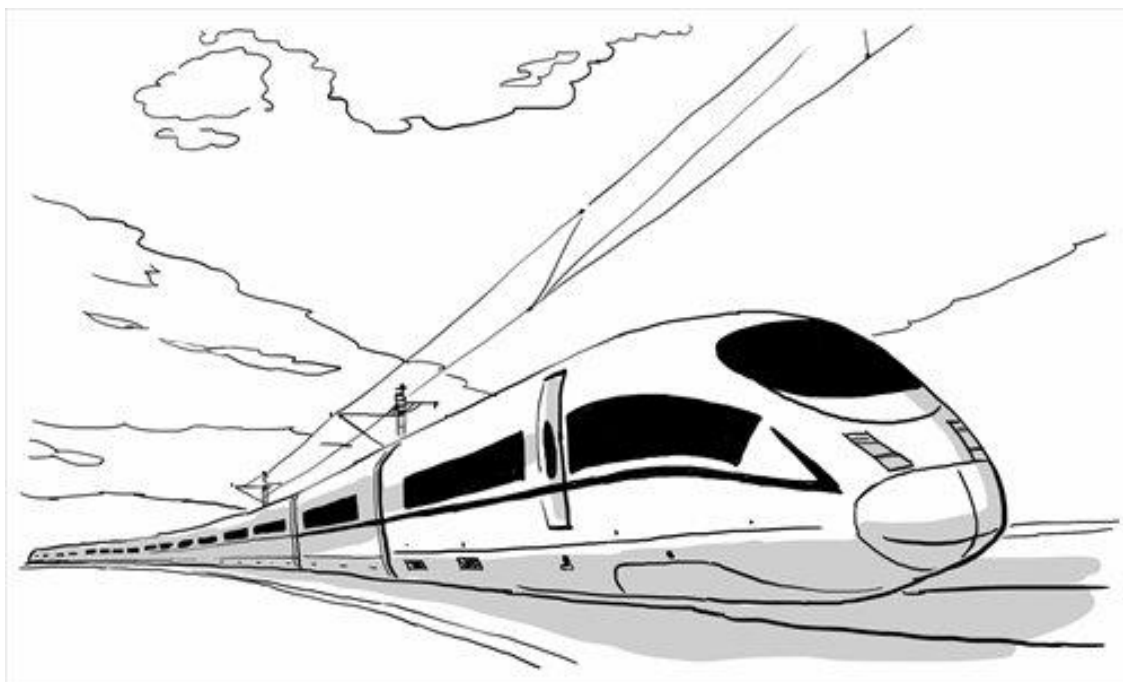




KLASA: 341-09/17-02/57  
URBROJ: 699-06/1-19 - 14  
Zagreb, 28. veljača 2019.



## **KONAČNO IZVJEŠĆE**

### **Iskliznuće putničkog vlaka broj 4063 u kolodvoru Duga Resa uslijed puknuća prijevodnice na skretnici broj 1, 17.listopad 2017.**



## Objava izvješća i zaštita autorskih prava

Ovo izvješće je izradila i objavila Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (u daljnjem tekstu AIN) na temelju članka 6., stavka 1. i 4. Zakona o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu („Narodne novine“ broj: 54/13), članka 7., stavka 1. i 4. Statuta Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu, članka 115. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava („Narodne novine“ broj: 82/13, 18/15, 110/15 i 70/17).

**Nitko ne smije proizvoditi, reproducirati ili prenositi u bilo kojem obliku ili na bilo koji način ovo izvješće ili bilo koji njegov dio, bez izričitog pisanog dopuštenja AIN.**

**Ovo izvješće može se slobodno koristiti isključivo u obrazovne svrhe.**

**Za sve dodatne informacije kontaktirajte AIN.**

## Vodič za čitanje

Sve dimenzije i brzine u ovom izvješću su izražene u Međunarodnom sustavu jedinica (SI). Sve skraćenice i tehnički termini (oni koji se pojavljuju u kurzivu prvi put se pojavljuju u izvješću) su objašnjeni u pojmovniku.

Opisi i grafički prikazi mogu biti pojednostavljeni kako bi ilustrirali koncepte za ne-tehničke čitatelje.

**Cilj istraga koje se odnose na sigurnost ni u kojem slučaju nije utvrđivanje krivnje ili odgovornosti.**

**Istrage su neovisne i odvojene od sudskih ili upravnih postupaka i ne smiju dovoditi u pitanje utvrđivanje krivnje ili odgovornosti pojedinaca.**

**Konačno izvješće ne može biti korišteno kao dokaz u sudskom postupku koji ima za cilj utvrđivanje građanskopravne, kaznenopravne ili upravnoopravne odgovornosti pojedinca.**



## Predgovor

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (AIN) osnovana je Zakonom o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu („Narodne novine“, broj 54/13) kao pravna osoba s javnim ovlastima. Osnivač Agencije je Republika Hrvatska, a osnivačka prava obavlja Vlada Republike Hrvatske.

Na način obavljanja poslova Agencije primjenjuju se posebni propisi, odnosno zakoni kojima se uređuje zračni promet, pomorstvo, te sigurnost i interoperabilnost željezničkog prometa, odnosno propisi doneseni za njihovu provedbu.

Odjel za istrage nesreća u željezničkom prometu je samostalna i nezavisna ustrojstvena jedinica AIN koja obavlja stručne poslove koji se odnose na istrage ozbiljnih nesreća i izvanrednih događaja u željezničkom prometu na željezničkoj mreži u Republici Hrvatskoj. Istrage se provode na temelju odredaba Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava („Narodne novine“, broj 82/13, 18/15, 110/15 i 70/17).

AIN istražuje sve ozbiljne nesreće u željezničkom prometu, a to su svi događaji koji uključuju sudar vlakova ili iskliznuće vlaka koje ima za posljedicu smrt najmanje jedne osobe ili teške ozljede pet ili više osoba ili veliku štetu na vozilima, željezničkoj infrastrukturi ili okolišu, kao i svaka druga slična nesreća s očiglednim utjecajem na sigurnost željezničkog sustava ili na upravljanje sigurnošću.

AIN može istraživati i one nesreće i incidente koje su pod neznatno drugačijim okolnostima mogle dovesti do ozbiljnih nesreća, uključujući tehničke otkaze u radu strukturnih podsustava ili njihovih sastavnih dijelova.

AIN provodi sigurnosne istrage u svrhu sprečavanja nesreća i ozbiljnih nezgoda, što uključuje prikupljanje i analizu podataka, izradu zaključaka, uključujući utvrđivanje uzroka i kada je to prikladno, izradu sigurnosnih preporuka kako bi se spriječile nesreće i incidenti u budućnosti i poboljšala sigurnost u željezničkom prometu.



|  |           |
|--|-----------|
| <b>POJMOVNIK OZNAKA I KRATICA .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1. SAŽETAK .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2. PODACI O DOGAĐAJU .....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1. OPIS DOGAĐAJA .....   | 6         |
| 2.1.1. Dojava o događaju .....   | 6         |
| 2.2. POZADINA DOGAĐAJA .....   | 7         |
| 2.2.1. Uključeni radnici i vanjsko ugovoreno osoblje, te druge strane i svjedoci .....                                 | 7         |
| 2.2.2. Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava .....  | 7         |
| 2.2.2.1. Tehničke karakteristike skretnice broj 1 u kolodvoru Duga Resa .....  | 7         |
| 2.2.3. Opis vozila elektromotornog vlaka (EMV) serije 6112 .....   | 8         |
| 2.2.4. Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja .....  | 8         |
| 2.2.5. Područje istraživanja .....   | 8         |
| 2.3. SMRTO STRADALI, OZLIJEĐENI I MATERIJALNA ŠTETA .....  | 9         |
| 2.4. VANJSKE OKOLNOSTI .....   | 9         |
| <b>3. ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA .....</b>  | <b>9</b>  |
| 3.1. IZVOR DOKAZA .....  | 9         |
| 3.2. OČEVID .....  | 9         |
| 3.3. SAŽETAK IZJAVA SVJEDOKA I SUDIONIKA .....   | 11        |
| 3.4. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOSTI UPRAVITELJA INFRASTRUKTURE .....  | 11        |
| 3.4.1. Kontrola rada .....   | 11        |
| 3.4.2. Sučelje čovjek-stroj-organizacija .....   | 11        |
| 3.5. PROPISI I PRAVILA .....   | 11        |
| 3.5.1. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava .....  | 11        |
| 3.5.2. Pravilnik 314 o održavanju gornjeg ustroja željezničke pruge .....  | 12        |
| 3.5.3. Uputa 340 za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica na mreži Hrvatskih željeznica .....         | 13        |
| 3.5.4. Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa .....                          | 16        |
| 3.6. NAČIN RADA ŽELJEZNIČKE OPREME .....   | 16        |
| 3.6.1. Željeznička infrastruktura skretnica broj 1 .....   | 16        |
| 3.6.2. Održavanje infrastrukture u kolodvoru Duga Resa .....   | 17        |
| 3.6.3. Održavanje skretnice broj 1 u kolodvoru Duga Resa .....   | 17        |
| 3.6.4. Željeznička vozila .....  | 20        |
| 3.6.5. Brzina kretanja vlaka 4063 .....  | 20        |
| 3.6.6. Presjek loma prijevodnice na skretnici broj 1 .....   | 20        |
| <b>4. ANALIZE I ZAKLJUČCI .....</b>  | <b>22</b> |
| 4.1. VREMENSKI SLIJED DOGAĐAJA .....   | 22        |
| 4.2. ZAVRŠNI PRIKAZ SLIJEDA DOGAĐAJA .....   | 23        |
| 4.3. ANALIZA ČINJENICA .....   | 23        |
| 4.3.1. Održavanje infrastrukture u kolodvoru Duga Resa .....   | 23        |
| 4.3.2. Analiza održavanja skretnice broj 1 .....   | 23        |
| 4.3.3. Analiza Upute 340 za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica na mreži Hrvatskih željeznica ..... | 23        |
| 4.3.4. Brzina kretanja vlaka 4063 .....  | 24        |
| 4.3.5. Analiza presjeka loma prijevodnice na skretnici broj 1 .....  | 24        |
| 4.4. ZAKLJUČCI .....   | 24        |
| <b>5. DODATNA ZAPAZANJA .....</b>  | <b>24</b> |

6. SIGURNOSNE PREPORUKE ..... 24

## POJMOVNIK OZNAKA I KRATICA

AIA – Air, Maritime and Railway Accidents Investigation Agency,

AIN – Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu,

ASŽ – Agencija za sigurnost željezničkog prometa,

EMV – elektromotorni vlak

EMG – elektromotorna garnitura

ID-1 Prijava o izvanrednom događaju,

ID-2 Zapisnik o očevidu,

ID-3 Istražno izvješće Povjerenstva HŽ-a,

IM – Infrastructure Manager,

M 202 - oznaka pruge Zagreb Glavni kolodvor – Rijeka,

NSA – National Safety Authority (ASŽ),

SMS – safety management system,

SUS – Sustav upravljanja sigurnošću,

TISKANICA 1 – za upisivanje rezultata provjere ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica,

TISKANICA 2 – za upisivanje ustanovljenih neispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica,

TSI – tehnička specifikacija za interoperabilnost

UI – upravitelj infrastrukture.

## 1. SAŽETAK

Dana 17. listopada 2017. godine u 21:23 sati u kolodvoru Duga Resa tijekom vožnje putničkog vlaka broj 4063, dolazi do iskliznuća istog sa 10. osovinom u pravcu kretanja uslijed puknuća prijevodnice na skretnici broj 1. u kolodvoru Duga Resa. U nesreći nije bilo stradalih osoba, nastala je materijalna šteta na vozilu i na infrastrukturi.

*Izravni uzrok predmetne nesreće je:* puknuće prijevodnice na skretnici broj 1 u kolodvoru Duga Resa (poglavlje 4.2).

Čimbenici koji su pridonijeli ovoj nesreći:

- mjesto loma nalazi se na dijelu prijevodnice, gdje se ista savija kod postavljanja skretnice (poglavlje 3.6.6),

Organizacijski čimbenici:

- u Uputi 340 u niti jednom od devet poglavlja nije navedena nikakva barem vizualna kontrola prijevodničkog uređaja po pitanju pukotina (poglavlje 4.3.3).

### **Sigurnosne preporuke**

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu nema sigurnosnih preporuka vezanih uz ovu nesreću.

### **REPORT SUMMARY**

On October 17, 2017, at 9:23 pm at the Duga Resa railway station passenger train number 4063 on switch number 1, derailed at it with 10 th axle in direction of driving. There were no injuries in the accident, but material damage was caused to infrastructure.

A direct cause of this accident is: complete fracture of the translator on switch number 1, at the Duga Resa railway station (Chapter 4.2).

Contributing factors :

- The fracture is located in the part of the translator, which is bending during switching operation (Chapter 3.6.6),

Organizational factors:

- None of the nine chapters in Guide No. 340 contain procedure for crack inspection of the translator component, at least visual one (Chapter 4.3.3).

### **Safety recommendation**

As a result of this investigation, the Air, Maritime and Railway Accidents Investigation Agency (AIA) does not have safety recommendation.

## **2. PODACI O DOGAĐAJU**

### **2.1. Opis događaja**

Dana 17. listopada 2017. godine u 21:23 sati u kolodvoru Duga Resa tijekom vožnje elektromotorne garniture oznake 6112-002 putničkog vlaka broj 4063, dolazi do iskliznuća EMG-a sa 10. osovinom u pravcu kretanja. Do iskliznuća dolazi uslijed puknuća prijevodnice na skretnici broj 1. u položaju 488+074 međunarodne pruge oznake M202 u kolodvoru Duga Resa. Iskliznula osovina nalazila se na pogonskom modulu oznake B1 (osovina oznake 10), te se zaustavila u položaju 488+000 km, dok se samo čelo zaustavilo u položaju 487+925km. U nesreći nije bilo stradalih osoba, nastala je materijalna šteta na vozilu i na infrastrukturi.

#### **2.1.1. Dojava o događaju**

AIN je dojavu o nesreći zaprimio dana 17.10.2017. godine u kasnim večernjim satima od strane glavnog dispečera UI. Temeljem prikupljenih informacija odlučeno je da će istražitelji željezničkih nesreća AIN-a izaći na mjesto događaja radi obavljanja očevida. Nakon obavljenog očevida narednog dana ujutro i prikupljenih informacija, utvrđeno je da je u predmetnoj nesreći došlo do ugrožavanja sigurnosti željezničkog sustava, stoga

je glavni istražitelj željezničkih nesreća donio odluku o pokretanju istraživanja ove nesreće. Odluka o pokretanju istraživanja predmetne nesreće donesena je na temelju Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava („Narodne novine“, broj: 82/13, 18/15, 110/15 i 70/17), članka 110, stavka 2.

## 2.2. Pozadina događaja

### 2.2.1. Uključeni radnici i vanjsko ugovoreno osoblje, te druge strane i svjedoci

U ovoj nesreći su sudjelovali zaposlenici društava HŽ Infrastruktura i HŽ Putnički prijevoz. Uključene osobe su:

- strojovođa,
- prometnik vlakova.

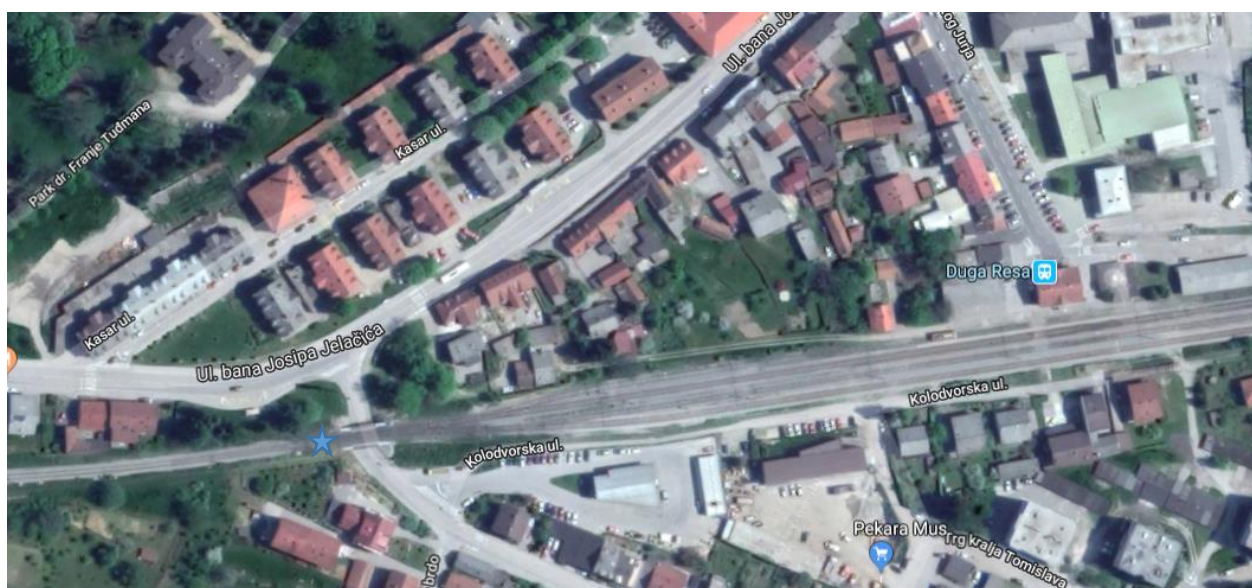
### 2.2.2. Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava

Predmetna nesreća (Slika 1.) dogodila se u kolodvoru Duga Resa, koji je međukolodvor na rasporednom odsjeku pruge Karlovac – Moravice na pruzi M202 Zagreb GK- Karlovac – Rijeka, između kolodvora Mrzlo Polje i Zvečaj.

Kolodvor Duga Resa ima 7 kolosijeka, od toga su drugi, treći i četvrti kolosijek prijemno-otpremni kolosijeci, dok je drugi glavni prolazni kolosijek. Prvi i peti kolosijeci su manipulativni kolosijeci i služe za utovar i istovar vagskih pošiljaka, kao i za deponiranje vagona u slučaju potrebe. Šesti kolosijek je krnji i služi za deponiranje vagona. Sedmi kolosijek služi za postavu vagona na istovar. Također u kolodvoru nalazi se 11 skretnica i 3 iskliznice. Kolodvor Duga Resa osiguran je glavnim svjetlosnim signalima i to dvoznačnim. Pod nadležnosti kolodvora Duga Resa nalazi se i 7 željezničko - cestovnih prijelaza.

#### 2.2.2.1. Tehničke karakteristike skretnice broj 1 u kolodvoru Duga Resa

Iz matičnog lista skretnice vidljivo je da je ista ugrađena kao nova 2004. godine, da se nalazi u položaju 488+067 KM pruge oznake M202, da je za tip tračnice 49, da radijus iznosi 300 m, kut 6°, pragovi su drveni, dozvoljena brzina preko skretnice u pravac (75 km/h) odnosno u skretanje (40 km/h). Način postave je električni, glavni mehanizam je polu\ni, prijevodnica je tipa T i ima 4 oslonca.



Slika 1. – Karta mjesta nesreće (izvor slike: Google)



### **2.2.3. Opis vozila elektromotornog vlaka (EMV) serije 6112**

Elektromotorni vlak serije 6112 (Slika 2.) za regionalni prijevoz je četverodijelna kompozicija s dvije motorne jedinice i dva središnja modula. Krajnji pogonski moduli sa upravljačnicom nose oznake A/B, dok putnički moduli nose oznake C1/C2. Pogonski moduli jednim krajem su oslonjeni na pogonsko okretno postolje, dok su drugim krajem oslonjeni na nosivo međupostolje na spoju pogonskog/putničkog modula.

Kompletan pogon EMV-a je koncipiran tako da se sastoji iz dvije nezavisne pogonske jedinice, u slučaju kvara jednog od pogonskih modula, on se može isključiti, a EMV može nastaviti vožnju ali uz smanjena ubrzanja.



**Slika 2. – EMV serije 6112 (izvor slike: AIN )**

Upravljanje EMV-om je riješeno tako da omogućava povezivanje tri EMV-a u jednu cjelinu preko automatskih kvačila, također realizirana je i mogućnost spajanja i vožnje EMV-a sa DMC-om.

Pogon EMV-a je asinkroni sa dva pogonska motora snage 525 kW po pogonskoj jedinici, te s rekuperativnom kočnicom.

Glavnina električne opreme EMV-a smještena je iznad krajnjih okretnih postolja tako da je adhezijska masa na ovim okretnim postoljima manje zavisna o broju putnika u EMV-u.

Elektromotorni vlak serije 6112 proizvodi se u pogonima društva KONČAR-ELEKTRIČNA VOZILA.

Raspored osovina EMV-a je Bo'2'2'2'Bo', dužina je 75 m, najveća brzina iznosi 160 km/h i namijenjen je za prijevoz ukupno 419 putnika.

### **2.2.4. Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja**

U blizini mjesta nesreće nije bilo radova.

### **2.2.5. Područje istraživanja**

AIN je utvrdio opseg istraživanja kako bi se osiguralo da se prikupe i pregledaju informacije bitne za provođenje istraživanja kako slijedi:



- utvrditi slijed događaja,
- utvrditi uzrok i kontributivne faktore uzroka,
- ispitivanje relevantnih elemenata sigurnosnog sustava,
- ispitivanje svih ostalih značajki sigurnosnog sustava.

Istraživanje su proveli istražitelji željezničkih nesreća AIN-a.

### **2.3. Smrtno stradali, ozlijeđeni i materijalna šteta**

U ovoj nesreći nitko nije smrtno stradao i nitko nije ozlijeđen, dok je nastala materijalna šteta na vozilu i na infrastrukturi.

### **2.4. Vanjske okolnosti**

Vremenske prilike na mjestu i za vrijeme događaja bile su povoljne za odvijanje željezničkog prometa. Bila je noć, temperatura je iznosila 15°C i vidljivost je bila dobra.

## **3. ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA**

### **3.1. Izvor dokaza**

- očevid istražitelja AIN-a,
- zapisi o ispitivanju sudionika i svjedoka,
- podaci od Upravitelja infrastrukture i Željezničkog prijevoznika,
- zapisi iz željezničkog vozila,
- dokumentacija o infrastrukturi.

### **3.2. Očevid**

Slijedeći dan ujutro nakon dojave, očevid su obavili istražitelji AIN-a, Odjela za istrage nesreća u željezničkom prometu.

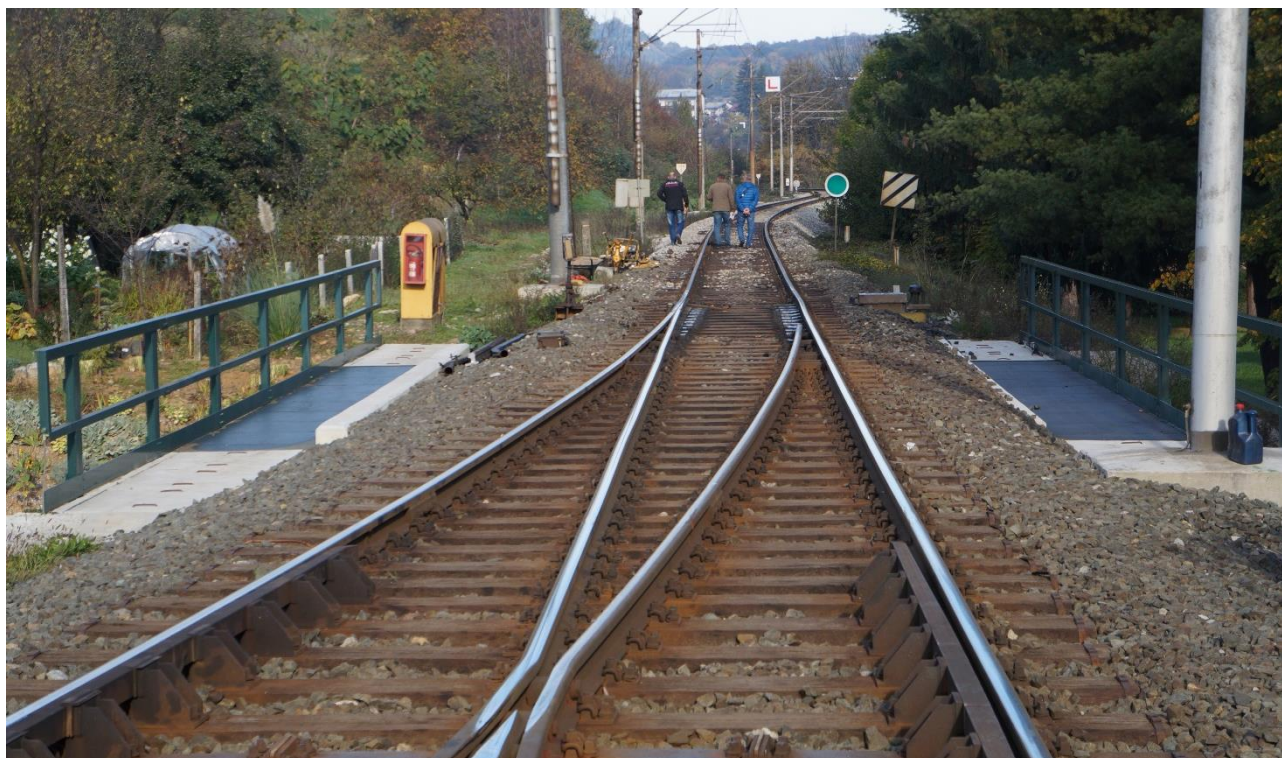
Pregledom mjesta iskliznuća utvrđeno je da je do iskliznuća došlo prilikom prelaska putničkog vlaka broj 4063 preko skretnice broj 1., koja se nalazi na izlaznom kolosijeku iz kolodvora Duga Resa prema kolodvoru Karlovac u položaju 488+067 km na pruzi oznake M202. Do iskliznuća je došlo uslijed puknuća prijevodnice na skretnici broj 1.

Elektromotorni vlak 6112-002, od kojeg je bio sastavljen vlak broj 4063 iskliznuo je sa zadnjom osovinom oznake „10“ zadnjeg okretnog postolja pogonskog modula oznake „B“ u smjeru vožnje.

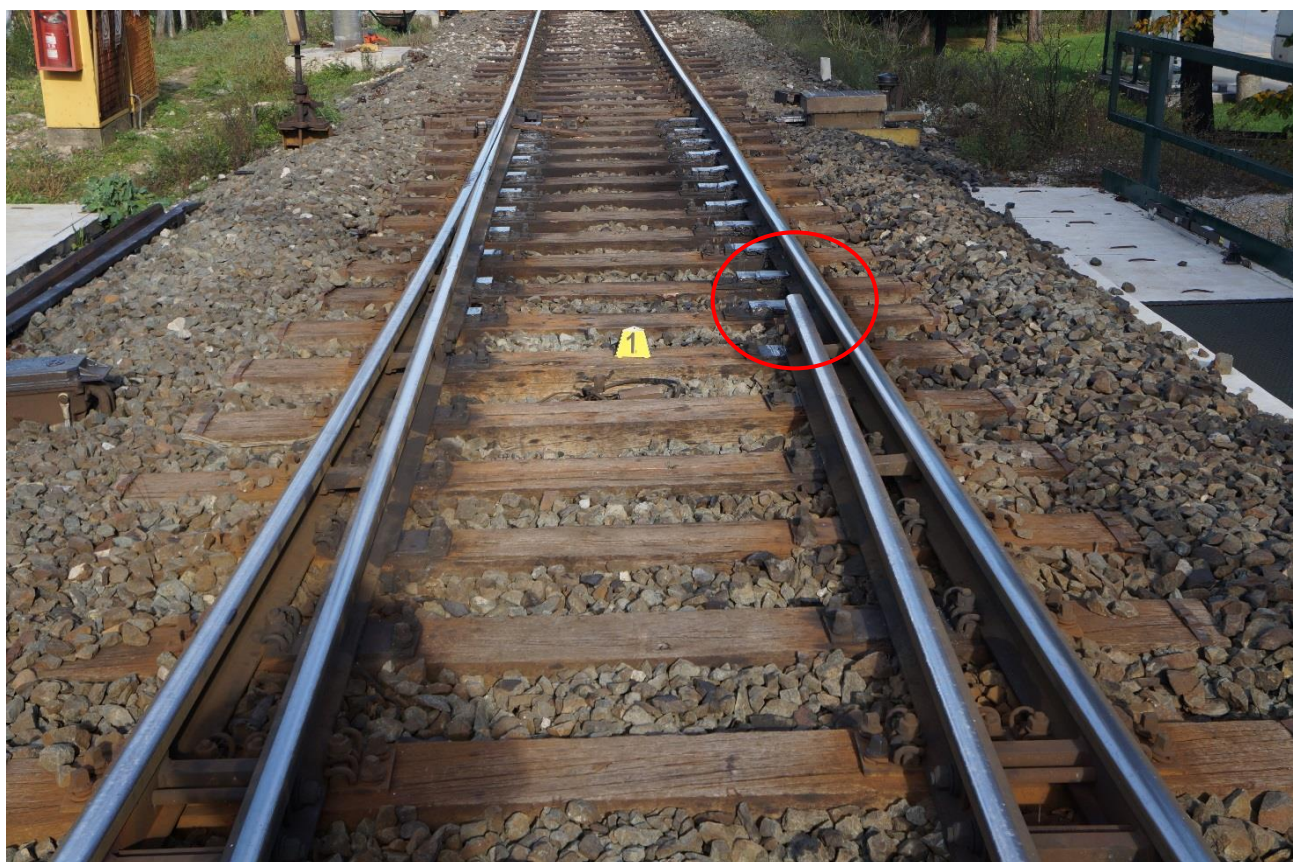
Nakon iskliznuća elektromotorni vlak se zaustavio nakon prijeđenih 75 metara.

Na željezničkoj infrastrukturi vidljiva su oštećenja na pragovima, kolosiječnom priboru i na skretnici broj 1 oštećen je prijevodnički aparat.

Na EMV 6112-002 vidljiva su oštećenja na okretnom postolju i na sklopu autostop uređaja.



Slika 5. – Opći snimak iskliznuća, Duga Resa (izvor slike: AIN )



Slika 6. – Mjesto puknuća prijevodnice (izvor slike: AIN )



### 3.3. Sažetak izjava svjedoka i sudionika

Strojovođa je izjavio: - pri izlasku vlaka broj 4063 iz kolodvora Duga Resa došlo je do iskakanja desete osovine EMG na zadnjoj skretnici na putu iz kolodvora, nakon čega je zaustavio vlak.

Prometnik vlakova je izjavio: - o iskliznuću zadnje osovine na vlaku broj 4063 doznao sam od strojovođe vlaka.

### 3.4. Sustav upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture

Željezničkom infrastrukturom u Republici Hrvatskoj upravlja upravitelj infrastrukture društvo HŽ Infrastruktura d.o.o. Upravitelj infrastrukture je unutar svog sustava upravljanja sigurnošću, vezanog uz održavanje, infrastrukture uspostavio vlastita pravila za održavanje koja uključuju način održavanja, upute za održavanje i tehničko-tehnološke postupke za održavanje.

Sukladno SUS, UI je formirao istražno povjerenstvo koje je provelo istragu predmetne nesreće i sačinilo izvještaje ID1, ID2 i ID3. U Povjerenstvo su bili uključeni i predstavnici uključenoga željezničkoga prijevoznika.

#### 3.4.1. Kontrola rada

Pravilnikom o organizaciji i načinu obavljanja kontrole nad sigurnim tijekom prometa u HŽ Infrastrukturi (Pravilnik HŽI-659) člankom 5. propisan je način neposredne kontrole radova na održavanju. Osim navedene kontrole istim pravilnikom je propisana i kontrola od strane nadređenih organizacijskih jedinica, kao i unutarnja kontrola. Kontrola rada se redovito provodi.

#### 3.4.2. Sučelje čovjek-stroj-organizacija

Radno vrijeme uključenih radnika bilo je u skladu sa propisima, zdravstveno su bili sposobni i imaju odgovarajuću stručnu spremu.

### 3.5. Propisi i pravila

#### 3.5.1. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava

## III. RAZVOJ I UPRAVLJANJE SIGURNOSTI

### Održavanje i unaprjeđenje sigurnosti željezničkog sustava

#### Članak 18.

- (1) Upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici odgovorni su za sigurnost željezničkog sustava i nadziranje povezanih rizika u okviru svoje djelatnosti.
- (2) Upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznici moraju provoditi mjere potrebne za nadziranje rizika, po potrebi međusobno surađujući, primjenjivati nacionalna sigurnosna pravila te uspostaviti sustav upravljanja sigurnošću u skladu s ovim Zakonom.
- (3) Ne dovodeći u pitanje građanskopravnu odgovornost, upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici odgovorni su korisnicima, putnicima, radnicima i ostalim strankama za dio sustava u okviru svoje djelatnosti i za njegov siguran rad, uključujući nabavu materijala i ugovaranje usluga.

- (4) Odgovornost iz stavka 3. ovoga članka ne dovodi u pitanje odgovornost svakog proizvođača, održavatelja, posjednika vozila, pružatelja usluga i službe nabave, da vozila, postrojenja, pribor i oprema te usluge koje pružaju odgovaraju zahtjevima i uvjetima za namijenjenu uporabu na siguran način.

Uvjeti za željezničku infrastrukturu

Članak 67.

- (1) Upravitelj infrastrukture odgovoran je da se poslovi projektiranja, građenja, modernizacije, obnove i održavanja željezničke infrastrukture obavljaju na način da udovoljavaju zahtjevima koji osiguravaju tehničko-tehnološko jedinstvo, uvjetima propisanim ovim Zakonom, uključujući tehničke uvjete za željezničku infrastrukturu i tehničke uvjete za željezničke infrastrukturne podsustave i njihovo održavanje, te izravno primjenjive propise Europske unije, naročito TSI-eve za strukturne podsustave u skladu s planovima njihove provedbe.

Održavanje željezničke infrastrukture

Članak 69.

- (1) Upravitelj infrastrukture mora postojeće infrastrukturne podsustave održavati u ispravnom funkcionalnom stanju u skladu s projektiranim rješenjima, s ciljem stalnog ispunjavanja osnovnih zahtjeva utvrđenih u TSI-a i nacionalnim tehničkim pravilima, a u skladu s tehničkim uvjetima za održavanje.
- (2) Upravitelj infrastrukture mora u okviru sustava upravljanja sigurnošću uspostaviti vlastita pravila za održavanje koja uključuju način održavanja, upute za održavanje i tehničko-tehnološke postupke za održavanje.
- (3) Održavanje uključuje provedbu sustavnih mjera, nadzor stanja, redovite i povremene preglede, kontrolu ispravnosti rada infrastrukturnih podsustava i njihovih dijelova, izvođenje radova na obnovi (remontu) i zamjeni sastavnih dijelova infrastrukturnih podsustava, uklanjanje drveća, nasada, naprava i drugo, pri čemu se ne mijenja usklađenost s lokacijskim uvjetima.

Članak 76.

- (2) Upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznik odgovorni su da njihovi radnici koji neposredno sudjeluju u odvijanju željezničkog prometa, uključujući vanjsko ugovoreno osoblje obavljaju poslove na propisan i siguran način.

**3.5.2. Pravilnik 314 o održavanju gornjeg ustroja željezničke pruge**

Pravilnikom 314 propisuju se odredbe o organizaciji i načinu obavljanja nadzora i pregleda pruge kao i tehnički uvjeti za održavanje željezničkih pruga normalnoga kolosijeka temeljne širine 1435 mm za brzine vlakova do 160 km/h te radovi koji se moraju poduzimati za siguran i uredan promet.

Širina kolosijeka

Članak 28.

- (1) Temeljna širina kolosijeka jest udaljenost između unutarnjih voznih rubova glava tračnica u kolosijeku mjerena na visini od 14 mm ispod gornjeg ruba glave tračnice i okomito na os kolosijeka.

Temeljna širina kolosijeka iznosi 1435 mm.

#### Pregled gornjeg ustroja

##### Članak 51.

- (1) Ispravnost gornjeg ustroja željezničkih pruga provjerava se pregledom, mjerenjem i snimanjem. Provjeravaju se tehnički parametri pruge, uređenost kolosijeka i ugrađeni kolosiječni materijal. Provjera stanja gornjeg ustroja u cjelini, kao i pojedinih skupina elemenata ili pojedinih elemenata, obavljaju se tehničkim mjernim vozilom za snimanje kolosiječne geometrije i drugim tehničkim mjerama.
- (17) Ispravnost ugrađenih skretnica i križišta provjerava se pregledom, ispitivanjem i mjerenjem.

Vizualnim pregledom i provjerom čekićem ustanovljuje se ispravnost svih čeličnih dijelova skretnice, pribora i pragova, a samo vizualnim pregledom ustanovljuje se ispravnost zastora, signalne svjetiljke i međika te čistoća i podmazanost skretnice.

Mjerenjem i ispitivanjem provjeravaju se širina kolosijeka, visinski odnos tračnica, smjer i niveleta kolosijeka u skretnici, ispravnost tračničkih sastava, funkcioniranje prijevodničkog sklopa, priljubljivanje i otvor prijevodnica, potrebna sila za postavljanje prijevodnica, mjere žljebova, stabilnost skretnice (pragova), nalijeganje prijevodnica na klizne jastučiće, zavarena i navarena mjesta, te eventualna uzdužna pomicanja pojedinih skretničkih dijelova, veličina dilatacijskih razmakana tračničkim sastavima, ispravnost signalno-sigurnosnih uređaja, istrošenost tračnica, srčišta i prijevodničkoga sklopa.

- (18) Pregled, ispitivanje i mjerenje skretnica i križišta obavlja se mjerilima i vizualno u vremenskim razmacima propisanim u tablici 32.

Način provjere ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica propisuje se posebnom uputom

#### **3.5.3. Uputa 340 za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica na mreži Hrvatskih željeznica**

##### I. OPĆE ODREDBE

##### Članak 1.

- (1) Ovom uputom propisuju se uvjeti i postupak za provjeru prijevodničkih sklopova skretnica, kao i postupci za njihovo održavanje i dovođenje u ispravno stanje koje omogućuje siguran tijek prometa.

##### Članak 2.

- (1) Ova uputa utemeljena je na odredbama objave UIC 716, a u njoj primjeni obvezatno se moraju poštovati odredbe važećih propisa o održavanju skretnica na željezničkim prugama Hrvatskih željeznica.

##### Članak 3.

- (1) Prijevodnički sklop skretnice je sklop glavne naliježuće tračnice i pripadajuće prijevodnice, koji se katkada naziva i "polovicom prijevodničkoga uređaja".
- (2) U običnim skretnicama razlikuje se sklop savijene glavne naliježuće tračnice i ravne prijevodnice (za vožnju u pravac), te sklop ravne glavne naliježuće tračnice i savijene prijevodnice (za vožnju u skretanje).
- (3) U simetričnim, jednostranim i dvostranim lučnim skretnicama razlikuje se lijevi prijevodnički sklop (za vožnju u skretanje desno) i desni prijevodnički sklop (za vožnju u skretanje lijevo).

#### Članak 4.

- (1) Na prijevodničkim sklopovima skretnica tijekom vremena pojavljuje se bočna istrošenost glavnih tračnica te bočna i visinska istrošenost prijevodnica, kao i oštećenje prijevodnica (odlamanje gornjega ruba). Ove pojave imaju neposredan utjecaj na ispravnost prijevodničkih sklopova skretnica.
- (2) Uporabno stanje prijevodničkih sklopova skretnica mora se redovito provjeravati kako bi se ustanovila njihova ispravnost, kao i potreba i način održavanja ili ponovnoga osposobljavanja odnosno potreba zamjene.

### II. POSTUPAK ZA PROVJERU ISPRAVNOSTI PRIJEVODNIČKIH SKLOPOVA SKRETNICA

#### Članak 5.

- (1) Postupak za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica temelji se na usporedbi modela vijenca kotača i profila prijevodničkoga sklopa skretnice.
- (2) Taj postupak obvezatno se primjenjuje prigodom provjere ispravnosti prijevodničkih sklopova svih skretnica osim iznimki navedenih u članku 12.
- (3) Taj postupak sadrži:
  - odredbe za provjeru bočne istrošenosti glavne naliježuće tračnice
  - odredbe za provjeru bočne istrošenosti prijevodnice
  - odredbe za provjeru oštećenja gornjega ruba prijevodnice
  - odredbe za provjeru visinske istrošenosti prijevodnice.

#### Članak 6.

- (4) Ispravnost prijevodničkih sklopova skretnica provjerava se pomoću posebno izrađenoga mjerila za provjeru ispravnosti. Tim mjerilom provjerava se postojeća istrošenost u području doticaja kotača i tračnice na prijevodnici i glavnoj naliježućoj tračnici.
- (5) Kada se obavlja provjera, vozni smjer mora biti postavljen za vožnju preko prijevodničkoga sklopa koji se provjerava (prijevodnica mora nalijegati na pripadajuću glavnu naliježuću tračnicu).

### III. MJERILO ZA PROVJERU ISPRAVNOSTI PRIJEVODNIČKIH SKLOPOVA SKRETNICA

#### Članak 7.

- (1) Mjerilo za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica prikazano je na slici 1. Sastoji se od cijevnoga profila s izoliranim osloncem kojim se premošćuje kolosijek, dvaju mjernih profila koji se prislanjaju uz glavnu tračnicu ili prijevodnicu te ispitivača razmaka.

### IV. PROVJERA BOČNE ISTROŠENOSTI GLAVNE NALIJEŽUĆE TRAČNICE

#### Članak 11.





- (1) istrošenost glavne naliježuće tračnice provjerava se u neposrednoj blizini početka prijevodnice, u području gdje postoji mogućnost da vijenac kotača istrošen do dopuštene granice uđe u prostor između glavne naliježuće tračnice i prijevodnice. Isto tako provjerava se zaštićuje li glavna naliježuća tračnica s obzirom na dosegnuti stupanj bočne istrošenosti još uvijek u dostatnoj mjeri vrh prijevodnice od udarca kotača koji može izazvati oštećenje.

#### V. PROVJERA BOČNE ISTROŠENOSTI PRIJEVODNICE

##### Članak 22.

- (1) Provjera bočne istrošenosti prijevodnice obavlja se u području nalijeganja prijevodnice na glavnu naležnu tračnicu, gdje pri određenom stupnju bočne istrošenosti postoji mogućnost penjanja novoga ili malo istrošenoga vijenca kotača po voznom rubu prijevodnice, uslijed čega može doći i do iskliznuća vozila.

#### VI. PROVJERA OŠTEĆENJA GORNJEGA RUBA PRIJEVODNICE

##### Članak 28.

- (1) Oštećenje gornjega ruba prijevodnice provjerava se na oštećenom dijelu prijevodnice koji nije zaštićen glavnom naliježućom tračnicom, i to ondje gdje postoji mogućnost da se dodirnovoga ili malo istrošenoga vijenca kotača poveća područje oštećenja. Ako se poveća duljina i dubina oštećenja, onda se pojavljuje se opasnost od penjanja novoga ili malo istrošenoga vijenca kotača po oštećenom voznom rubu prijevodnice, zbog čega može doći i do iskliznuća vozila.

#### VII. PROVJERA VISINSKE ISTROŠENOSTI PRIJEVODNICE

##### Članak 34.

- (1) Visinska istrošenost prijevodnice provjerava se na dijelu prijevodnice koji nije zaštićen glavnom naliježućom tračnicom, i to ondje gdje zbog dodira novoga ili malo istrošenoga vijenca kotača pri određenom stupnju visinske istrošenosti postoji mogućnost oštećenja prijevodnice. Ako je takav stupanj visinske istrošenosti izražen na većoj duljini prijevodnice, onda postoji mogućnost penjanja novoga ili malo istrošenoga vijenca kotača po visinski istrošenom voznom rubu prijevodnice, zbog čega može doći i do iskliznuća vozila.

#### VIII. ODRŽAVANJE PRIJEVODNIČKIH SKLOPOVA SKRETNICA

##### Članak 40.

- (1) Prijevodnički sklopovi skretnica moraju se redovito održavati neovisno o rezultatima provjere u skladu s prethodnim odredbama ove upute. Održavanje se sastoji od uklanjanja neravnina i brušenja nokata na voznom rubu glavne naliježuće tračnice i prijevodnice te na unutarnjem rubu prijevodnice.

## IX. OBAVLJANJE PROVJERE ISPRAVNOSTI PRIJEVODNIČKIH SKLOPOVA SKRETNICA

### Članak 44.

- (1) Provjera ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica u uporabi prema odredbama ove upute može se obavljati zajedno s ostalim pregledima, ispitivanjima i mjerenjima skretnica predviđenim Pravilnikom 314 ili odvojeno od njih.

### **3.5.4. Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa**

Način odvijanja i upravljanja željezničkim prometom

### Članak 76.

(1) Upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznik, u skladu sa svojim nadležnostima, odgovorni su za sigurno odvijanje željezničkoga prometa i upravljanje željezničkim prometom u skladu s odredbama ovoga Zakona i izravno primjenjivim propisima Europske unije, naročito s TSI-jem za podsustav »odvijanje i upravljanje prometom«.

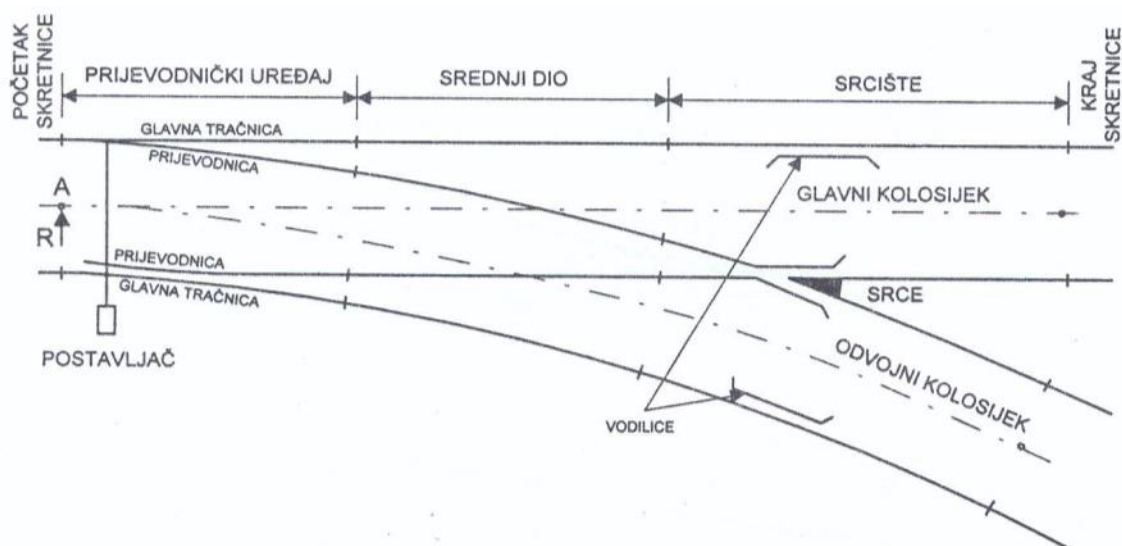
(4) Upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznik u okviru sustava upravljanja sigurnošću detaljnije razrađuju provedbu propisa o sigurnom odvijanju i upravljanju željezničkim prometom.

(5) U slučaju izvanrednih okolnosti, naročito u slučaju nesreća i većih elementarnih nepogoda, upravitelj infrastrukture i željeznički prijevoznik u okviru sustava upravljanja sigurnošću određuju pravila o postupanju, davanju upozorenja i informiranja javnosti u slučaju opasnosti u skladu sa člankom 23. stavkom 6. ovoga Zakona.

### **3.6. Način rada željezničke opreme**

#### **3.6.1. Željeznička infrastruktura skretnica broj 1.**

Skretnica broj 1. u kolodvoru Duga Resa ugrađena je kao nova 2004. godine, nalazi se u položaju 488+067 KM pruge oznake M202, da je za tip tračnice 49, radijus iznosi 300 m, kut 6°, pragovi su drveni, dozvoljena brzina preko skretnice u pravac (75 km/h) odnosno u skretanje (40 km/h). Način postave je električni, glavni mehanizam je polužni, prijevodnica je tipa T i ima 4 oslonca. Središte skretnice je tipa "Zenica", vodilica je tip v-33 i ima 10 nosača vodilice.



Slika 7. – Primjer obične skretnice (izvor: knjiga Tehnička sredstva željeznice).

### 3.6.2. Održavanje infrastrukture u kolodvoru Duga Resa

Održavanje kolosijeka i skretnica u kolodvoru Duga Resa je u nadležnosti Područne radne jedinice za održavanje GIP-a Centar, Nadzornog središta Zagreb, te nadzorništva Karlovac.

Iz dostavljenih Zapisnika od strane nadzorne grupe Karlovac za period kolovoz/listopad 2017. godine vidljivo je da su u kolodvoru Duga Resa obavljani različiti radovi po pitanju održavanja kolosiječne građe i skretnica. Međutim u navedenom razdoblju nisu obavljani radovi na skretnici broj 1.

### 3.6.3. Održavanje skretnice broj 1 u kolodvoru Duga Resa

Iz dostavljene dokumentacije u svezi održavanja skretnice broj 1, vidljivo je da se isto provodilo sukladno Pravilniku 314 i Uputi 340. Provjera ispravnosti skretnice broj 1 i križišta provjeravala se pregledom, ispitivanjem i mjerenjem, sukladno prethodno navedenim Pravilnicima i Uputama.



Zop-

| BROJ | TIP | SMJER | KUT | R   | KOLODVOR              |
|------|-----|-------|-----|-----|-----------------------|
| 1    | 49  | D     | 6°  | 300 | D. RESA               |
|      |     |       |     |     | Km položaj<br>488+067 |

| Datum                   |     | Sastav<br>ispred vrha | VRH     |           | KRAJ  |           | Zavoj | Smjer | SRCE  |           |     |          |     |          |
|-------------------------|-----|-----------------------|---------|-----------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-----|----------|-----|----------|
| Mjesec                  | Dan |                       | jezička |           | smjer | skretanje |       |       | smjer | skretanje | vrh | iza vrha | vrh | iza vrha |
|                         |     |                       | smjer   | skretanje |       |           |       |       |       |           |     |          |     |          |
| Propisane mjere<br>u mm |     | 0                     | 0       | 0         | 0     | 0         | 0     | 0     | 0     | 0         | 0   | 0        | 0   |          |
| Siječanj                | 29  | 5/5                   | 12/5    | 12/5      | 1/0   | 3/2       | 6/1   | -1/2  | 2/4   | 2/10      | 2/5 | 2/1      | 0/6 | 3/3      |
| Veljača                 | 8   | 5/5                   | 12/5    | 12/5      | 1/0   | 3/2       | 6/1   | -1/2  | 2/4   | 2/10      | 2/5 | 2/1      | 0/6 | 3/3      |
| Ožujak                  | 4   | 5/5                   | 12/5    | 12/5      | 1/0   | 3/2       | 6/1   | -1/2  | 2/4   | 2/10      | 2/5 | 2/1      | 0/6 | 3/3      |
| Travanj                 | 18  | 5/5                   | 12/5    | 12/5      | 1/0   | 3/2       | 6/1   | -1/2  | 2/4   | 2/10      | 2/5 | 2/1      | 0/6 | 3/3      |
| Svibanj                 | 5   | 5/5                   | 12/5    | 12/5      | 1/0   | 3/2       | 6/1   | -1/2  | 2/4   | 2/10      | 2/5 | 2/1      | 0/6 | 3/3      |
| Lipanj                  | 13  | 5/5                   | 12/5    | 12/5      | 1/0   | 3/2       | 6/1   | -1/2  | 2/4   | 2/10      | 2/5 | 2/1      | 0/6 | 3/3      |
| Srpanj                  | 16  | 5                     | 12      | 12        | 1     | 3         | 6     | -2    | 2     | 2         | 2   | 2        | 0   | 3        |
| Kolovoz                 | 3   | 5                     | 12      | 12        | 1     | 3         | 6     | -2    | 2     | 2         | 2   | 2        | 0   | 3        |
| Rujan                   | 13  | 5                     | 12      | 12        | 1     | 3         | 6     | -2    | 2     | 2         | 2   | 2        | 0   | 3        |
| Listopad                | 4   | 5                     | 12      | 12        | 1     | 3         | 6     | -2    | 2     | 2         | 2   | 2        | 0   | 3        |
| Studen                  | 10  | 5                     | 12      | 12        | 1     | 3         | 6     | -2    | 2     | 2         | 2   | 2        | 0   | 3        |
| Prosinac                | 5   | 5                     | 12      | 12        | 1     | 3         | 6     | -2    | 2     | 2         | 2   | 2        | 0   | 3        |

| Datum<br>ugradbe | Zastor  | Vrsta srca     | Kukasti<br>šipni | Način<br>rukovanja | d. p. |
|------------------|---------|----------------|------------------|--------------------|-------|
|                  |         |                |                  |                    | g. ž. |
| 04.10.<br>2004.  | TUCANIK | UKUŽENI<br>VRH | ŠIPNI            | CENTRALNO          | Σ     |

| ŠIRINA ŽLJEBA — U MM |      |        |         | Otvor |     | Neispravnosti<br>Pravilnik 314<br>dl. 39, 40, 152. toč. 16 | Potpis   |
|----------------------|------|--------|---------|-------|-----|--|----------|
| korijen              | srce | vodice | jezička | +     | -   |  |          |
| 45                   | 45   | 41     | 41      | 160   | 160 |  |          |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Jugoslav |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | fin      |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | fin      |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Jugoslav |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Jugoslav |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |
| 45                   | 45   | 42     | 41      | 158   | 158 |  | Blus     |

Slika 8. – Tablica s rezultatima mjerenja skretnice broj 1.

Iz matičnog lista skretnice vidljivo je da je strojno podbijanje skretnice obavljano 2014. godine, te u ožujku mjesecu 2017. godine.

Također iz dostavljenih dokumenata (TISKANICA 1) u svezi održavanja skretnice broj 1. sukladno Uputi 340 vidljivo je da tijekom kvartalne provjere ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnice broj 1 za lijevi i desni sklop nisu utvrđene nikakve nepravilnosti.



HŽ - INFRASTRUKTURA

UGIP

NADZORNO SREDIŠTE ZAGREB

SLUŽBENO MJESTO DUGA RESA

SKRETNICA BR. 1 OZNAKA SKLOPA DESNI

UPUTA 340

TISKANICA 1

str.      /     

## PROVJERA ISPRAVNOSTI PRIJEVODNIČKIH SKLOPOVA SKRETNICA

OZNAKA SKLOPA: P-pravac S-skretanje D-desni L-lijevi OCJENA: I-ispravan N-neispravan POSTUPAK: R-redovito održavanje B-brušenje PS- praćenje stanja Z-zamjena

[illegible]

**Slika 9. – Tiskanica 1 za skretnicu broj 1 desni sklop**

HŽ - HRVATSKE ŽELJEZNICE

HŽ - INFRASTRUKTURA

UGIP

NADZORNO SREDIŠTE ZAGREB

SLUŽBENO MJESTO DUGA RESA

SKRETNICA BR. 1 OZNAKA SKLOPA LIJEVI

GU-340-01

UPUTA 340

TISKANICA 1

str. /

## PROVJERA ISPRAVNOSTI PRIJEVODNIČKIH SKLOPOVA SKRETNICA

OZNAKA SKLOPA: P-pravac S-skretanje D-desni L-lijevi OCJENA: I-ispravan N-neispravan POSTUPAK: R-redovito održavanje B-brušenje PS- praćenje stanja Z-zamjena

[illegible]

HŽ - HRVATSKE ŽELJEZNICE

GU-340-01

**Slika 10. – Tiskanica 1 za skretnicu broj 1 lijevi sklop**

#### **3.6.4. Željeznička vozila**

Elektromotorni vlak 6112-002, od kojeg je bio sastavljen vlak broj 4063 iskliznuo je sa zadnjom osovinom oznake „10“ zadnjeg okretnog postolja pogonskog modula oznake „B“ u smjeru vožnje. Tijekom ranih jutarnjih sati elektromotorni vlak podignut je od strane pomoćnog vlaka društva TSŽV d.o.o., te je otpremljen do kolodvora Zagreb GK sa smanjenom brzinom vožnje na 20 km/h.

#### **3.6.5. Brzina kretanja vlaka 4063**

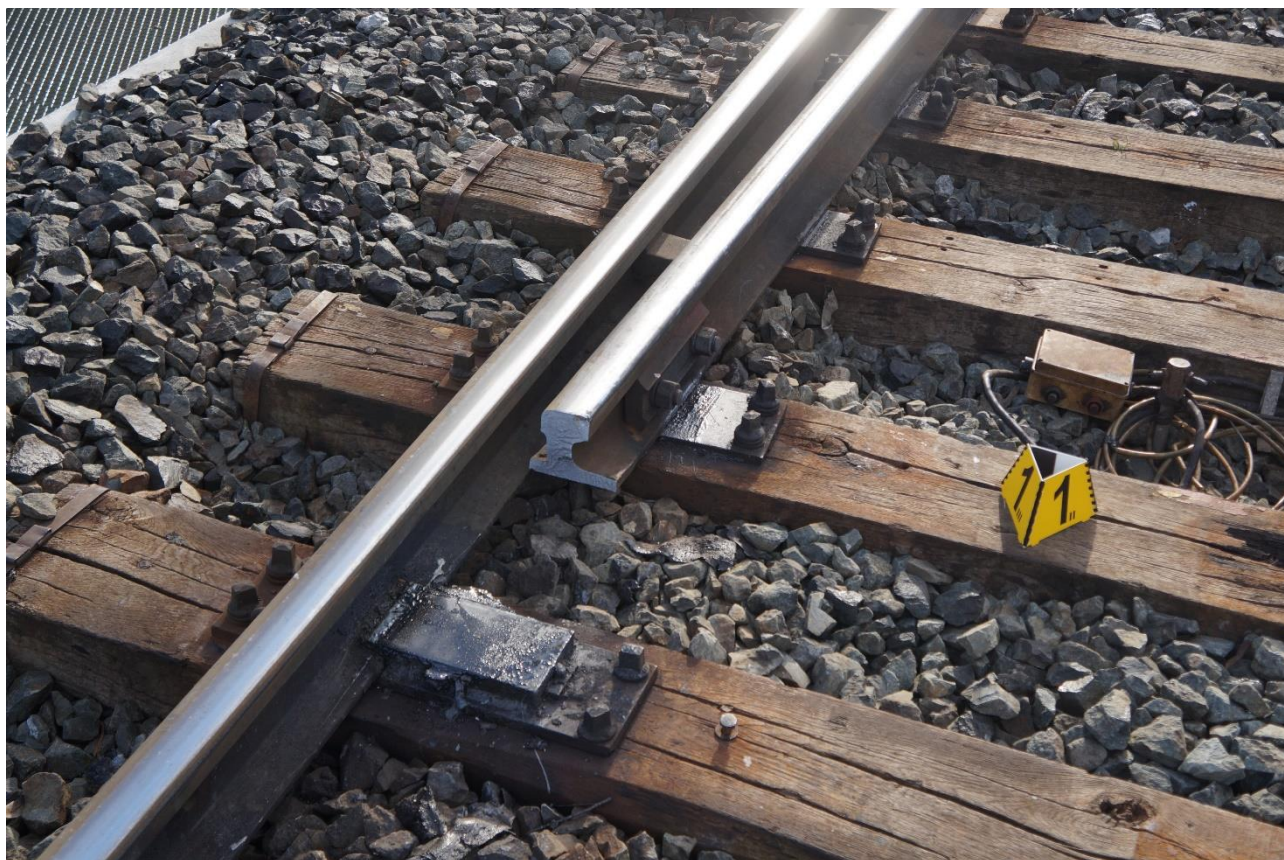
Pregledom zapisa vožnje vlaka 4063 sa uređaja Redbox vidljivo je da je ukupni prijeđeni put od pokretanja vlaka iz kolodvora Duga Resa do trenutka zaustavljanja je 372,5 metara.

Vlak 4063 pokrenut je sa 3. kolosijeka, te nakon prijeđenog puta od 340 metara i pri brzini od 23 km/h dolazi do postepenog kočenja i odkočivanja vlaka u 21:22:41 sati. U 21:22:49 sati pri brzini od 7 km/h i 368,1 metar prijeđen od zadnjeg pokretanja vlak je potpuno odkočen.

Nadalje u 21:22:50 sati kod brzine od 6 km/h i prijeđenog puta od 370,5 metara, pune se kočioni cilindri i dolazi do potpunog zaustavljanja vlaka u 21:22:54 sati.

#### **3.6.6. Presjek loma prijevodnice na skretnici broj 1**

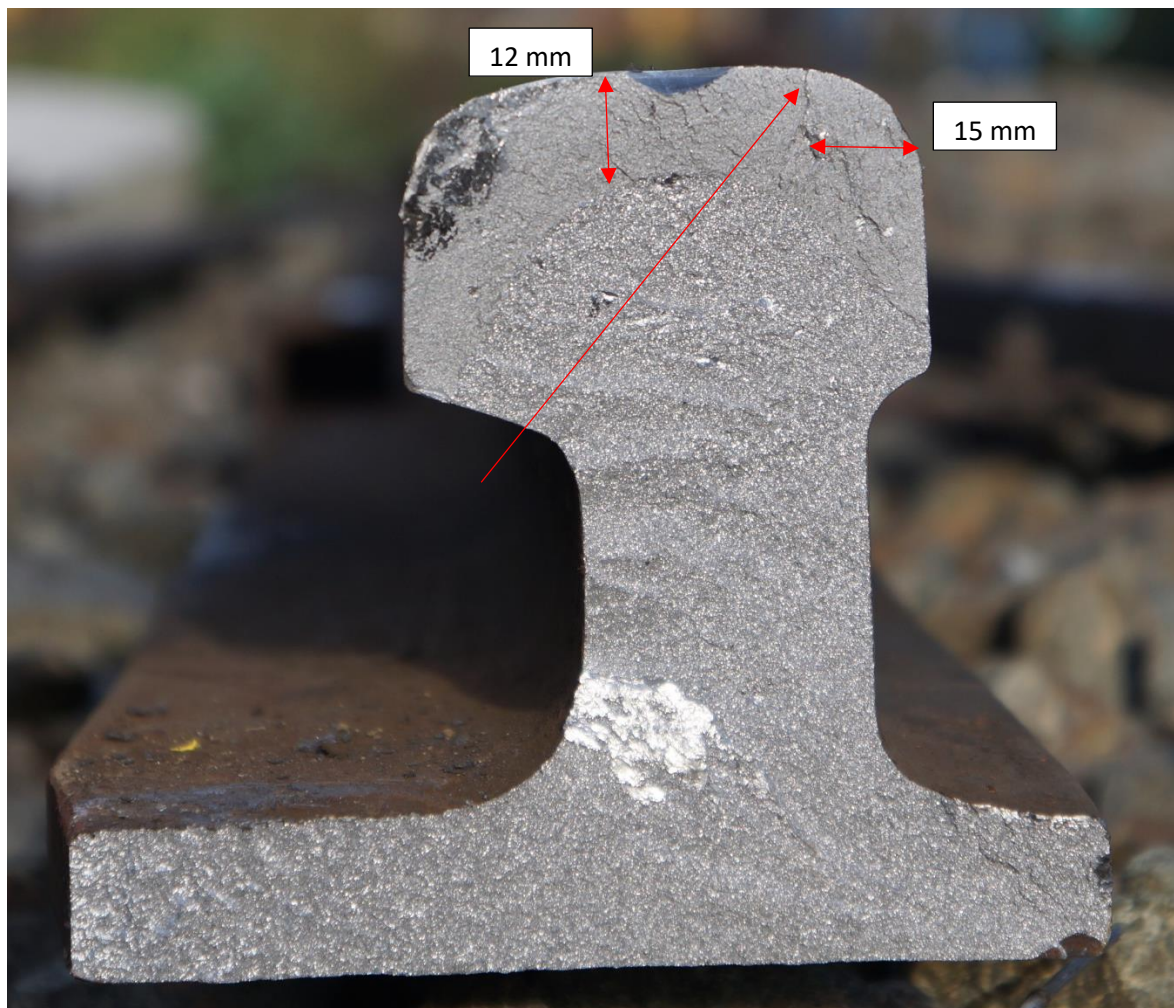
Mjesto puknuća prijevodnice skretnice broj 1 nalazi se na udaljenosti od oko 7 metara od početka skretnice.



**Slika 11. – Slika presjeka puknuća prijevodnice skretnice br.1 (izvor slike: AIN )**



Također mjesto puknuća (slika 11.) udaljeno je od spoja glavne (naliježne) tračnice i prijevodnice oko 20 cm. Odnosno obzirom da se radi o elastičnom tipu prijevodnice, na tom mjestu postoji oslabljena nožica, te na tom mjestu se prijevodnica savija kod postavljanja skretnice.



**Slika 12. – Slika presjeka puknuća prijevodnice skretnice br.1 (izvor slike: AIN )**

Pregledom presjeka površine loma (slika 12.) vidljivo je da se u gornjem desno kutu na udaljenosti od 15 mm nalazi inicijalna pukotina. Pod kritični lomovi od inicijalne pukotine su se širili do dubine od oko 12 mm.

Na lomnoj površini nisu vidljivi tragovi greške u materijalu kao što su uključci ili pukotine.

Također uz gornji vanjski rub tračnice vidljiva je površina zaglađenog svijetlog dijela. Taj dio prijelomne površine nastajao je dulje vrijeme i naziva se područjem trajnog loma. Drugi veći dio prijelomne površine (slika 12.) je područje trenutnog loma te je taj dio zagasite boje, hrapav je i zrnat.

Kada je veličina pukotine dosegla kritičnu fazu kod koje materijal nije više mogao izdržati naprezanja kojima je bio izvrnut, došlo je do trenutnog loma.



Slika 13. – Slika presjeka puknuća prijevodnice skretnice br.1 (izvor slike: AIN )

## 4. ANALIZE I ZAKLJUČCI

### 4.1. Vremenski slijed događaja

| Vremenski slijed kretanja vlaka 4063 i prometa u kolodvoru Duga Resa |          |  |
|--|----------|--|
| Nadnevak   | Vrijeme  | Opis   |
| 17.10.2017.  | 19:50    | Polazak vlaka 4063 iz kolodvora Moravice                           |
| 17.10.2017.  | 21:03    | Dolazak vlaka 4104 iz Zagreba na 2. kolosijek u kolodvor Duga Resa |
| 17.10.2017.  | 21:21    | Dolazak vlaka 4063 u kolodvor Duga Resa na 3. kolosijek            |
| 17.10.2017.  | 21:22:00 | Pokretanje vlaka 4063 iz kolodvora Duga Resa sa 3. kolosijeka      |
| 17.10.2017.  | 21:22:41 | Vlak 4063 prešao 340 m, trenutna brzina 23 km/h                    |
| 17.10.2017.  | 21:22:49 | Vlak 4063 prešao 368,1 m, trenutna brzina 7 km/h                   |
| 17.10.2017.  | 21:22:50 | Vlak 4063 prešao 370,5 m, trenutna brzina 6 km/h                   |
| 17.10.2017.  | 21:22:54 | Vlak 4063 prešao 372,5 m vlak stao.                                |

## **4.2. Završni prikaz slijeda događaja**

Dana 17. listopada 2017. godine u 19:50 sati iz kolodvora Moravice pokreće se putnički vlak broj 4063 koji je sastavljen od elektromotorne garniture oznake 6112-002, a koji prometuje na relaciji Moravice – Zagreb GK. U kolodvor Duga Resa na 2. kolosijek u 21:03 sati dolazi putnički vlak broj 4104, a koji je pokrenut iz kolodvora Zagreb GK u 19:51 sati. Isti garnitura čini vlak broj 4115 koji se pokreće iz kolodvora Duga Resa prema kolodvoru Karlovac u 21:30 sati. Vlak broj 4063 dolazi u 21:21 sati u kolodvor Duga Resa na 3. kolosijek, te se zadržava minutu radi izlaza/ulaza putnika, u 21:22 sati pokreće se i sa brzinom od 23 km/h prelazi preko skretnice broj 1 koja se nalazi u položaju 488+067 KM. Nakon što je prešla preko skretnice broj 1 elektromotorna garnitura sa pogonskim modulom A1 i putničkim modulima C1/C2 dolazi do pucanja prijevodnice skretnice broj 1 u položaju 488+074 KM. Nadalje, prilikom prelaska pogonskog modula B1 preko puknute prijevodnice, dolazi do puknuća tračnice u položaju 488+050 KM i iskliznuća osovine oznake 10L u položaju 488+040 KM. Elektromotorna garnitura se zaustavila sa iskliznulom osovinom oznake 10L u položaju 488+000 KM, dok se samo čelo zaustavilo u položaju 487+925 KM.

## **4.3. Analiza činjenica**

### **4.3.1. Održavanje infrastrukture u kolodvoru Duga Resa**

Upravitelj infrastrukture, temeljem svog SUS-a, ima uspostavljen sustav održavanja gornjeg ustroja pruge koji se bazira na Pravilniku 314 i na Uputi 340 za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica na mreži Hrvatskih željeznica.

Održavanje kolosijeka i skretnica u kolodvoru Duga Resa u nadležnosti je Područne radne jedinice za održavanje GIP-a Centar, Nadzornog središta Zagreb, te nadzorništva Karlovac.

Predmetna ustrojstvena jedinica redovito sukladno Pravilniku i Uputi provodi održavanje ( slike 8., 9. i 10.).

### **4.3.2. Analiza održavanja skretnice broj 1**

Analizom dostavljene dokumentacije (poglavlje 3.6.3) TISKANICA 1 (slika 9. i 10.) vidljivo je da nisu utvrđene nikakve neispravnosti tijekom provjera u 2017. godini, odnosno nije ispostavljena TISKANICA 2 .

### **4.3.3. Analiza Upute 340 za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica na mreži Hrvatskih željeznica**

U navedenoj Uputi propisani su uvjeti i tehnološki procesi za provjeru ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica, te postupci za njihovo održavanje i dovođenje u ispravno stanje kako bi se omogućio siguran tijek prometa.

Pregledom sastavnih poglavlja Upute, vidljivo je da se izmjerene vrijednosti upisuju u dokumente koji imaju oznaku TISKANICA 1 (provjera ispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica) i TISKANICA 2 (ustanovljene neispravnosti prijevodničkih sklopova skretnica).

Također u prethodno navedenim dokumentima nigdje nije predviđena rubrika/stupac u koji bi se upisivala informacija u svezi uočenih pukotina na prijevodničkom uređaju. Nadalje u Uputi 340 u niti jednom od devet poglavlja nije navedena nikakva barem vizualna kontrola prijevodničkog uređaja po pitanju pukotina.

#### **4.3.4. Brzina kretanja vlaka 4063**

Maksimalna brzina kretanja putničkog vlaka 4063 od pokretanja sa 3. kolosijeka iz kolodvora Duga Resa, pa do trenutka zaustavljanja iznosila je 23 km/h, te je bila u propisanim vrijednostima za prometovanje preko skretnice broj 1., gdje je dozvoljena brzina preko skretnice u pravac (75 km/h) odnosno u skretanje (40 km/h).

#### **4.3.5. Analiza presjeka loma prijevodnice na skretnici broj 1**

Pregledom presjeka loma (slika 12.) vidljivo je da je prvo nastala inicijala pukotina, te da je nakon određenog vremena veličina pukotine dosegla kritičnu fazu kod koje materijal nije više mogao izdržati naprezanja kojima je bio izvrnut, te je došlo do trenutnog loma.

#### **4.4. Zaključci**

*Izravni uzrok predmetne nesreće je:* puknuće prijevodnice na skretnici broj 1. u kolodvoru Duga Resa (poglavlje 4.2).

Čimbenici koji su pridonijeli ovoj nesreći:

- mjesto loma nalazi se na dijelu prijevodnice, gdje se ista savija kod postavljanja skretnice (poglavlje 3.6.6),

Organizacijski čimbenici:

- u Uputi 340 u niti jednom od devet poglavlja nije navedena nikakva, barem vizualna kontrola prijevodničkog uređaja po pitanju pukotina (poglavlje 4.3.3).

### **5. DODATNA ZAPAZANJA**

Upravitelj infrastrukture društvo HŽ Infrastruktura d.o.o. Pravilnikom o održavanju gornjeg ustroja pruga, (Pravilnik 314) čl. 51. točka 17 definira da se vizualnim pregledom i provjerom čekićem ustanovljuje ispravnost svih čeličnih dijelova skretnice (poglavlje 3.5.2).

### **6. SIGURNOSNE PREPORUKE**

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu nema sigurnosnih preporuka vezanih uz ovu nesreću.