

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta  
za gradbeništvo  
in geodezijo



Jamova cesta 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

**DRUGG** – Digitalni repozitorij UL FGG  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Marković, A., 2015. Varstvo pred požarom v železniškem prometu. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Zgonc, B., somentorica Šemrov, D.): 38 str.

Datum arhiviranja: 23-09-2015

University  
of Ljubljana

Faculty of  
Civil and Geodetic  
Engineering



Jamova cesta 2  
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia  
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

**DRUGG** – The Digital Repository  
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Marković, A., 2015. Varstvo pred požarom v železniškem prometu. B.Sc Thesis. Ljubljana, University of Ljubljani, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Zgonc, B., co-supervisor Šemrov, D.): 38 pp.

Archiving Date: 23-09-2015

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za  
*gradbeništvo in  
geodezijo*



Jamova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si

**UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI  
PROGRAM PRVE STOPNJE  
GRADBENIŠTVO**

Kandidat:

**ALEN MARKOVIĆ**

**VARSTVO PRED POŽAROM V ŽELEZNIŠKEM  
PROMETU**

Diplomska naloga št.: 204/B-GR

**FIRE SAFETY IN RAILWAY TRAFFIC**

Graduation thesis No.: 204/B-GR

**Mentor:**

prof. dr. Bogdan Zgonc

**Somentorica:**

asist. Darja Šemrov

Ljubljana, 17. 09. 2015

## **STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA**

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

**IZJAVA**

Podpisani Alen Marković izjavljam, da sem avtor dela z naslovom »Varstvo pred požarom v železniškem prometu«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 5. 9. 2015.

Alen Marković

## **BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM**

<b>UDK:</b>	<b>614.84:625.1(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Alen Marković</b>
<b>Mentor:</b>	<b>prof. dr. Bogdan Zgonc</b>
<b>Somentor:</b>	<b>asist. Darja Šemrov</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Varstvo pred požarom v železniškem prometu</b>
<b>Tip dokumenta:</b>	<b>Diplomska naloga - univerzitetni študij</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>38 str., 23 slik</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>Požarnovarnostni pas, ukrepi varstva pred požarom, požarno ogroženi odseki</b>

### **Izvleček:**

V diplomski nalogi so predstavljeni vzroki za nastanek požara in potrebni ukrepi varstva pred požarom v železniškem prometu. Na začetku sem izpostavil nekaj pojmov, ki so ključnega pomena pri nadaljnjem razumevanju besedila. V času, ko je razglašena velika ali zelo velika požarna ogroženost naravnega okolja, predstavljajo vlaki vsakodnevno grožnjo za naravno in bivalno okolje. Potrebni so različni ukrepi, ki zmanjšujejo nevarnost nastanka požarov v ogroženih območjih. Ukrepi, predstavljeni v diplomski nalogi, so večinoma povzeti iz Pravilnika o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem. Pri načrtovanju in izvajanju ukrepov imamo veliko udeležencev, ki so predstavljeni v diplomski nalogi in imajo različne vloge.

**BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT**

**UDC:** 614.84:625.1(043.2)  
**Author:** Alen Markovič  
**Supervisor:** Prof. Bogdan Zgonc Ph.D.  
**Co-advisor:** Assist. Darja Šemrov  
**Title:** Fire safety in railway traffic  
**Document type:** Graduation thesis - university studies  
**Scope and tools:** 38 p., 23 fig.  
**Key words:** fire safety lane, fire safety actions, fire threatened railway section

**Abstract:**

The thesis presents the causes of fire and necessary fire safety actions in railway traffic. At the beginning I pointed out a terminology which are crucial for the further understanding of the text. At a time, when there is declared a high or very high level of fire risk to the environment, representing trains daily threat to the natural and living environment. Various actions are needed to reduce the risk of fire in surveillance areas. Actions, presented in this thesis are mostly taken from the Rules of fire protection actions in fire safety lane on railway lines, on rail vehicle and rail vehicles with an open furnace. In the planning and implementation of the actions we have many participants, which are presented in this thesis and have different roles.

## **ZAHVALA**

Za strokovno pomoč pri pisanju diplomske naloge bi se rad zahvalil mentorju prof. dr. Bogdanu Zgoncu in asist. Darji Šemrov. Ob tej priložnosti bi se zahvalil še g. Alešu Žlebniku iz Službe za pravne zadeve, ki mi je omogočil ogled in poslikavo požarnovarnostnega pasu v smeri Ljubljana – Koper in pridobitev ustrezne literature za izdelavo diplomske naloge. Vsa njegova strokovna pomoč in navzočnost na terenu ne bi bila možna brez podjetja Slovenske železnice d.o.o., ki mi je omogočilo zastonj železniški prevoz iz Ljubljane do Kopra in nazaj za potrebe slikanja požarnovarnostnega pasu. Pomoč pri izdelavi mi je nudil tudi g. Rok Bajec iz oddelka SŽ – Infrastruktura d.o.o., ki mi je omogočil ogled naprav za vzdrževanje železniške infrastrukture in požarnovarnostnega pasu. Posebno bi se zahvalil še svoji družini, ki mi je vseskozi stala ob strani in nudila vso podporo.

Alen Marković

**KAZALO VSEBINE**

<b>STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA</b> .....	<b>I</b>
<b>IZJAVA</b> .....	<b>II</b>
<b>BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM</b> .....	<b>III</b>
<b>BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT</b> .....	<b>IV</b>
<b>ZAHVALA</b> .....	<b>V</b>
<b>1 UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 NAMEN IN CILJ .....	1
<b>2 ŽELEZNIŠKA PROGA</b> .....	<b>3</b>
2.1 ZGORNJI IN SPODNJI USTROJ .....	3
2.2 VLAK .....	4
2.3 PROGOVNI IN VAROVALNI PROGOVNI PAS .....	5
2.4 POŽARNOVARNOSTNI PAS .....	6
<b>3 POŽAR</b> .....	<b>7</b>
<b>4 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽAROV OB ŽELEZNIŠKIH PROGAH</b> .....	<b>8</b>
4.1 UVOD .....	8
4.2 SPLOŠNI DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽAROV V NARAVNEM OKOLJU .....	8
4.3 VPLIVNI DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽAROV V ŽELEZNIŠKEM PROMETU .....	9
<b>5 UGOTAVLJANJE POŽARNE OGROŽENOSTI PROG</b> .....	<b>11</b>
5.1 OCENA STOPNJE POŽARNE OGROŽENOSTI .....	12
5.2 OPREDELITEV POŽARNO OGROŽENIH ODSEKOV .....	13
5.2.1 POŽARNO OGROŽEN ODSEK PREŠNICA CEPIŠČE – RIŽANA NA PROGI DIVAČA – KOPER .....	14
5.2.2 POŽARNO OGROŽEN ODSEK ŠTANJEL - PRVAČINA NA PROGI SEŽANA – NOVA GORICA .....	15
<b>6 IZVAJANJE PREVENTIVNIH UKREPOV VARSTVA PRED POŽAROM NA POŽARNO OGROŽENIH ODSEKIH PROG</b> .....	<b>20</b>
6.1 VZROKI ZA IZVAJANJE UKREPOV .....	20
6.1.1 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽARA OB PROGI .....	20
6.1.2 OBSTOJEČE STANJE POŽARNOVARNOSTNIH RAZMER V PROGOVNEM PASU .....	21
6.1.3 RAZGLASITEV VELIKE ALI ZELO VELIKE STOPNJE POŽARNE OGROŽENOSTI .....	23
<b>7 UKREPI</b> .....	<b>24</b>
7.1 VRSTE UKREPOV .....	24
7.1.1 OPAZOVANJE IN OBVEŠČANJE .....	25
7.1.2 UKREPI IN VARNOSTNE NAPRAVE V PRIMERU VOŽNJE TIRNIH VOZIL Z ODPRTIM KURIŠČEM .....	26
7.1.3 UKREP OMEJITVE HITROSTI VLAKOV .....	28
7.1.4 UKREP UREDITVE PROGOVNEGA IN POŽARNOVARNOSTNEGA PASU .....	29
7.1.5 GRADBENOTEHNIČNI UKREPI .....	33
7.1.6 UKREPI PREVERJANJA TEHNIČNE BREZHIBNOSTI VLAKOV .....	36
7.1.7 UKREPI V OBLIKI OBVEŠČEVALNIH NAPRAV .....	36



<b>8</b>	<b>ZAKLJUČEK.....</b>	<b>38</b>
<b>VIRI .....</b>		<b>39</b>

## **KAZALO PREGLEDNIC**

## KAZALO SLIK

Slika 1: Karta Slovenije z območjem z veliko stopnjo požarne ogroženosti (vir: [2])	2
Slika 2: Muzejski vlak (vir: [6])	4
Slika 3: Prečni prerez glave enotirne proge z označenim progovnim in požarnim pasom (vir: [3])	5
Slika 4: Požar v naravnem okolju ob železnici (vir: [7])	7
Slika 5: Gasilska intervencija ob progi (vir: [9])	7
Slika 6: Požar ob železniški progi (vir: [10])	10
Slika 7: Odsek proge Prešnica cepišče – Rižana (vir: lasten vir)	14
Slika 8: Požarno ogrožen odsek proge med Divačo in Koprom (vir: lasten vir)	15
Slika 9: Vzdolžni prerez - Postajališče Prvačina, ki predstavlja začetek ogroženega odseka proge Prvačina – Štanjel (vir: [14])	16
Slika 10: Vzdolžni prerez - Pričetek strmega vzpona za postajališčem Steske na požarno ogroženem odseku Prvačina – Štanjel (vir: [14])	17
Slika 11: Vzdolžni prerez - Odsek proge Prvačina – Štanjel za postajališčem Branik (vir: [14])	18
Slika 12: Vzdolžni prerez - Odsek proge Prvačina – Štanjel, kjer je viden še zadnji vzpon proge pred postajališčem Štanjel (vir: [14])	19
Slika 13: Pomanjkljiva širina požarnovarnostnega pasu (vir: lasten vir)	22
Slika 14: Neurejenost požarnovarnostnega pasu in zapuščen požarni zid (vir: lasten vir)	22
Slika 15: Intervencijsko vozilo (vir: lasten vir)	25
Slika 16: Nepopolna urejenost požarnovarnostnega pasu zaradi neočiščene vegetacije v pasu do požarnega zidu (vir: lasten vir)	29
Slika 17: Košnja trave ob progi z vozilom Unimog (vir: lasten vir)	30
Slika 18: Urejanje požarnovarnostnega pasu s pomočjo vozila Unimog (vir: lasten vir)	31
Slika 19: Škropilni vlak (vir: lasten vir)	32
Slika 20: Škropilni sistem na vlaku (vir: lasten vir)	32
Slika 21: Nov protipožarni zid (vir: lasten vir)	34
Slika 22: Zastarela požarnovarnostna ograja (vir: lasten vir)	35
Slika 23: Nova protipožarna ograja (vir: lasten vir)	35

## **KAZALO GRAFIKONOV**

## **SEZNAM PRILOG**

PRILOGA A: MERILA ZA UGOTAVLJANJE STOPNJE POŽARNE OGROŽENOSTI PROG



## **1 UVOD**

Razvoj železniškega prometa skozi celotno zgodovino je pustil velik vpliv v naših življenjih. V začetku so obstajala primitivna prevozna sredstva, katera so poganjali konji, kasneje pa se je s parno lokomotivo vse spremenilo. Angleški strokovnjaki so uspešno razvijali zmogljivosti železniškega prometa in samih vozil, ki so bila gonilna sila v tedanjih časih. Inovacija je v tistih časih hitro prodrla drugod po svetu, kjer je bila kot odlični način kopenskega transporta dolgo časa na prvem mestu. Danes poznamo poleg parne lokomotive, ki je v večini držav že zastarela, še dizelske in električne lokomotive, ki so učinkovitejše in bolj ekonomične.

Razvoj železnic je poleg rešitve težav pri dolgih in napornih kopenskih prevozih prinesel tudi drugačne oblike problemov. Parne lokomotive so in še danes povzročajo požare ob železniškem tiru zaradi svoje konstrukcijske zasnove. Ogromno preglavic povzročajo tudi novodobne lokomotive in vagoni, ki s svojim zaviranjem ustvarjajo in odmetavajo iskre ter zanetijo požare v ogroženih območjih.

### **1.1 NAMEN IN CILJ**

V svoji diplomski nalogi bom predstavil probleme s požarno varnostjo na železniški infrastrukturi in tirnih vozilih z odprtim kuriščem. Pri tem se bom opredelil na požarno ogrožene odseke prog na območju Slovenskih železnic ter predstavil ustrezne rešitve za uspešno preventivno sanacijo pred požarom. Obravnaval bom požarno ogrožena odseka na progi Divača – Koper in Sežana – Nova Gorica, kjer bom predstavil vzroke za nastanek požara in ukrepe, ki so potrebni za reševanje problemov iz vidika požarne nevarnosti.

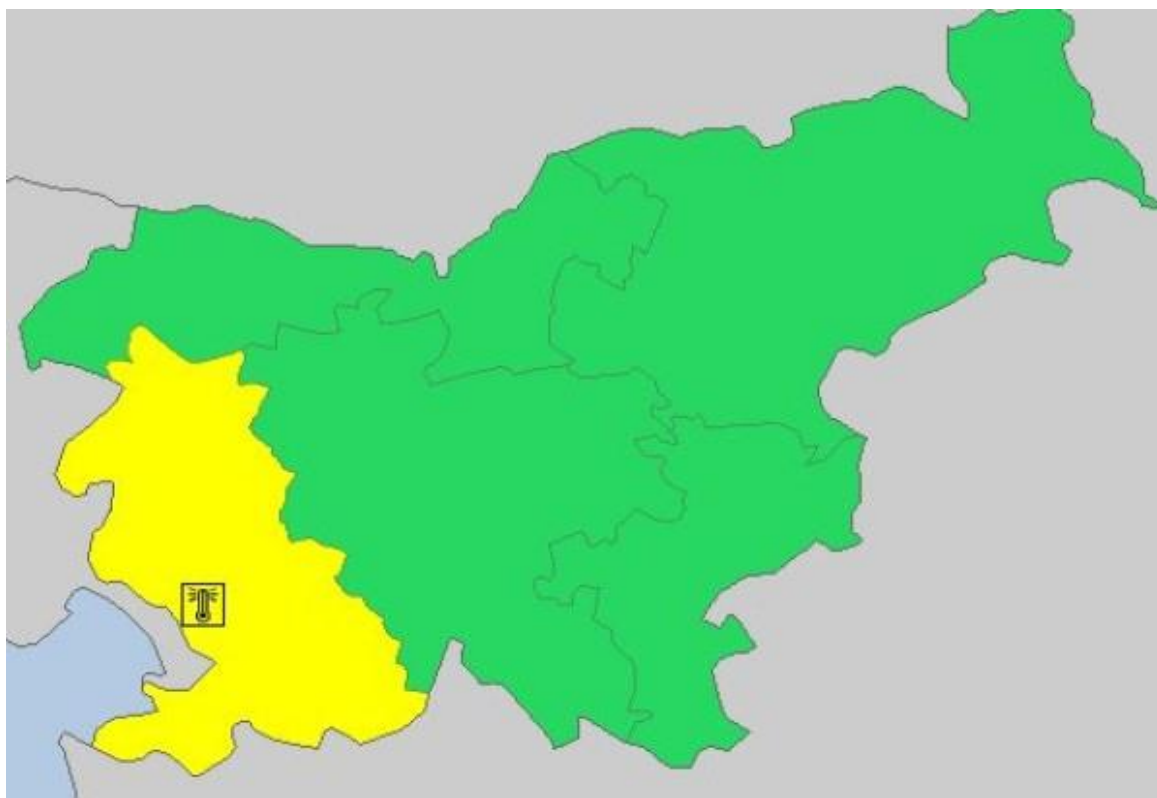
Pri obravnavi se bom skliceval na ukrepe, katere bom povzemal na podlagi Pravilnika o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem. [1]

Slovenija je majhna dežela, vendar pomembna tranzitna točka za tovorni promet. Veliko tovora pride preko ladij do Luke Koper, kjer se potem preko cestnega in železniškega promet razpošilja drugod po Sloveniji in tujini. Proga Divača – Koper je zato strateško izredno pomembna tranzitna povezava, kjer je potrebno zagotavljati nemoteno obratovanje in varen pretok blaga.

Požari, ki so na odseku Divača – Koper zelo aktivni, zahtevajo ustrezne rešitve in sanacije na področju zagotavljanja požarne varnosti. Z ukrepi želimo zagotoviti požarno varnost naravnega okolja in izločiti nepotrebne dejavnike tveganja za nastanek požara.

Sanacija in novogradnja protipožarnih zidov, redno vzdrževanje požarnovarnostnega pasu in preostali ukrepi se nanašajo na dejavnike tveganja za nastanek požara.

Z ustreznim strokovnim pristopom in rešitvami lahko veliko pripomoremo k nemotenemu obratovanju železniške proge na požarno ogroženem območju in s tem zagotovimo varno vožnjo vlakov.



Slika 1: Karta Slovenije z območjem z veliko stopnjo požarne ogroženosti (vir: [2])



## 2 ŽELEZNIŠKA PROGA

V požarnovarnostnih redih in drugih oblikah uradnih dokumentov velikokrat zasledimo strokovne izraze, ki nam včasih niso čisto dobro poznani. V mojem primeru so ti izrazi še toliko bolj specifični, saj delno veljajo tako za železniško infrastrukturo in promet kot tudi za ostalo. Diplomaska naloga je sestavljena s predstavitevijo problemov iz vidika požarne nevarnosti in ustreznih rešitev na področju zagotavljanja požarne varnosti ob in na železniškem tiru.

Železniška proga je umetna konstrukcija, ki je sestavljena iz zgornjega in spodnjega ustroja proge ter signalno – varnostnih in telekomunikacijskih naprav. V skupni pojem železniška proga lahko uvrstimo še stavbe in prostore za vodenje in urejanje prometa, naprave za prevoz po enotirnih, dvotirnih ali večtirnih progah vleke in nazadnje še progovni in požarnovarnostni pas. [3]

Železniška proga, kot umetna konstrukcija sestavljena iz mnogih tehničnih elementov, je v realnem svetu umeščena v naravno okolje, katerega lahko definiramo kot območje na prostem, razen vodnih površin, ki je lahko poraslo z gozdnim drevjem ali drugim gozdnim rastjem in ima funkcijo gozda ali pa je uporabljen za namen parkov, pašnikov, obrežnih in protiveternih pasov drevja, drevoredov in obor za divjadi. V kmetijstvu se izraža v obliki njiv, vrtov, vinogradov, travnikov, sadovnjakov in drugega. [4]

### 2.1 ZGORNJI IN SPODNJI USTROJ

Zgornji ustroj predstavljajo tirnice, pragi, tirna greda, pritrdilni in vezni pribor, kretnice, tirna križišča, tamponski sloj in ima kot del železniške proge funkcijo prevoza tirnih vozil. Tirna vozila so lahko električne motorne enote, dizelske motorne enote ali kar tirna vozila z odprtim kuriščem, ki imajo v današnjem času le še vlogo muzejskega vlaka namenjenega za turistične potrebe. [3]

Odprto kurišče je zaradi konstrukcijskih omejitev tirnih vozil delno odprto kurišče, ki je kurjeno s trdnim gorivom (les, šota, briketi, vse vrste premogov) in ki pri odvajanju dimnih plinov skozi dimnik sprošča tudi iskre, ki jih vlek odnese s seboj na prosto. [1]

Železniško progo sestavlja tudi spodnji ustroj, ki se kot vmesni sloj nahaja med zgornjim ustrojem in obraščenim naravnim terenom. Spodnji ustroj je sestavljen iz umetnih objektov, kot so useki, nasipi, mostovi, predori, viadukti, podporni in oporni zidovi, podvozi in nadvozi ter objekti, ki ščitijo progo,

in iz zemeljskih objektov. Potrebno je redno vzdrževanje spodnjega in zgornjega ustroja, saj imata zelo pomembno vlogo pri prenosu sil, ki se pojavijo pri prevozu tirnih vozil. [3]

## 2.2 VLAK

Motorna vozila, ki za obratovanje uporabljajo vir električne, dizelske ali parne energije, lahko skupaj z vagoni označimo kot vlak. V primeru prevoza tovora po železniškem tiru se lahko speta in sestavljena skupina tovornih vagonov z enim ali več vlečnimi vozili poimenuje kot tovorni vlak. Uporablja se za namen prevoza tovora ali potnikov od točke A do točke B.

V preteklosti so po slovenskem ozemlju vozile parne lokomotive, ki so danes aktivne v obliki muzejskega za potrebe turizma. Muzejski vlak si lahko predstavljamo kot parno lokomotivo, ki za pogon uporablja vodno paro nastalo v parnem kotlu s pomočjo gorenja premoga, lesa ali šote. V današnjem času lahko takšne lokomotive srečamo le še v slabo razvitih državah, medtem ko so pri nas že od leta 1978 umaknjene iz prometa. Ne smemo pozabiti, da so še vedno v muzejski parni vlaki še vedno v uporabi zaradi turizma.[5]

Vlečna vozila so se v preteklosti stalno spreminjala, zato danes poznamo poleg parne lokomotive še dizelske in električne motorne enote. Uporaba dizelskih in električnih motornih enot se medsebojno razlikuje na podlagi stroškov, ki nastanejo glede na namen obratovanja.



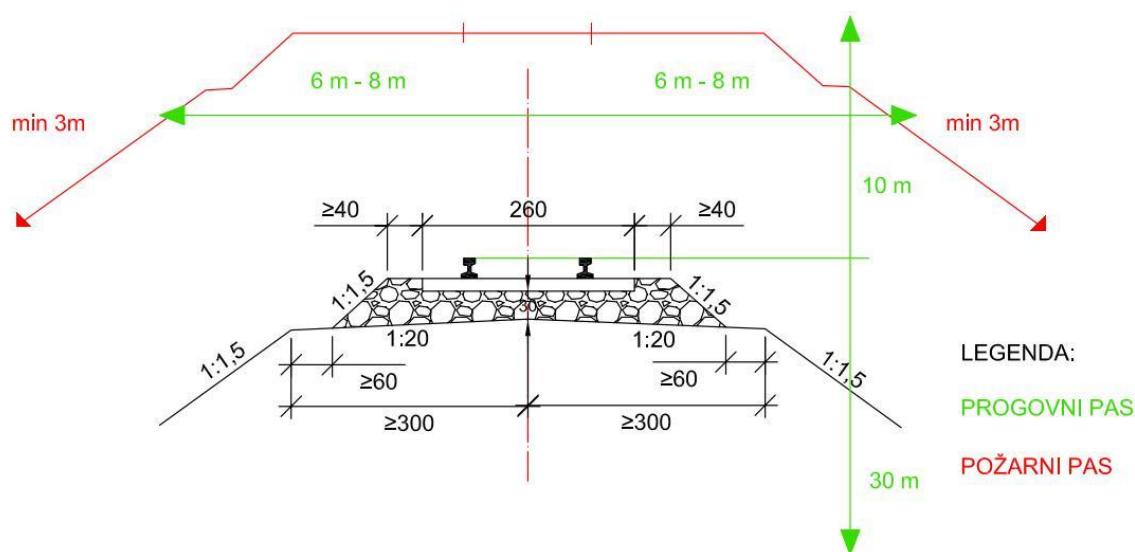
Slika 2: Muzejski vlak (vir: [6])

### 2.3 PROGOVNI IN VAROVALNI PROGOVNI PAS

Redno vzdrževanje spodnjega in zgornjega ustroja ni edina skrb vzdrževalcev železniške proge, ker pod pojem železniška proga uvrščamo še progovni in požarnovarnostni pas, ki sta ključnega pomena pri preprečevanju naravnih katastrof povzročenih kot posledica obratovanja železniškega prometa.

Pod progovni pas uvrščamo prostor med osmi skrajnih tirov proge in dodaten prostor, ki sega od osi skrajnih tirov na obe strani proge. V naselju je določen s širino 6 m, medtem ko je izven naselja določen s širino 8 m. Progovni pas ni samo horizontalni prostor temveč tudi prostor, ki poteka vertikalno na ravnino tirnic in znaša v zračnem prostoru 10 m nad ravnino tirnic in prostor pod ravnino tirnic do globine 30 m. Obstajajo primeri, ko progo prečka daljnovod napetosti 220 kV, zato se v tem primeru zračni prostor zviša na 12,75 m, če pa progo prečka daljnovod napetosti 400 kV, pa se prostor lahko zviša celo na 14 m. V progovnem pasu se ne sme graditi brez predhodnega soglasja s strani Slovenske železnice in je namenjen za potrebe železniške infrastrukture in prometa.

Železniško infrastrukturo vzdržuje in na njej vodi promet upravljavec, to so Slovenske železnice - Infrastruktura d.o.o. [3]



Slika 3: Prečni prerez glave enotirne proge z označenim progovnim in požarnim pasom (vir: [3])

Varovalni progovni pas je 100m široko območje, ki sega od meje progovnega pasu na obe strani proge. [3]

## 2.4 POŽARNOVARNOSTNI PAS

Poleg progovnega pasu imamo še požarnovarnostni pas, ki je nekoliko drugače definiran kod progovni pas. Požarnovarnostni pas je posebej vzdrževan pas med zunanjsima tirnicama skrajnih tirov proge, razširjen na vsako stran od zunanjih tirnih skrajnih tirov, na odsekih železniških prog z veliko in zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti. [3]

Širino požarnovarnostnega pasu določimo tako, da od zunanje tirnice skrajnega tira merimo po konfiguraciji terena in po zakonu ne sme znašati manj kot tri metre. V požarnovarnostni pas lahko vključimo tudi prostor med zunanjsima tirnicama skrajnih tirov. V primeru, da imamo ob progi zgrajen požarni zid ali protihrupno ograjo, potem sega širina požarnega pasu do zunanjega roba požarnega zidu ali protihrupne ograje. [1]

Na požarno ogroženih območjih z veliko ali zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti imamo, kot preventivne ukrepe proti širjenju požarov, zgrajene protipožarne zidove, ki predstavljajo mejo za širino požarnega pasu, ki se meri do zunanjega roba zidu ali lahko tudi protihrupne ograje. Sama širina požarnovarnostnega pasu, ki ne sme znašati manj kot tri metre, je določena s strani upravljavca v sodelovanju z Gasilsko zvezo Slovenije in Zavodom za gozdove Slovenije. [1]

Požarnovarnostni pas mora biti očiščen vse mrtve vegetacije, ki je nevaren dejavnik za nastanek požarov. V Pravilniku o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) pod pojem mrtva vegetacija spada vsa posušena vegetacija in sicer [1]:

- posekana in suha drevesa,
- odpadle veje,
- grmovnice,
- in nizko posušeno rastje.

Stopnja požarne ogroženosti pomeni požarno ogroženost na nekem območju, prostoru, ki je namenjeno industriji, bivanju, naravi, prometu, in je določena na podlagi meril, ki so različna za posamezna območja.

V primeru železniške proge se stopnja požarne ogroženosti nanaša na posamezne odseke železniške proge in je določena na podlagi meril iz četrtega odstavka 3. člena Pravilnika o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013).[1] Vožnja po takih odsekih je značilen in največji dejavnik tveganja za nastanek požara, zato tu veljajo posebni ukrepi, ki jih bom opisal v nadaljevanju.

### 3 POŽAR

Požar lahko opišemo kot pojav hitrega in nekontroliranega gorenja, ki nastane zaradi namernega ali slučajnega vžiga in se širi v prostor povsem brez nadzora. Pri kurjenju moramo biti zelo previdni, kajti z nespametnim ravnanjem z ognjem lahko ogrozimo človeška in živalska življenja in povzročimo ogromno materialno škodo.



Slika 4: Požar v naravnem okolju ob železnici (vir: [7])

Vrsta požara je odvisna od različnih dejavnikov in kriterijev. Medsebojno jih lahko delimo glede na:

- lokacijo nastanka;
- velikost požara;
- vrsto gorljivega materiala.

Poudaril bi delitev požarov glede na velikost, ki je velikega pomena za železniško infrastrukturo. Požari so lahko začetni, majhni, srednje veliki, veliki in katastrofalni. Ob pojavu požara ob tiru je potrebna takojšnja intervencija. Požari se lahko zgodijo v urbanem okolju, v industriji ali pa kar v naravi. V času poletne sezone je nevarnost vžiga mrtve vegetacije na najvišji stopnji in zahteva previdnost pri ravnanju z odprtim ognjem ter poostrene ukrepe v železniškem prometu. [8]



Slika 5: Gasilska intervencija ob progi (vir: [9])

## **4 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽAROV OB ŽELEZNIŠKIH PROGAH**

### **4.1 UVOD**

Obstaja kar nekaj dejavnikov tveganja za nastanek požarov ob železniških progah. Za nastanek požara ob železniški progi je lahko kriv neposredni izvor ognja. Povzročiteljev odprtega ognja je veliko in jih je nesmiselno naštevati, saj so nekateri skorajda brez možnosti za nastanek pa vendar nevarni. Naštel bom nekaj pogostejših in bolj verjetnih za nastanek požara.

### **4.2 SPLOŠNI DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽAROV V NARAVNEM OKOLJU**

Splošni dejavniki tveganja za nastanek požara v naravnem okolju so naslednji:

- človeška malomarnost,
- požigalci,
- samovžig,
- železniške nesreče;

Izstopa predvsem človeška malomarnost, neumnost ali nepremišljenost.

Železniška proga v Sloveniji velikokrat meji s kmetijskimi zemljišči. Tu obstaja nevarnost požara, kajti kmetje velikokrat sežigajo mrtvo vegetacijo v neprimernih vremenskih pogojih v želji po uničevanju semen plevela in posledično boljši rodovitnosti zemlje. Požig suhe trave in plevela se zaradi vetrovnih razmer lahko izmakne kontroli in razširi na celotno območje. Za nastanek niso potrebne le slabe vremenske razmere, kot je veter, temveč je dovolj tudi vožnja vlaka, ki s svojo veliko hitrostjo ustvarja močne sunke vetra ob progovnem pasu.

Naslednji dejavnik, ki ga velja omeniti, so namerni požigalci. Veliko nevarnost predstavljajo namerni požigalci, ki s svojimi dejanji povzročajo ogromno okoljsko materialno škodo ter v najslabšem primeru terjajo človeška življenja. Namerno povzročeni požari so velikokrat katastrofalnih posledic, saj gre za prikrite vžige, ki so opazni šele po razširitvi na večje območje.

Še eden možni dejavnik, ki je omembe vreden, je samovžig. Samovžig suhe vegetacije prepoznamo šele takrat, ko izbruhne požar večjih razsežnosti. V nekaterih primerih je požar ugotovljen v zgodnji fazi nastanka in lahko nemudoma ukrepamo ter ga pravočasno pogasimo. V času razglašene velike in zelo velike stopnje požarne ogroženosti naravnega okolja, lahko bistveno pripomoremo k zmanjšanju tveganja za nastanek požara, ki je kot posledica samovžiga. To lahko zagotovimo z ukrepom lokalne požarne straže na ogroženih odsekih prog, ki lahko bistveno pripomore pri takojšnji gasilski intervenciji in omejevanju stopnje požarne ogroženosti za bivalno okolje. Podrobnosti ukrepa lokalne straže so opisane v nadaljevanju diplomskega dela.

V nekaterih državah smo imeli primere, kjer je prišlo do prometne železniške nesreče in posledično do nastanka ogromnega požara. Včasih je teren, po katerem poteka progovni pas, zelo težko dostopen. Gasilci imajo v Sloveniji nemalokrat številne težave pri gašenju, saj so območja, kjer je požarna ogroženost v poletnih mesecih na visoki stopnji, zelo težko dostopna in tudi prehodna. Tukaj je omembe vredna trasa proge Divača – Koper ali Sežana – Nova Gorica. Gre za velike naklone nivelete proge, ki zahteva pri spustu vlaka proti Kopru nenehno zaviranje in posledično segrevanje zavornih oblog ter nastanek žarečih isker.

Omeniti moram še eno potencialno nevarnost. Pri prevozu hitro vnetljivih snovi se lahko že ob majhni nesreči zaneti katastrofalni požar, zato so prevozniki v takšnih primerih izredno previdni pri transportu. Obstajajo določene omejitve in zahteve pri prevozu eksplozivnih in požarno-nevarnih snovi.

#### **4.3 VPLIVNI DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽAROV V ŽELEZNIŠKEM PROMETU**

V pravilnikih so zajeti ukrepi za preprečevanje in omejevanje požarov, ki ne bodo nikoli preprečili nastanka požarov, bodo pa omejili možnosti za njihov nastanek. Ukrepi so torej namenjeni omejevanju in poskusu preprečitve nastanka požara, niso pa garancija za preprečitev njihovega nastanka. So osnovno vodilo na področju zagotavljanja požarne varnosti.

V nadaljevanju sta izpostavljena dva dejavnika, ki sta pogosta krivca za nastanek požarov in za katera je v pravilniku podanih kar nekaj ukrepov, in sicer:

- tovorni vlak in
- muzejski vlak.

Tovorni vlaki morajo na progi Divača – Koper zaradi spusta nivelete proge neprestano zavirati. Spust nivelete proge je posledica topografsko zelo zahtevnega območja. Zaviranje predstavlja obremenitev



litoželeznih zavornjakov in posledično nastanek žarečih delcev, ki odletavajo na progovni pas. Na progovnih odsekih železniške proge z veliko in zelo veliko požarno ogroženostjo pa lahko že najmanjša iskra povzroči požar katastrofalne razsežnosti.

Medtem ko tovorni vlak povzroča nevarnost vžiga mrtve vegetacije ob progi s svojim zaviranjem, muzejski vlak ravno zaradi svojega delno odprtega kurišča, ki je posledica konstrukcijskih omejitev, povzroča nevarnost vžiga mrtve vegetacije zaradi letečih isker še posebej v času sušnega obdobja. S svojim delno odprtim kuriščem, kjer se uporablja premog ali les, ustvarja ogromno žarečih delcev, ki odletijo skozi izpuh parne lokomotive na progovni pas ogroženih odsekov proge. Za vožnjo tirnih vozil z odprtim kuriščem veljajo posebni ukrepi ob progovnem pasu. V primeru razglasitve velike ali zelo velike stopnje požarne ogroženosti naravnega območja obvelja popolna prepoved vožnje vseh tirnih vozil z odprtim kuriščem. Obstaja kar nekaj predpisov in omejitev za ogrožene odseke železniške proge, katere bom izpostavil in opisal v nadaljevanju.

V primeru požara je potrebna takojšnja gasilska intervencija, saj je izjemno pomembno, da se požar v najkrajšem možnem času pogasi oziroma omeji na manjše območje.



Slika 6: Požar ob železniški progi (vir: [10])

Na sliki 6 je predstavljen primer, kako pomembno je izvajati poostrene ukrepe pri prevozu vnetljivih snovi in kako pomemben je urejen požarnovarnostni pas, ki mora biti očiščen mrtve vegetacije in redno vzdrževan. To je samo eden izmed ukrepov, ki se nanašajo na zmanjševanje stopnje nevarnosti nastanka požarov. Slika 6 prikazuje primer, kako lahko nesrečni splet okoliščin in drugih nevarnih dejavnikov privede do velikega požara. Načrtovanje in izvajanje ukrepov je resno in odgovorno delo.



## 5 UGOTAVLJANJE POŽARNE OGROŽENOSTI PROG

Požarno ogroženost lahko ugotavljamo za posamezna območja naravnega okolja, bivalnega okolja, industrijskega okolja in prometnega okolja. V diplomski nalogi sem se osredotočil na prometno okolje, kjer bom ugotavljal požarno ogroženost za območja javne železniške infrastrukture in na podlagi ocen določil požarno ogrožene odseke.

Po opredelitvi požarno ogroženih odsekov bom v nadaljevanju podal ustrezne ukrepe, ki so nujno potrebni za zagotovitev ustrezne varnosti.

Pri ugotavljanju požarne ogroženosti prog imamo več udeležencev, ki z medsebojnim sodelovanjem izdelajo oceno stopnje požarne ogroženosti.

V prvi vrsti imamo upravljavca javne železniške infrastrukture, ki skupaj s pomočjo [1]:

- Prevoznikov,
- Gasilske zveze Slovenije,
- Zavoda za gozdove Slovenije,
- Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje,
- Agencije Republike Slovenije za okolje in
- Ministrstva za kmetijstvo in okolje

izdela o požarno ogroženih območjih za območje javne železniške infrastrukture oceno stopnje požarne ogroženosti. Podana ocena omogoča določitev progovnih odsekov železniških prog z veliko in zelo veliko požarno ogroženostjo, za katere se nato predpiše ustrezne ukrepe varstva pred požarom .

Upravljaec mora, če želi načrtovati ukrepe varstva pred požarom ter organizirati in izvajati ukrepe varstva pred požarom, svoje delo usklajevati z [1]:

- lastniki, zakupniki ali drugimi uporabniki zemljišč v požarnovarnostnem pasu,
- Zavodom za gozdove Slovenije
- s službami, ki imajo javna pooblastila za delo v naravnem okolju

v katerem se bodo izvajali ukrepi varstva pred požarom.

Po določitvi ocene stopnje požarne ogroženosti za posamezne progovne odseke je upravljavec dolžan redno preverjati in po potrebi dopolnjevati oceno v časovnem intervalu, ki ne sme biti daljša kot pet let. V primeru, da se spremenijo posamezni elementi na podlagi katerih je upravljavec določil oceno stopnje požarne ogroženosti, potem je dolžan bolj pogosteje preverjati in dopolnjevati oceno stopnje požarne ogroženosti. [1]

## 5.1 OCENA STOPNJE POŽARNE OGROŽENOSTI

Iz Pravilnika o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) sem povzel člen na podlagi katerega upravljavec določi oceno stopnje požarne ogroženosti.

Upravljavec določi oceno stopnje požarne ogroženosti za posamezne progovne odseke na podlagi [1]:

- vzdolžnega nagiba nivelete proge v ‰,
- podnebnih značilnosti,
- strukture in tipa vegetacije,
- potrebnega časa za prihod gasilske enote na kraj požara,
- števila tovornih vlakov na 24 ur v smeri vzdolžnega nagiba nivelete proge,
- povprečnega števila požarov letno v preteklem petletnem obdobju na odseku, za katerega se ugotavlja stopnja ogroženosti,
- pogojev vzdrževanja zgornjega in spodnjega ustroja proge, požarnovarnostnega pasu in drugih okoljskih danosti.

Vzdolžni nagib nivelete proge je pomemben dejavnik, ki odločilno vpliva pri določanju požarno ogroženih odsekov prog. Reliefno neugoden teren in velik nagib nivelete zahteva nenehno zaviranje tovornih vlakov, ki zanetijo veliko požarov zaradi pregrevanja zavornih oblog in nastajanja žarečih isker. Podnebne značilnosti so naslednji dejavnik, ki prav tako vpliva na oceno stopnje požarne ogroženosti. Prav vsi zgoraj navedeni dejavniki imajo veliko vlogo pri določanju ocene, zato je njihovo upoštevanje nujno pomembno.

Pod pogoje vzdrževanja zgornjega in spodnjega ustroja proge uvrščamo [1]:

- razpoložljivost proge za vzdrževalne posege,
- možnost uporabe mehanizacije pri odstranjevanju vegetacije,
- elektrificiranost proge,
- cestna infrastruktura,
- poseljenost,
- dostopnost,
- oskrba z vodo,
- konfiguracija terena, po katerem poteka proga,
- kmetijske površine.

Slovenija se je znašla v obdobju recesije, ki se pozna ne samo v državni blagajni temveč posledično tudi na terenu. Po odhodu na teren sem zasledil na trenutke izredno slabo stanje požarnovarnostnih objektov in urejenost požarnovarnostnega pasu, kar je posledica zmanjševanja državnih sredstev za urejanje in vzdrževanje. [11]

Zgoraj naštetih pogojev so pravilni in smiselni, vendar jih v praksi težko srečujemo. Na požarno ogroženih območjih je velikokrat velik problem dostopnost in oskrba z vodo. Slabo razvita cestna infrastruktura, slaba dostopnost in oskrba z vodo so dejstva, ki jih na požarno ogroženih območjih pogosto zasledimo. Po pregledu terena je bilo ugotovljenih veliko pomanjkljivosti ob železniški progi.

Pravilnik o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) vsebuje prilogo A, v kateri so podana merila, s pomočjo katerih lahko upravljavec na podlagi predhodno določene ocene, določi stopnjo požarne ogroženosti za posamezne progovne odseke.

## **5.2 OPREDELITEV POŽARNO OGROŽENIH ODSEKOV**

Na podlagi ocene stopnje požarne ogroženosti za požarno ogrožena območja javne železniške infrastrukture, se lahko določi progovne odseke železniških prog z veliko in zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti. Podana ocena omogoča določitev tovrstnih progovnih odsekov železniških prog, za katere lahko izdelamo ustrezne ukrepe in jih v nadaljevanju uspešno izvajamo.

Požarno ogroženi progovni odseki javne železniške infrastrukture, za katere velja povečano tveganje za nastanek požara, so glede na pogostnost požarov v progovnem pasu določeni na naslednjih progah:

- Divača – Koper,
- Divača – Sežana,
- Sežana – Nova Gorica,
- Nova Gorica – Jesenice.

Med zgoraj naštetimi ogroženimi odseki izstopata dva progovna odseka, ki imata največjo stopnjo tveganja za nastanek požara. Pri vožnji vlakov v smeri:

1. Divača – Koper imamo odsek proge Prešnica cepišče – Rižana,
2. Sežana – Nova Gorica imamo odsek proge Štanjel – Prvačina.

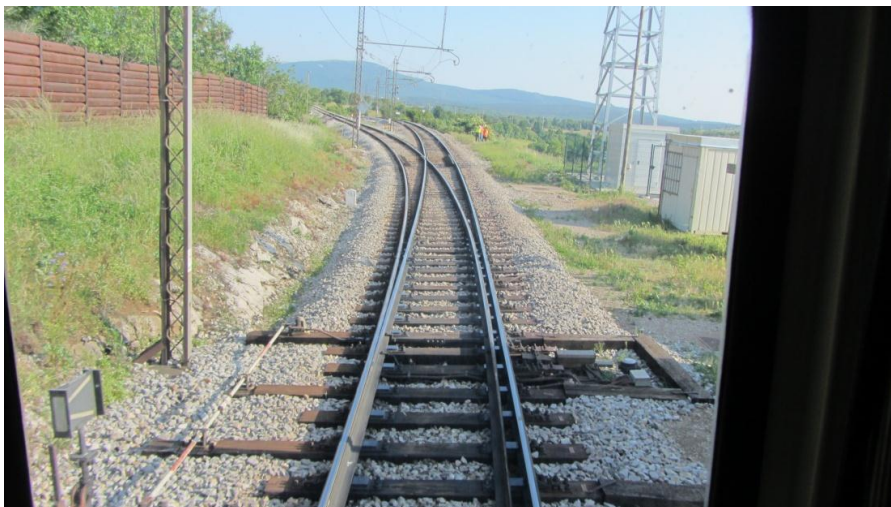
Na teh odsekih prog je potrebno intenzivno izvajanje protipožarnih ukrepov in vzdrževalnih del na progovnem pasu.

Pristojni Inšpektorat je ugotovil, da sta progovna odseka požarno rizična, in oba z ureditvenimi odločbami formalno opredelil, kot požarno rizična odseka z največjo stopnjo tveganja za nastanek požara. Odseka sta uveljavljena tudi na podlagi službenih obvestil pristojne poslovne enote Vodenje prometa (PE Vodenje prometa). [12]

### 5.2.1 POŽARNO OGROŽEN ODSEK PREŠNICA CEPIŠČE – RIŽANA NA PROGI DIVAČA – KOPER

Progo Divača – Koper, ki vsebuje požarno ogroženi odsek proge Prešnica cepišče – Rižana, bi lahko opredelili kot gorsko železnico zaradi velikih vzponov nivelete in ovinkastega poteka trase proge skozi zahtevno topografsko območje. Definirana je kot glavna enotirna in elektrificirana proga za potrebe tovornega in potniškega prometa. Zaradi svoje zahtevnosti, ki jo na odseku cepišče Prešnica – Koper določajo številni mostovi, predori in prepusti, je potrebno nenehno vzdrževanje gradbeno – tehničnih elementov, ki skrbijo za varno in neprekinjeno obratovanje železniškega prometa. [13]

Hitrost proge je pogojena glede na vrsto prometa. Za tovorniške vlake velja omejitev 70 km/h, medtem ko je za potniške vlake hitrost nekoliko višja in znaša 80 km/h. Proga ima v Divači svojo začetno točko na nadmorski višini 431 m, medtem ko ima v Koprju nadmorsko višino enako 0 m. Na tej progi je najvišja ležeča točka definirana kot postajališče Rodik, ki ima nadmorsko višino 539 m. Dovolj zgovoren podatek o zahtevnosti same proge je maksimalni nagib nivelete med Hrastovljami in Rižano, ki znaša 25,75 %. V času razglašene velike ali zelo velike stopnje požarne ogroženosti naravnega okolja pridejo v poštev posebni ukrepi za zmanjšanje stopnje požarne nevarnosti in se odražajo predvsem v omejitvah hitrosti za tovorni in potniški promet.[13]



Slika 7: Odsek proge Prešnica cepišče – Rižana (vir: lasten vir)

Slika 7 je bila posneta na potniškem vlaku, ki vozi na relaciji Ljubljana – Koper. Predstavlja cepišče proge in je definirana kot začetek požarno ogroženega odseka Prešnica – Rižana. V času razglašene velike in zelo velike stopnje požarne ogroženosti veljajo posebni predpisi na tem odseku proge. Omejitev hitrosti je le eden izmed številnih ukrepov, ki veljajo za ogrožene odseke, in pride v veljavo ravno od tega cepišča naprej proti Rižani. Strojevodja je dolžan in obvezen se ravnati po predpisih, ki so mu bili izdani.



Slika 8: Požarno ogrožen odsek proge med Divačo in Koprom (vir: lasten vir)

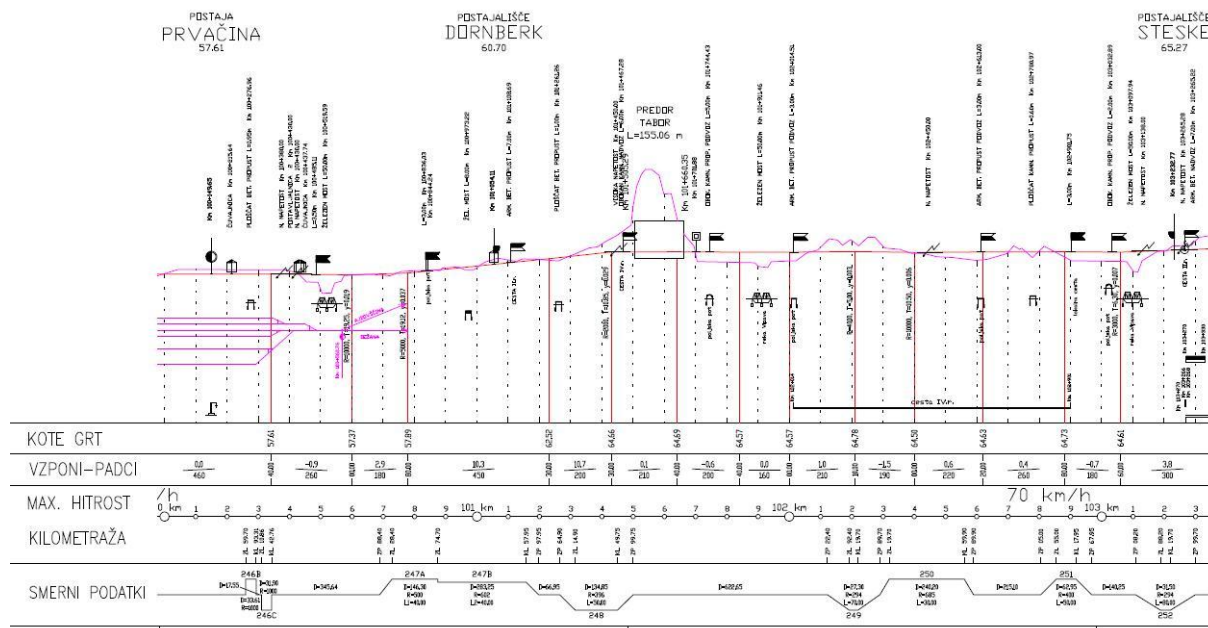
Slika 8 prikazuje požarno ogrožen odsek proge med Divačo in Koprom. Možno je opaziti slabo vzdrževani pas ob progi. Urejen požarnovarnostni pas je nujno potreben ukrep za preprečevanje nastanka požarov v naravnem okolju. Zakonsko je določeno, da mora biti minimalna širina požarnovarnostnega pasu, ki se meri od zunanega roba tirnica po konfiguraciji terena, vsaj 3 metre. V primeru požarno ogroženih odsekov pa se širina lahko spremeni, saj je odvisna od stopnje požarne ogroženosti proge, katero določi upravljavec v sodelovanju z Gasilsko zvezo Slovenije in Zavodom za gozdove Slovenije. [1]

Sliki 7 in 8 sta bili posneta v obdobju, ko ni razglašena požarna ogroženost naravnega okolja.

## 5.2.2 POŽARNO OGROŽEN ODSEK ŠTANJEL - PRVAČINA NA PROGI SEŽANA – NOVA GORICA

Drugi požarno ogrožen odsek se nahaja na relaciji Sežana in Novo Gorica in sicer med postajališčema Štanjel – Prvačina. Gre za najbolj strmo progo v Sloveniji z naklonom 26,7 ‰. V smeri Prvačina Štanjel se proga strmo vzpenja na razmeroma kratkih odsekih, kar je najbolj pereč problem, saj velik naklon povzroča pri zaviranju vlakov iskrenje zavornih oblog. Težek topografski teren je glavni krivec za nastanek požarov na tem območju.

Odsek je prikazan na spodnjih slikah, kjer sem ga razdelil na več delov zaradi boljše preglednosti.



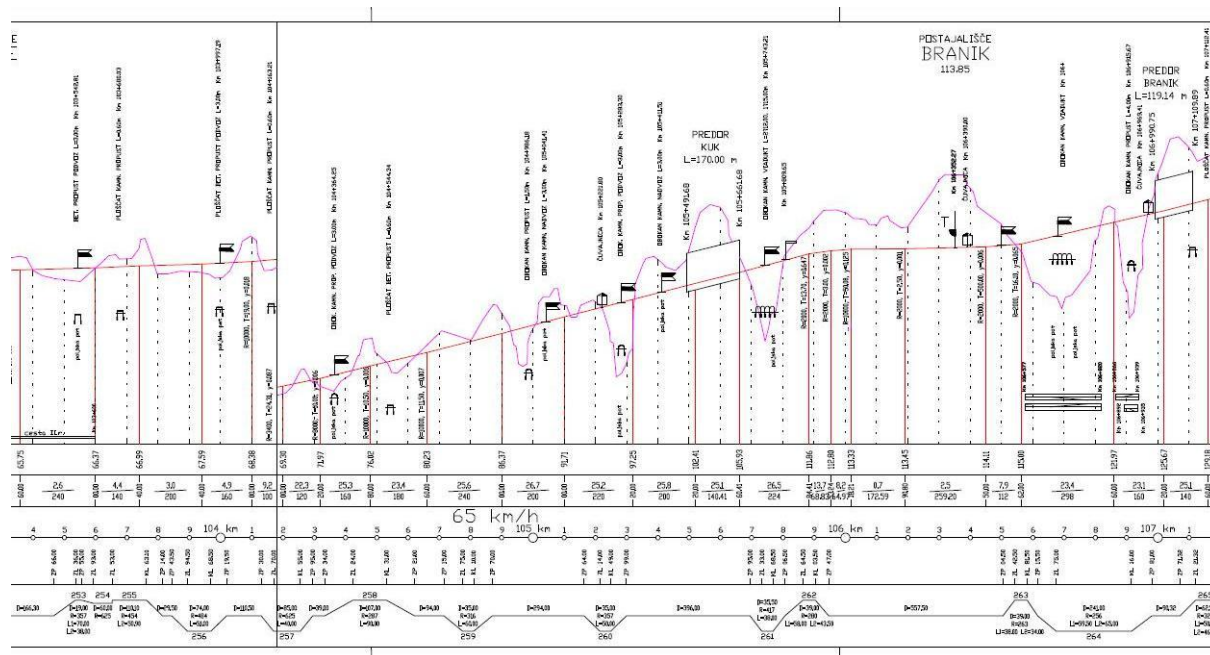
Slika 9: Vzdolžni prerez - Postajališče Prvačina, ki predstavlja začetek ogroženega odseka proge Prvačina – Štanjel (vir: [14])

Slika 9 prikazuje progo Sežana – Nova Gorica, ki poteka v začetnem delu od postajališča Prvačina do postajališča Šteske po reliefno ugodnem terenu, kar se kaže v izmenjujočih blagih vzponih in padcih nivelete proge. Opazno povečanje vzpona proge je možno zaslediti pri postajališču Dornbek, kjer se večja vzpon na 10,7 % vse do predora Tabor ( $L=155,06$  m), ko proga zopet preide na raven teren. Na tem delu odseka proge je stopnja nevarnosti za nastanek požara nižja, saj je požarnovarnostni pas ob progi primerno urejen in dovolj širok. V okolici se nahajajo hiše, zato je redno vzdrževanje požarnega pasu še toliko bolj pomembno, da ne pride do nastanka požara in ogrožanja okoliškega prebivalstva.

V primeru požara je lahko intervencija gasilcev zelo hitra, saj proga poteka ob lokalni cesti. V času sušnega obdobja imajo gasilci, za primer nastanka požara, v bližini vir napajanja s tekočo vodo, ki ga predstavlja reka.

Na tem delu proge velja omejitev hitrosti vlakov na  $v = 70\text{ km/h}$ , ki ne velja le v primeru razglašene velike ali zelo velike stopnje požarne ogroženosti naravnega okolja, ko se dodelijo posebni ukrepi na tem delu proge. Ustrezni ukrepi, ki so predvideni na danem odseku se nanašajo predvsem na znižanje hitrosti vožnje vlakov in prepoved vožnje tirnih vozil z odprtim kuriščem. Proga je tehnično nezahtevna vse do postajališča Šteske, ko se prične strm vzpon in posledično prihaja do povečanja stopnje požarne ogroženosti.





Slika 10: Vzdolžni prerez - Pričetek strmega vzpona za postajališčem Steske na požarno ogroženem odseku Prvačina – Štanjel (vir: [14])

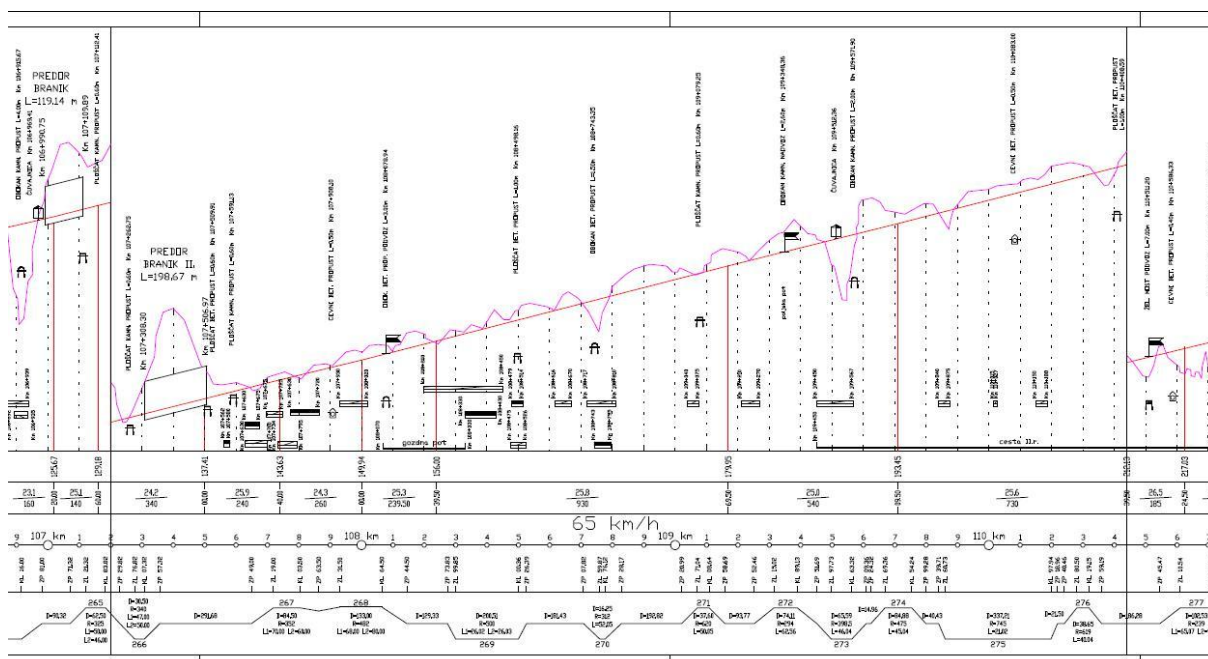
Požarno ogroženi odsek na progi Nova Gorica – Sežana je pogosto požarno aktiven ravno na relaciji od postajališča Steske proti postajališču Štanjel. Od postajališča Steske se proga prične vzpenjati vse do postaje Brnik in nato naprej do postaje Štanjel. V začetku, takoj za postajališčem Steske, se prične hiter vzpon proge vse do kamnitega mostu za predorom Kuk (L=170,00 m). Na tem delu je najbolj strm vzpon proge na slovenskem železniškem omrežju, ki se nahaja na km 104+900 in znaša 26,7 %.

Strm naklon proge je pogost dejavnik za pregrevanje litoželeznih zavornjakov pri zaviranju vlakov, zato imamo tu omejitve hitrosti  $v = 65 \text{ km/h}$ . Omejitve hitrosti prične veljati na začetku strmega vzpenjanja, natančneje v km 140+180.

Proga na danem odseku poteka skozi območje gozdov, kateri se nahajajo zelo blizu progovnega pasu. Slabosti pri zagotavljanju požarne varnosti se kažejo predvsem v slabo vzdrževanem in ozkem požarnem pasu in hkrati v pomanjkljivih gradbeno-tehničnih objektih in napravah. Ustrezna novogradnja požarnih zidov na mestih, ki so bili v preteklosti večkrat podvrženi nastanku požara bi bili primeren ukrep za rešitev problemov iz vidika požarne varnosti. Prednost samega območja je dobra cestna povezava, kar omogoča pravočasno in takojšnjo intervencijo okoliških gasilskih enot.

Kot glavni problem tega dela proge bi izpostavil hiter vzpon proge na razmeroma kratkem odseku, ki se umiri šele v območju postajališča Branik na kar se zopet prične strmo vzpenjati. Za postajo Branik se nahaja kamnit viadukt, kjer se proga na razdalji 298 m dvigne za 6,97 m, kar znaša 23,4 %. Proga

se naprej vzpenja proti dvema železniškima predoroma in sicer Branik I in Branik II, ki predstavljata okoliško mejo pri nastajanju težav s požari.



Slika 11: Vzдолžni prevez - Odsek proge Prvačina – Štanjel za postajališčem Branik (vir: [14])

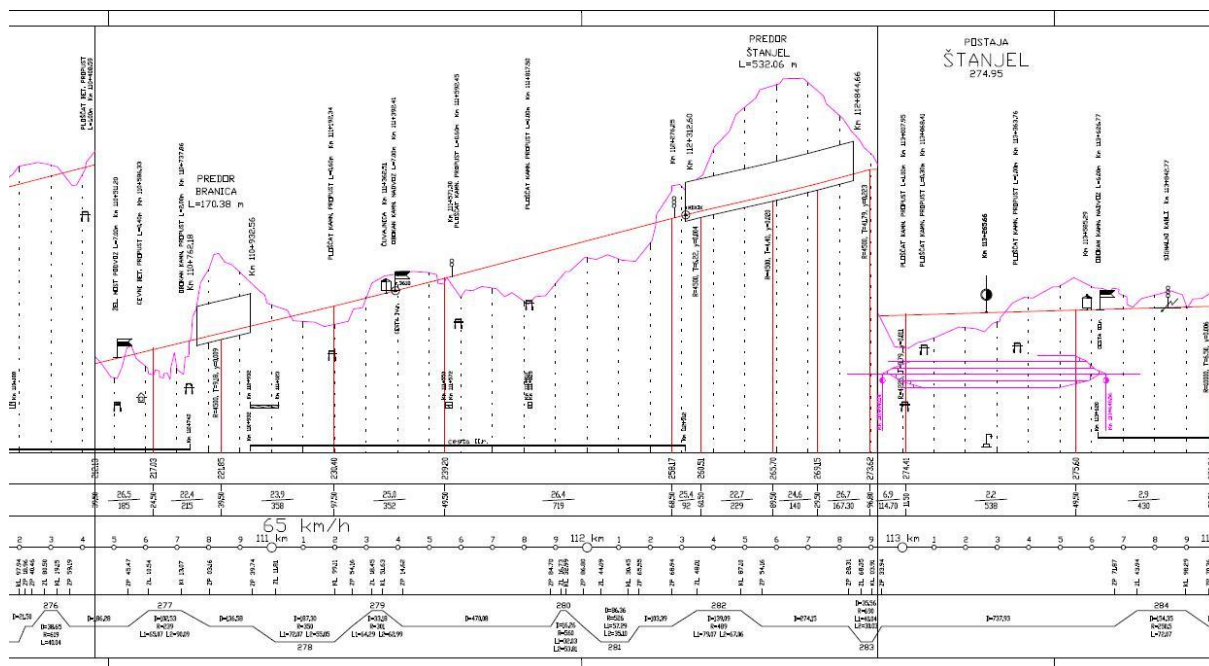
Za predorom Branik II poteka trasa proge v smeri proti Štanjelu na razmeroma ozkem progovnem pasu. Na desni strani je možno zaslediti strme brežine poraščene z gozdnim drevjem, medtem ko je na levi strani proga omejena s prepadom. Možno je opaziti ustrezno urejen požarnovarnostni pas, ki je že zaradi reliefnega terena omejen za lažje vzdrževanje.

Ponekod so vidni ostanki propadajočih požarnih zidov, ki propadajo zaradi zmanjšanih sredstev za namen vzdrževanja železniške infrastrukture. Na tem delu ni možno izvajati preventivnih ukrepov, kot so širina požarnovarnostnega pasu ali požarna straža. Možen preventivni ukrep bi bil izgradnja novih ali sanacija obstoječih požarnih zidov ob robu strmih brežin, da preprečimo vžig mrtve vegetacije ali redno vzdrževanje in odstranjevanje mrtve vegetacije s samih brežin.

Dostop na tem predelu proge je razmeroma otežen, saj se cesta nahaja pod traso železniške proge, kar je v primeru gasilske intervencije velik problem. Ceste se počasi dviguje proti trasi železniške proge in jo doseže šele dobrih 200 m pred predorom Branica (L= 170,38 m), kjer je možna takojšnja gasilska intervencija po trasi proge.



Menim, da bi bilo potrebno na ogroženem odseku proge Prvačina – Štanjel vzpostaviti naprave za sporočanje in obveščanje o aktivnostih požarov, oz. bi bilo potrebno pripraviti celotno obnovo gradbeno – tehničnih elementov za potrebe preprečevanje nastanka in širjenja požara na danem odseku.



Slika 12: Vzdolžni prerez - Odsek proge Prvačina – Štanjel, kjer je viden še zadnji vzpon proge pred postajališčem Štanjel (vir: [14])

Slika 12 prikazuje vzdolžni prerez med predoroma Branica in Štanjel, ki prikazuje konstanten vzpon proge, ki doseže vrednost tudi 26,4 %. Trasa proge poteka po zelo dobro dostopnem cestnem omrežju, kar je z vidika požarne varnosti zelo priporočljivo. Nemoten dostop in takojšnja intervencija gasilskih enot je dejavnik, ki je izjemnega vpliva pri omejevanju požarov v okoljih, ki so poraščena z gozdovi. Cesta se nahaja ob progi in nekoliko nad železniško traso. Obrežje je zaščiteno s požarnimi zidovi, ki služijo tudi kot podporni zidovi za voziščno konstrukcijo. Za predorom Štanjel se nahaja postajališče Štanjel, kjer se konča strm vzpon proge proti Sežani.

## **6 IZVAJANJE PREVENTIVNIH UKREPOV VARSTVA PRED POŽAROM NA POŽARNO OGROŽENIH ODSEKIH PROG**

### **6.1 VZROKI ZA IZVAJANJE UKREPOV**

Sedaj, ko poznamo dejavnike tveganja za nastanek požarov ob progah, lahko začnemo z določanjem preventivnih ukrepov varstva pred požarom. Nastanek požara je v sušnem obdobju mogoč na vsakem koraku, zato sem se v diplomski nalogi omejil zgolj na najbolj ogrožene odseke. Iz Pravilnika (UL RS št. 63/2013) bom povzel ukrepe za požarno ogrožene odseke prog, ki predstavljajo največjo nevarnost za naravno in bivalno okolje. Ukrepi so predstavljeni na podlagi dolgoletnih izkušenj strokovnjakov na področju požarne varnosti in so nujno potrebni za preventivno varovanje pred požari. Tu so vključene različne študije strokovnjakov in ostalih pristojnih delavcev.

Ukrepe varstva pred požarom ob progah izvajajo Slovenske železnice d.o.o. predvsem glede na [15]:

- dejavnike tveganja za nastanek požara ob železniških progah,
- obstoječe stanje požarno varnostnih razmer v progovnem pasu in zemljišču v požarnovarnostnem pasu železniške proge,
- razglasitev velike ali zelo velike stopnje požarne ogroženosti naravnega okolja

in pri tem upoštevajo racionalizacijo njihove izvedbe in maksimalno izrabo učinkovitosti njihove uporabe.

#### **6.1.1 DEJAVNIKI TVEGANJA ZA NASTANEK POŽARA OB PROGI**

Dejavniki tveganja za nastanek požarov ob železniških progah se nanašajo na sežiganje mrtve vegetacije in gorljivih predmetov, kurjenje v naravi in uporaba odprtega ognja. Tukaj imamo še preostale dejavnike, ki lahko vplivajo na nastanek požara, vendar so nepomembni za področje železniškega prometa.

Pri dejavniki tveganja za nastanek požara ob železniški progi se bom omejil na gradbenotehnična in vzdrževalna dela ob progah, kot so brušenje tirnic in tudi varjenje in so v času povečane stopnje požarne ogroženosti izjemno nevarna. Izvajalec terenskih del na progi je dolžan seznaniti terenske delavce o varnostnih predpisih pri izvajanju del. V primeru varjenja ali brušenja tirnic je potrebno omejiti območje varjenja ali brušenja, potrebno je upoštevati vremenske razmere in izvajati nadzor nad delavci. Človeški faktor je v veliko primerih odigral ključno vlogo pri nastanku požara, zato je previdnost pri tem dejavniku nujno potrebna.

Poleg vzdrževalnih del imamo še muzejski vlak, ki sem ga predstavil v poglavju 2.2 in na katerega lahko bistveno vplivamo z ustreznimi ukrepi. Eden največjih dejavnikov tveganja pa so litoželezni zavornjaki. Pri zaviranju vlakov, še posebej tistih, ki vozijo na trasi Divača – Koper, so leteče iskre iz pregrelih zavornjakov potencialni izvor ognja. Gre za velik problem, saj je funkcija litoželeznih zavornjakov izrednega pomena v železniškem prometu in zato je potrebno izvajati ukrepe, katere bom predstavil v nadaljevanju.

#### 6.1.2 OBSTOJEČE STANJE POŽARNOVARNOSTNIH RAZMER V PROGONEM PASU

V Sloveniji imamo dokaj slabo obstoječe stanje požarnovarnostnih objektov in naprav v progovnem pasu. V okviru razvijanja diplomske naloge sem se z vlakom odpravil na območja, kjer imamo požarno ogrožene odseke z veliko ali zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti. Ta se nahajajo na progi Divača – Koper in Sežana – Nova Gorica.

Prvo, kar sem lahko opazil je morfologija terena, ki je v osnovi največji krivec za požarno ogroženost območja, skozi katerega poteka trasa proge Divača – Koper. Le ta narekuje veliko vzponov in padcev nivelete proge ter pogosto izmenjujočih ovinkov, ki omejujejo hitrost vlakov in zahtevajo zaviranje.

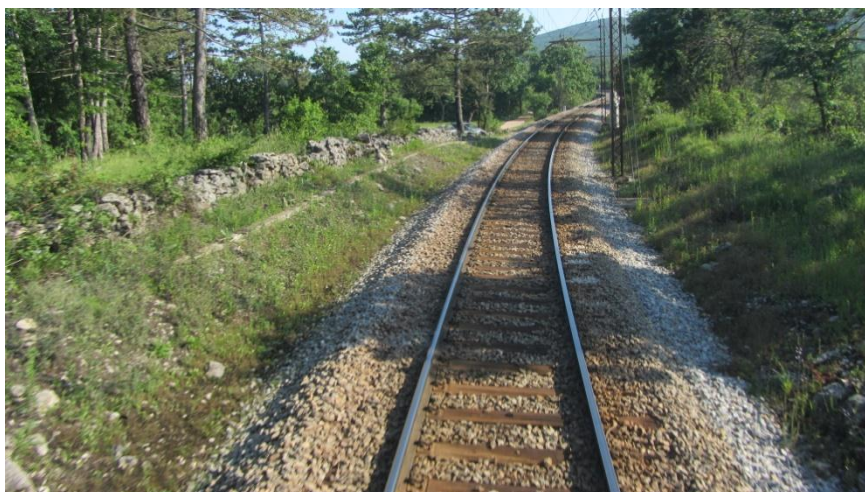
Poleg opazovanja naravnih raznolikosti naravnega območja sem spremljal obstoječe stanje požarnovarnostne infrastrukture. Na določenih odsekih sem zasledil obnovo ali kar novogradnjo požarnih zidov, drugod pa so vidni ostanki zapuščenih in razpadajočih objektov požarnovarnostne infrastrukture.

Širina požarnovarnostnega pasu je bila v veliki večini pomanjkljiva in bi jo bilo potrebno povečati v skladu s predpisi, ki jih narekuje pristojni organ. Po pogovoru s strokovnim osebjem sem dobil odgovore na nekatera vprašanja v povezavi s celotnim sistemom vzdrževanja železniške infrastrukture. Država namenja premalo sredstev za vzdrževanje, zato imamo pomanjkljive in ne dovolj široko vzdrževane požarnovarnostne pasove. [11]



Slika 13: Pomanjkljiva širina požarnovarnostnega pasu (vir: lasten vir)

Slika 13 prikazuje neprimerno urejen požarnovarnostni pas na mestu, kjer začinja vlak zavirati zaradi padca nivelete proge. Posledično se pregrevajo zavornjaki in nastajajo leteče iskre, ki so zaradi slabo vzdrževanega pasu potencialno nevarne za okolje. Območje je poraslo z gozdom in je težko dostopno za potrebe gasilske intervencije.



Slika 14: Neurejenost požarnovarnostnega pasu in zapuščen požarni zid (vir: lasten vir)

Trasa proge poteka po ozkem delu težko dostopnega gozdnatega območja v smeri Divača – Koper. Sliki 14 prikazuje na levi strani vidno zapuščeno protipožarno ograjo, ki je nujno potrebna zaradi gozda, ki je v primeru požara lahko gorljiv. Požarnovarnostni zid na sliki določa zahteve izvajalcem, da mora biti požarnovarnostni pas očiščen mrtve vegetacije vse do zunanjega roba požarnovarnostnega zidu, kar v primeru na sliki ni izvedeno.

Poleg zapuščene požarnovarnostne ograje je viden slabo vzdrževan požarnovarnostni pas ob progi na območju, kjer je velikokrat razglašena požarna ogroženost naravnega okolja. Opazovanja na terenu sem izvajal v začetku meseca maja, ko je bila zelo aktivna vegetacija dreves in nizkega rastja.

### 6.1.3 RAZGLASITEV VELIKE ALI ZELO VELIKE STOPNJE POŽARNE OGROŽENOSTI

V času razglasite njihove velike ali zelo velike stopnje požarne ogroženosti naravnega okolja se pričnejo izvajati posebni ukrepi.

Ukrepi se nanašajo na posebej določene odseke z veliko stopnjo požarne ogroženosti in so jim prilagojeni glede na izkušnje strokovnih delavcev, ki se ukvarjajo na področju požarne varnosti.

Preostali specifični preventivni ukrepi se nanašajo na različne dejavnike tveganja za nastanek požara ob železniški progi in imajo večji vpliv pri zmanjšanju stopnje nastanka požara.

## 7 UKREPI

Dejavnike tveganja smo spoznali, sedaj bom opisal potrebne ukrepe, ki se izvajajo na ogroženih odsekih prog in so nujno potrebni za normalne pogoje obratovanja železniškega prometa in za varnost naravnega in bivalnega okolja.

Ukrepi ne služijo kot zagotovilo za preprečitev nastanka požarov temveč za zmanjšanje stopnje požarne tveganosti. Določeni so na podlagi strokovnih mnenj in analiz s strani strokovnjakov, ki se ukvarjajo na področju požarne varnosti.

Ukrepi so potrebni že zaradi izvajanja dejavnosti v okviru železniškega vzdrževanja, kot so brušenje in varjenje tirnic v progovnem pasu železniške proge v času povečane požarne ogroženosti naravnega okolja, zaradi litoželeznih zavornjakov in drugih vplivnih dejavnikov. Strokovno osebje, ki izdelava ukrepe in predvidi možne rešitve na področju zagotavljanja požarne varnosti, redno in ustrezno dopolnjuje ukrepe.

Poleg vseh ukrepov se izvzamejo samo najpomembnejši, ki so zajeti v Pravilniku o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) in sicer [1]:

- naprave za preprečevanje nastanka požara in gašenje,
- omejitve hitrosti vlakov,
- širina požarnovarnostnega pasu,
- prometni ukrepi,
- pregled stanja proge s tirnim vozilom po prevozu vozila z odprtim kuriščem,
- gradbenotehnični ukrepi,
- opazovanje in obveščanje,
- dodatni preventivni ukrepi za varstvo pred požarom ob železniških progah.

### 7.1 VRSTE UKREPOV

Obstaja veliko povezav med samimi ukrepi in le-ti se lahko tudi dopolnjujejo. Na voljo imamo logične kombinacije posameznih ukrepov, katere nam ponujajo veliko možnosti za izbiro ustrezne rešitve problema požarne varnosti.

Če povežemo, za primer, ukrep opazovanje in obveščanje z ukrepom naprave za preprečevanje nastanka požara in gašenje, dobimo smiselno kombinacijo ustreznega ukrepa, ki varuje ogrožena območja pred nastankom požarov velikih razsežnosti.

### 7.1.1 OPAZOVANJE IN OBVEŠČANJE

Pod opazovanje in obveščanje lahko uvrstimo požarne straže, ki so dolžnost vsake lokalne skupnosti. Lokalne skupnosti organizirajo opazovanje in obveščanje o nevarnosti požarov na svojem območju ob razglašeni veliki in zelo veliki požarni ogroženosti. Pri tem jih morajo pomagati lastniki zemljišč, kakor tudi zakupniki in uporabniki. Skupaj organizirajo in koordinirajo požarno stražo določeno skladno z zakonom, ki ureja varstvo pred požarom. [4]

Ukrep požarne straže se izvaja na vseh območjih, kjer je zaradi težko dostopnega terena otežena gasilska intervencija. Njihova dejavnost predstavlja ustrezen ukrep pri omejevanju požarov, saj lahko pravočasno opazijo požar manjše oblike in ga takoj sporočijo najbližjim postajam, ki na mesto nastanka požara pošljejo intervencijo za gašenje.

V času razglašene velike ali zelo velike požarne ogroženosti naravnega okolja mora poleg lokalne skupnosti tudi osebje prevoznika in upravljavca poostreno opazovati postajno območje in proge zaradi odkritja morebitnih požarov. Poostren nadzor poteka tudi nad vlaki in v primeru ugotovljene nepravilnosti, ki bi lahko zanetila požar ob progi ali na tirnem vozilu, je potrebno nemudoma ustaviti vlak, odpraviti morebitno napako ali ga odstraniti iz prometa.

V primeru opaženega požara je dolžno osebje prevoznika in upravljavca nemudoma obvestiti pristojni regijski center za obveščanje in progovnega prometnika ali prometnika. Pri izvajanju intervencije gasilcev ob železniški progi, morata prevoznik in upravljavec upoštevati vsa navodila ukazana s strani odgovorne vodje intervencije. [1]



Slika 15: Intervencijsko vozilo (vir: lasten vir)

Slika 15 prikazuje intervencijsko vozilo, ki je v lasti Slovenskih železnic d.o.o. Vozilo služi za različne vrste opravil, med drugim tudi za gašenje. Izdelano je za dostop na težko dostopna območja.

#### 7.1.2 UKREPI IN VARNOSTNE NAPRAVE V PRIMERU VOŽNJE TIRNIH VOZIL Z ODPRTIM KURIŠČEM

Požarnovarnostne naprave na tirnih vozilih, ki so potrebne za preprečevanje nastanka požara, so izrednega pomena v železniškem prometu. Skrbijo za nemoteno in brezskrbno vožnjo tirnih vozil z odprtim kuriščem, kjer imajo funkcijo prestrežanja isker in zadrževanja izpadanja pepela. S svojo konstrukcijsko zasnovo lahko prestrezajo iskre, ki nastanejo pri zaviranju, in zadržujejo pepel, ki vsebuje veliko žarečih delcev, ki so potencialno nevarni za vžig suhe vegetacije.

Poleg naprav za fizično preprečevanje nastanka požara je potreben še ukrep v obliki kontrol in pregledov samih naprav.

Predno gre vozilo z odprtim kuriščem na vožnjo je potreben pregled naprav za [1]:

- prestrežanje isker,
- zadrževanje pepela,
- za vlaženje,
- gašenje.

Operativni predpis vsebuje različne postopke in osebje s katerimi se zagotovijo pravilna delovanja požarnovarnostnih naprav.

Prevoznik predpiše operativni predpis, ki vsebuje [1]:

- pravilno delovanje, vzdrževanje in čiščenje varovalnih naprav za prestrežanje isker,
- pravilno delovanje, vzdrževanje in čiščenje varovalnih naprav za zadrževanje izpada pepela,
- vzdrževanje in obratovanje brezhibnih tirnih vozil z odprtim kuriščem.

Vozila z odprtim kuriščem pa morajo poleg naprav za prestrežanje isker in zadrževanje pepela vsebovati še naprave za gašenje. Požar lahko povzroči že najmanjši žareči delec, ki odleti s tirnega vozila na progovni pas, zato so naprave za gašenje v takšnih primerih nujno potrebne. Vsako tirno vozilo z odprtim kuriščem mora biti opremljeno z gasilsko cevjo dolžine najmanj 25 metrov za potrebe gašenja požara. Poleg cevi mora imeti vozilo še tipiziran požarni priključek na napajalni glavi, na tlačni cevi ali na napajalnem aparatu, da se nanje lahko priključijo gasilske cevi za gašenje požara.

[1]



Tirna vozila z odprtim kuriščem bi lahko označili tudi kot pomožna intervencijska vozila za gašenje požara. To je zelo pomembno, saj s svojo dejavnostjo povzročajo nevarnost za okolje, zato je oprema za gašenje na samem vozilu prvovrstni ukrep.

Pri vožnji tirnih vozil z odprtim kuriščem veljajo posebni ukrepi. V pravilniku o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) velja predpis, da se lahko na javni železniški infrastrukturi kurilne naprave praznijo samo na mestih in pod pogoji, ki jih določi upravljavec v postajnem redu. Upravljavec mora o tem obvestiti vse prevoznike, ki ta mesta nato objavijo v operativnih predpisih. [1]

Prevoznik, ki izvaja vožnjo tirnih vozil z odprtim kuriščem, je dolžan ravnati v skladu z operativnim predpisom, v katerem predpiše varnostne ukrepe za varno vožnjo tirnih vozil z odprtim kuriščem. Vožnja tirnih vozil z odprtim kuriščem je v času, ko je razglašena velika in zelo velika požarna ogroženost naravnega okolja, prepovedana. Ta predpis velja še posebej za odseke prog, ki potekajo po požarno ogroženih območjih. [1]

Ni vedno potrebno, da je za prepoved vožnje tirnih vozil z odprtim kuriščem razglašena velika in zelo požarna ogroženost naravnega okolja. Upravljavec lahko prepove vožnjo tirnim vozilom z odprtim kuriščem, če na podlagi javno objavljenih podatkov ugotovi, da obstaja velika nevarnost požara na odsekih prog, kjer bi tirna vozila z odprtim kuriščem vozila. [1]

V želji po omejitvi in preprečevanju požarov moramo po prevozu vozila z odprtim kuriščem v časovnem presledku, ki ne sme biti krajši od 5 minut in ne daljši od 15 minut, zagotoviti pregled stanja ob progi. V primeru nastanka požara je potrebno vpeljati motorno vozilo, ki mora biti opremljeno z ustrežno opremo, napravami in drugimi sredstvi za gašenje. V vozilu mora biti ustrezno število delavcev, ki so usposobljeni za gašenje začetnih požarov ob progi ali pri sodelovanju z gasilci.

Pregled progovnega pasu ni potreben v primeru neaktivnega kurišča, ko imamo podnebne in vremenske pogoje skupaj z vegetacijskimi značilnostmi, zaradi katerih ne obstaja nevarnost požara in ko je v vlak uvrščeno vozilo z odprtim kuriščem na trdna kuriva pod mazalno paro. Stroški, ki nastanejo zaradi izvajanja ukrepov varstva pred požarom s strani upravljavca, padejo v breme prevozniku. Pravilnik, ki ureja prometna pravila, izvaja promet motornega vozila za posebne namene.

Pri gašenju manjših požarov ima velik pomen vodja skupine za ukrepanje, ki mora oceniti velikost požara. V primeru, da požara ne morejo pogasiti z razpoložljivimi sredstvi, mora vodja o požaru takoj obvestiti pristojni regijski center za obveščanje. [1]

Strokovnjaki bi lahko razvili ukrep, ki bi omejil pooblastila vodje skupine za ukrepanje. Ogromna odgovornost je prepuščena izključno eni osebi, ki lahko napačno oceni aktivnost požara in s tem ogrozi človeška življenja in povzroči ogromno materialno škodo. [1]

### 7.1.3 UKREP OMEJITVE HITROSTI VLAKOV

Morfologija terena na požarno ogroženih območjih narekuje velik padec proge, ki zahteva veliko zaviranja in posledično prihaja do težav v požarnovarnostnem pasu. Zmanjšanje hitrosti vlakov na ogroženih odsekih prog v času in na območjih, kjer je razglašena velika in zelo velika požarna ogroženost, predstavlja pomemben ukrep pri preprečevanju nastanka požarov.

Ustrezno omejitev hitrosti v smeri padca proge predpiše upravljavec in velja samo za tiste vlake, v katerih so uvrščena tirna vozila, ki imajo vgrajene litoželezne zavornjake. Pri uvrščanju tirnih vozil z litoželeznimi zavornjaki v vlak mora potekati komunikacija med prevoznikom in upravljavcem. Komunikacija oziroma način obveščanja je predpisan v operativnem predpisu, ki ga predpiše upravljavec.

V primeru, kadar ni razglašena velika požarna ogroženost naravnega okolja, lahko upravljavec predpiše zmanjšanje hitrosti vlakov, v katere so uvrščena tirna vozila z litoželeznimi zavornjaki, tudi za odseke prog z veliko in zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti. Razlog, za objavo omejitve hitrosti vlakov lahko predstavljajo javno objavljeni podatki, ki dokazujejo da obstaja zelo velika nevarnost za nastanek požarov in njihovo morebitno širjenje v naravnem okolju. Ukrep je popolnoma upravičen, saj s tem zelo zmanjša možnosti za nastanek požara na ogroženem odseku. Predpis omejitve hitrosti vlakov mora biti v skladu s pravilnikom, ki ureja prometna pravila. [1]

Na požarno ogroženih odsekih prog javne železniške infrastrukture so bile določene naslednje omejitve [16]:

- Omejitev hitrosti tovornih in potniških vlakov v sestavi EMG 311 v smeri Divača – Koper in sicer na odseku proge Prešnica (cepišče) – Rižana na  $V_{max} = 50$  km/h.
- Omejitev hitrosti tovornih in potniških vlakov v sestavi EMG 311 v smeri Divača – Koper in sicer na odseku proge Divača – Rodik na  $V_{max} = 50$  km/h.
- Omejitev hitrosti tovornih in potniških vlakov v sestavi DMG 813 v smeri Sežana – Nova Gorica in sicer na odseku proge Štanjel – Prvačina na  $V_{max} = 50$  km/h

#### 7.1.4 UKREP UREDITVE PROGOVNEGA IN POŽARNOVARNOSTNEGA PASU

Pogost vzrok za nastanek požara je neprimerno vzdrževan pas, zato je pomemben ukrep za zmanjšanje požarne ogroženosti odsekov železniške proge urejenost progovnega in požarnovarnostnega pasu.

Pojem urejenost progovnega in požarnovarnostnega pasu pomeni, da mora biti celoten pas ustrezno vzdrževan in očiščen vse mrtve vegetacije, ki je potencialno nevarna za nastanek požara. Razlog za slabo vzdrževanje lahko najdemo v državnem proračunu, ki se vsako leto krči zaradi slabega gospodarskega stanja države. Vzdrževalci nimajo primernih sredstev in ustreznega števila delavcev, da bi lahko vzdrževali progovni in požarnovarnostni pas, kot to narekuje zakonodaja. [11]

Na posameznem odseku proge je širina požarnovarnostnega pasu odvisna od stopnje požarne ogroženosti proge in je določena s strani upravljavca, ki sodeluje z Gasilsko zvezo Slovenije in Zavodom za gozdove Slovenije. [1]



Slika 16: Nepopolna urejenost požarnovarnostnega pasu zaradi neočiščene vegetacije v pasu do požarnega zidu (vir: lasten vir)

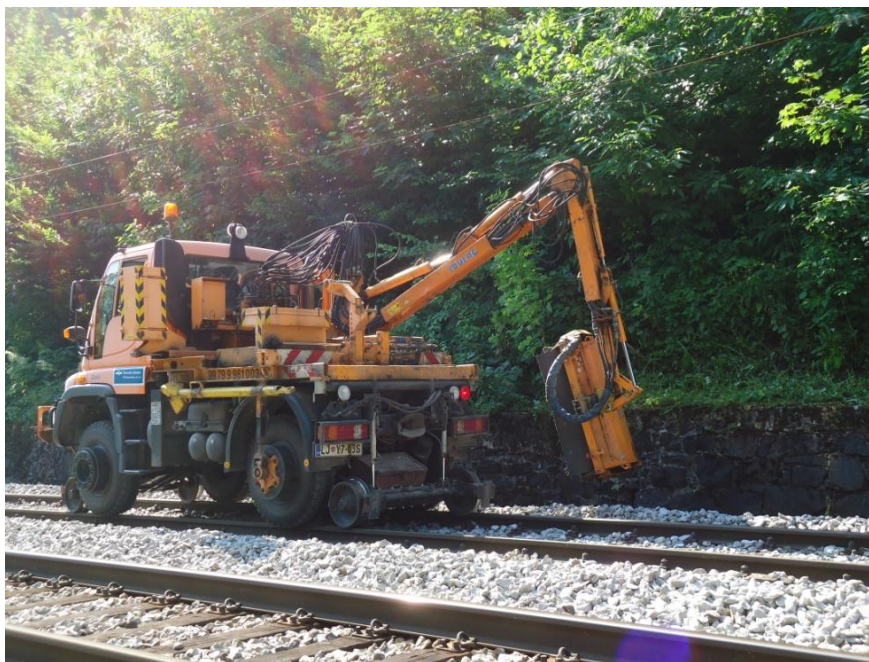
Slika 16 prikazuje neprimerno urejenost požarnovarnostnega pasu zaradi delno očiščene vegetacije. V tem primeru sega požarnovarnostni pas do zunanjega roba zidu in mora biti po celotni površini očiščen mrtve vegetacije, kar na sliki ni vidno in izvedeno kot zahteva zakonodaja. Slikani odsek se nahaja na trasi proge v smeri Ljubljana – Koper.

Za potrebe vzdrževanja progovnega in požarnovarnostnega pasu so Slovenske Železnice d.o.o. kupile vozilo Unimog. Vozilo vsebuje nakladalni žerjav, dvigalo z delovnim odrom, železna kolesa za vožnjo po tiru in navadna kolesa za vožnjo po cesti. S svojo konstrukcijsko zasnovo je primeren za potrebe vzdrževanja železniškega progovnega in požarnovarnostnega pasu. Uporablja se za različna dela kot so vleka vagonov, vzdrževanje nadzemnih vodov, pregledovanje tirov z ultrazvokom, pritrjevanje tirov, vzdrževanju progovnega pasu in prevoz materiala v posebej izdelani dvonamenski prikolici. Pri vzdrževanju progovnega pasu je primeren za vse letne čase, saj omogoča pluženje snega, košnja trave, obrezovanje vej itd.



Slika 17: Košnja trave ob progi z vozilom Unimog (vir: lasten vir)

Slika 17 prikazuje vozilo Unimog med izvajanjem vzdrževalnih del.



Slika 18: Urejanje požarnovarnostnega pasu s pomočjo vozila Unimog (vir: lasten vir)

Slika 18 prikazuje primer vsestranskosti vozila. Na vozilu je viden nakladalni žerjav oz. premično dvigalo, kolesa za vožnjo po cesti, tirna kolesa, priključek za prikolico in ustrezno svetlobno opremo za nočno delo.

Fitofarmaceutvska sredstva za kemično uničevanje vegetacije ob železniških progah, z namenom zmanjšanja požarne obremenitve progovnega in požarnovarnostnega pasu, se uporabljajo v spomladanskem in jesenskem obdobju v okviru rednega vzdrževanja javne železniške infrastrukture.

Škropilna dela izvaja posebno tirno vozilo, imenovano škropilni vlak, ki je dejaven po celotnem območju slovenskih železnic. Uporaba fitofarmaceutvskih sredstev je nujno potrebna pri zatiranju plevela in izboljššanju požarnovarnostnega stanja progovnega pasu, vendar je žal škodljiva za okolje.





Slika 19: Škropilni vlak (vir: lasten vir)

Na sliki 19 je prikazan škropilni vlak, ki ima v zadnjem delu vagona škropilno napravo sestavljeno iz dveh šob. S pomočjo fitofarmaceutskih sredstev in obeh šob, ki škropita levo in desno stran tira, se ustrezno izvaja vzdrževanje požarnovarnostnega pasu.



Slika 20: Škropilni sistem na vlaku (vir: lasten vir)

### 7.1.5 GRADBENOTEHNIČNI UKREPI

Pravilnik o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) določa, da mora upravljavec na odsekih prog z veliko in zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti izvajati ustrezne gradbene in tehnične ukrepe. Izvajanje teh ukrepov je izjemnega pomena, ker imamo opravka s požarno ogroženimi območji, ki zahtevajo ustrezna dela na področju zagotavljanja varnosti.

Po pregledu terena in trenutnega stanja infrastrukturnih objektov za preprečevanje širjenja požarov na požarno ogroženih odsekih prog, je bilo možno zaslediti zastarele in neprimerne požarnovarnostne zidove. Na določenih odsekih so bila vidna tudi vzdrževalna dela in redki na novo zgrajeni požarnovarnostni zidovi.

V pravilniku o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem (UL RS št. 63/2013) najdemo naslednje gradbenotehnične ukrepe [1]:

- odstranjevanje mrtve vegetacije v požarnovarnostnem pasu s pomočjo strojev za vzdrževanje, v času bujne vegetacije je potrebno kositi in odstranjevati pritalno rastje predno se posuši,
- določanje mest, kjer se bodo vgradile naprave za javljanje toplotnih preobremenitev tekalnih elementov tirnih vozil pred in na samih odsekih prog s povečano stopnjo požarne ogroženosti,
- sanacija in vzdrževanje starih protipožarnih zidov na odsekih prog s povečano stopnjo požarne ogroženosti
- načrtovanje in gradnja novih protipožarnih zidov, ki imajo funkcijo varstva pred požarom, na ogroženih odsekih prog,
- izvajanje ukrepov varstva pred požarom pri opravljanju dejavnosti vzdrževanja in gradnje;



Slika 21: Nov protipožarni zid (vir: lasten vir)

Nov protipožarni zid pri spustu nivelete proge v smeri Divača – Koper je pomembna pridobitev odseka, ki se nahaja na trasi proge Divača – Koper. Za zidom je vidno gozdno območje, ki je v času najvišje stopnje požarne ogroženosti okolja še posebej nevarno za vžig, ki je posledica letečih isker iz litoželeznih zavornjakov zaradi zaviranja vlakov pri spustu nivelete proge. Takšna obnova bi bila potrebna še na mnogih odsekih.

Slovenske železnice so v okviru razpoložljivih proračunskih finančnih sredstvih pričele z obnovo obstoječih in izgradnjo novih protipožarnih zidov. Prednostno se sanacije odvijajo ob železniški progi Divača – Koper, kjer imamo odseke z veliko in zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti, zaradi preprečevanja širjenja požara v naravnem okolju. Na mestu, kjer bi bilo po odločitvi upravljavca potrebno zgraditi protipožarni zid, na istem mestu pa je že postavljena protihrupna ograja, ki je iz negorljivega materiala in odporna proti udarcem, protipožarnega zidu ni treba graditi. [1]

Na težje dostopnih območjih, ki se prav tako nahajajo ob železniški progi Divača – Koper, je možno zaslediti izgradnje novih protipožarnih zidov, ki so bistvenega pomena za naravno in bivalno okolje, v katerem se nahajajo.





Slika 22: Zastarela požarnovarnostna ograja (vir: lasten vir)

Slika 22 prikazuje zastarelo požarnovarnostno ograjo, ki je bila že v preteklosti zgrajena za potrebe požarne varnosti. Ograja bi bila potrebna obnove, saj je na sliki viden spust nivelete proge, kar pomeni zaviranje vlakov in s tem nastanka žarečih delcev, ki odletavajo na progovni pas. Odsek se nahaja za postajališčem Divača na progi v smeri Divača – Koper.



Slika 23: Nova protipožarna ograja (vir: lasten vir)

Slika 23 prikazuje primer novih požarnih zidov, ki so na prikazanem odseku potrebni, saj proga poteka skozi gozdno območje. Zaradi topografskih težav pri izvajanju ustreznosti širine požarnovarnostnega pasu je bila izgradnja požarnih zidov na tem odseku ustrezna rešitev.

#### 7.1.6 UKREPI PREVERJANJA TEHNIČNE BREZHIBNOSTI VLAKOV

V obdobju, ko imamo razglašeno veliko ali zelo veliko stopnjo požarne ogroženosti naravnega okolja, je zelo pomembno sodelovanje med prevoznikom in upravljavcem.

Z medsebojnim sodelovanjem zagotavljata ustrezne nadzore pri:

- nakladanju samovnetljivega tovora,
- izvajanju varnega transporta,
- pregledovanju zavornih sistemov tirnih vozil v obratovanju,
- opazovanju požarnovarnostnega in progovnega pasu in
- izločanju tirnih vozil z nepravilno delujočimi zavorami.

V operativnem predpisu se predpišejo postaje na železniškem omrežju Republike Slovenije, kjer mora prevoznik izpolniti zahteve in opraviti vse preglede na vlakih, v katerih so uvrščena vozila z vgrajenimi litoželeznimi zavornjaki in kateri se odpravljajo na požarno ogroženo območje in odseke, kjer je razglašena velika ali zelo velika požarna ogroženost naravnega okolja. Podrobnosti o požaru, kamor spadajo vzroki in okoliščine, opravi komisija za preiskavo izrednih dogodkov v skladu s pravilnikom, ki ureja ravnanje ob resnih nesrečah, nesrečah ali incidentih. [1]

Na progi v smeri Divača – Koper, kjer imamo velik nagib nivelete proge proti Koprju, bi bil smiseln ukrep zagotavljanja tehnične brezhibnosti naprav za zaviranje na tovornih vagonih, katerega bi zagotavljali s poostrenimi pregledi in preizkusi zavornih naprav. [12]

#### 7.1.7 UKREPI V OBLIKI OBVEŠČEVALNIH NAPRAV

Ukrep za zmanjšanje stopnje požarne nevarnosti naravnega okolja bi lahko izvedli tudi z namestitvijo ustreznih naprav, ki bi samodejno javljale požar. Takšne naprave bi bile primerne na mestih, kjer ni predvidena izgradnja protipožarnih zidov zaradi nezadostnih in pomanjkljivih podatkov, ki bi upravičili projekt izgradnje protipožarnih zidov.

Trenutno se proučuje izvedba projekta tehnično podprte aplikacije za spremljanje stanja in razmer ob železniški progi v želji po krajšem odzivnem času pri aktiviranju gasilskih enot oziroma intervencij za

gašenje požarov. To bi se izvedlo s kompletno namestitvijo sistema video nadzora ob požarno najbolj obremenjeni trasi železniške proge Divača – Koper. Prednosti takšnega ukrepa so v hitri intervenciji gasilcev in zgodnjem odkrivanju požarov. [12]

Glede na trenutno nezmožnost izvedbe požarno-obveščevalnih sistemov preostane ukrep v obliki požarne straže na težko dostopnih in požarno zelo ogroženih območjih.

Velikokrat povzročijo požari ogromno gospodarsko in posledično finančno škodo okoliškim prebivalcem in drugim subjektom. Ustrezna naložba za varnejšo prihodnost bi se zagotovo obrestovala, vendar šele po nekem določenem času in zato bi država morala narediti velik korak naprej pri razvijanju sistemov za preprečevanje oz. pravočasno javljanje požarov ob progi.

## 8 ZAKLJUČEK

Cilj diplomske naloge je bila kratka predstavitev nevarnosti v železniškem prometu na podlagi katerih sem podal različne ukrepe, ki omejujejo verjetnost nastanka požara. Pri pisanju sem si pomagal z različno literaturo, največ podatkov sem povzel iz Pravilnika o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem. Ocenil sem trenutno stanje požarnovarnostne železniške infrastrukture na progi Ljubljana - Koper, kjer je stopnja požarne aktivnosti višja kot drugod. Trasa proge poteka po topografsko zahtevnem območju, kjer se niveleta proge spušča proti Kopru, zato je potrebno nenehno zaviranje vlakov. Zaviranje povzroča pregrevanje litoželeznih zavornjakov in nastanek žarečih isker, ki odletavajo na požarnovarnostni pas. Gre za posebej vzdrževan pas, katerega širino določimo tako, da od zunanje tirnice skrajnega tira merimo po konfiguraciji terena in po zakonu ne sme znašati manj kot tri metre. V požarnovarnostni pas lahko vključimo tudi prostor med zunanjsima tirnicama skrajnih tirov. Urejenost požarnovarnostnega pasu ob progi zagotavljamo s pomočjo vozila Unimog, škropilnega vlaka, različnih strojev in delavcev. Ukrep urejenosti požarnovarnostnega pasu je pomemben tudi pri obratovanju muzejskega vlaka, ki s svojim delno odprtim kuriščem, kjer se uporablja premog ali les, ustvarja ogromno žarečih delcev, ki odletijo skozi izpuh parne lokomotive na progovni pas proge. V času, ko po tirih vozi muzejski vlak, veljajo posebni ukrepi ob progovnem pasu, ki se izvajajo v obliki naprav za prestrezanje isker, predpisov pri obratovanju, opremljenosti za gašenje in ostalo. Preostali ukrepi, ki sem jih predstavil v diplomski nalogi, se za potrebe zagotavljanja požarne varnosti izvajajo v obliki požarnih straž, omejitev hitrosti vlakov, preverjanja tehnične brezhibnosti vlakov in zavornih sistemov, sistemov za samodejno zaznavanje požarov, gradbenotehničnih rešitev, vzdrževanja progovnega in požarnovarnostnega pasu in medsebojnih kombinacij posameznih ukrepov.

Na progi Ljubljana – Koper se nahaja požarno ogroženi odsek Prešnica cepišče – Rižana, ki poteka po topografsko zahtevnem območju. Na tem odseku sem zasledil nizko rastje na požarnovarnostnem pasu, propadajoče požarnovarnostne zidove, nezadostno število gradbenih objektov za fizično preprečevanje širjenja požarov in drugo. Gre za realno prikazan primer požarnovarnostnega stanja na ogroženem odseku, saj je aktivnost požarov na tem območju največja. Za celotno območje bi bilo potrebno izvesti popolno obnovo objektov požarnovarnostne infrastrukture in uvesti novosti na področju javljanja požarov na težko dostopnih območjih. V diplomski nalogi je predstavljen tudi požarno ogrožen odsek Prvačina – Štanjel na progi Nova Gorica – Sežana. Problem je v velikem nagibu nivelete in neprestanem zaviranju vlakov pri spustu. Litoželezni zavornjaki se pregrevajo in ustvarjajo se žareči delci, ki odletavajo na požarnovarnostni pas. Poleg že znanih in uveljavljenih ukrepov bi bil najbolj učinkovit ukrep za ogrožena odseka izveden v obliki tehnologije ugotavljanja in javljanja požarov s pomočjo kamer in toplotnih senzorjev. V primeru njegove izvedbe, bi si ljudje v območjih z najvišjo stopnjo požarne ogroženosti končno lahko oddahnili.

## VIRI

- [1] Pravilnik o ukrepih varstva pred požarom v požarnovarnostnem pasu železniške proge, na tirnih vozilih in na tirnih vozilih z odprtim kuriščem. Uradni list RS št. 63/2013: 7665.  
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2013-01-2537> (Pridobljeno: 15. 5. 2015.)
- [2] Za številne občine razglasili veliko požarno ogroženost. 2013.  
<http://www.24ur.com/novice/slovenija/za-stevilne-obcine-razglasili-veliko-pozarno-ogrozenost.html>  
(Pridobljeno 9. 6. 2015.)
- [3] Zgonc B. 1996. Železnice I. Projektiranje, gradnja in vzdrževanje prog. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 225 str.
- [4] Uredba o varstvu pred požarom v naravnem okolju. Uradni list RS št. 20/2014: 2344.  
<http://www.uradni-list.si/1/content?id=116699> (Pridobljeno: 15. 5. 2015.)
- [5] Parna lokomotiva. 2015.  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Parna\\_lokomotiva](http://sl.wikipedia.org/wiki/Parna_lokomotiva) (Pridobljeno 28. 5. 2015.)
- [6] Žlebnik, A. 2015. Muzejski vlak. Osebna komunikacija. (Pridobljeno 4. 6. 2015.)
- [7] Zaradi požara zaprti železniška proga in avtocesta med Trstom in Benetkami. 2012.  
<http://www.24ur.com/novice/svet/zaradi-pozara-zaprti-zelezniska-proga-in-avtocesta-med-trstom-in-benetkami.html> (Pridobljeno 9. 6. 2015.)
- [8] Požar. 2014.  
<http://sl.wikipedia.org/wiki/Po%C5%BEar> (Pridobljeno 28. 5. 2015.)
- [9] Travnški požar ob železniški progi. 2012.  
<http://pgd-crnuce.si/2012/02/travniski-pozar-ob-zelezniski-progi/> (Pridobljeno 9. 6. 2015.)
- [10] Ognjeni zublji železne ceste. 2003.  
<http://www.mladina.si/96451/ognjeni-zublji-zelezne-cest/> (Pridobljeno 9. 6. 2015.)
- [11] Letno poročilo. 2013.  
[http://www.slo-zeleznice.si/uploads/SZ/letna\\_porocila/letno%20porocilo%202013/LP13A4%20-%20Komplet.net.pdf](http://www.slo-zeleznice.si/uploads/SZ/letna_porocila/letno%20porocilo%202013/LP13A4%20-%20Komplet.net.pdf) (Pridobljeno 2. 9. 2015.)

- [12] Žlebnik, A. 2009. Požarna Varnost na ogroženih odsekih prog. Osebna komunikacija (Pridobljeno 25. 4. 2015.)
- [13] Povečanje prevozne zmogljivosti železniške proge Koper – Divača. 2007.  
[http://www.bb.si/doc/diplome/Furlan\\_Edvin.pdf](http://www.bb.si/doc/diplome/Furlan_Edvin.pdf) (Pridobljeno 10. 8. 2015.)
- [14] Žlebnik, A. 2009. Vzdolžni profil proge Nova Gorica - Sežana. Osebna komunikacija. (Pridobljeno 12. 8. 2015.)
- [15] Žlebnik, A. 2006. Požarna varnost ob progah. Osebna komunikacija (Pridobljeno 25. 4. 2015.)
- [16] Navodilo o omejitvi hitrosti vlakov na odsekih proge, kjer velja velika in zelo velika požarna ogroženost. Uradni list RS, št. 1.3.- 13/11.

## **PRILOGA A: MERILA ZA UGOTAVLJANJE STOPNJE POŽARNE OGROŽENOSTI PROG**

Upravljavec določi, na podlagi predhodno določenih ocen meril, stopnjo požarne ogroženosti progovnega odseka javne železniške infrastrukture v Republiki Sloveniji.

Poznamo tri stopnje požarne ogroženosti, v katere se uvrščajo progovni odseki javne železniške infrastrukture:

- 1 – majhna požarna ogroženost,
- 2 – velika požarna ogroženost,
- 3 – zelo velika požarna ogroženost.

Rezultat skupne vrednosti ocen posameznih meril predstavlja podlago za določitev stopnje požarne ogroženosti odseka proge javne železniške infrastrukture v Republiki Sloveniji.

Spodnja tabela je merodajna za določitev stopnje požarne ogroženosti odseka proge:

Tabela

SKUPNA VREDNOST OCENE	STOPNJA POŽARNE OGROŽENOSTI
0-30	1 – majhna požarna ogroženost
31-35	2 – velika požarna ogroženost
36-40	3 – zelo velika požarna ogroženost

Po tem, ko imamo določeno stopnjo požarne ogroženosti progovnega odseka, je potrebno za progovne odseke z veliko in zelo veliko požarno ogroženostjo izdelati elaborat, ki bo določal širino požarnovarnostnega pasu in zajel ukrepe za preprečevanje nastanka požara ob tiru.

Elaborat je skupno delo upravljavca s predstavniki Gasilske zveze Slovenije in Zavoda za gozdove Slovenije. [1]