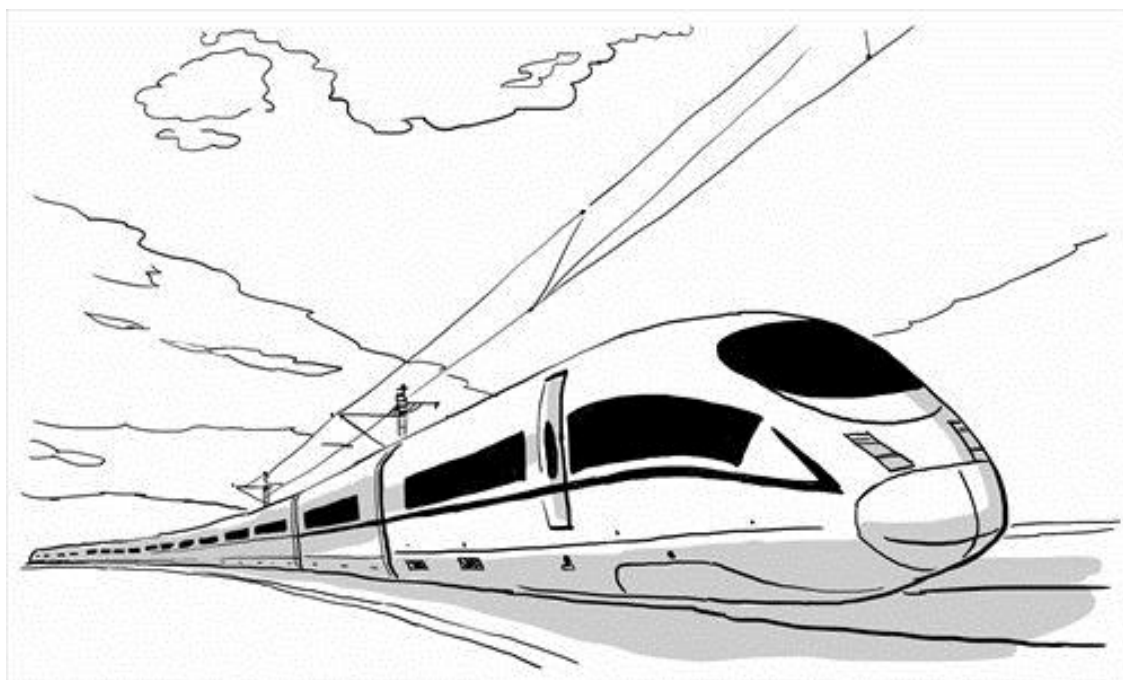




REPUBLIKA HRVATSKA

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu
Odjel za istrage nesreća u željezničkom prometu

KLASA: 341-09/17-02/14
URBROJ: 699-06/1-18-53
Zagreb, 09.02.2018.



KONAČNO IZVJEŠĆE

Karlovac, iskliznuće cisterne u kolodvoru, 19. veljače 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-a.

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 ili kaznenopravne 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: 54/2013) 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.



| | |
|--|----|
| POJMOVNIK OZNAKA I KRATICA | 6 |
| 1 SAŽETAK..... | 6 |
| SUMMARY..... | 7 |
| 2 PODACI O DOGAĐAJU | 7 |
| 2.1 Događaj | 7 |
| 2.1.1 Poduzete mjere spasilačkih i hitnih službi | 8 |
| 2.1.2 Odluka o pokretanju istraživanja | 8 |
| 2.1.3 Uključeni radnici AIN-a na istrazi | 8 |
| 2.1.4 Područje istraživanja..... | 8 |
| 2.1.5 Izvor podataka | 8 |
| 2.1.6 Tehnike za analizu..... | 8 |
| 2.2 Pozadina događaja | 9 |
| 2.2.1 Strane i sudionici nesreće | 9 |
| 2.2.2 Vlakovi i njihov sastav | 9 |
| 2.2.3 Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava..... | 11 |
| 2.2.4 Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja | 11 |
| 2.2.5 Pokretanje plana za slučaj opasnosti javnih spasilačkih službi, policije i zdravstvenih službi i s njim povezan slijed događanja | 11 |
| 2.3 Stradali, ozlijeđeni i materijalna šteta | 12 |
| 2.3.1 Smrtno stradali i ozlijeđeni | 12 |
| 2.3.2 Teret, prtljaga i druga imovina | 12 |
| 2.3.3 Vozila, infrastruktura i okoliš | 12 |
| 2.4 Vremenski uvjeti i zemljopisni podaci..... | 12 |
| 3 ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA | 13 |
| 3.1 Sažetak izjava sudionika | 13 |
| 3.2 Sustav upravljanja sigurnošću..... | 13 |
| 3.2.1 Zdravstvena sposobnost, radno vrijeme i stručna osposobljenost | 13 |
| 3.3 Propisi i pravila | 14 |
| 3.3.1 Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava..... | 14 |
| 3.3.2 Pravilniku 314 o održavanju gornjeg ustroja željezničke pruge..... | 14 |
| 3.3.3 Pravilniku 315 o održavanju donjeg ustroja željezničke pruge..... | 15 |
| 3.3.4 Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa | 16 |
| 3.3.5 Poslovni red kolodvora Karlovac | 16 |
| 3.3.6 Sporazum o imenovanju i radu zajedničkih istražnih povjerenstava za istragu izvanrednih događaja u željezničkom prometu od 22.10.2013. godine | 17 |
| 3.4 Očevid | 18 |



| | | |
|---------|--|----|
| 3.5 | Rezultati mjerenja geometrije 8. kolosijeka | 19 |
| 3.6 | Mjere iskliznulog osovinskog sklopa | 20 |
| 3.7 | Zapis podataka s brzinomjerne kartice manevarske lokomotive 2132-317 | 20 |
| 3.8 | Teretni listovi manevarskog sastava | 20 |
| 3.9 | Pregled kretanja iskliznulog vagona 37 80 7846 169-6 | 21 |
| 3.10 | Vlasnik i održavanje iskliznulog vagona 37 80 7846 169-6 | 21 |
| 3.11 | Nadzor i održavanje 8. kolosijeka i skretnice br. 38 | 21 |
| 3.12 | Način rada željezničkih vozila i tehničke opreme | 21 |
| 3.13 | Sučelje čovjek-stroj-organizacija | 21 |
| 3.14 | Prethodni slični događaji | 22 |
| 4 | ANALIZE I ZAKLJUČCI | 22 |
| 4.1 | Vremenski slijed događaja | 22 |
| 4.2 | Završni slijed događaja | 22 |
| 4.3 | Analiza i zaključci | 23 |
| 4.3.1 | Analiza propisa i pravila | 23 |
| 4.3.1.1 | Pravilnik 314 o održavanju gornjeg ustroja željezničke pruge | 23 |
| 4.3.1.2 | Pravilnik 315 o održavanju donjeg ustroja željezničke pruge | 23 |
| 4.3.2 | Analiza mjera i stanja geometrije 8. kolosijeka | 23 |
| 4.3.3 | Analiza mjera iskliznulog osovinskog sklopa | 23 |
| 4.3.4 | Analiza brzine kretanja manevarskog sastava | 23 |
| 4.3.5 | Analiza bruto mase manevarskog sastava | 23 |
| 4.3.6 | Analiza kretanja iskliznulog vagona | 24 |
| 4.3.7 | Zaključci | 24 |
| 5 | PODUZETE MJERE | 24 |
| 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,

ERA – Europska agencija za željeznice,

EZ – Europska zajednica,

HŽ – Hrvatske željeznice,

ID1– Prijava o izvanrednom događaju,

ID2 – Zapisnik o očevidu,

ID3 – Oznaka za istražno izvješće Povjerenstva HŽ-a,

KM – kontaktna mreža,

M202 – oznaka pruge Zagreb GK - Rijeka,

NSA – National Safety Authority (ASŽ),

RID – oznaka za prijevoz opasnih tereta,

UI – upravitelj infrastrukture.

1 SAŽETAK

Dana 19. veljače 2017. godine u 20:13 sati na pruzi M202, u kolodvoru Karlovac, prilikom manevriranja iskliznuo je teretni vagon broj 37 80 7846 169-6. Iskliznuće se dogodilo na skretnici broj 38 u položaju 477+300 KM prilikom guranja manevarskog sastava sastavljenog od manevarske lokomotive i četiri teretna vagona. Iskliznulo je 1. okretno postolje u smjeru vožnje na 2. vagonu manevarskog sastava.

U ovoj nesreći nitko nije stradao dok je na vozilima i željezničkoj infrastrukturi nastala značajna materijalna šteta (poglavljja 2.3.1. i 2.3.3).

Izravni uzrok ove nesreće je: iskliznuće vagona cisterne s prvim okretnim postoljem zbog nestabilnosti kolosijeka (poglavlje 3.4).

Čimbenici koji su pridonijeli ovoj nesreći:

- Širina kolosijeka na 19 pragova 8. kolosijeka prije mjesta iskliznuća je izvan dopuštenih vrijednosti (poglavlje 3.5),
- Stanje kolosijeka od 7. kolosijeka preko skretnice 38. prema 8. kolosijeku, vidljiva su značajnija područja zablacenja kolosijeka (poglavlje 3.5),

Organizacijski čimbenici:

- Upravitelj infrastrukture nije se pridržavao procedura propisanih u Pravilnicima 314 i 315 po pitanju održavanja gornjeg i donjeg ustroja željezničke pruge (poglavlje 3.3.2. i 3.3.3.),

Sigurnosna preporuka

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

SUMMARY

On 19 February 2017, at 20:13 on the M202 line in the Karlovac station, during the shunting of four freight wagons, there was a derailment of wagon number: 37 80 7846 169-6. Derailed happened in 477+300 KM, while vehicle was driving over the Switch number 38. Derailed wagon was second behind the locomotive. The wagon derailed with first axle in the direction of driving.

In this accident no one was injured while significant damage to the vehicle and the railway infrastructure occurred (chapters 2.3.1. and 2.3.3).

The direct cause of this accident is: derailment of a cargo wagon with first axle due to unstable rail truck (chapter 3.4).

Contributing factors:

- The width of the track on the 19ⁱⁿ sleeper before the spot of the derailment on track 8th is out of range (chapter 3.5),
- The track condition from the 7th track through the 38th to the 8th track shows the most significant areas of gauge track (chapter 3.5),

Organizational factors:

- The Infrastructure Manager did not comply with the procedures laid down in Regulations 314 and 315 regarding the maintenance of the upper and lower railway lines (chapters 3.3.2. i 3.3.3.),

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 Događaj

Dana 19. veljače 2017. godine u 20:13 sati na pruzi M202, te skretnici broj 38. u kolodvoru Karlovac u položaju 477+300 KM došlo je do iskliznuća teretnog vagona sa 1. osovinom u smjeru vožnje prilikom manevarske vožnje sastava od četiri teretna vagona.

Iskliznuo je teretni vagon 37 80 7846 169-6 sa osovinskim sklopom broj 42339, nakon što je iskliznuo predmetni vagon se još nastavio kretati oko 19 metara, te se zaustavio u položaju 477+281 KM.

Manevarski sastav kretao se po 7. kolosijeku te je guran preko skretnice broj 38. na 8. kolosijek, Sastav su činili lokomotiva serije 2132 i četiri tovarena teretna vagona različitih serija. Iskliznuli vagon bio je 2. vagon po redu u navedenom sastavu. Vagon je serije Zacns, te je prevezio opasni teret.

Prilikom iskliznuća nastala su oštećenja na 2. i 3. vagonu iz manevarskog sastava i na dijelu infrastrukture kojim je prometovao.

Podizanje i otprema oštećenih vagona završena je slijedeći dan oko 13:00 sati.

2.1.1 Poduzete mjere spasilačkih i hitnih službi

Nitko od uključenih radnika nije ozlijeđen i nije bilo potrebe za intervencijom spasilačkih i hitnih službi. Također nije došlo do izlijevanja tereta, pa nije bilo potrebe za intervencijom službi za sanacijom terena.

2.1.2 Odluka o pokretanju istraživanja

AIN je dojavu o nesreći zaprimio putem telefona i elektronske pošte od strane Upravitelja infrastrukture. Temeljem prikupljenih informacija odlučeno je da će istražitelji AIN-a izaći na mjesto događaja. Nakon obavljenog očevida odlučeno je da će se pokrenuti istraživanje. 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.

2.1.3 Uključeni radnici AIN-a na istrazi

Od strane AIN-a istragu su proveli glavni istražitelj i istražitelj za željezničke nesreće.

2.1.4 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.

2.1.5 Izvor podataka

- Očevid istražitelja AIN-a,
- Zapisi o ispitivanju sudionika i svjedoka,
- Podaci od Upravitelja infrastrukture,
- Podaci o održavanju uključenih teretnih vagona.

2.1.6 Tehnike za analizu

- Vremenska analiza događaja,
- Analiza stanja infrastukture na području iskliznuća,
- Analiza mjera osovinskog sklopa iskliznulog vagona,
- Analiza dokumentacije održavanja infrastukture na području iskliznuća.

2.2 Pozadina događaja

2.2.1 Strane i sudionici nesreće

U ovoj nesreći sudjelovali su radnici društva HŽ Infrastruktura d.o.o. i društva HŽ Cargo d.o.o., iskliznuli teretni vagon u vlasništvu je društva VTG Aktiengesellschaft iz Njemačke, željeznički prijevoznik je društvo HŽ Cargo d.o.o. iz Zagreba, a prometovalo je dijelom infrastrukture koja je pod upravom društva HŽ Infrastruktura d.o.o..

Uključene osobe:

- strojovođa menevre,
- dva manevrista,
- centralni prometnik,
- vlakovođa.

2.2.2 Vlakovi i njihov sastav

U nesreći je sudjelovao manevarski sastav sastavljen od manevarske lokomotive serije 2132-300 i četiri teretna vagona serija Eanoss-z (2 kom) i Zacns (2 kom).

Dizelska hidraulična lokomotiva serije 2132 -300 je modernizirana lokomotiva serije 2132, na način da je ugrađen novi četverotaktni dizel motor marke Caterpillar (slika 1.).

Masa lokomotive je 44 t, snaga motora je 478 kW, maksimalna brzina je 30/60 km/h (manevarska služba/vozna služba), duljina preko odbojnika je 10.500 mm i širina je 3136 mm. Osovinski raspored je „ C “ i ima tri osovine. Hidraulični prijenosnik, međuprijenosnik i osovinski prijenosnici ostali su nepromijenjeni. Upravljanje lokomotive izvedeno je elektro-pneumatski. Upravljačnica lokomotive je djelomično modernizirana radi ugradnje kontrolnih instrumenata vezanih za kontrolu i nadzor rada dizelskog motora (CAT panel). Elektro instalacija lokomotive promijenjena je na 24 V.

Vagoni serije Eanoss-z (537) su otvoreni četveroosovinski vagoni s limenim podom namijenjeni prijevozu tereta koji nije potrebno zaštititi od atmosferskih utjecaja, a u njima je moguć i prijevoz robe koju treba zaštititi upotrebom pokrivača. Vagoni imaju visoke stranice koje omogućuju prijevoz rasutog tereta veće granulacije (ugljen, koks, željezna ruda), kao i komadnog tereta koji nije potrebno dodatno osiguravati od pomicanja pričvršćivanjem za pod. S obje bočne strane vagoni ima po dvojica dvokrilna vrata za istovar robe. Vagoni imaju nosivost 66 t, ukupna (bruto) masa je 90 t, duljina preko odbojnika je 15740 mm, maksimalna brzina je 120 km/h, opremljeni su pritvrdnom kočnicom i okretno postolje je tipa Y25Ls(s)d1 (slika 2.).

Vagoni sa spremnikom serije Zacns (793) su vagoni-cisterne i služe za prijevoz tekućina i materijala koji kod viših temperatura prelaze u tekuće stanje (mazut, bitumen, parafin itd.). Radi se o četveroosovinskim vagonima opremljenima pritvrdnom kočnicom i okretnim postoljem tipa Y25Ls(s)d1. Pri prijevozu onih vrsta roba koje se prevoze po Pravilniku RID na vagone se postavljaju natpisne ploče narančaste boje na kojima je naznačene vrsta utovarene robe, kao i vrsta opasnosti pri prijevozu. Imaju četiri osovine i istovar tereta se obavlja pod tlakom (slika 3.).



Slika 1. Željezničko vozilo serije 2132-300 (Izvor: vlakovi.hr)



Slika 2. Teretni vagon serije Eanoss-z (Izvor: vlakovi.hr)



Slika 3. Teretni vagon serije Zacns (Izvor: vlakovi.hr)

2.2.3 Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava

Kolodvor Karlovac (slika 4.) nalazi se u sjevernom dijelu grada na pruzi M202 koja povezuje kolodvore Zagreb GK – Rijeka, granice kolodvorskog područja su prema kolodvoru Mrzlo Polje km 481+000, kolodvoru Draganići u km 472+000 i prema kolodvoru Mahično u km 3+000. Osovinski pritisak za cijeli kolodvor Karlovac je 22,5 t/o. Kolodvor je rasporedni i ranžirni, a prema potrebi obavlja se i utovar. U kolodvoru se nalazi 20 kolosijeka. Predmetna nesreća se dogodila na 8. Kolosijeku, skretnici broj 38. u km 477+303 kolodvora Karlovac.

Sve skretnice u kolodvoru Karlovac, osim skretnice broj 7., su pouzdano pritvrđene i u ovisnosti su s položajem glavnih signala. Skretnicama i iskliznicama rukuje se centralno s kolodvorske postavnice.

Kolodvor Karlovac osiguran je elektro-relejnim signalno sigurnosnim uređajem marke „Iskra Lorenz“ tipa Slb-5 sa ugrađenim manevarskim signalima za zaštitu puta vožnje, pragovi su drveni sa razdobljem ugradnje od 1962. – 2016. godine i tračnice su tipa S-49 E 1970. godine ugradnje. Skretnička postavna sprava broj 38 je model „SEL/SIGMA“ tip 3d, te radijusa 200 metara. Najveća dozvoljena brzina manevriranja preko skretnica je 30 km/h.

2.2.4 Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja

U blizini mjesta nesreće nisu se odvijali nikakvi radovi.

2.2.5 Pokretanje plana za slučaj opasnosti javnih spasilačkih službi, policije i zdravstvenih službi i s njim povezan slijed događanja.

O događaju su obaviješteni svi zainteresirani sukladno Zakonu i AIN. Upravitelj infrastrukture i uključeni željeznički prijevoznik su formirali zajedničko istražno povjerenstvo koje je provelo tehničku istragu predmetne nesreće sukladno njihovom sustavu upravljanja sigurnošću.

Također društvo HŽ Infrastruktura za kolodvor Karlovac u dokumentima „Uputa o posebnim sigurnosnim mjerama kod manipulacije s opasnim tvarima u kolodvoru Karlovac“ i „Operativni plan intervencija u zaštiti okoliša kolodvor Karlovac“ definirala je postupke u izvanrednim događajima kod prijevoza opasnih tvari za područje koje pokriva kolodvor Karlovac.

2.3 Stradali, ozlijeđeni i materijalna šteta

2.3.1 Smrtno stradali i ozlijeđeni

U lokomotivi nalazio se prilikom manevriranja strojovođa, dok su dva manevarska radnika bila na prvom i zadnjem teretnom vagonu s kojima su se obavljale manevarske radnje.

Radi preglednosti u donjoj tablici korištena je taksonomija Agencije Europske Unije za željeznice (EUAR).

| | putnici | osoblje | drugi | UKUPNO |
|-------------------------|---------|---------|-------|--------|
| Smrtno stradali | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Teške tjelesne ozlijede | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lakše tjelesne ozlijede | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.3.2 Teret, prtljaga i druga imovina

Vozila uključena u ovu nesreću prevozila su teret.

2.3.3 Vozila, infrastruktura i okoliš

Na iskliznulim teretnim vagonima i na infrastrukturi nastala je znatna materijalna šteta.

2.4 Vremenski uvjeti i zemljopisni podaci

U trenutku nesreće bila je noć, temperatura zraka je iznosila 2°C i vidljivost je bila dobra.

Mjesto iskliznuća teretnog vagona nalazi se na pruzi M202 u položaju 477+300 km neposredno u blizini skretnice broj 38., odnosno zemljopisni položaj iskliznuća je u koordinatama 45°29'45.95"S i 15°32'45.13"l.



Slika 4. – Karta mjesta iskliznuća kolodvor Karlovac (izvor slike: Google earth)

3 ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA

3.1 Sažetak izjava sudionika

- **Strojovođa**, prilikom manevriranja manevarskog sastava sa 7. kolosijeka i prebacivanja 4 vagona na 8. kolosijek došlo je do iskakanja vagona na skretnici 38, čim sam primijetio trzanje lokomotive i lupanje odmah sam zaustavio manevarski sastav. Manevarski signal 38V bio je postavljen za dopuštenu vožnju
- **Prometnik**, kolodvorska manevra izvlačila je 10 vagona Gas tovarenih u Savskom Marofu iz 5. kolosijeka od strane M polja, te je vagone dala na 7. kolosijek. Iz 7. kolosijeka vratila se u izvlačni kolosijek. Zatim je ostatak bruta od 4 vagona gurala na 8. kolosijek, manevrista je rekao da je cisterna iskočila na skretnici broj 38.
- **Vlakovođa**, manevarski sastav se kretao iz izvlačnog kolosijeka na osmi kolosijek. Kolosiječni signal za manevarsku vožnju 38V pokazivao je signal za dozvoljenu vožnju. Na skretnici broj 38 iskočio je vagon. Strojovođa je sam zakočio.
- **Manevrista 1**, Gurali smo 4 vagona koje smo povukli iz 7 kolosijeka prema 8 kolosijeku. Manevarski signal 38V pokazivao je dozvoljenu vožnju. Ja sam se nalazio na čelu guranog sastava i osjetio sam neko lupanje kao i strojovođa koji je zaustavio vožnju
- **Manevrista 2**, Prilikom guranja grupe vagona na 8 kolosijek nalazio sam se na stepenici manevarske lokomotive u smjeru guranja

Neposrednog svjedoka nesreće nema.

3.2 Sustav upravljanja sigurnošću

Sukladno sustavu upravljanja sigurnošću društvo HŽ infrastruktura provelo je istragu i ispostavilo je dokument ID-1 Prijava o izvanrednom događaju i ID-2 Zapisnik o očevidu, dok je imenovano istražno tijelo sastavilo Istražno izvješće ID-3.

Upravitelj infrastrukture društvo HŽ Infrastruktura i uključeni prijevoznik društvo HŽ Cargo sklopili su dana 22. listopada 2013. godine Sporazum o imenovanju i radu zajedničkih istražnih povjerenstava za istragu izvanrednih događaja u željezničkom prometu sukladno Zakonu o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava članak 119. (NN 82/13, 18/15 i 110/15).

3.2.1 Zdravstvena sposobnost, radno vrijeme i stručna osposobljenost

Radnici koji su sudjelovali u navedenoj nesreći bili su zdravstveno sposobni prema dostavljenoj dokumentaciji i radno vrijeme bilo je u skladu sa važećim propisima u svezi radnog vremena.

Svi uključeni radnici imali su položen stručni ispit iz svog područja rada i višegodišnje iskustvo na obavljanju istih poslova, rezultat provedenog alkotesta kod svih sudionika bio je negativan.

3.3 Propisi i pravila

3.3.1 Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava

III. RAZVOJ I UPRAVLJANJE SIGURNOSTI

Održavanje i unaprijeđenje 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.

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.

3.3.2 Pravilniku 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.

Dopuštena odstupanja u širini kolosijeka

Članak 30.

- (2) Dopuštene granične vrijednosti povećanja širine kolosijeka u odnosu na temeljnu širinu kolosijeka od 1435 mm jesu :

- c) na prugama u redovitoj uporabi (kategorija C)
 - 1475 mm (+40mm) za brzine do 20 km/h.

3.3.3 Pravilniku 315 o održavanju donjeg ustroja željezničke pruge

I. OPĆE ODREDBE

Donji stroj

Članak 2.

Donji stroj po ovom pravilniku čine: zemljani trup, mostovi i propusti, tuneli, kolodvorska postrojenja i objekti za zaštitu pruge od površinskih voda i atmosferskih utjecaja.

Održavanje

Članak 3.

Pod održavanjem po ovom pravilniku podrazumijeva se: vođenje tehničkih i drugih podataka, stalni nadzor, povremena pregledavanja, ispitivanja, poduzimanje mjera u cilju blagovremenog otkrivanja i otklanjanja nepravilnosti i oštećenja.

II. ODRŽAVANJE ZEMLJANOG TRUPA

Planum pruge

Članak 5.

4) Uzroci nestabilnosti kolosijeka najčešće su deformacije planuma, te se zbog toga u takvim slučajevima mora ispitati stanje planuma.

5) Vidni znaci deformacija u planumu su:

- prskanje (špricanje) blata za vrijeme prolaska vlakova,
- slijeganje kolosijeka,
- izdizanje kolosijeka,
- izdizanje bankina,
- slijeganje bankina,
- pukotine na bankinama.

a) **Prskanje blata** iz kolosijeka otklanjati odmah kada se pojave. Ako su ona vezana samo za zagađenost zastora, onda ih otklanjati običnom zamjenom zastora na tome mjestu. Ako je u pitanju raskvašavanje planuma, uslijed čega prskanje dolazi najčešće na sastavima, onda utvrditi uzrok ove pojave izradom prosjeka kroz zastor i zemljani trup pruge na mjestu gdje se prskanje pojavljuje i na 2 do 4 m ispred i iza ovog mjesta. Prosijecati do dubine do koje se zapažaju poremećaji u zemljanom materijalu. Ako ova dubina dostigne do 10 cm iznad dna odvodnih jarkova sa strane, cijelu krunu nasipa ili usjeka zamijeniti tamponskim slojem, koji se mora dobro nabiti. Kada je dubina raskvašavanja veća, postupiti po čl. 6. točka 6b ovog pravilnika.

b) **Slijeganje kolosijeka**, koje se može pojaviti naročito poslije jakih kiša, i kada traje dulje vremena, siguran je znak da je u pitanju poremećaj u zemljanom trupu pruge. Do ovog poremećaja dolazi uslijed propadanja zastora kroz planum u trup pruge u obliku zastornih »džepova-uvala«, korita« ili »vreća«.

c) **Izdizanje kolosijeka** je česta pojava u zimskom razdoblju za vrijeme velikih hladnoća.

Uzroci ovome su stvaranje leda u vezanom materijalu od kojega je izrađen nasip, a naročito u gornjem dijelu ispod planuma za vrijeme dugotrajnih mrazeva. Voda koja je prodrla kroz planum u trup pruge od vezanog materijala, odozgo ili kapilarno odozdo, kod smrzavanja stvara ledene kristale - ledena sočiva, uz

znatno povećanje zapremine materijala, uslijed čega dolazi do izdizanja kolosijeka. U proljeće, po prestanku djelovanja mraza dolazi do otapanja leda i znatnog provlažavanja materijala ispod planuma.

Sva ovakva mjesta moraju se snimiti i poslije pregleda evidentirati, a podaci čuvati do donošenja odluke o potrebnim radovima.

3.3.4 Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa

Brzina manevarskog kretanja

Članak 31.

(1) Brzina manevarskoga kretanja odnosno manevarska brzina mora se prilagoditi tako da se manevarski sastav može sigurno zaustaviti na željenom mjestu.

(2) Manevarska brzina ovisi o nagibu kolosijeka, kočnoj masi manevarskog sastava, izboru najpogodnije vrste kočenja i za svaki kolodvor određuje se temeljem pravila o kočenju propisanih ovim pravilnikom. Ta brzina mora biti upisana u Poslovni red kolodvora.

Kvačenje i otkvačivanje vozila

Članak 36.

(1) Pod pojmom kvačenja podrazumijevaju se poslovi vezani za kvačenje i otkvačivanje željezničkih vozila bez obzira na vrstu kvačila.

(5) Kod teretnih vlakova i kod potiskivalice kvačilo na zavrtanj priteže se toliko da kvačilo bude lagano zategnuto odnosno da se odbojnici samo dodiruju.

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.

3.3.5 Poslovni red kolodvora Karlovac

Poglavlje 4. manevriranje

Manevriranje u kolodvoru Karlovac obavlja manevarski odred, sastavljen od vlakovođe i 2 manevrista, izuzetno skretničar i centralni prometnik vlakova koji sudjeluje u postavljanju manevarskih putova vožnje.

Kako u kolodvoru Karlovac, manevarske poslove obavlja jedna manevarska lokomotiva sa jednim manevarskim odredom, cijeli kolodvor je jedno manevarsko područje.

Manevarske staze određene su s desne strane kolosijek, a skrb oko održavanja manevarskih staza spada u nadležnost RJ HŽI Centar, građevinski sektor, NS Karlovac.

Poglavlje 4.1. manevarska kretanja i vozne brzine

Vozna brzina manevarskog sastava u kolodvoru Karlovac je 30 km/h osim ako se manevriranje obavlja :

- uz perone 1.a, 2.a, i 3.a kolosijeka, vozna brzina je 10 km/h
- prilikom manevriranja na ložioničkim kolosijecima, vozna brzina je 10 km/h
- prilikom posluživanja industrijskih kolosijeka vozna brzina je 10 km/h
- prilikom manevriranja na 1b kolosijeku i preko vagonске vage, vozna brzina je 5 km/h
- ako se manevrista nalazi na čelnoj ili bočnoj stubi lokomotive odnosno guranog vagona, vozna brzina je 20 km/h

Poglavlje 4.2. manevarski putovi vožnje

Ako blok uređaj radi ispravno, manevarske puteve vožnje osigurava centralni prometnik vlakova. Manevarski putevi vožnje u ovisnosti su sa manevarskim signalima za zaštitu puta vožnje. Manevriranje bez korištenja manevarskih signala za zaštitu puta vožnje, dozvoljeno je samo u slučaju kvara istih.

3.3.6 Sporazum o imenovanju i radu zajedničkih istražnih povjerenstava za istragu izvanrednih događaja u željezničkom prometu od 22.10.2013. godine

I. UVOD

Članak 1.

(1) Temelj sklapanja ovog Sporazuma je odredba članka 119. stavka 4. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 82/2013) s ciljem imenovanja zajedničkih istražnih povjerenstava odnosno predsjednika i članova zajedničkih istražnih povjerenstava, načina rada, provođenja istraživanja, prikupljanje podataka i informacija, načina utvrđivanja tehničkih uzroka i posljedica izvanrednih događaja, davanja izdvojenih mišljenja te uređenje međusobnih odnosa.

(2) U ovom Sporazumu pod pojmom „izvanredni događaj“ podrazumijevaju se pojmovi „ozbiljna nesreća“, „nesreća“ i „incident“, koji su navedeni u članku 7. Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava.

III. NAČIN RADA

Ovlasti i obveze prilikom očevida i istraživanja

Članak 6.

(1) Prilikom očevida i istraživanja zajedničko istražno povjerenstvo ima ovlasti:

- pristupa mjestu nastanka izvanrednog događaja kao i svim željezničkim vozilima, infrastrukturnim objektima i instalacijama,
- neposrednog popisivanja dokaza i kontroliranog uklanjanja ostataka željezničkog vozila, infrastrukturnih instalacija ili sastavnih dijelova u svrhu ispitivanja ili analize,
- pristupa i korištenja sadržaja ugrađenih uređaja za snimanje i opremu za snimanje poruka i registraciju rada sustava signalizacije i kontrole prometa,

- pristupa dokumentaciji o izvršenom ispitivanju izvršnih radnika te drugog željezničkog osoblja uključenog u nastanak izvanrednog događaja,
- pristupa svim važnim informacijama i podacima u bilo kojem obliku koje ima upravitelj infrastrukture, željeznički prijevoznik i održavatelj željezničkih vozila, a uključeni su u nastanak izvanrednog događaja,
- obavljanja rekonstrukcije izvanrednog događaja po potrebi.

3.4 Očevid

Pregled mjesta nesreće obavljen je od strane istražitelja AIN-a, dana 20. veljače 2017. godine, obzirom da je obavijesti o nesreći zaprimljena u kasnim večernjim satima 19. veljače 2017. godine.

Dolaskom na mjesto iskliznuća utvrđeno je da je iskliznuo manevarski sastav sastavljen od manevarske lokomotive i od četiri teretna vagona, od toga dva otvorena vagona serije Eanoss-z i dva vagona cisterne serije Zacns.

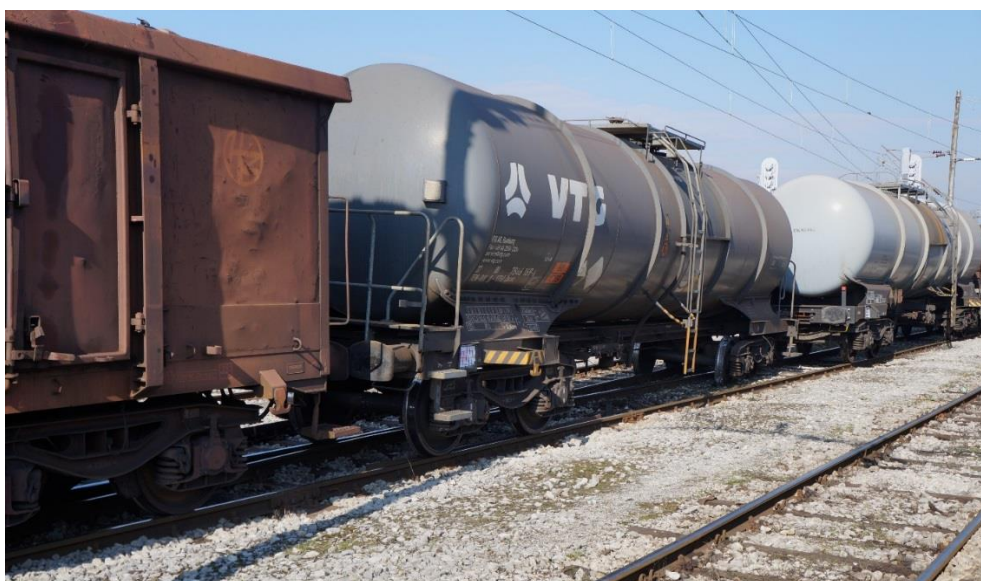
Mjesto iskliznuća nalazi se na međunarodnoj pruzi oznake M202 u km 477+300, gdje je na skretnici broj 38 iskliznuo 2. po redu teretni vagon- vagon cisterna oznake 37 80 7846 169-6 sa prvim okretnim postoljem (oznake 42339) u smjeru kretanja.

Ranžirni signal br. 38 V u km 477+311 pokazuje signalni znak za dozvoljeno manevriranje prema 8. kolosijeku prije iskliznuća, nakon što je vagon iskliznuo sa 1. okretnim postoljem zaustavlja se nakon 19,90 metara odnosno u položaju km 477+281 u pravcu 8. kolosijeka.

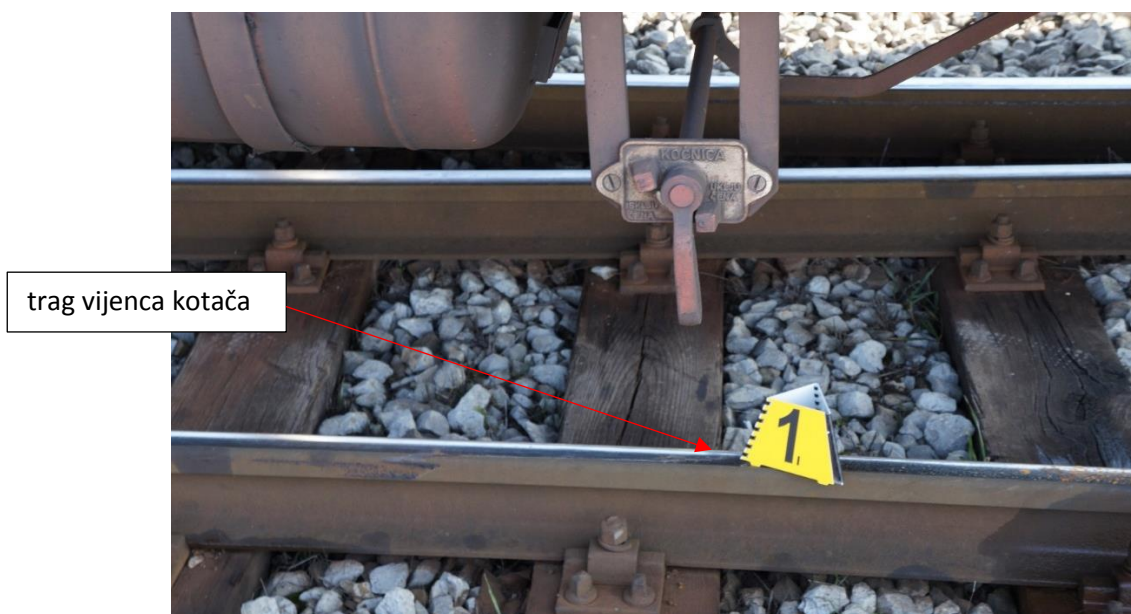
Na iskliznulom vagonu vidljivo je da prevozi RID teret oznake UN1789 za kolodvor Zagreb Zapadni, na istom oštećen je jedan osovinski sklop, kuka tegljenika i glavni zračni vod sa čeonim nosačem je savinut.

Također vidljiva su oštećenja na 3. vagonu u sastavu koji prevozi RID materijal oznake UN1789 za kolodvor Zagreb Žitnjak, na istom je oštećeno kuka tegljenika, glavni zračni vod sa čeonim nosačem i vijčano kvačilo.

Na infrastrukturi vidljiva su značajna oštećenja drvenih pragova i vidljivo je da je os 9. kolosijeka pomaknuta.



Slika 5. – Pregled iskliznutih teretnih vagona (izvor slike: AIN)



Slika 6. – Mjesto iskliznuća teretnih vagona (izvor slike: AIN)

3.5 Rezultati mjerenja geometrije 8. kolosijeka

Istražitelji AIN-a obavili su mjerenje geometrije 8. kolosijeka na mjestu iskliznuća pa dalje suprotno od smjera vožnje manevarskog sastava i izmjerili slijedeće vrijednosti:

| R. br. | Prag | Izmjerena vrijednost širina kolosijeka 1435 mm - ____ mm ÷ + ____ mm | Napomena |
|--------|-------------------|---|---|
| 1 | mjesto iskliznuća | + 30 | drveni prag, ispucan, |
| 2 | - 2 | + 35 | drveni prag, ispucan, tragovi vode, blata |
| 3 | - 3 | + 40 | drveni prag, ispucan, |
| 4 | - 4 | + 45 | drveni prag, ispucan, |
| 5 | - 5 | + 52 | drveni prag, ispucan, |
| 6 | - 6 | + 60 | drveni prag, ispucan, |
| 7 | - 7 | + 61 | drveni prag, ispucan, |
| 8 | - 8 | + 62 | drveni prag, ispucan, |
| 9 | - 9 | + 62 | drveni prag, ispucan, |
| 10 | - 10 | + 61 | drveni prag, ispucan, rasječen |
| 11 | - 11 | + 50 | drveni prag, ispucan, zablacen |
| 12 | - 12 | + 41 | drveni prag, ispucan, |
| 13 | - 13 | + 33 | drveni prag, ispucan, |
| 14 | - 14 | + 26 | drveni prag, ispucan, |
| 15 | - 15 | + 20 | drveni prag, ispucan, |

| | | | |
|----|----------------------|------|------------------------------------|
| 16 | - 16 | + 20 | drveni prag, ispucan, |
| 17 | skretnica jezičak | + 15 | drveni prag, ispucan, |
| 18 | - 18 | +8 | drveni prag, ispucan,jako zablacen |
| 19 | - 19 | +9 | drveni prag, ispucan,jako zablacen |
| 20 | + 1 | + 25 | drveni prag, ispucan, |
| 21 | + 2 | + 22 | drveni prag, ispucan, |
| 22 | + 3 | + 22 | drveni prag, ispucan, |

3.6 Mjere iskliznulog osovinskog sklopa

Podatke o mjerama iskliznulog osovinskog sklopa dostavilo je društvo Održavanje vagona d.o.o. radionica Zagreb Ranžirni kolodvor i to:

| Broj osovinskog sklopa | 42339 | | 42344 | |
|---|--------|------|--------|-----|
| Ležajno mjesto | 1 L | 1 R | 2 L | 2R |
| Promjer kruga kotrljanja | 920 | 920 | 920 | 920 |
| Nagib vijenca kotača Qr (6,5 – 11 mm) | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,5 |
| Visina vijenca kotača Vv (26 – 36 mm) | 28,5 | 28,5 | 29 | 29 |
| Debljina vijenca kotača Dv (22 – 33 mm) | 30,5 | 31 | 31 | 31 |
| Unutarnji razmak kotača L (1360 ± 3 mm) | 1350 | | 1360,5 | |
| Vanjski razmak vijenca kotača (1410 - 1426 mm) | 1411,5 | | 1422,5 | |

Detaljnim pregledom fotodokumentacije, na lijevom kotaču osovinskoga sklopa broj 42339 utvrđeno je svježe mehaničko oštećenje koje je nastalo pomakom kotača prema unutra.

3.7 Zapis podataka s brzinomjerne kartice manevarske lokomotive 2132-317

Iz Zapisa je vidljivo da je ukupno prijeđeno 200 metara od pokretanja manevarskog sastava do zaustavljanja, također vidljivo je da je nakon prijeđenih 66 metara brzina sastava iznosila 18 km/h i da je nakon prijeđenih 114 metara narasla na 19 km/h. Zatim je vrijednost brzine od 18 km/h konstantna sve do 16 m prije nego se sastav zaustavio, zna udaljenosti 8 metra prije zaustavljanja brzina iznosi 14 km/h, odnosno zadnjih 4 m slijedi pad vrijednosti od 10 km/h do 0 km/h.

3.8 Teretni listovi manevarskog sastava

Uvidom u dostavljene teretne listove manevarskog sastava vidljivi su slijedeći podaci i to:

1. gurani vagon iza lokomotive **31 78 5379 001-0**, tara 24240 kg, masa tereta 34400 kg , ukupno/bruto **58640** kg, ukupna/bruto unutar maksimalne vrijednosti od 80000 kg
2. gurani vagon (iskliznuli vagon) iza lokomotive **37 80 7846 169-6**, tara 21360 kg, masa tereta 53940 kg , ukupno/ bruto 75300 kg, *masa izvagana nakon obavljenog kontrolnog vaganja 55090 kg, ukupno/ bruto 76450 kg*, ukupna/bruto unutar maksimalne vrijednosti od 80000 kg
3. gurani vagon iza lokomotive **37 84 7933 919-4**, tara 22460 kg, masa tereta 55190 kg , ukupno/bruto **77650** kg, ukupna/bruto unutar maksimalne vrijednosti od 80000 kg
4. gurani vagon iza lokomotive **31 78 5379 071-3**, tara 24200 kg, masa tereta 45500 kg , ukupno/bruto **69700** kg, ukupna/bruto unutar maksimalne vrijednosti od 80000 kg

3.9 Pregled kretanja iskliznulog vagona 37 80 7846 169-6

Iskliznuli vagon ušao je dana 17.02.2017. godine u 11:58 sati u vlak u 45909 preko željezničkog prijelaza Gyekenyes/Koprivnica granica na područje pruga pod nadležnosti društva HŽ Infrastruktura d.o.o.. Zatim je dana 18.02.2017. godine vlakom 46801 u 05:25 sati iz kolodvora Koprivnica otpremljen prema kolodvoru Karlovac gdje i stiže istoga dana u 08:35 sati.

Pregledom dokumenta HRT 153 „Popis kolodvora i pruga“ vidljivo je da je udaljenost između kolodvora Koprivnica gr. – Karlovac 155 kilometara.

3.10 Vlasnik i održavanje iskliznulog vagona 37 80 7846 169-6

Vlasnik iskliznulog vagona je tvrtka VTG Rail Europe GmbH iz Njemačke sa sjedištem u Hamburgu, također vagon cisterna je nakon zadnjeg većeg revizionog pregleda puštena u promet dana 13.12.2013. godine sa vremenskim intervalom od 6 godina do narednog pregleda. Provjera mjera unutarnjeg razmaka između kotača obuhvaćena je unutar gore navedenog pregleda.

3.11 Nadzor i održavanje 8. kolosijeka i skretnice br. 38

Nadležne službe UI-e su dostavile dokumentaciju o nadzoru i održavanju gore navedenog kolosijeka i skretnice, a koje su provodile sukladno propisanom u Pravilniku 314.

Iz dostavljenih dokumenata za skretnicu broj 38 oznake Zop-7 vidljivo je da su obavljene redovne mjesečne kontrole i izmjere iste 4. siječnja i 7. veljače 2017. godine, te da su izmjerene vrijednosti unutar dopuštenog.

Iz dostavljenih dokumenata za 8. kolosijek oznake Zop-6 vidljivo je da se obavljaju redovne dvomjesečne kontrole i izmjere istog, te da je zadnja obavljena 24. siječnja 2017. godine i da su izmjerene vrijednosti unutar dopuštenog (poglavlje 3.3.2).

3.12 Način rada željezničkih vozila i tehničke opreme

Na teretnim vagonima, cisternama (2. i 3. vagon u manevarskom sastavu) nastala su oštećenja i materijalna šteta prilikom iskliznuća, angažiran je pomoćni vlak kako bi se podignuo iskliznuli vagon i otpremio do radionice u kolodvor Zagreb RK. Također došlo je do znatnog oštećenja i materijalne štete na dijelu 8. i 9. kolosijeka u kolodvoru Karlovac u vidu oštećenja tračnica, pragova i kolosiječnog pribora.

3.13 Sučelje čovjek-stroj-organizacija

Radno vrijeme uključenih radnika, bilo je u skladu sa propisima, zdravstveno su bili sposobni i stručno su bili osposobljeni za rukovanje opremom i vozilima.

3.14 Prethodni slični događaji

U razdoblju od 20.10.2006. godine u kolodvoru Karlovac bila su dva slučaja (2010. godine na 16. kolosijeku i 2016. godine na skretnici broj 48) iskliznuća željezničkih vozila i to u oba slučaja zbog osobne odgovornosti radnika, a ne zbog mogućih nedostataka na vozilima ili infrastrukturi.

4 ANALIZE I ZAKLJUČCI

4.1 Vremenski slijed događaja

| Vremenski slijed prometovanja iskliznulog vagona 37 80 7846 169-6 | | |
|---|----------|--|
| Nadnevak | Vrijeme | Opis |
| 17.2.2017. | 11:58 | Dolazak u kolodvor Koprivnica gr. vlakom 45909 |
| 17.2.2017. | 16:34 | Dolazak u kolodvor Koprivnica vlakom 45909 |
| 18.2.2017. | 5:25 | Otprema iz kolodvora Koprivnica vlakom 46801 prema kolodvoru Karlovac |
| 18.2.2017. | 8:35 | Dolazak u kolodvor Karlovac |
| 19.2.2017. | 20:11:28 | Pokretanje manevarskog sastava (ukupni prijeđeni put u dužini od 200 m) |
| | | Kretanje manevarskog sastava u duljini od 66 m sa brzinom od 18 km/h |
| | | Kretanje manevarskog sastava u duljini od 114 m sa porastom brzine do 19 km/h |
| | | Kretanje manevarskog sastava u duljini od 10 m sa brzinom od 19 km/h |
| | | Kretanje manevarskog sastava i pad brzine na 18 km/h sve do 16 m prije zaustavljanja |
| | | U položaju 8 m prije zaustavljanja brzina kretanja iznosi 14 km/h |
| | | U položaju 4 m prije zaustavljanja brzina kretanja iznosi 10 km/h |
| | 20:12:34 | Zaustavljanje manevarskog sastava |

4.2 Završni slijed događaja

Dana 19. veljače 2017. godine u 20:13 sati na pruzi M202 u kolodvoru Karlovac u položaju 477+300 KM prilikom manevriranja manevarskog sastava od četiri teretna vagona dolazi do iskliznuća vagona cisterne sa prvom osovinom u smjeru vožnje. Vagon je prevozio opasni teret.

Manevarski sastav kretao se po 7. kolosijeku te je guran preko skretnice broj 38. na 8. kolosijek, sastav su činili lokomotiva serije 2132 i četiri tovarena teretna vagona različitih serija, iskliznuli vagon bio je 2. vagon po redu u navedenom sastavu.

Iskliznuo je teretni vagon cisterna serije Zacns 37 80 7846 169-6 sa osovinskim sklopom broj 42339, nakon što je iskliznuo predmetni vagon se nastavio kretati još oko 19 metara, te se zaustavio u položaju 477+281 KM.

Prilikom iskliznuća nastala su oštećenja na 2. i 3. vagonu iz manevarskog sastava, te na dijelu infrastrukture kojom je prometovao.

Po dojavi od strane zaduženih službi UI-a, naredni dan ujutro, na mjesto nesreće uputili su se i istražitelji AIN-a, kako bi obavili očevid nesreće, podizanje vagona započeto je odmah nakon obavljenog očevida i završeno je oko 13:00 sati. Iskliznuli vagon otpremljen je pomoćnim vlakom uz pomoć vozička ispod 1. osovine sa brzinom $V_{max} = 10$ km/h za Zagreb RK kao vlak broj 82003 u 18:15 sati.

4.3 Analiza i zaključci

4.3.1 Analiza propisa i pravila

4.3.1.1 Pravilnik 314 o održavanju gornjeg ustroja željezničke pruge

U Pravilniku 314 navedeno je da je za navedene kolosijeke po kojima je prometovao manevarski sastav dozvoljeno dopuštenje granične vrijednosti povećanja širine kolosijeka za + 40 mm u odnosu na temeljnu širinu kolosijeka od 1435 mm, odnosno maksimalno 1475 mm (poglavlje 3.3.2).

4.3.1.2 Pravilnik 315 o održavanju donjeg ustroja željezničke pruge

U Pravilniku 315 navedeno je da su uzroci nestabilnosti kolosijeka najčešće deformacije planuma, te se zbog toga u takvim slučajevima mora ispitati stanje planuma (poglavlje 3.3.3).

Također indikacije za deformaciju planuma najočitije su kod pojava prskanja (špricanje) blata za vrijeme, slijezanje kolosijeka, izdizanje kolosijeka, izdizanje bankina i slijezanja bankina za vrijeme prolaska vlakova.

4.3.2 Analiza mjera i stanja geometrije 8. kolosijeka

Analizom podataka o mjerama skretnice broj 38. i 8. kolosijeka prije iskliznuća vidljivo je da su sve izmjerene vrijednosti u granicama dopuštenog (poglavlje 3.11.).

Međutim analizom izmjerenih vrijednosti širine kolosijeka nakon iskliznuća vagona cisterne na 19 pragova od mjesta iskliznuća, a suprotno od smjera kretanja manevarskog sastava vidljivo je da je širina kolosijeka znatno iznad maksimalnih dopuštenih vrijednosti za tu kategoriju pruga, nadalje na nekoliko mjesta vidljivo je i značajnije zablacenije kolosijeka koje indicira na problem sa planumom pruge (poglavlje 3.5.).

Također prethodno navedena odstupanja širine kolosijeka izvan dopuštenih vrijednosti jednim dijelom su dio posljedica nastalih uslijed iskliznuća.

4.3.3 Analiza mjera iskliznulog osovinskog sklopa

Iskliznuli osovinski sklop oznake 42339 ima navučene kotače promjera 920 mm, na istima izmjeren je nagib vijenca kotač Qr od 9,5 mm (unutar dopuštenih mjera), visina vijenca kotača Vv iznosi 28,5 mm (unutar dopuštenih mjera), debljina vijenca kotača Dv iznosi 30,5 / 31 mm (unutar dopuštenih mjera), unutarnji razmak kotača L iznosi 1350 / 1360,5 mm te manja vrijednost nije unutar dopuštenih mjera, dok je vanjski razmak vijenca kotača L na oba dvije osovine iskliznulog sklopa unutar dopuštenih vrijednosti. Detaljnim pregledom fotodokumentacije, na lijevom kotaču osovinskoga sklopa broj 42339 utvrđeno je svježe mehaničko oštećenje koje je nastalo pomakom kotača prema unutra iz čega proizlazi da je do pomicanja kotača došlo tijekom predmetne nesreće.

4.3.4 Analiza brzine kretanja manevarskog sastava

Maksimalna brzina kretanja manevarskog sastava iznosila je 19 km/h i bila je ispod maksimalne propisane brzine manevriranja od 30 km/h, odnosno u slučajevima ako se manevrista nalazi na čelnoj ili bočnoj stubi lokomotive odnosno guranog vagona, maksimalna vozna brzina manevriranja je 20 km/h (poglavlje 3.3.5.).

4.3.5 Analiza bruto mase manevarskog sastava

Pojedinačna bruto masa svih vagona u manevarskom sastavu bila je ispod maksimalne dopuštene ukupne mase bruta od 80 tona po vagonu.

Iskliznuli vagon cisterna prema teretnom listu ima taru od 21360 kg, neto od 53940 kg, dok je kod kontrolnog vaganja nakon iskliznuća izmjerena masa tereta od 55090 kg, međutim i sa nešto većom masom prevoženog tereta od cca. 1200 kg ukupna masa odnosno bruto od 76450 kg nije prelazila maksimalnu vrijednost od 80 t (poglavlje 3.8).

4.3.6 Analiza kretanja iskliznulog vagona

Iskliznula cisterna od kad je ušla na područje pruga pod nadležnosti društva HŽ Infrastruktura d.o.o prešla je udaljenost od 155 kilometara između kolodvora Koprivnica gr. – Karlovac, bez službeno evidentiranih problema u vožnji (poglavlje 3.9).

4.3.7 Zaključci

Izravni uzrok ove nesreće je: postoljem iskliznuće vagona cisterne s prvim okretnim postoljem zbog nestabilnosti kolosijeka (poglavlje 3.4).

Čimbenici koji su pridonijeli ovoj nesreći:

- Širina kolosijeka na 19 pragova 8. kolosijeka prije mjesta iskliznuća je izvan dopuštenih vrijednosti (poglavlje 3.5),
- Stanje kolosijeka od 7. kolosijeka preko skretnice 38. prema 8. kolosijeku, vidljiva su značajnija područja zablacenija kolosijeka (poglavlje 3.5),

Organizacijski čimbenici:

- Upravitelj infrastrukture nije se pridržavao procedura propisanih u Pravilnicima 314 i 315 po pitanju održavanja gornjeg i donjeg ustroja željezničke pruge (poglavlje 3.3.2. i 3.3.3.).

5 PODUZETE MJERE

Upravitelj infrastrukture je formirao istražno povjerenstvo koje je provelo internu istragu predmetnoga događaja.

Upravitelj infrastrukture je tijekom 2017. godine napravio kompletnu sanaciju 4., 5., 6. i 8. kolosijeka u kolodvoru Karlovac, dok će tijekom 2018. godine napraviti i kompletnu sanaciju 7. kolosijeka.

6 SIGURNOSNE PREPORUKE

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