

# Modernizacija željezničke pruge M202 na dionici Zagreb Glavni kolodvor-Hrvatski Leskovac

---

Lugarić, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2023

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:837250>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**Katarina Lugarić**

**MODERNIZACIJA ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB  
GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, rujan 2023.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**MODERNIZACIJA ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB  
GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC**

**MODERNISATION OF THE RAILWAY LINE M202 ON THE SECTION  
ZAGREB GLAVNI KOLODVOR - HRVATSKI LESKOVAC**

**DIPLOMSKI RAD**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Martin Starčević**

**Student: Katarina Lugarić**

**JMBAG: 2405135573**

**Zagreb, rujan 2023.**

Zagreb, 19. rujna 2023.

Zavod: **Zavod za željeznički promet**  
Predmet: **Željeznička infrastruktura II**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 7202

Pristupnik: **Katarina Lugarić (2405135573)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Željeznički promet**

Zadatak: **Modernizacija željezničke pruge M202 na dionici Zagreb Glavni kolodvor-Hrvatski Leskovac**

### Opis zadatka:

U radu je potrebno analizirati infrastrukturne značajke postojeće pruge M202 na dionici Zagreb Glavni kolodvor-Hrvatski Leskovac te istražiti potrebe modernizacije te pruge. Nadalje, potrebno je opisati postupak izrade projekta modernizacije, a posebno izgradnje drugog kolosijeka, pratećih postrojenja i objekata na promatranjoj dionici.

Zadatak uručen pristupniku: 18. travnja 2023.  
Rok za predaju rada: 19. rujna 2023.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

doc. dr. sc. Martin Starčević

## SAŽETAK

Politika EU u području transporta preferira razvoj ekološki prihvatljivijih transportnih sustava. Nagli razvoj cestovnog prometa značajno je pogoršao uvjete okoliša u mjeri da ugrožava normalno funkcioniranje života na planeti Zemlji i uopće dugoročni opstanak. U tom cilju se potiču alternativni oblici kopnenog prijevoza koji bi svojom efikasnošću i kvalitetom stvorili uvjete koje pruža cestovni prijevoz.

U tom smjeru je Republika Hrvatska kroz strateške dokumente izrazila snažno opredjeljenje za provođenje europskih politika. Temeljem Ugovora za Uslugu tehničke pomoći u provedbi funkcija tijela u sustavu upravljanja i kontrole EU fondova u sklopu Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“ izrađena je Studija izvodljivosti za projekt rekonstrukcije postojećeg i izgradnje drugog kolosijeka na željezničkoj pruzi M202 Zagreb GK – Rijeka, dionica Zagreb GK – Hrvatski Leskovac od 19.ožujka 2021. (u daljnjem tekstu Studija izvodljivosti) koja je podloga za daljnju izradu projektne dokumentacije potrebne za izvođenje radova na predmetnoj dionici.

**KLJUČNE RIJEČI:** politika EU, razvoj, projekt, izgradnja kolosijeka

## SUMMARY

EU transport policy prefers the development of more environmentally friendly transport systems. The rapid development of road traffic has significantly worsened environmental conditions to the extent that it threatens the normal functioning of life on planet Earth and its long-term survival in general. For that reason, alternative forms of land transport are encouraged which, with their efficiency and quality, would create the same conditions as they are provided by road transport.

The Republic of Croatia has made steps in that direction by making a strong commitment to implementing European policies through strategic documents. On the basis of the Agreement for the Service of technical assistance in the implementation of the functions of bodies in the system of management and control of EU funds, as part of the Operational program "Competitiveness and cohesion", a Feasibility study has been made for the project of reconstruction of the existing and construction of the second track on the railway M202 Zagreb GK - Rijeka, section Zagreb GK – Hrvatski Leskovac from March 19, 2021 (hereinafter referred to as Feasibility study) which is the basis for the further development of project documentation necessary for the execution of works on the that section.

**KEYWORDS:** EU policy, development, project, construction of the railway track

## Sadržaj

### 1. UVOD 1

<b>2. ANALIZA INFRASTRUKTURNIH I TEHNOLOŠKIH ZNAČAJKI ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC</b> .....	<b>2</b>
2.1. ŽELJEZNIČKA PRUGA M202 ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – RIJEKA, DIONICA ZAGREB GK – HRVATSKI LESKOVAC.....	2
2.2. ŽELJEZNIČKA PRUGA M502-1 ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – VELIKA GORICA, DIONICA ZAGREB GK – ZAGREB KLARA.....	4
2.3. ŽELJEZNIČKA PRUGA M404 ZAGREB KLARA – DELTA RASPUTNICA .....	5
2.4. ŽELJEZNIČKA PRUGA M405 ZAGREB ZAPADNI KOLODVOR – TREŠNJEVKA RASPUTNICA	6

<b>3. NEDOSTACI I POTREBE MODERNIZACIJE POSTOJEĆEG STANJA ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC</b> .....	<b>7</b>
3.1. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ 01 „MEGA“ .....	7
3.2. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ 02 „REMETINEC“ .....	9
3.3. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ 03 „BOTINEC“ .....	11
3.4. ŽELJEZNIČKO-CESTOVNI PRIJELAZ 04 „KATA MLINARIĆ“ .....	11
3.5. PRIJEDLOG RJEŠENJA SLUŽBENIH MJESTA NA DIONICI ZAGREB – HRVATSKI LESKOVAC	13

<b>4. POSTUPAK IZRADA PROJEKTA MODERNIZACIJE ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC</b> .....	<b>18</b>
4.1. PODLOGE ZA IZRADU DOKUMENTACIJE .....	18
4.2. OPSEG PROJEKTOG ZADATKA.....	19
<b>5. IZRADA DRUGOG KOLOSIJKA, PRATEĆIH POSTROJENJA I OBJEKATA</b> .....	<b>23</b>
5.1. OSNOVNI ZAHTJEVI.....	23
5.2. KOLOSIJEČNA GEOMETRIJA .....	24
5.3. PRUŽNI GORNJI USTROJ .....	25

5.4. PRUŽNI DONJI USTROJ .....	27
5.5. PRUŽNE GRAĐEVINE .....	29
5.6. ELEKTROENERGETSKI INFRASTRUKTURNI PODSUSTAV .....	35
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>40</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>42</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>43</b>

---

## 1. UVOD

Dionica željezničke pruge Zagreb Gl. Kolodvor – Hrvatski Leskovac je u postojećim uvjetima jednokolosiječna pruga koja se nalazi na Koridoru RH2, odnosno na pruzi M202 Zagreb GK – Rijeka. Nakon provedbe projekta rekonstrukcije postojećeg i izgradnje drugog kolosijeka na dionici Hrvatski Leskovac – Karlovac, dionica Zagreb Gl. Kolodvor – Hrvatski Leskovac postat će usko grlo u organizaciji i regulaciji prometa te je samim time potrebno je modernizirati istu kako bi se omogućilo prometovanje teretnih i putničkih vlakova u skladu s predviđenom prometnom potražnjom.

Projekt pripreme projektne dokumentacije za modernizaciju željezničke pruge na dionici Zagreb Gl. Kolodvor – Hrvatski Leskovac bit će temelj za provedbu radova na ovoj dionici željezničke mreže, čime će se ukloniti usko grlo i omogućiti premošćivanje veza koje nedostaju. Nadalje, implementacija ovog projekta pomoći će uklanjanju uskog grla, što se će biti vidljivo u povećanju brzine, smanjenju vremena putovanja, povećanju kapaciteta željezničke pruge, usklađenju predmetne dionice s važećim TSI za željezničke infrastrukturne podsustave i daljnjem razvoju.

Rad je podijeljen na šest cjelina:

1. Uvod
2. Analiza infrastrukturnih i tehnoloških značajki željezničke pruge M202 na dionici Zagreb Glavni kolodvor – Hrvatski Leskovac
3. Nedostaci i potrebe modernizacije postojećeg stanja željezničke pruge M202 na dionici Zagreb Glavni kolodvor – Hrvatski Leskovac
4. Postupak izrade projekta modernizacije željezničke pruge M202 na dionici Zagreb Glavni kolodvor – Hrvatski Leskovac
5. Izrada drugog kolosijeka, pratećih postrojenja i objekata
6. Zaključak

U drugom poglavlju ovog rada žele se prikazati općenite informacije koje se tiču prometnog značenja navedene pruge, povezanosti u međunarodnom smislu, strateška važnost pruge i ostale bitne činjenice za potrebu modernizacije.

Što je sve potrebno da bi se izgradio drugi kolosijek, te sva potrebna prethodna geološka i geotehnička istraživanja navode se u trećem poglavlju.

Opseg i sadržaj dokumentacije te sve potrebno za izradu projekta mora pratiti sve važeće zakone i druge propise stoga je sve pobliže opisano u četvrtom poglavlju.

Peto poglavlje tiče se svih elemenata građevinskih, elektroenergetskih i ostalih elemenata infrastrukturnih podsustava.



## **2. ANALIZA INFRASTRUKTURNIH I TEHNOLOŠKIH ZNAČAJKI ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC**

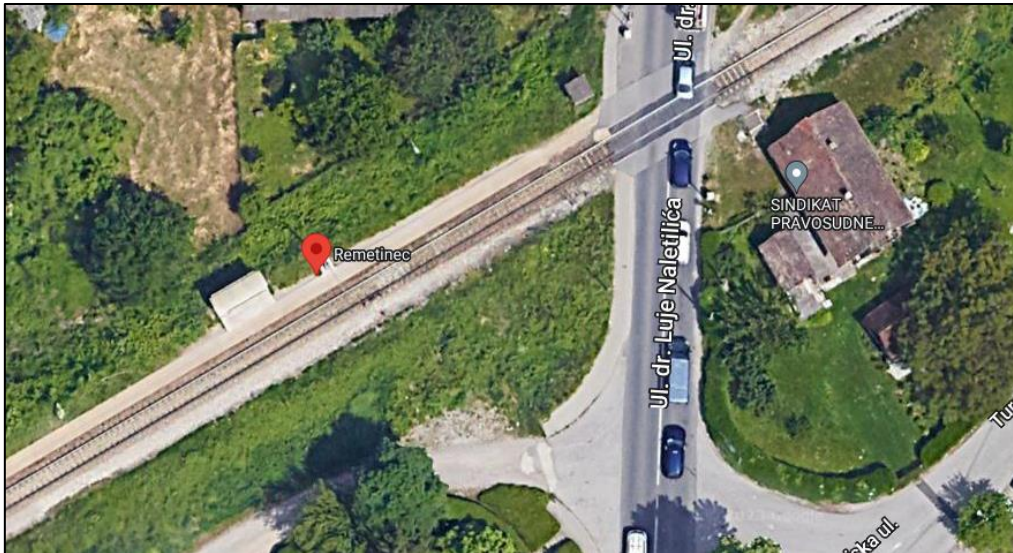
Trenutno su na koridoru RH2 projektima izgradnje, projektiranja i izrade studija pokrivena sve dionice na prugama tog koridora, osim dionice Zagreb Gl. Kolodvor – Hrvatski Leskovac. Stoga je projekt nužan kako bi se unaprijedio taj dio željezničke mreže u RH.

Dosadašnja istraživanja vezana za izgradnju, obnovu i modernizaciju željezničke pruge na koridoru RH2 obuhvaćena su radovima koji su podijeljeni na pojedine dionice. Da bi se pristupilo izgradnji drugog kolosijeka na dionici koja je predmet ovog rada potrebno je uskladiti i prilagoditi projekt postojećoj infrastrukturi koja je opisana u slijedećim podcjelinama.

### **2.1. Željeznička pruga M202 Zagreb Glavni kolodvor – Rijeka, dionica Zagreb GK – Hrvatski Leskovac**

Željeznička pruga M202 je glavna (koridorska) željeznička pruga za međunarodni promet na Mediteranskom koridoru Osnovne prometne mreže (*core network*) odnosno na Koridoru RH2 kao i na željezničkom teretnom koridoru RFC6, a istodobno vrlo važna pruga za daljinski i regionalni željeznički promet između središnje i južne Hrvatske te za prigradski željeznički promet na području Zagreba i Karlovca. Prugom se odvija mješoviti promet, osim dionice Zagreb Gk – Trešnjevka odvojnica na kojoj se uglavnom odvija putnički promet. Željeznička pruga M202 je jednokolosiječna željeznička pruga elektrificirana izmjeničnim sustavom 25kV, 50 HZ.

Dionica Zagreb GK – Hrvatski Leskovac je duga 10,746 km. Na dionici se trenutno nalazi kolodvori Zagreb GK u km 424+423 i Hrvatski Leskovac u km 435+169, rasputnice Trešnjevka u km 425+896 (skretnica 2) i rasputnice Delta u km 430+023 te stajalište Remetinec u km 430+350.



Slika 1. Željezničko stajalište Remetinec u KM 430+350

Izvor: [[Remetinec – Google karte](#)]

Prema vrsti regulacije prometa vlakova, ista se izvršava u blokovnom razmaku, odnosno prema vrsti osiguranja regulacija se vrši pomoću APB-a. Zagreb GK je kolodvor s izgrađenom UHF radijskom mrežom, a dionica Zagreb GK – Hrvatski Leskovac opremljena je RD sustavom u funkciji.



Slika 2. Dionica željezničke pruge Zagreb Glavni kolodvor - Hrvatski Leskovac

Izvor: [Izvešće o mreži, 2023.]

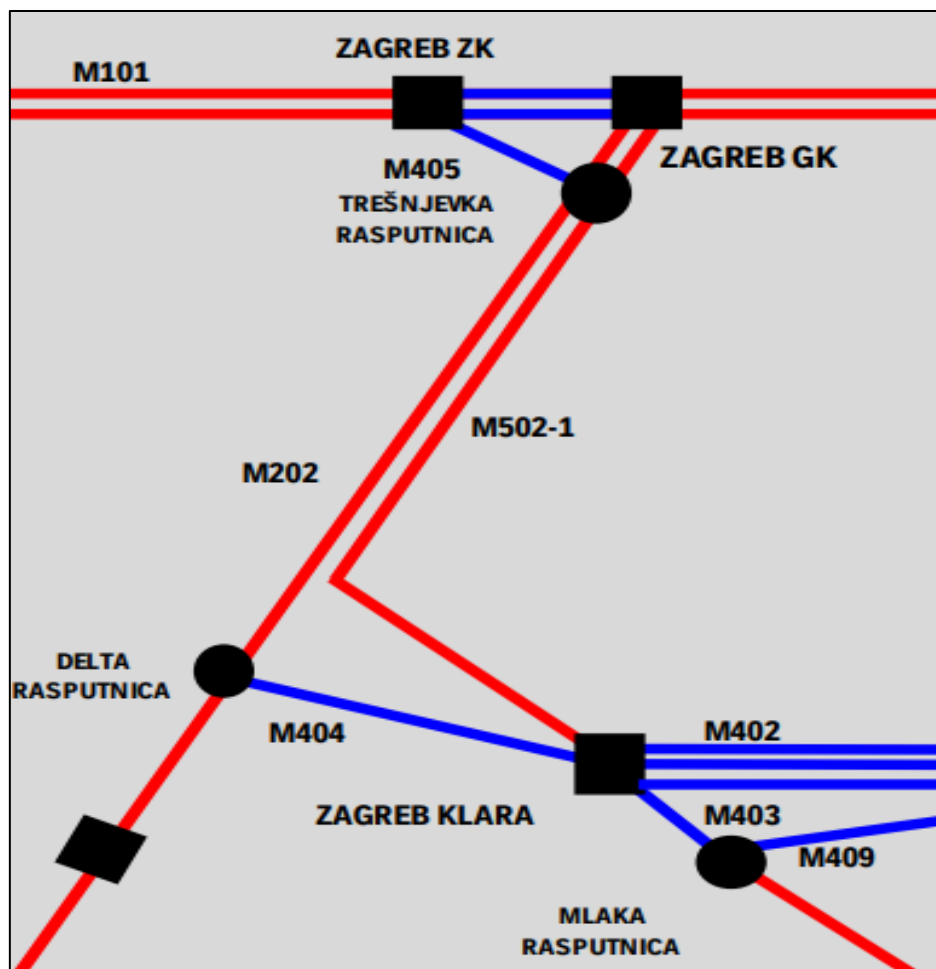
## 2.2. Željeznička pruga M502-1 Zagreb Glavni kolodvor – Velika Gorica, dionica Zagreb GK – Zagreb Klara

Željeznička pruga M502-1 je glavna (koridorska) željeznička pruga za međunarodni promet smještena na bivšem X. pan-europskom željezničkom koridoru (sporedna grana) i nastavno s željezničkom prugom M502-2 Velika Gorica – Sisak – Novska istodobno vrlo važna pruga za daljinski i regionalni željeznički promet između središnje Hrvatske i Bosne i Hercegovine te za gradski i prigradski željeznički promet na području Zagreba i Siska. Dionica željezničke pruge M502-1, Zagreb GK – Zagreb Klara nalazi se na Mediteranskom koridoru Osnovne prometne mreže (*core network*) kao i na željezničkom teretnom koridoru RFC6 i željezničkom teretnom koridoru Alpe-zapadni Balkan RFC10. Prugom se odvija mješoviti promet.

Na dionici se nalazi kolodvori Zagreb GK u km 424+423 i Zagreb Klara u km 417+833, Trešnjevka (S) skretnica 4 u km 422+825.

Dionica željezničke pruge M502-1, Zagreb GK – Zagreb Klara je duljine 6,590 km te ima uzdužni nagib do 6‰.

Prema vrsti regulacije prometa vlakova, ista se izvršava u blokovnom razmaku, odnosno prema vrsti osiguranja regulacija se vrši pomoću APB-a. Zagreb Gk je kolodvor s izgrađenom UHF radijskom mrežom, a dionica Zagreb GK – Zagreb Klara opremljena je RD sustavom u funkciji.



Slika 3. Dionica željezničke pruge Zagreb Glavni kolodvor - Zagreb Klara

Izvor: [Izvešće o mreži, 2023.]

### 2.3. Željeznička pruga M404 Zagreb Klara – Delta rasputnica

Željeznička pruga M404 je glavna (koridorska) željeznička pruga smještena na Mediteranskom koridoru Osnovne prometne mreže (*core network*) odnosno na Koridoru RH2 kao i na željezničkom teretnom koridoru RFC6. U rasputnici Delta odvaja se pruga M404 Zagreb Klara – Delta rasputnica. Željeznička pruga M404 je spojna pruga koja nastavljajući se na druge spojne pruge povezuje željeznički teretni koridor Alpe-zapadni Balkan RFC10 i željeznički teretni koridor RFC 6, odnosno Mediteranski koridor s teretnim koridorom Alpe-zapadni Balkan RFC10 na području čvorišta Zagreb odnosno ove koridore s kolodvorom Zagreb RK. Danas se na njoj redovito odvija samo teretni promet.

Željeznička pruga M404 Zagreb GK – Zagreb Klara je jednokolosiječna željeznička pruga elektrificirana izmjeničnim sustavom 25kV, 50 HZ. Duljine je 3,575 km te ima uzdužni nagib do 2‰.

Na dionici se nalazi kolodvor Zagreb Klara u km 417+833 i rasputnica Delta 430+092.

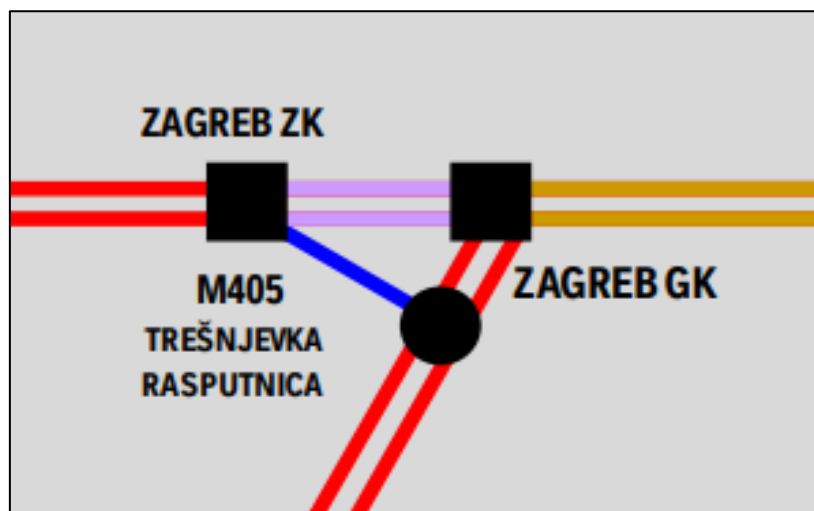
Prema vrsti regulacije prometa vlakova, ista se izvršava u kolodvorskom razmaku, odnosno prema vrsti osiguranja regulacija se vrši pomoću međukolodvorske ovisnosti. Zagreb Gk je kolodvor s izgrađenom UHF radijskom mrežom, a željeznička pruga M404 opremljena je RD sustavom u funkciji.

#### 2.4. Željeznička pruga M405 Zagreb Zapadni kolodvor – Trešnjevka rasputnica

Željeznička pruga M405 predstavlja spojnu željezničku prugu željeznički teretni koridor Alpe-zapadni Balkan RFC10 i željeznički teretni koridor RFC 6, odnosno Mediteranski koridor s teretnim koridorom Alpe-zapadni Balkan RFC10 na području čvorišta Zagreb, odnosno željezničku prugu M101 Državna granica – Savski Marof – Zagreb Gk s željezničkim prugama M202 Zagreb GK – Rijeka i M502-1 Zagreb GK – Velika Gorica. Danas se na njoj redovito odvija samo teretni promet.

Željeznička pruga M405 je jednokolosiječna pruga koja na cijeloj duljini ima uzdužni nagib do 3‰ i vodoravnu geometriju koja omogućuje brzine do 70 km/h. Na pruzi nema kolodvora. Građevinska duljina pruge iznosi 1,357 km.

Prema vrsti regulacije prometa vlakova, ista se izvršava u kolodvorskom razmaku, odnosno prema vrsti osiguranja regulacija se vrši pomoću međukolodvorske ovisnosti. Zagreb GK je kolodvor s izgrađenom UHF radijskom mrežom, a željeznička pruga M405 opremljena je RD sustavom u funkciji.



Slika 4. Dionica željezničke pruge Zagreb Zapadni kolodvor - Trešnjevka rasputnica

Izvor: [Izvešće o mreži, 2023.]

### **3. NEDOSTACI I POTREBE MODERNIZACIJE POSTOJEĆEG STANJA ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC**

Jedan od najvećih nedostataka na postojećem stanju dionice Zagreb Glavni kolodvor – Hrvatski Leskovac su pothodnici odnosno podvožnjaci na križanju željezničke pruge sa cestovnim prometnicama.

Navedena dionica je dosta naseljena te pruga razdvaja pojedine naseljene kvartove grada pa na željezničko-cestovnim prijelazima možemo vidjeti zastoje u cestovnom prometu.

Na predmetnoj dionici nalaze se četiri željezničko – cestovna prijelaza koja su u istoj razini:

- u km 429+728 prijelaz preko pruge ŽCP 01 “Mega”
- u km 430+297 prijelaz preko pruge ŽCP 02 “Remetinec”
- u km 431+168 prijelaz preko pruge ŽCP 03 “Botinec”
- u km 432+273 prijelaz preko pruge ŽCP 04 “K. Mlinarić”.

#### **3.1. Željezničko-cestovni prijelaz 01 „Mega“**

U km 429+728 prijelaz preko pruge ŽCP 01 “Mega”, osiguran je svjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicama koji se uključuju i isključuju automatski, nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta za smjer Zagreb GK – H. Leskovac, a u ovisnosti je sa signalom RA, odnosno na izolaciju uključnog kontakta za smjer H. Leskovac - Zagreb GK, a u ovisnosti je sa signalom RC. Daljinska kontrola CPr 01 je u kolodvoru Zagreb Klara.





*Slika 5. Željezničko-cestovni prijelaz 01 "Mega", smjer Zagreb GK - Hrvatski Leskovac*

Izvor: [Autor rada]



*Slika 6. Željezničko-cestovni prijelaz 01 "Mega" smjer Hrvatski Leskovac - Zagreb GK*

Izvor: [Autor rada]



*Slika 7. Željezničko cestovni prijelaz 01 "Mega" smjer Jug - Sjever*

Izvor: [Autor rada]

### **3.2. Željezničko-cestovni prijelaz 02 „Remetinec“**

U km 430+297 prijelaz preko pruge ŽCP 02 "Remetinec", osiguran je svjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicama koji se uključuju i isključuju automatski, nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta za smjer Zagreb GK – H. Leskovac. U ovisnosti je sa signalom RA, odnosno iz kolodvora H. Leskovac, nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta, i u ovisnosti je sa signalom 031. Daljinska kontrola CP 02 je u kolodvoru Zagreb Klara.





*Slika 8. Željezničko-cestovni prijelaz 02 "Remetinec", smjer Hrvatski Leskovac - Zagreb GK*

Izvor: [Autor rada]



*Slika 9. Željezničko - cestovni prijelaz 02 "Remetinec", smjer Sjever - Jug*

Izvor: [Autor rada]



### 3.3. Željezničko-cestovni prijelaz 03 „Botinec“

U km 431+168 prijelaz preko pruge ŽCP 03 “Botinec” osiguran je svjetlosno-zvučnom signalizacijom i polubranicama koji se uključuju i isključuju automatski, nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta za smjer Zagreb GK – H. Leskovac, a u ovisnosti je sa signalom RA, odnosno iz kolodvora H. Leskovac nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta. U ovisnosti je sa signalom 031. Daljinska kontrola CP 03 je u kolodvoru Zagreb Klara.



*Slika 10. Željezničko - cestovni prijelaz 03 "Botinec", smjer Zagreb GK - Hrvatski Leskovac*

Izvor: [Autor rada]

### 3.4. Željezničko-cestovni prijelaz 04 „Kata Mlinarić“

U km 432+273 prijelaz preko pruge ŽCP 04 “K. Mlinarić” osiguran je svjetlosno-zvučnom signalizacijom, a uključuje i isključuje se automatski, nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta za smjer Zagreb GK - H. Leskovac. U ovisnosti je sa signalom 032, odnosno nailaskom vlaka na izolaciju uključnog kontakta iz smjera H. Leskovac, a u ovisnosti je sa signalom 041. Daljinska kontrola CP 04 je u kolodvoru H. Leskovac.



*Slika 11. Željezničko - cestovni prijelaz 04 "Kata Mlinarić", smjer Hrvatski Leskovac - Zagreb GK*

Izvor: [Autor rada]





*Slika 12. Željezničko - cestovni prijelaz 04 "Kata Mlinarić", smjer Zagreb GK - Hrvatski Leskovac*

Izvor: [Autor rada]

### **3.5. Prijedlog rješenja službenih mjesta na dionici Zagreb – Hrvatski Leskovac**

Na pružnoj dionici Zagreb Gk – Hrvatski Leskovac nalaze se dvije rasputnice; Trešnjevka rasputnica u 425+896 i Delta rasputnica u 430+023 te stajalište Remetinec u 430+350.

U rasputnici Trešnjevka odvaja se pruga M405 Zagreb Zk – Trešnjevka rasputnica, a u rasputnici Delta odvaja se pruga M404 Zagreb Klara – Delta rasputnica. Na poddionicama Zagreb Gk – Trešnjevka rasputnica i Trešnjevka rasputnica – Delta rasputnica uz predmetnu prugu M202 Zagreb Gk – Rijeka nalazi se paralelna pruga M502 Zagreb Gk – Sisak - Novska. Na Trešnjevka rasputnici pruge M202 i M502 povezane su skretničkom vezom.

Modernizacijom i dogradnjom pružne dionice planira se izgradnja 2 dodatna stajališta (od čega jedno stj./rsp.), čime bi se ova dionica uključila u sustav gradskog i prigradskog putničkog prometa. Uz stajališta predviđena je rekonstrukcija rasputnice Delta i izgradnja nove Dubrovačka.

### **Stajalište Remetinec**

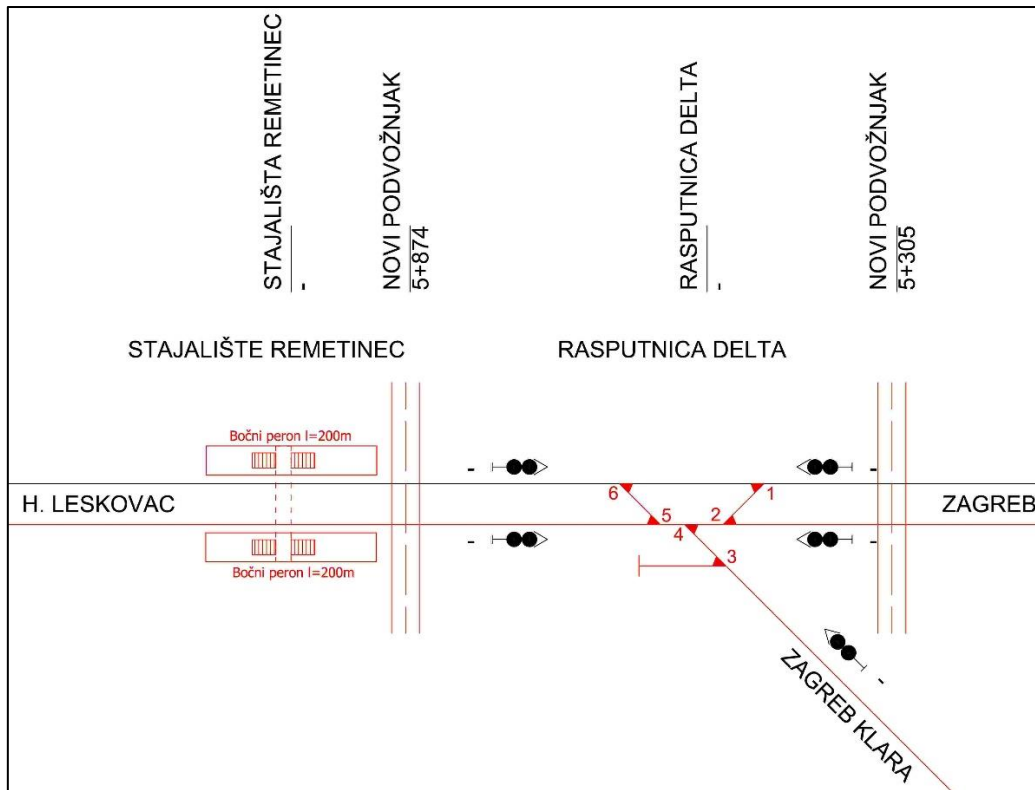
Stajalište Remetinec nalazi se u km 430+350 željezničke pruge M202 Zagreb Gk – Rijeka. Na stajalištu se nalazi uređena površina izvedena od asfalta, duljine 80,0 m (od km 430+310 do km 430+390) i širine 1,64 m, na udaljenosti 1,56 m od osi kolosijeka na desnoj strani gledano u smjeru rasta stacionaže, visine 31 cm od GRT-a i tipskom nadstrešnicom. Na području stajališta nalazi se i željezničko – cestovni prijelaz.

U stajalištu Remetinec predviđeni su bočni peroni osnovne širine perona 3,50 m (na mjestu stubišta za pothodnik 5 m), visine perone 55 cm iznad GRT-a te udaljenosti perona od kolosiječne osi cca 1,72 m, te pješački pothodnik. Predviđena širina pothodnika je min 4 m, visina od 2,80 do 3,00 m, a duljina nadstrešnica cca 80-100 m.

### **Rasputnica Delta**

U rsp. Delta predviđena je rekonstrukcija na način da se postojeće skretnice zamjene novima i izgradi nova „V“ veza koja omogućuje prijelaz s jednog na drugi kolosijek na području službenog mjesta.

Na pruzi M404 predviđena je zamjena postojeće odvojne skretnice novom R=300 m, zajedno sa izvedbom štitnog kolosijeka i skretnice istih karakteristika.



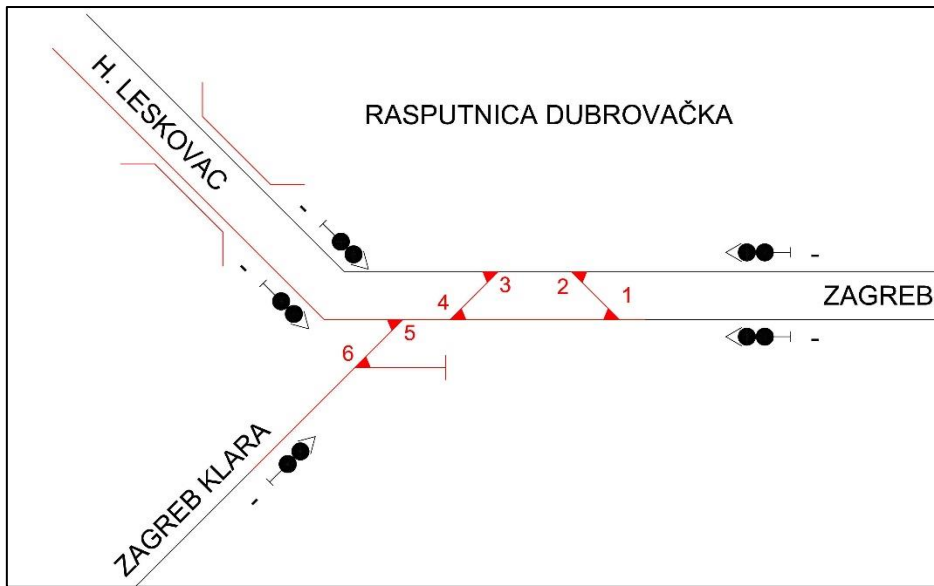
Slika 13. Novo stanje - stajalište Remetinec i rasputnica Delta

Izvor: [Projektna dokumentacija]

### Rasputnica Dubrovačka

Rasputnica Dubrovačka novo je službeno mjesto. Preko nove rasputnice odvajati će se pruga za Sisak. Predviđena je izgradnja „V“ veze sa skretnicama  $R=500$  m, odvojna skretnica predviđena je  $R=1.200$  m kako bi se omogućilo prometovanje vlakova u skretanje sa  $100$  km/h budući da će kolosijek na kojem se ista predviđa ugraditi, postati kolosijek pruge M202, a ne pruge M502 kao do sada.

Radi izvedbe bočne zaštite na pruzi M502 potrebno je predvidjeti izgradnju štitnog kolosijeka.

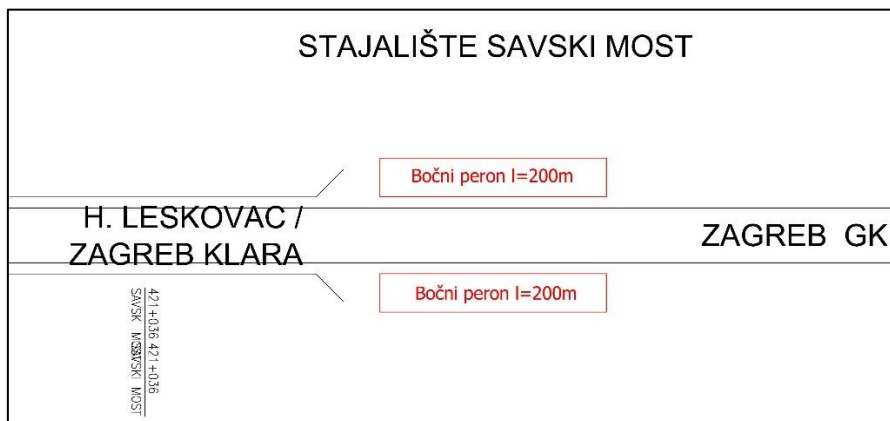


Slika 14. Novo stanje - rasputnica Dubrovačka

Izvor: [Projektna dokumentacija]

### Stajalište Savski most

U stajalištu Savski most (novo službeno mjesto) predviđeni su bočni peroni osnovne širine perona 3,50 m (na mjestu stubišta za pothodnik 5 m), visine perone 55 cm iznad GRT-a te udaljenosti perona od kolosiječne osi cca 1,72 m. Nije predviđena izgradnja pothodnika, već prilaza (stepenice i dizala) s obje strane stajališta. Pješačka komunikacija omogućena je ispod postojećeg podvožnjaka Savska i mosta Sava Zeleni.



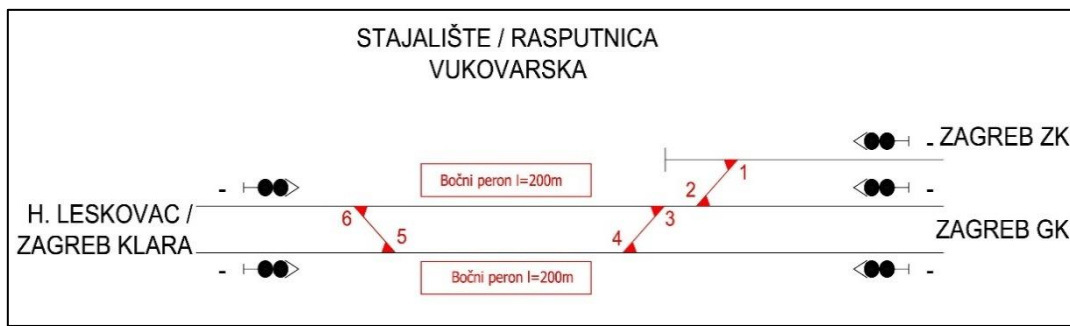
Slika 15. Novo stanje - stajalište Savski Most

Izvor: [Projektna dokumentacija]

## Stajalište/rasputnica Vukovarska

U stajalištu/rasputnici Vukovarska predviđeni su bočni peroni osnovne širine perona 3,50 m (na mjestu stubišta za pothodnik 5 m), visine perone 55 cm iznad GRT-a te udaljenosti perona od kolosiječne osi cca 1,72 m. Nije predviđena izgradnja pothodnika, već prilaza (stepenice i dizala) s obje strane službenog mjesta. Pješačka komunikacija omogućena je ispod postojećeg podvožnjaka Vukovarska i pješačkog pothodnika (mosta) Gagarinov put.

Postojeće skretnice se uklanjaju, a ugrađuju se nove radi spoja sa prugom M405, a na dvokolosiječnoj pruzi ugrađuje se „A“ veza. Sve skretnice predviđene su  $R=300/6^\circ$  s obzirom na brzine na prilaznoj pruzi te da se najveća dopuštena brzina ne mijenja u odnosu na postojeću projektiranu brzinu.



Slika 16. Novo stanje - stajalište/rasputnica Vukovarska

Izvor: [Projektna dokumentacija]



## **4. POSTUPAK IZRADE PROJEKTA MODERNIZACIJE ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC**

### **4.1. Podloge za izradu dokumentacije**

Pri izradi projektne dokumentacije, Projektant se mora pridržavati svih važećih zakona i drugih propisa koji se odnose na projektiranje u cjelini, projektiranje željezničke pruge i sva ostala područja obuhvaćena projektom. Tijekom projektiranja moraju se primjenjivati tehničke specifikacije za interoperabilnost željezničkog sustava, hrvatske i europske norme i priznate strukovne norme koje se odnose na željezničku infrastrukturu (za područja koja nisu obuhvaćena hrvatskim normama i tehničkim specifikacijama za interoperabilnost). Potrebno je ishođenje potvrda o sukladnosti i prikladnosti izrađene projektne dokumentacije od strane NOBO-a (sukladno važećem Zakonu o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava). Troškove ishođenja potvrda o sukladnosti i prikladnosti za upotrebu snosi Projektant.

U slučaju da nije moguće zadovoljiti uvjete tehničkih specifikacija za interoperabilnost željezničkih infrastrukturnih podsustava za pojedine elemente/građevine, iste je potrebno detaljno obrazložiti.

U izradi pojedinih dijelova projektne dokumentacije moraju se odgovarajuće primjenjivati priznate strukovne norme (Objave Međunarodne željezničke unije UIC, norme HŽ Infrastrukture, interne tehničke specifikacije) u dijelu koji nije u suprotnosti s hrvatskim normama, Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava ili njegovim podzakonskim propisima.

Uz ovaj Projektni zadatak, podloge za izradu projektne dokumentacije su:

- Studija izvodljivosti za projekt „Projekta rekonstrukcije postojećeg i izgradnje drugog kolosijeka na željezničkoj pruzi M202 Zagreb GK – Rijeka, dionica Zagreb GK – Hrvatski Leskovac - Optimalno varijantno rješenje modernizacije trase pruge“ od 21.03.2021.

Pri izradi projektne dokumentacije potrebno je uzeti u obzir svu projektnu i ostalu dokumentaciju koja je u izradi, koja je u funkcionalnoj vezi s predmetom ovog zadatka, a nije predmet ovog Projekta.

U izradi dokumentacije moraju se uvažavati važeći prostorno - planski i strateški dokumenti doneseni na razini Republike Hrvatske i jedinica regionalne i lokalne samouprave kojima prolazi trasa željezničke pruge.

Gledano prema površini obuhvata Plana, hijerarhijski su najvažniji:

- Strategija prostornog uređenja RH (27.06.1997., NN 76/13, NN 106/2017),
- Program prostornog uređenja RH (NN 50/99, 84/13),
- Strategija prostornog razvoja RH (NN 106/17),
- Strategija prometnog razvoja RH za razdoblje od 2017. do 2030. godine (NN 131/2014 , NN 84/17),
- Nacionalni program željezničke infrastrukture za razdoblje 2016. – 2020. godine,
- Podaci nacionalnog prometnog modela,
- Prostorni planovi područne (regionalne) razine:

## 1. GRAD ZAGREB

Odluka o donošenju Prostornoga plana Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 8/01, 16/02, 11/03, 2/06, 1/09, 8/09, 21/14, 23/14 - pročišćeni tekst, 22/17)

Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana Grada Zagreba (SGGZ 27/20) – u tijeku

Odluka o donošenju Generalnoga urbanističkog plana grada Zagreba (16/07, 8/09, 7/13, 9/16, 12/16-pročišćeni tekst)

Izmjene i dopune Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba 2017: Odluka o izmjenama i dopunama Odluke o izradi izmjena i dopuna Generalnog urbanističkog plana grada Zagreba (SGGZ 12/16)

## 2. ZAGREBAČKA ŽUPANIJA

Odluka o VII. izmjenama i dopunama odluke o donošenju prostornog plana Zagrebačke županije "Glasnik Zagrebačke županije" br. 43/2020"

Prostorni plan uređenja Grada Velike Gorice (Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 10/06, 6/08, 5/14, 6/14 (Ispravak Odluke), 8/14 (pročišćeni tekst), 2/15 i 3/15 (pročišćeni tekst)

IV. Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja Grada Velike Gorice - IV. ID Odluka o izradi (Službeni glasnik Grada Velike Gorice broj 5/19) – u tijeku.

### 4.2. Opseg projektnog zadatka

Na temelju ovoga Projektnog zadatka potrebno je izraditi sljedeću projektnu dokumentaciju:

1. Studiju utjecaja na okoliš za Projekt rekonstrukcije postojećeg i izgradnje drugog kolosijeka na željezničkoj pruzi M202 Zagreb GK – Rijeka, dionica Zagreb GK – Hrvatski Leskovac

2. Idejni projekti s pripadajućim elaboratima i dokumentacijom potrebnom za ishođenje lokacijske dozvole

3. Glavni projekti s pripadajućim elaboratima i dokumentacijom za ishođenje građevinskih dozvola,

4. Dokumentacija potrebna za rješavanje imovinsko – pravnih odnosa i osiguranje dokaza pravnog interesa

5. Tehnički dio natječajne dokumentacije za radove i stručni nadzor.

Ulaznim parametrima izrade projektne dokumentacije smatraju se tehnički parametri i predviđeni opseg rekonstrukcije prema Optimalnom varijantnom rješenju modernizacije trase pruge iz Studije izvodljivosti i ovom Projektnom zadatku.

Planirano je ishođenje lokacijske dozvole, te građevinskih dozvola čiji će se točan broj definirati u dogovoru s Naručiteljem u kasnijoj fazi razrade projektne dokumentacije.

Nakon što projektant izradi Studiju utjecaja na okoliš dužan je ishoditi Rješenje o prihvatljivosti zahvata na okoliš. Ishođenje Rješenja o prihvatljivosti zahvata na okoliš obveza je Projektanta.

Za potrebe izrade Idejnih i Glavnih projekata potrebno je izraditi geodetske podloge, program geotehničkih istražnih radova, geotehničke elaborate i inženjersko-geološke i hidrogeološke istražne radove. Izrada i pribavljanje svih podloga obaveza je projektanta.

Tokom izrade idejnog projekta obveza Projektanta je ishoditi mišljenje ovlaštenog revidenta iz područja geotehničkih konstrukcija na dostatnost programa geotehničkih istražnih radova u vidu vrste, opsega, prostornog rasporeda i faza ispitivanja istražnih mjesta, potrebnih za izbor geotehničkih podataka. Troškove ishođenja mišljenje ovlaštenog revidenta iz područja geotehničkih konstrukcija snosi Projektant.

Potrebno je ishođenje potvrda o sukladnosti i prikladnosti izrađene projektne dokumentacije od strane NOBO-a na razini idejnog i glavnog projekta (sukladno važećem Zakonu o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava). Troškove ishođenja potvrda o sukladnosti i prikladnosti za upotrebu snosi Projektant.

Posebne uvjete / uvjete priključenja javnopravnih tijela projektant je u obavezi ishoditi te u skladu s istima pripremiti projektnu dokumentaciju, također izrada potrebnih podloga za ishođenje posebnih uvjeta obaveza je projektanta.

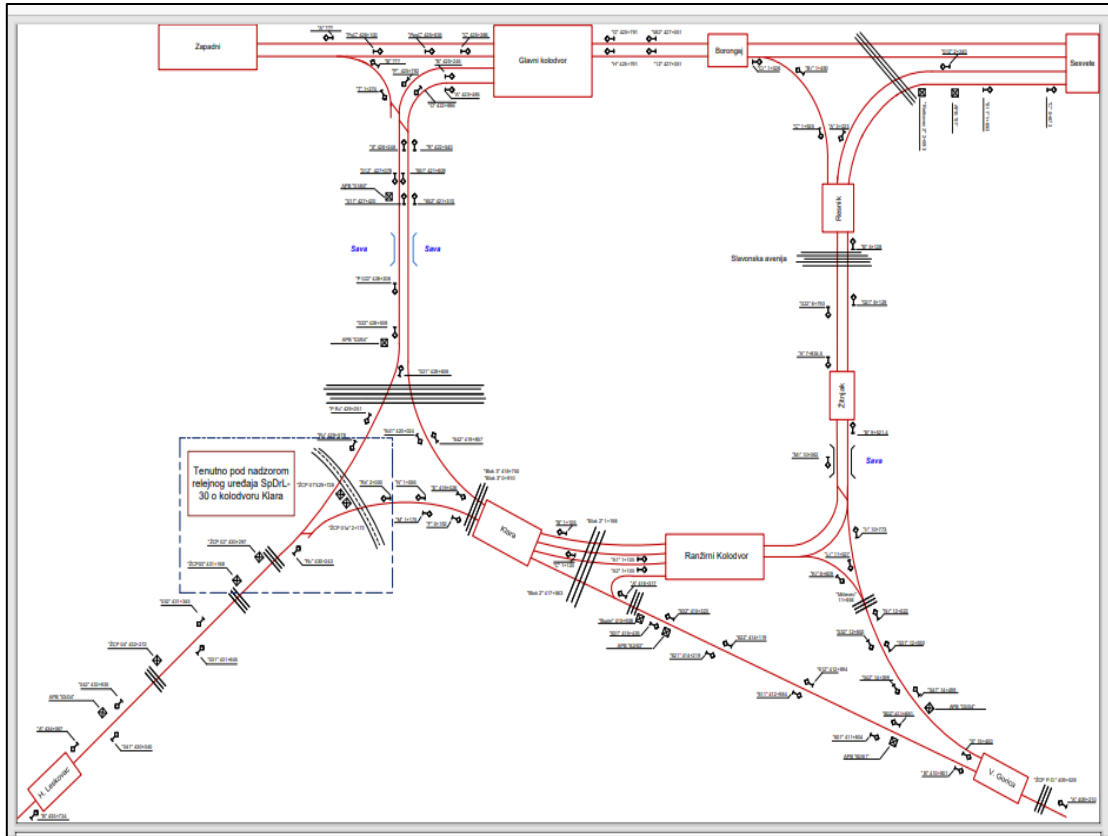
Izrađeni Idejni projekt bit će podloga za ishođenje lokacijske dozvole za predmetne radove. Obveza Projektanta je i ishođenje pravomoćne lokacijske dozvole.

Na temelju Idejnog projekta i pravomoćne lokacijske dozvole Projektant treba izraditi Glavne projekte za predmetne radove, za sve etape definirane lokacijskom dozvolom. Prilikom izrade Glavnog projekta potrebno je poštivati posebne uvjete, uvjete priključenja kao i sve ostale zahtjeve prema lokacijskoj dozvoli. Ishođenje pravomoćnih građevinskih dozvola u obvezi je Projektanta. Prije podnošenja zahtjeva za izdavanje građevinskih dozvola obveza Projektanta je provesti Reviziju svih projekata za koje je to nužno sukladno Pravilniku o kontroli projekata (NN 32/2014, 72/2020). Troškove revizije snosi Projektant.

U tehničkom dijelu natječajne dokumentacije za radove i nadzor, obveza Projektanta je izraditi pred mjere i troškovnike (varijanta bez jediničnih cijena i varijanta s unesenim jediničnim cijenama na temelju kojega je dana procjena troškova gradnje) sukladno odobrenom Glavnom projektu te tehničke specifikacije. Tehnički dio natječajne dokumentacije mora biti u skladu sa Zakonom o javnoj nabavi. Obveza Projektanta je sudjelovanje u postupku javnog natječaja za radove. Projektant je dužan odgovarati na pitanja u postupku javne nabave te izmijeniti objavljeni dio sukladno zahtjevu Naručitelja u dijelu koji je izradio.

Sva tehnička i projektna dokumentacija koju će Projektant izraditi treba biti u skladu s važećom zakonskom regulativom i uvjetima nadležnih javnopravnih tijela.

Ukoliko tijekom provedbe ugovora dođe do promjena zakonske regulative i normi koje se odnose na ovu projektnu dokumentaciju, Projektant je dužan izraditi dokumentaciju sukladno promjenama.



Slika 17. Postojeće stanje Delta rasputnic - Hrvatski Leskovac

Izvor: [Interni dokument HŽ Infrastrukture, Projektna dokumentacija]

## 5. IZRADA DRUGOG KOLOSIJEKA, PRATEĆIH POSTROJENJA I OBJEKATA

### 5.1. Osnovni zahtjevi

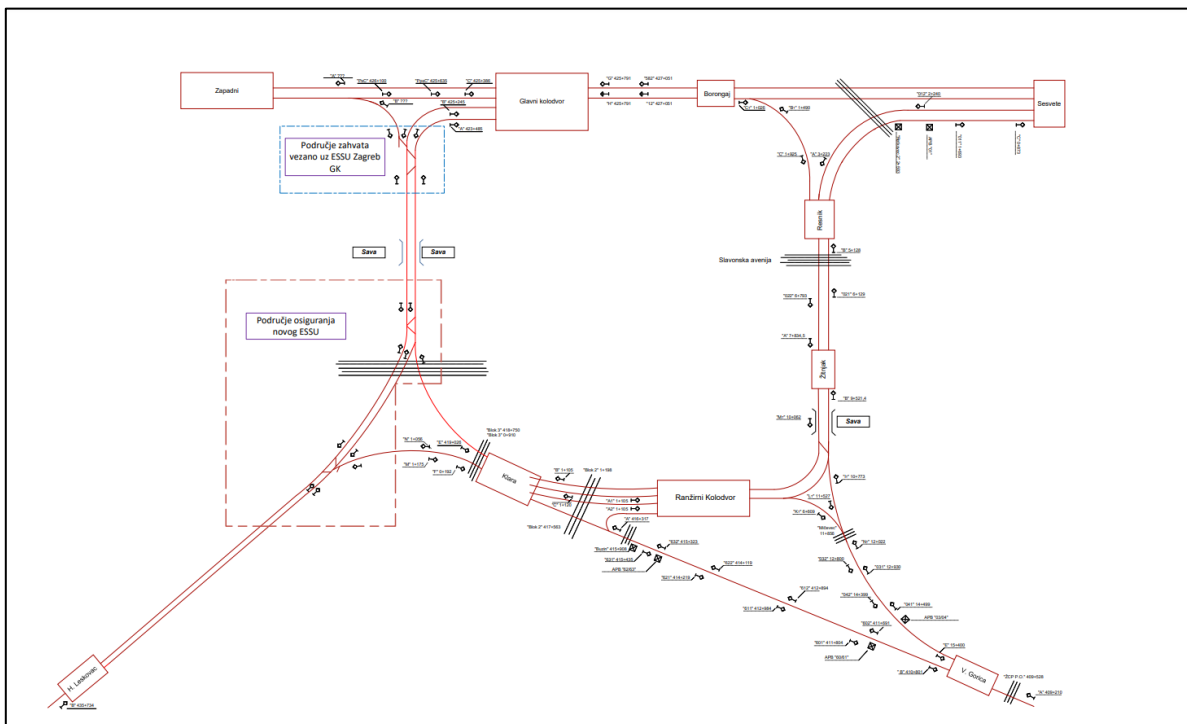
U građevinskom dijelu projekta, moraju se prikazati i dijelovi drugih željezničkih infrastrukturnih podsustava (površinska i podzemna kabelska kanalizacija, signalno – sigurnosni i telekomunikacijski uređaji, dijelovi stabilnih postrojenja električne vuče, rasvjeta i drugo).

Projekt uz sve propisane priloge mora sadržavati:

- opći tehnički opis s prikazom primijenjenih rješenja i odabranih elemenata kolosiječne geometrije te opisom zahvata na pojedinim dijelovima pružne trase i opisom rekonstrukcije kolodvora i drugih službenih mjesta (stajališta)
- situaciju cijele pružne trase u mjerilu 1:5000 ili 1:2000 za službena mjesta i pojedina zahtjevna mjesta prema procjeni Projektanta ili Naručitelja (Idejni projekt), odnosno 1:1000 (Glavni projekt) na formatu visine A4 (snimiti i ucrtati željezničku prugu sa svim službenim mjestima, pružnim građevinama, odvodnjom, uređajima i postrojenjima željezničkih infrastrukturnih podsustava, granicom željezničkoga zemljišta odnosno infrastrukturnoga pojasa, označiti lomove nivelete, ucrtati trase vodova koji se križaju sa željezničkom prugom ili su s njom usporedni, prometnice koje se križaju sa željezničkom prugom ili su s njom usporedne, zgrade i druge objekte u infrastrukturnom pojasu ili u njegovoj neposrednoj blizini, označiti snimljene karakteristične poprečne profile, označiti i upisati sve podatke o vodoravnim lukovima, za propuste i mostove upisati veličinu otvora i vrstu konstrukcije, za željezničko – cestovne prijelaze i pješačke prijelaze preko pruge upisati širinu ceste, vrstu kolnika, razvrstavanje i oznaku ceste, kut križanja, jasno prikazati postojeću i rekonstruiranu trasu, a za sve elemente, građevine i dijelove trase upisati kilometarske položaje prema stacioniranju rekonstruirane pružne trase i prema stacioniranju postojeće željezničke pruge)
- uzdužni profil cijele pružne trase u mjerilu 1:5000/500 (Idejni projekt) odnosno 1:1000/100 (Glavni projekt) na formatu visine A4 (mora sadržavati za postojeće stanje kote gornjega ruba tračnice i ravnika željezničke pruge, a za novo projektirano kote gornjega ruba tračnice, ravnika željezničke pruge i tla, nagibe nivelete, elemente uspravnih lukova zaobljenja nivelete, kilometarske položaje svih građevina i uređaja vezanih uz željezničku prugu, službenih mjesta, križanja prometnica i vodova sa željezničkom prugom, kilometarske položaje stupova i portala električne kontaktne mreže s oznakom strane na kojoj se nalaze, kote i kilometarskih položaja repera, stalnih točaka i kolaca, oznake i kilometarske položaje snimljenih karakterističnih poprečnih profila, shematski prikaz tlocrtnih elemenata pružne trase sa svim kilometarskim položajima i podacima o vodoravnim lukovima, skice kolodvora s jednakim dužinskim

mjerilom, na uobičajeni način moraju se označiti prolazi vodova i kabela ispod i iznad željezničke pruge, službena mjesta, križanja s drugim prometnicama, pružne građevine, stalne točke, reperi, prijelazi dalekovoda, mora se dati grafički prikaz nazivne projektirane građevinske brzine na dijelovima pružne trase, postojeći i novi gornji rub tračnice i ravnik moraju biti prikazani grafički i apsolutnim kotama u odgovarajućim rubrikama ispod grafičkoga prikaza, potrebno je jasno prikazati postojeću i rekonstruiranu trasu, a za sve elemente, građevine i dijelove trase upisati kilometarske položaje prema stacioniranju rekonstruirane pružne trase i prema stacioniranju postojeće željezničke pruge)

- normalne poprečne presjeke željezničke pruge na otvorenoj pruži, za službena mjesta s peronima na mjestu pothodnika
- karakteristične poprečne presjeke na cijeloj pružnoj trasi sa svim kotama i ucrtanim dijelovima svih infrastrukturnih podsustava
- plan iskolčenja u mjerilu 1:500.



Slika 18. Drugi kolosijek Delta rasputnica - Hrvatski Leskovac

Izvor: [Interni dokument HŽ Infrastrukture, Projektna dokumentacija]

## 5.2. Kolosiječna geometrija

Kolosiječna geometrija mora biti projektirana u skladu s normom HRN EN 13803 *Željeznički sustav – Željeznički gornji ustroj – Parametri za projektiranje geometrije kolosijeka – Širine kolosijeka 1.435 mm i više.*

U primjeni navedene norme, moraju se koristiti normalne i preporučene normalne granične vrijednosti, a ne iznimne granične vrijednosti. Moraju biti ispunjeni zahtjevi interoperabilnosti koji se odnose na kolosiječnu geometriju u skladu s Uredbom komisije (EU) br. 1299/2014.

Najmanji polumjer vodoravnoga kružnog luka s vodoravnim prijelaznim lukovima potrebno je odabrati tako da bude primjeren za mješoviti promet uz navedene najveće brzine vlakova za prijevoz putnika i teretne vlakove.

Odabrane vrijednosti polumjera vodoravnoga kružnog luka po mogućnosti potrebno je zaokružiti na 10 m.

### **5.3. Pružni gornji ustroj**

Konstrukcija pružnoga gornjeg ustroja mora biti projektirana i izvedena tako da za predviđeno prometno opterećenje željezničke pruge ima trajnost od najmanje 35 godina uz nepromijenjena tehnička uporabna svojstva i zamjenu samo dijela elastičnih elemenata kolosiječnoga pričvrsnog pribora. Sastavni dijelovi kolosiječne konstrukcije moraju udovoljavati propisima i normama koji se na njih odnose.

Potrebno je izvesti konstrukciju neprekinuto zavarenoga kolosijeka, uključujući i skretnice u kolosijeku, a potrebna temperatura za završno zavarivanje tračnica (temperatura pri kojoj u tračnicama nema temperaturnih naprezanja) iznosi 22,5 °C s dopuštenim odstupanjem od  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  za uspostavu dugoga tračničkog traka. Potrebno je napraviti odgovarajući proračun i projekt uspostave ispravnoga naponskoga stanja u neprekinuto zavarenom kolosijeku na rekonstruiranoj i obnovljenoj pružnoj trasi.

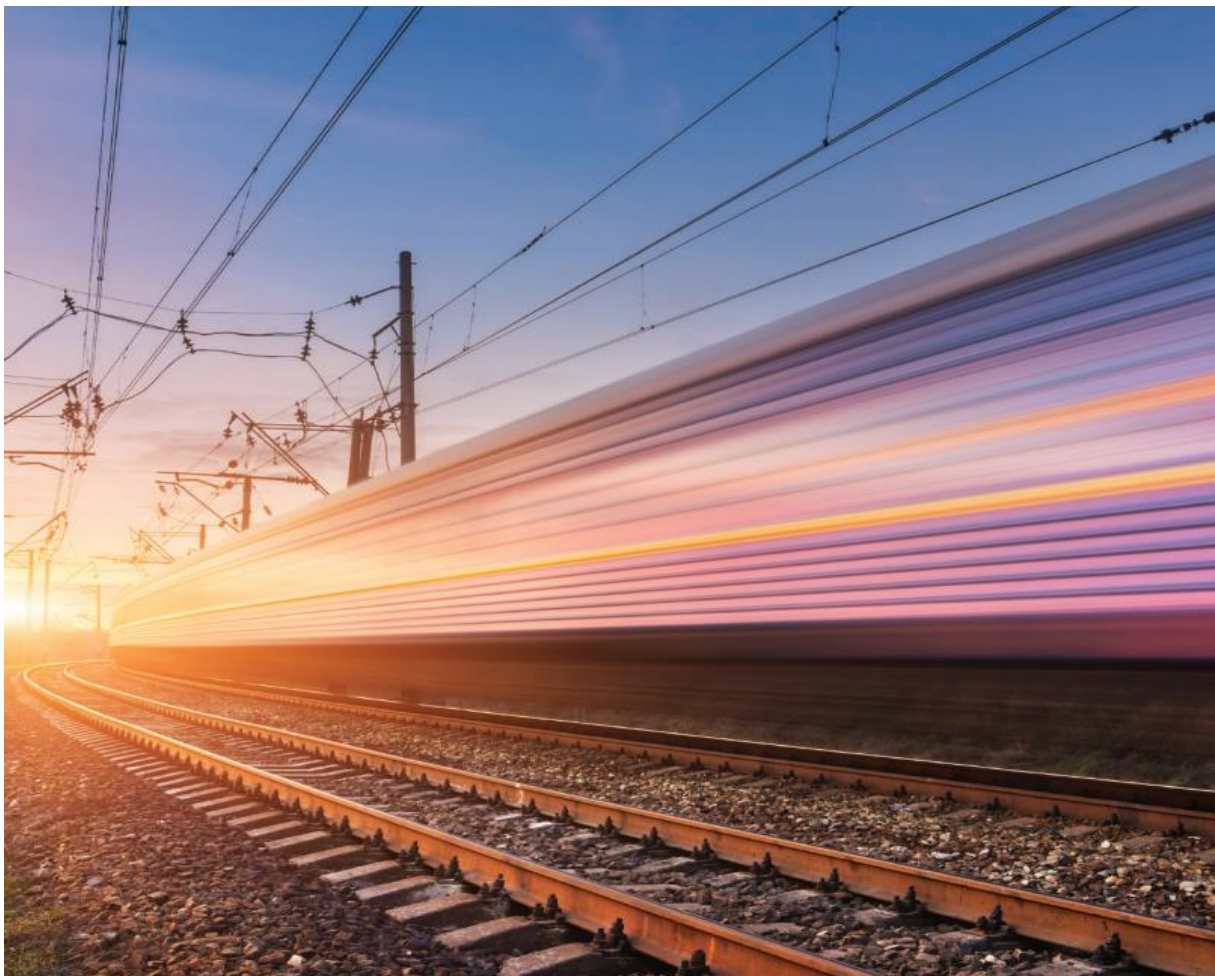
Potrebno je izraditi proračun nosivosti i elastičnosti cjelokupnoga pružnoga gornjeg ustroja zajedno sa zaštitnim slojevima (uključujući sve slojeve od tračnica, preko kolosiječnih pragova s kolosiječnim pričvrsnim priborom, kolosiječnoga zastora i zaštitnih slojeva od drobljenih kamenih agregata te eventualno elastičnih podložaka, geotekstila...), u skladu s navedenim zahtjevima kojima mora udovoljavati, i na temelju proračuna projektirati konstrukciju pružnoga gornjeg ustroja sa zaštitnim slojevima. Proračun elastičnosti mora biti proveden po metodi Zimmermann – a, ili nekoj drugoj odgovarajućoj metodi te mora dati preporuku o elastičnosti podtračničkog podloška te preporuku o ugradnji i elastičnosti podzastornog podloška, na objektima gdje je geometrija konstrukcije takva da ugradnja zaštitnog sloja nije moguća ili nije predviđena.

Tračnice u kolosijeku ugrađuju se s nagibom 40:1 prema ravnini kolosijeka, pri čemu je naležna površina za nožicu tračnice u nagibu 1:40. Tračnice u skretnicama,



križištima, dilatacijskim napravama i okretnicama smiju se ugrađivati bez nagiba prema ravnini kolosijeka. Ako se između dviju skretnica, ili između skretnice i križišta, dilatacijske naprave ili okretnice, u kojima su tračnice ugrađene bez nagiba prema ravnini kolosijeka, nalazi spojni kolosijek duljine do 50 m, onda se i u tome spojnom kolosijeku tračnice ugrađuju bez nagiba prema ravnini kolosijeka.

Projektirane vrijednosti ekvivalentne koničnosti za odabrane poprečne presjeke tračnica, odabrane konstrukcije pružnoga gornjeg ustroja i osovinske sklopove s odabranim profilima kotača potrebno je odrediti na temelju metoda i postupaka procjene u skladu s normom HRN EN 15302:2011 Željeznički sustav – Metoda za određivanje ekvivalentne koničnosti (EN 15302:2008+A1:2010).



*Slika 19. Gornji ustroj pruge*

Izvor: [Interni dokument HŽ Infrastrukture, Projektna dokumentacija]

#### 5.4. Pružni donji ustroj

Prije projektiranja, potrebno je provesti prethodna geološka i geotehnička istraživanja za optimalno varijantno rješenje modernizacije trase pruge.

Pruga dijelom prolazi poljoprivrednim zemljištem i naseljima, a dijelom kroz šumu i šikaru.

Ravnik postojeće pruge je promjenljive širine, a kreće se od 5 do 8 m. Bankine su mjestimično uske, niske i imaju uvale. Na pojedinim mjestima zamjetno je loše stanje donjega ustroja, uslijed čega dolazi do poremećaja nivelete i zablacenja zastora, a posljedica toga su učestala ručna interventna održavanja kolosiječne rešetke.

Prilikom obnove i modernizacije pruge ujednačiti će se širina ravnika pruge, izvest će se bankine potrebne širine od najmanje 60 cm, te će se mjestimično sanirati donji ustroj, u skladu s geotehničkim elaboratom.

Planiranje prethodnih istražnih radova, provođenje prethodnih istražnih radova, izvješće o provedenom prethodnim istražnim radovima te dokumentiranje i preporuke moraju biti u skladu s uvjetima i preporukama norme HRN EN 1997, Zakonom o gradnji, Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije, odnosno trenutno važećom zakonskom regulativom.

Na temelju obavljenih geotehničkih istražnih radova izradit će se geotehnički elaborat koji daje preporuke i služi kao podloga za projektiranje konstrukcije pružnoga gornjeg i donjeg ustroja, željezničkih mostova, nadvožnjaka, nathodnika, podvožnjaka i pothodnika.

Istražni radovi koji su predmet ovoga Projektnog zadatka podrazumijevaju provedbu prethodnih istražnih radova temeljnog tla koji trebaju osigurati procjene podatka o tlu i/ili stijene. Shodno tomu, potrebno je prikupiti postojeće topografske, inženjersko-geološke, hidro-geološke, seizmološke karte, aero-fotogrametrijske i satelitske snimke, kao i sve postojeće podloge koje mogu poslužiti za geotehnička i geološka saznanja o široj lokaciji, kako bi se procijenila pogodnost lokacije za gradnju i utjecaj na susjedne građevine.

Obveza Projektanta je i obilazak terena relevantnih stručnjaka iz područja geotehnike, geologije, hidrologije te izrada izvješća s obilaska terena.

Provedena prethodna istraživanja i prikupljene podatke istih potrebno je obraditi u izvještaju o prethodnom istraživanju temeljnog tla i/ili stijena. Izvještaj o prethodnim istražnim radovima tla i/ili stijena mora biti izrađen sukladno normi HRN EN 1997 te na način da može poslužiti kao podloga za izradu programa geotehničkih terenskih istražnih radova i programa laboratorijskih ispitivanja za narednu fazu projektiranja.

Temeljem navedenog Projektant mora izraditi programe geotehničkih terenskih istražnih radova i programe laboratorijskih ispitivanja tla i/ili stijena sukladno nizu normi HRN EN 1997. Istražni radovi i laboratorijska ispitivanja moraju biti dostatni za definiranje svih parametara buduće građevine. Na osnovu njih, Projektant je dužan izraditi sve potrebne geotehničke projekte.

Naručitelj i Revident, koji će raditi reviziju geotehničkih projekata, moraju odobriti program geomehaničkih istražnih radova, prije početka provedbe geotehničkih istražnih radova. Troškovi odobrenje programa geotehničkih istražnih radova snosi Projektant.

Na cijeloj duljini pružne dionice potrebno je planirati, provesti geotehničke istražne radove, sukladno HRN EN 1997-2:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010).

Zahtjevi za zbijenost na ravniku posteljice određuju se u skladu s geotehničkim projektom i proračunom nosivosti i elastičnosti pružnoga gornjeg ustroja zajedno sa zaštitnim slojevima.

Građevine odvodnje (propuste, zaštitne kanale, pružne jarke, podzemne odvodne sustave) treba projektirati i dimenzionirati prema pripadajućim slivnim površinama, mjerodavnom intenzitetu padalina i mjerodavnoj velikoj vodi, temeljem hidrološko - hidrauličnoga proračuna. Na dijelovima dionice koji prolaze vodozaštitnim područjima, odnosno područjem osjetljivim na zagađenje procjednih voda, zbog zaštite, potrebno je projektirati u skladu s posebnim uvjetima Hrvatskih voda i Studije utjecaja na okoliš, te drugih traženih uvjeta.

Ovisno o hidrološkim, klimatskim, geološkim i seizmičkim uvjetima na području zahvata, potrebno je predvidjeti odgovarajuće građevine za zaštitu pruge, kao što su bujične građevine za zaštitu od bujica, obalo-utvrde i regulacijske građevine u područjima gdje trasa pruge slijedi tokove rijeka.

U skladu s važećim propisima o zaštiti od buke, na cijeloj duljini trase željezničke pruge, potrebno je provesti proračun utjecaja buke od željezničkoga prometa na naseljene prostore uzduž željezničke pruge i u skladu s rezultatima proračuna, projektirati i predvidjeti odgovarajuće tehničke mjere za zaštitu od buke. Tehničke mjere koje se predlažu moraju biti racionalne i učinkovite.

Projektna rješenja moraju sadržavati i projekte krajobraznih rješenja, te projekte uklanjanja.



*Slika 20. Radovi na donjem ustroju pruge*

Izvor: [Autor rada]

## **5.5. Pružne građevine**

Sve pružne građevine (postojeće i nove) potrebno je projektirati sukladno važećom zakonskom regulativom i normama EU, odnosno prema Idejnom rješenju kao podlozi.

Svi postojeći željeznički objekti koji nisu predviđeni za zamjenu i koji se zadržavaju u funkciji na postojećem položaju, moraju biti podvrgnuti postupku kategorizacije i provjeri nosivosti, te je potrebno je izraditi nove projekte kategorizacije nosivosti objekta. Željeznički objekti koji ne zadovoljavaju navedene uvjete moraju se ojačati ili zamijeniti novima zadovoljavajuće nosivosti. Postojeće željezničke objekte, za koje se u postupku kategorizacije ustanovi da ih nije moguće ojačati u skladu s postavljenim zahtjevima ili su dotrajali, potrebno je zamijeniti novima, a koji se projektiraju i grade prema uvjetima iz ovoga Projektnog zadatka, aktima Naručitelja, važećoj zakonskoj regulativi, te je potrebno za njih izraditi odgovarajuće projekte.

## Mostovi

Potrebno je projektirati modernizaciju, sanaciju i izgradnju mostova, a za mostove za koje se to utvrdi, planirati radove sanacije u vidu čišćenja, bojanja, uređenja korita i vodotoka prema posebnim uvjetima i sve drugo što Projektant utvrdi očevidom na licu mjesta, prije početka izrade tehničke dokumentacije.

Nove i modernizirane mostove potrebno je projektirati na način da odabrani tip građevine udovoljava odgovarajućim zahtjevima za sigurnost, funkcionalnost, trajnost, pouzdanost i ekonomičnost.

Pri određivanju elemenata poprečnoga presjeka željezničkih mostova potrebno je zadovoljiti uvjete slobodnoga profila za prolaz željezničkih vozila GC (GB) u uvjetima elektrifikacije AC 25kV/50Hz. Obostrano se moraju predvidjeti pješačke staze za službenu uporabu, širine po 1,20 m, odgovarajuće lokacije za smještaj stupova električne kontaktne mreže i prostori za prolaz vodova u funkciji željezničkoga sustava, a prema potrebi i vodova drugih korisnika, u skladu s odgovarajućim propisima. Udaljenost od kolosiječne osi do bližega ruba parapeta mora iznositi najmanje 2,20 m. Svi novi mostovi moraju zadovoljiti uvjet nosivosti kategorije E5 (25 t/o, 8,4 t/m<sup>2</sup>).

Željeznički mostovi moraju biti projektirani tako da kolosijek bude zatvorenog tipa, s konstrukcijom pružnoga gornjeg ustroja sa zastorom debljine ispod praga na mjestu niže tračnice od najmanje 40 cm do najviše 50 cm (ovisno o odabranom tipu pružnoga gornjeg ustroja i kolosiječne konstrukcije na mostu, smije biti i manja), a svi ostali njegovi elementi moraju biti projektirani u skladu s propisima za projektiranje željezničkih mostova.

Iznimke od gore navedenih zahtjeva su moguće u dogovoru s Naručiteljem.

Posebnu pozornost treba posvetiti prijelaznom području, odnosno na prijelazu sa nasipa na građevinu kako bi se održao kontinuitet i zone nosivosti odnosno spriječilo neravnomjerno slijeganje.

Odvodnju površinskih voda na mostovima projektirati u skladu sa zahtjevima za odvodnju željezničkih mostova te u skladu s uvjetima opće odvodnje trase i zaštite okoliša. Važno je osigurati učinkovito otjecanje vode s površine konstrukcije u sustav odvodnje, uz dostupnost sustava odvodnje za održavanje. Također, treba se posvetiti nepropusnosti hidroizolacije i njene dobre povezanosti sa konstrukcijom.





*Slika 21. Most na željezničkoj pruzi*

Izvor: [Radni materijal]

## **Propusti**

Na temelju predviđenih rekonstrukcija na trasi i projekta odvodnje rekonstruirane trase željezničke pruge, potrebno je analizirati funkcionalnost i potrebe za budućim stanjem odvodnje željezničkih pruga koje su predmet projekta, a sve u skladu s uvjetima Hrvatskih voda, Studijom zaštite okoliša i važećim propisima.

Vezano uz propuste čije projektiranje je u tijeku obavezno tehničku dokumentaciju uvažiti, uklopiti, analizirati i izvršiti potrebnu prilagodbu ukoliko je ista potrebna. Takvi propusti smatraju se predmetom ovog projekta i izvodit će u sklopu ovog projekta.

## **Križanja željezničke pruge s drugim prometnicama**

Koncepciju i način rješavanja križanja željezničke pruge s drugim prometnicama, potrebno je izraditi prema usvojenoj varijanti (Optimalno varijantno rješenje modernizacije trase pruge) iz Studije izvodljivosti, te prostorno planskom dokumentacijom.

Kod projektiranja podvožnjaka ili nadvožnjaka potrebno je primijeniti sve uvjete propisane od strane upravitelja cesta, odnosno sukladno važećoj zakonskoj regulativi te drugim aktima koji se odnose na navedene objekte.

Pri projektiranju nathodnika i pothodnika, moraju se primjenjivati uvjeti propisani Tehničkom specifikacijom za interoperabilnost u vezi s pristupačnošću željezničkog sustava Unije osobama s invaliditetom i osobama s ograničenom pokretljivošću.

Pri projektiranju usporednih cesta i svodnih cesta i rekonstrukcije postojećih cesta na području novosagrađenih križanja sa željezničkom prugom izvan razine, moraju se postići tehničko – uporabni uvjeti u skladu s važećim propisima za ceste istoga ranga, koji nisu lošiji od onih na postojećim cestama koje se svode ili rekonstruiraju.

Sve ceste moraju se projektirati u skladu s važećim propisima i normama i u skladu s uvjetima nadležnih uprava za ceste. Tehnički uvjeti za projektiranje razvrstanih cesta, ovisno o predviđenoj nazivnoj najvećoj dopuštenoj brzini na cesti, određuju se u skladu s Pravilnikom o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa („Narodne novine“, br. 110/01) te odredbama prostornih planova.



*Slika 22. Križanje željezničke pruge s drugim prometnicama*

Izvor: [Autor rada]

## **Odvodnja**

Građevine odvodnje (propuste, željezničke kanale, pružne jarke, podzemne odvodne sustave) treba dimenzionirati prema pripadajućim slivnim površinama, mjerodavnom intenzitetu padalina i mjerodavnoj velikoj vodi, temeljem hidrološko – hidrauličkog proračuna. Minimalni promjer propusta radi održavanja treba iznositi 1,3 m.

Ovisno o hidrološkim, klimatskim, geološkim i seizmičkim uvjetima na području zahvata, treba predvidjeti građevine za zaštitu pruge.

## **Potporne građevine, obložni zidovi i oblaganje pokosa**

Prilikom projektiranja potpornih zidova potrebno je voditi računa ne samo o njihovoj stabilnosti nego se oni svojim izgledom trebaju uklopiti u okoliš.

Obloge pokosa nasipa treba odabrati u skladu s nagibom terena, visinom nasipa, te duljinom i nagibom pokosa.

Na područjima od posebne zaštite prirodnog krajolika i graditeljske baštine potrebno je posebno voditi brigu o što manjem narušavanju prirode i težiti boljem uklapanju izvedenih građevina i građevinskih zahvata u okoliš.

## **Zaštita od buke**

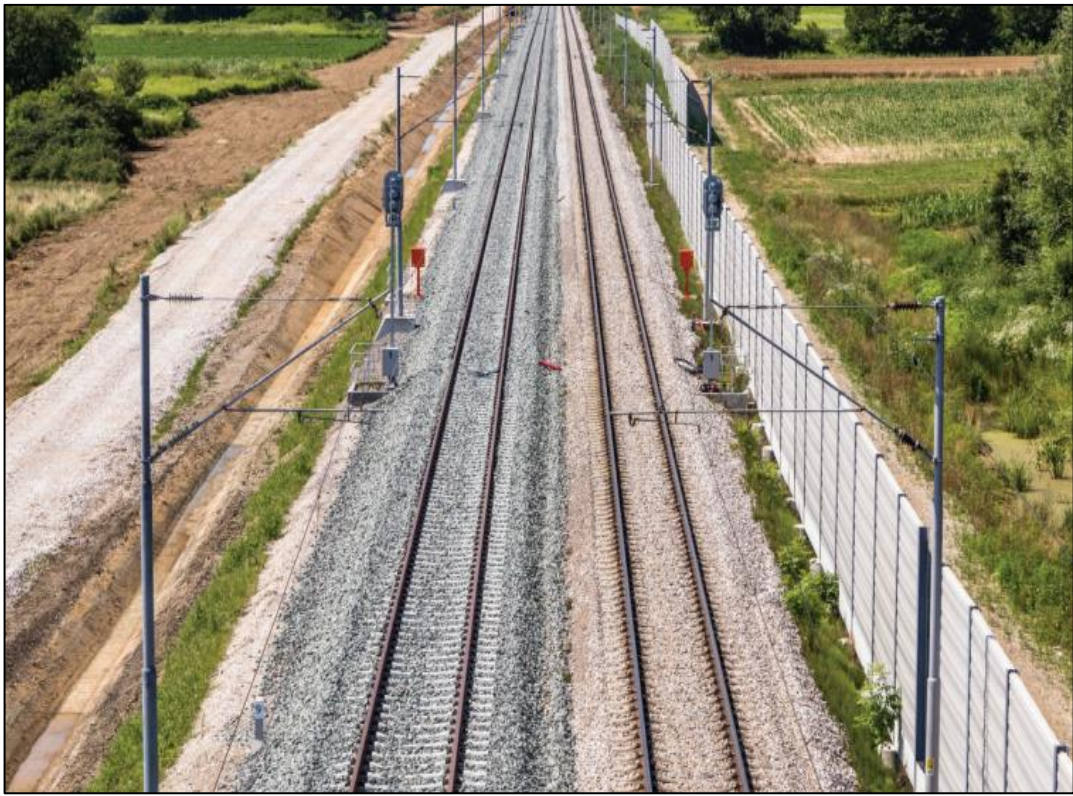
U skladu s važećim propisima o zaštiti od buke, na cijeloj duljini trase željezničke pruge potrebno je ispitati utjecaj buke od željezničkog prometa na prostore uzduž željezničke pruge.

Ovisno o gustoći naseljenosti i udaljenosti naselja od željezničke pruge potrebno je projektirati i predvidjeti tehničke mjere za zaštitu od buke. Tehničke mjere moraju biti racionalne i učinkovite, uz što manje troškove, a pri tome je važno voditi računa o uklapanju takvih zahvata u okoliš. Zidovi za zaštitu od buke moraju se projektirati i izvoditi na način da ne predstavljaju prepreku odvodnji željezničke pruge i moraju omogućiti mjestimični pristup izvana za službene osobe u prostor pružnog pojasa ograđen zidom.

Pri projektiranju građevina za zaštitu od buke mora se primjenjivati važeći Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21) i drugi važeći propisi i norme koje reguliraju ovo područje.



Također pri projektiranju građevina za zaštitu od buke, treba poštivati uvjete koje će se dobiti u Rješenju o Studiji utjecaja zahvata na okoliš.



*Slika 23. Bukobran pokraj željezničke pruge*

Izvor: [HŽ Infrastruktura, Projektna dokumentacija]

### **Ostale građevine**

Pri projektiranju građevina za zaštitu okoliša moraju se primjenjivati uvjeti iz Rješenja o prihvatljivosti zahvata na okoliš, a sukladno važećem Zakonu o zaštiti okoliša i drugi važeći propisi i norme koji reguliraju ovo područje.

Željeznička pruga i pružne građevine moraju biti na primjeren način uklopljene u prirodni okoliš, o čemu je potrebno voditi računa u projektnim rješenjima.

Vodozaštitna područja uz željezničku prugu moraju biti zaštićena na odgovarajući propisan način s ciljem sprječavanja dolaska nepoželjnih voda s trase željezničke pruge u vodo zaštitno područje.

Na rekonstruiranim dijelovima pružne trase, potrebno je voditi računa o mogućim migracijskim stazama divljih životinja i projektirati odgovarajuće građevine koje će im omogućiti nesmetan prijelaz iznad ili kroz pružno tijelo.



*Slika 24. Željeznički pothodnik*

Izvor: [Autor rada]

## **5.6. Elektroenergetski infrastrukturni podsustav**

Sve elemente elektroenergetskog infrastrukturnog podsustava projektirati sukladno važećoj zakonskoj regulativi, te uskladiti sa projektom rekonstrukcije H. Leskovac -Karlovac Projektant je dužan, prije izrade Idejnog projekta, dati prijedloge tehničkih rješenja EEN podsustava te nastaviti projektirati odabrano rješenje od strane Naručitelja.

### **Stabilna postrojenja električne vuče**

Stabilna postrojenja električne vuče (SPEV) potrebno je projektirati za izmjenični jednofazni sustav 25 kV, 50 Hz.

Napajanje kontaktne mreže električnom energijom predvidjeti iz postojećih EVP-a . Projektant je dužan podnijeti zahtjev za elektroenergetsku suglasnost i dati sve podloge potrebne za izradu elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP-a).

## **Kontaktne mreže**

Projekt kontaktne mreže mora biti usklađen s projektom trase željezničke pruge i kolosiječne geometrije.

Prilikom izrade projekata kontaktne mreže potrebno je primijeniti rješenja prema internim tehničkim specifikacijama o izgradnji kontaktne mreže 25 kV, 50 Hz, ITKS K0.200. Kontaktne mreže potrebno je projektirati za najveću dopuštenu brzinu vlakova do 160 km/h, odnosno primijeniti geometriju i materijal kontaktne mreže.

Za uzdužno sekcioniranje kontaktne mreže otvorene pruge, a također i u neutralnim sekcijama, predvidjeti daljinski nadzirane i upravljane jednopolne učinske rastavljače s mogućnošću manipulacije pod opterećenjem, opremljene elektromotornim pogonom. Učinski rastavljači s elektromotornim pogonom ugrađuju se u izoliranim preklopima, kao mjesto razdvajanja kontaktne mreže kolodvora od kontaktne mreže otvorene pruge, i u neutralnim sekcijama ispred elektrovučnih podstanica i postrojenja za sekcioniranje s neutralnim vodom, kao mjesto sučeljavanja napojnih krakova susjednih EVP-a.

## **Napajanje sustava grijanja skretnica**

U službenim mjestima, gdje je predviđeno električno grijanje skretnica napajano iz kontaktne mreže, isto je potrebno izvesti stupnim trafostanicama s energetske transformatorima za vanjsku montažu nazivne snage 50 kVA i prijenosnoga omjera 25/0,23 ± 2x2,5% kV. TS priključiti na kontaktne mreže preko odgovarajućeg ručnog rastavljača s kontaktom za uzemljenje i štiti visokonaponskim osiguračem i odvodnikom prenapona. Priključak na povratni vod izvesti na način da je tijekom eksploatacije jednostavno provoditi kontrolu i mjerenje otpora uzemljenja. Broj, snagu i smještaj transformatorskih stanica, prilagoditi rasporedu i broju grijanih skretnica. Moguće snage TS su 1 x 50 kVA i 2 x 50 kVA. Niskonaponski razvod trafostanice izvesti iz razvodnoga kabelskog ormarića na principu ulaz – izlaz s najmanje dva visoko učinska osigurača u minimalnom stupnju zaštite IP 54. Spoj od njega do energetske – upravljačkoga razvodnog ormara (EURO) izvesti kabelskim vodom koji je do betonskoga temelja mehanički štice čelično – pocinčanom cijevi.

## **Vanjska rasvjeta**

U svim službenim prostorima u stajalištima, parkiralištima i prilaznim putovima na kojima se obavlja izgradnja, rekonstrukcija ili produljenje uređenih površina ili perona potrebno je izvesti odgovarajuću rasvjetu prostora.

Napajanje elemenata vanjske rasvjete izvesti iz samostojećega ormara smještenog na pogodnom mjestu (izbor lokacije uskladiti sa arhitektonskim rješenjem i krajobraznim oblikovanjem). Uključivanje vanjske rasvjete predvidjeti s izborom automatskoga ili ručnoga uključivanja. Pri izboru opreme za upravljanje predvidjeti opremu s mogućnošću upravljanja vanjskom rasvjetom time da je omogućeno i odovjeno uključivanje ili isključivanje elemenata rasvjete prema potrebama (I. peron, II. peron i slično). Automatski režim rada vanjske rasvjete, osim upravljanja preko luksomata, izvesti s mogućnošću vremenskoga programiranja (značajno za uštedu električne energije u stajalištima). Sklopke za ručno upravljanje vanjskom rasvjetom u stajalištima smjestiti u razvodni ormar s ostalom opremom za upravljanje i zaštitu vanjske rasvjete. Napajanje elemenata vanjske rasvjete stajališta izvesti iz samostojećega ormara. Pri projektiranju rasvjete voditi računa i o elementima tehničke zaštite (međuodnos rasvjeta – video nadzor i slično).

### **Signalno-sigurnosni uređaji u kolodvorima**

Projektima signalno-sigurnosnih uređaja na predmetnoj dionici potrebno je obuhvatiti ugradnju:

- elektroničkih signalno-sigurnosnih uređaja (ESSU) za osiguranje prometa na dionici Zagreb GK - Zagreb Klara - Hrvatski Leskovac, uključujući i rekonstrukciju rasputnice Trešnjevka, rekonstrukciju i osiguranje rasputnice Delta i ugradnju nove rasputnice Dubrovačka,
- prilagodbe ESSU kolodvora Zagreb GK vezano uz osiguranje rasputnice Trešnjevka te ugradnju novog uređaja za osiguranje APB-a i rasputnica Delta i Dubrovačka,
- sučelja kolodvorskog ESSU kolodvora Hrvatski Leskovac s novim uređajem za osiguranje APB-a i rasputnice,
- sučelja SSU u kolodvoru Zagreb Klara s ESSU rasputnica Delta i Dubrovačka
- Europskog sustava upravljanja i nadzora vlakova (ETCS) razine 1 do izgradnje i puštanja u rad Globalnog sustava pokretnih komunikacija za željeznički promet (GSM-R) na prugama kojima upravlja HŽ Infrastruktura
- sustava za električno grijanje skretnica.

### **Skretnice, iskliznice i skretničke brave**

Sve skretnice u kolodvorima, kao i iskliznice u bočnoj zaštiti voznoga puta, moraju se osigurati trofaznim elektro-hidrauličnim postavnim spravama.

Skretnica kao element voznoga puta mora omogućiti prelazak željezničkog vozila na pridružene kolosijeke, a položaj skretnice mora biti definiran oznakama

Desno i Lijevo promatrano od početka prijevodničkog uređaja skretnice. Oznake skretnica potrebno je uskladiti s građevinskim dijelom projekta.

Za signalno sigurnosni uređaj položaj skretnice gledano od vrha označava se kao desni (**D**) ako vodi na desni odvojak i lijevi (**L**) ako vodi na lijevi odvojak.

Elektro-hidraulične skretničke postavne sprave moraju udovoljavati općim i posebnim tehničkim uvjetima HŽ Infrastrukture kao i sam način ugradnje.

Skretničke postavne sprave i način njihove ugradnje potrebno je projektirati sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima za prometno-upravljački i signalno-sigurnosni željeznički infrastrukturni podsustav.

Prijevodnički kontrolnici služe za električnu kontrolu prijevodnica, a moraju biti projektirani tako da se na skretnice mogu ugrađivati s lijeve i desne strane skretnice.

Kontrolnike prijevodnica potrebno je ugraditi na tipove skretnica čiji polumjer odvajanja iznosi 500 m ili više.

Kontrolnike prijevodnica potrebno je projektirati u skladu s Privremenim tehničkim uvjetima za ugradnju kontrolnika prijevodnica.

### **Električni grijači skretnica**

Glavnim projektom predvidjeti ugradnju električnih tračničkih grijača svih skretnica na rasputnicama.

Tračnički grijači (štapovi) moraju biti čim manjega poprečnog presjeka, kako bi se mogli ugraditi na slobodno mjesto između kliznoga jastuka i vrata glavne naležne tračnice.

Na skretnicama (starije izvedbe) izrađenim od tračničkoga profila 49E1 doraditi klizne jastučiće, ako su zapreka za ugradnju grijačih tijela (štapova).

Također treba predvidjeti grijanje prostora ispod svih skretničkih zatvarača (uklopnik i lastin rep) i pomoćnih spojnih (šipnih) motki sa nazubljenim graničnicima (skretnice R 300 m) s dodatnim grijačima snage 250 W po jednom zatvaraču.

Snaga grijača iznosi od 300 do 400 W/m pri naponu napajanja 230 V, 50 Hz.

### **Signali i signalni znakovi**

Svjetlosni signali (ulazni, izlazni, prostorni, zaštitni, predsignali, ponavljači predsignaliziranja), granični kolosiječni signali, manevarski signali za zaštitu voznog puta, skretnički signali i iskliznički signali, moraju imati izgled u skladu s važećim propisima i strukovnim normama (ITS/HŽN).

Osnovni kriteriji ugradnje svjetlosnih signala su:

- zaustavni put
- put proklizavanja za najveću dopuštenu brzinu na pruzi
- slobodni profil



- vidljivost svjetlosnih signala
- udaljenost od granice kontroliranih odsjeka
- lokacije izoliranih preklopa na elektrificiranoj pruzi
- blizina stupova kontaktne mreže

Daljina vidljivosti svjetlosnih signala mora biti u skladu s Pravilnikom o značenju i uporabi signala, signalnih znakova i signalnih oznaka u željezničkom prometu (NN 126/09, 128/10) - Prilog IV.

Svi glavni signali (ulazni, izlazni, prostorni, zaštitni), predsignali, ponavljači predsignaliziranja osvjetljavaju se signalnim svjetiljkama koje moraju biti izvedene tehnologijom svjetlećih dioda (LED).

Svi glavni signali će biti opremljeni balizama autostop uređaja (Indusi) te će se dodatno ugrađivati pružne balize za kontrolu brzine na mjestu ugradnje ovisno o lokacijama ugradnje glavnih signala u skladu s Uputom HŽI-427 za primjenu, ugradnju, ispitivanje i održavanje pružnih autostop uređaja (Službeni vjesnik HŽ Infrastrukture br. 2/16, 4/18 i 11/19).

Prostorne signale potrebno je projektirati na udaljenosti koja ne smije biti manja od 75 m ispred granice prostornog odsjeka, a u skladu s Pravilnikom o značenju i uporabi signala, signalnih znakova i signalnih oznaka u željezničkom prometu te strukovnim normama (ITS/HŽN).

Zaštitne signale potrebno je projektirati u skladu s Pravilnikom o značenju i uporabi signala, signalnih znakova i signalnih oznaka u željezničkom prometu te strukovnim normama (ITS/HŽN).

Kod svjetlosnih signala na otvorenoj pruzi i rasputnicama a za koje postoji mogućnost otežanog pristupa, za potrebe održavanja ugrađuju se zaštitni platoi sa zaštitnim ogradama.

Napajanje električnom energijom potrebno je projektirati sukladno Pravilniku o tehničkim uvjetima za prometno-upravljački i signalno-sigurnosni željeznički infrastrukturni podsustav.

## 6. ZAKLJUČAK

U cilju oblikovanja europske prometne mreže, kojom bi se uklonila uska grla, udaljenije regije povezale u zajednički sustav prometnica i različite vrste prijevoza povezale u intermodalni prijevoz na cijelom području Europske unije, definirana je prometna politika Europske unije kojom bi se postojeća prometna mreža europskih prometnica integrirala u jedinstvenu Transeuropsku prometnu mrežu (Trans-European Transport Network – TEN-T).

Europska unija posvećuje veliku pozornost izgradnji učinkovite i tehnološki razvijene željezničke infrastrukture, koja će se sastojati od transeuropske mreže željezničkih pruga za velike brzine i transeuropske mreže konvencionalnih željezničkih pruga.

Dugoročni je cilj investicijskog ciklusa HŽ Infrastrukture d.o.o. ponuditi atraktivnu, brzu i ekonomski konkurentnu prometnu uslugu, iskoristiti prednosti potražnje putnika za integriranim putničkim prijevozom, pružiti intermodalne platforme teretnim prijevoznicima i poboljšati učinkovitost željezničkog sustava.

Specifični ciljevi:

1. modernizacija željezničke infrastrukture u skladu s Tehničkim specifikacijama za interoperabilnost (TSI)
2. povećanje brzine do maksimalno 160 km/h
3. podizanje razine sigurnosti
4. uklanjanje „uskih grla” u cilju postizanja veće funkcionalnosti željezničkog sustava
5. povećavanje prijevozne i propusne moći te skraćivanje vremena putovanja
6. bolja povezanost luka i željeznice.

Glavni je cilj transformacije željezničkog sustava u Europskoj uniji osposobljavanje željeznice za ravnopravno i konkurentno sudjelovanje na cjelovitom europskom prometnom tržištu.

Prometna politika Europske unije nastoji usmjeriti što veću količinu prometnih potreba prema željeznici kako bi se rasteretile ceste i postigli što veći učinci vezani uz uštedu energije i zaštitu okoliša.

Republika Hrvatska je kroz strateške dokumente izrazila snažno opredjeljenje za provođenje europskih politika. Operativni program „Konkurentnost i Kohezija“ (OPKK), kojim upravlja Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU, podrazumijeva razvoj projekata za olakšanje kretanja robe i ljudi, ne samo diljem i unutar Republike Hrvatske nego i prema ostalim dijelovima Europe.

Trenutno su na koridoru RH2 projektima izgradnje, projektiranja i izrade studija pokrivene sve dionice na prugama tog koridora, osim dionice Zagreb Glavni kolodvor - Hrvatski Leskovac. Stoga je izgradnja drugog kolosijeka nužna kako bi se unaprijedio taj dio željezničke mreže u RH.

Izgradnja drugog kolosijeka na spomenutoj dionici pomoći će uklanjanju uskog grla, što će biti vidljivo u povećanju brzine, smanjenju vremena putovanja te povećanju kapaciteta željezničke pruge i daljnjem razvoju.

## LITERATURA

1. HŽ Infrastruktura d.o.o., *Projektni zadatak za izradu projektne dokumentacije za modernizaciju željezničke pruge na dionici Zagreb Glavni kolodvor – Hrvatski Leskovac*; Zagreb, veljača 2022.,
2. HŽ Infrastruktura d.o.o., *Izvješće o mreži*, Broj Izvješća: 23, 2023.,
3. HŽ Infrastruktura d.o.o., Sektor za pristup željezničkoj infrastrukturi,
4. HŽ Infrastruktura d.o.o., Sektor za razvoj, pripremu i provedbu investicija i eu fondova

## POPIS SLIKA

Slika 1. Željezničko stajalište Remetinec u KM 430+350.....	3
Slika 2. Dionica željezničke pruge Zagreb Glavni kolodvor - Hrvatski Leskovac .....	3
Slika 3. Dionica željezničke pruge Zagreb Glavni kolodvor - Zagreb Klara.....	5
Slika 4. Dionica željezničke pruge Zagreb Zapadni kolodvor - Trešnjevka rasputnica	6
Slika 5. Željezničko-cestovni prijelaz 01 "Mega", smjer Zagreb GK - Hrvatski Leskovac.....	8
Slika 6. Željezničko-cestovni prijelaz 01 "Mega" smjer Hrvatski Leskovac - Zagreb GK .....	8
Slika 7. Željezničko cestovni prijelaz 01 "Mega" smjer Jug - Sjever .....	9
Slika 8. Željezničko-cestovni prijelaz 02 "Remetinec", smjer Hrvatski Leskovac - Zagreb GK .....	10
Slika 9. Željezničko - cestovni prijelaz 02 "Remetinec", smjer Sjever - Jug.....	10
Slika 10. Željezničko - cestovni prijelaz 03 "Botinec", smjer Zagreb GK - Hrvatski Leskovac.....	11
Slika 11. Željezničko - cestovni prijelaz 04 "Kata Mlinarić", smjer Hrvatski Leskovac - Zagreb GK .....	12
Slika 12. Željezničko - cestovni prijelaz 04 "Kata Mlinarić", smjer Zagreb GK - Hrvatski Leskovac.....	13
Slika 13. Novo stanje - stajalište Remetinec i rasputnica Delta .....	15
Slika 14. Novo stanje - rasputnica Dubrovačka .....	16
Slika 15. Novo stanje - stajalište Savski Most.....	16
Slika 16. Novo stanje - stajalište/rasputnica Vukovarska.....	17
Slika 17. Postojeće stanje Delta rasputnic - Hrvatski Leskovac.....	22
Slika 18. Drugi kolosijek Delta rasputnica - Hrvatski Leskovac.....	24
Slika 19. Gornji ustroj pruge .....	26
Slika 20. Radovi na donjem ustroju pruge .....	29
Slika 21. Most na željezničkoj pruži .....	31
Slika 22. Križanje željezničke pruge s drugim prometnicama .....	32
Slika 23. Bukobran pokraj željezničke pruge .....	34
Slika 24. Željeznički pothodnik.....	35



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAD

*(vrsta rada)*

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom MODERNIZACIJA ŽELJEZNIČKE PRUGE M202 NA DIONICI ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – HRVATSKI LESKOVAC, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Studentica:

U Zagrebu, 19. rujna 2023.

---

(Katarina Lugarić, *potpis*)