmaku (između dve razdelne tačke). To se naziva ciklusom jednog para vozova i predstavlja vreme od otpreme jednog voza do otpreme drugog voza u istom smeru uz uslov da je u međuvremenu došao i voz iz suprotnog smera.

Pod paralelnim parnim grafikonom podrazumeva se grafikon koji ima isti broj vozova u oba smera i svi vozovi imaju jednake brzine, to jest trase su im paralelne.

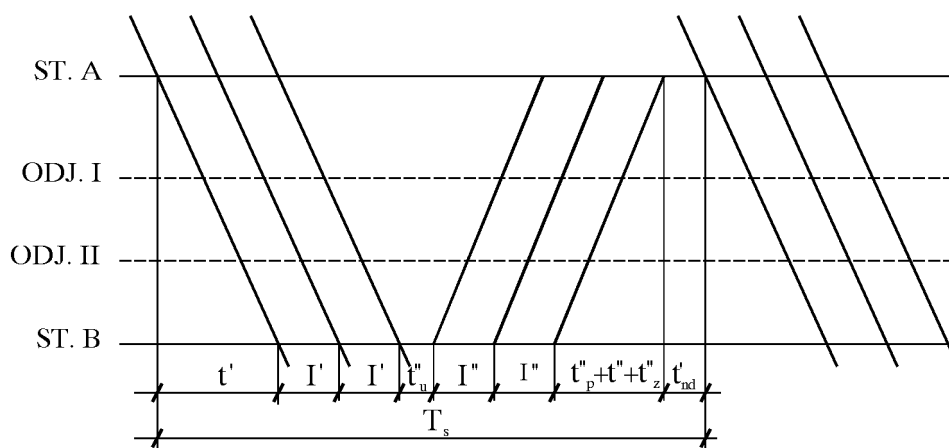
Ukoliko na pruzi u istom smeru u intervalu sleđenja saobraćaju dva ili više vozova onda se to naziva snop vozova a takav grafikon snopasti grafikon.

Ukoliko snop sadrži paran broj vozova u jednom i drugom smeru onda se takav grafikon naziva snopasti parni grafikon (Slika 2.2).



Slika 2.2. Snopasti parni grafikon

Ukoliko snop sadrži neparan broj vozova u jednom i drugom smeru onda je to snopasti neparni grafikon (Slika 2.3).



Slika 2.3. Snopasti neparni grafikon

Elemente na datim šemama čine:

t' i t'' - čisto vreme vožnje vozova za jedan i drugi smer;

t_u' i t_u'' - stanični interval ukrštavanja vozova za jedan i drugi smer;

t_{nd}' i t_{nd}'' - stanični interval nejednovremenog dolaska vozova za jedani drugi smer;

t_p' i t_p'' - dodatak za polazak vozova za jedan i drugi smer;

t_z' i t_z'' - dodatak za zaustavljanje vozova za jedan i drugi smer.

3. AKCIONI PLAN

Kao što je prethodno navedeno u toku su veliki građevinski radovi na deonici železničke pruge između Novog Sada i Subotice kao i u samoj stanici Subotica u cilju realizacije projekta modernizacije, rekonstrukcije i izgradnje pruge 105 (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia). Nova infrastrukturna rešenja realizacijom navedenog projekta značajno će uticati na eliminisanje potenciranih postojećih uskih grla sa aspekta infrastrukture, naročito u pogledu broja i korisne dužine koloseka (tri koloseka preko 750 m). Novi infrastrukturni kapaciteti i planirana ugradnja nove i moderne opreme u graničnoj stanici Subotica obezbediće veliku pouzdanost u radu stanice.

Nova rekonstruisana pruga uticaće i na otklanjanje uskih grla na osnovnom transportnom pravcu (pruga 105).

Pruga i glavni koloseci za prijem i otpremu vozova biće elektrificani. Pored toga, nakon rekonstrukcije stanice, obavljanje svih pograničnih, carinskih i drugih formalnosti od nadležnih državnih organa, kao i tehničkih operacija od strane železničkog osoblja realizovaće se u stanici Subotica teretna što će značajno rasteretiti Subotica putnička za putnički saobraćaj.

Posle rekonstrukcije i modernizacije osnovnog pravca biće smanjeno korišćene alternativnih pravaca u međunarodnom saobraćaju između Republike Srbije i Republike Mađarske. Alternativni pravci biće korišćeni za pojedine unutrašnje prevoze, uglavnom do železničkih stanica koje se nalaze van osnovnog pravca.

Započela je i realizacija plana rekonstrukcije i modernizacije regionalnih pruga 202 i 205 na pravcu Pančevo Glavna – Zrenjanin – Banatsko Miloševo – Senta – Subotica koji treba da bude glavni alternativni pravac osnovnom pravcu (pruga 105). Podizanje brzine na min 100 km/h, povećanje nosivosti pruge, propusne moći itd. rezultovaće veoma dobrim i korisnim alternativnim pravcem između Republike Srbije i Republike Mađarske. U tom slučaju potreba od korišćenja drugih alternativnih pravaca biće svedena na minimum.

Akcioni plan za realizaciju infrastrukturnih rešenja sa aspekta infrastrukture na osnovnom i alternativnim transportnim pravcima koji se rade u okviru projekta rekonstrukcije i modernizacije pruge 105 i ostalih planova i projekata sadrže sledeće aktivnosti:

1) Osnovni transportni pravac:

- Rekonstrukcija i modernizacija pruge 105 (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia) – realizacija do kraja 2024. godine,

2) Alternativni pravci

- Pruga 201 Subotica - Horgoš - drž. granica - (Roszke) – realizovano krajem 2022. godine,

- Pruga 208 (Novi Sad) – Rasputnica Sajlovo – Rimski Šančevi – Orlovat Stajalište – realizacija u maju 2023. godine,
- Pruge 202 i 205 na pravcu Pančevo Glavna – Zrenjanin – Banatsko Miloševo – Senta – Subotica – realizacija do kraja 2028. godine
- Pruga 226 Vrbas – Sombor – realizacija do kraja 2028. godine.

Za sve navedene aktivnosti planirani period završetka je kraj 2024. godine a početak eksploatacije kada će doći od odvajanja tehnoloških operacija u putničkom saobraćaju je u prvom tromesečju 2025. godine.

Nosilac svih aktivnosti, kao investitor, je Infrastruktura železnice Srbije ad. Uz podršku Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije.

4. ZAKLJUČAK

Po osnovnoj definiciji usko grlo u saobraćaju predstavlja fazu u transportnom lancu koja se izvodi sporije od ostalih. Kako bi se ta faza poboljšala preduzimaju se odgovarajuće mere i uvode se odgovarajuća rešenja. Cilj mera i rešenja je da eliminišu uzroke sporijeg rada (protoka) ili smanje njihov uticaj. Eliminisanjem ili smanjenjem uticaja uskih grla transportni sistem postaje efektivniji i efikasnije odgovara zahtevima privrede a time utiče i na uspešniju realizaciju privrednih aktivnosti.

Najzahtevnija a time i najskuplja rešenja za otklanjanje uskih grla su ona koja zahtevaju izvođenje građevinskih radova (projektovanje, eksproprijacija, građenje itd.).

Pruge na transportnim pravcima između Republike Srbije i Republike Mađarske sastoje se iz osnovnog pravca – pruga 105 (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia) i više alternativnih pravaca.

Uska grla na transportnim pravcima identifikovana su u *Studiji trenutne situacije uskih grla u železničkom saobraćaju za projekat INPUTRANS*.

U ovom delu studije dat je pregled postojećih projekata u realizaciji kao i planovi Republike Srbije za rekonstrukciju i modernizaciju pomenutih transportnih pravaca.

Treba napomenuti, da se u toku pisanja ove studije izvode veliki građevinski radovi na deonici železničke pruge između Novog Sada i Subotice kao i u samoj stanici Subotica u cilju realizacije projekta modernizacije, rekonstrukcije i izgradnje pruge 105 (Beograd) - Stara Pazova - Novi Sad - Subotica - drž. granica - (Kelebia). Procene autora su da će nova infrastrukturna rešenja realizacijom navedenog projekta značajno uticati na eliminisanje potenciranih postojećih uskih grla sa aspekta infrastrukture na osnovnom transportnom pravcu (pruga 105). Takođe, biće smanjeno korišćene alternativnih pravaca u međunarodnom saobraćaju između Republike Srbije i Republike Mađarske.

Alternativni pravci biće korišćeni za pojedine unutrašnje prevoze, uglavnom do železničkih stanica koje se nalaze van osnovnog pravca.

Započela je i realizacija plana rekonstrukcije i modernizacije regionalnih pruga 202 i 205 na pravcu Pančevo Glavna – Zrenjanin – Banatsko Miloševo – Senta – Subotica koji treba da bude glavni alternativni pravac osnovnom pravcu (pruga 105). Podizanje brzine na min 100 km/h, povećanje nosivosti pruge, propusne moći itd. rezultovaće veoma dobrim i korisnim alternativnim pravcem između Republike Srbije i Republike Mađarske. U tom slučaju potreba od korišćenja drugih alternativnih pravaca biće svedena na minimum.

Na kraju ovog dela studije kao organizaciono rešenje za povećanje propusne moći, u slučaju korišćenja alternativnih pravaca, predložena je organizacija saobraćaja vozova u snopovima za slučaj paralelnog grafikona saobraćaja.

LITERATURA

- [1] Projekat za modernizaciju, rekonstrukciju i izgradnju železničke pruge Beograd-Subotica-državna granica (Kelebija), deonica Novi Sad - Subotica - državna granica (Kelebija), projekat za građevinsku dozvolu, Saobraćajni institut CIP, d.o.o. Beograd, maj 2021. godine,:
- Sveska 2/2.5.3.5 Projekat trase pruge i stanica - gornji stroj -stanica Subotica – putnička stanica, br. 2020-250-SAO-2/2.5.3.5
 - Sveska 8/1.1 . Projekat tehnologije i organizacije saobraćaja na deonici Novi Sad – Subotica, br. 2020-250-ETC-8/1.1
 - Sveska 8/1.4. Projekat tehnologije i organizacije saobraćaja Čvor Subotica, br. 2020-250-ETS-8/14
- [2] Studija trenutne situacije uskih grla u železničkom saobraćaju za projekat INPUTRANS (Interreg-IPA program prekogranične saradnje Mađarska-Srbija), <https://inputrans.org/>
- [3] Uredba o kategorizaciji železničkih pruga koje pripadaju javnoj železničkoj infrastrukturi, "Službeni glasnik RS", br. 92 od 29. juna 2020, 6 od 29. januara 2021. 33 od 11. marta 2022, 63 od 28. jula 2023.
- [4] Website:
- <https://sicip.rs/novi-ugovor-za-projekat-rekonstrukcije-i-modernizacije-zeleznicke-pruge-pancevo-glavna-zrenjanin-banatsko-milosevo-senta-subotica/>
 - <https://sicip.rs/novi-ugovor-za-projekat-rekonstrukcije-i-modernizacije-zeleznicke-pruge-vrbas-sombor/>
 - <https://infrazs.rs/2023/06/zavrsena-rekonstrukcija-pruge-titel-orlovat/>
 - <https://infrazs.rs/2021/05/zavrsena-rekonstrukcija-pruge-kumane-banatsko-milosevo/2/>