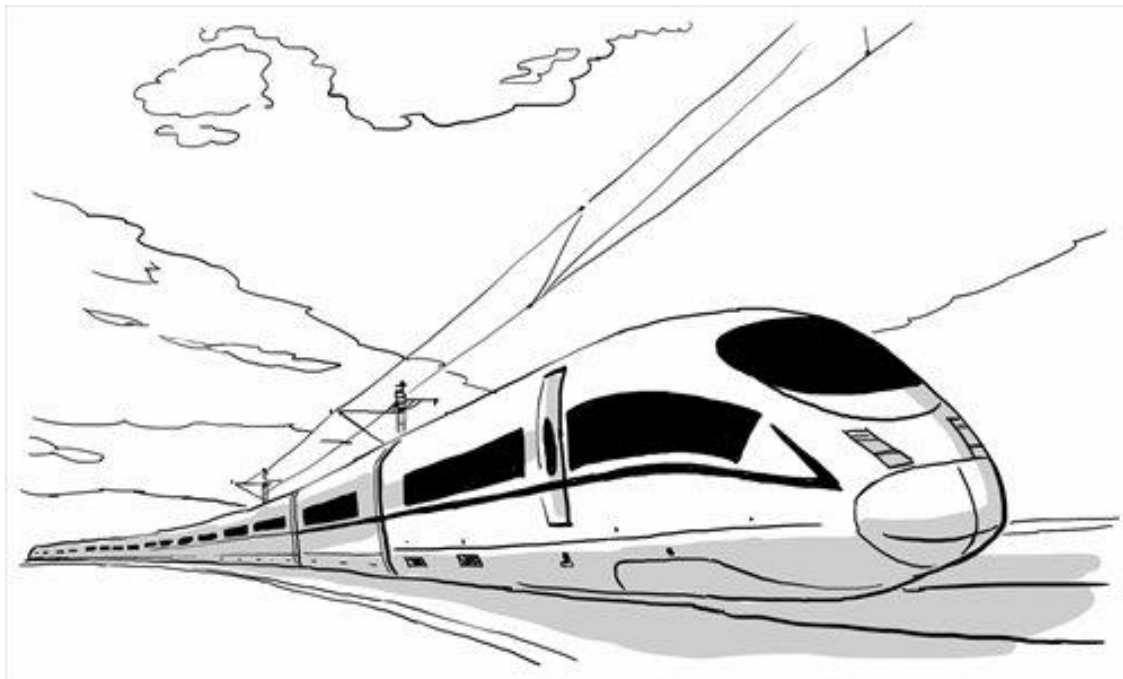




REPUBLIKA HRVATSKA

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

KLASA: 341-09/19-03/277
URBROJ: 699-06/1-21-17
Zagreb, 10.03.2021.



KONAČNO IZVJEŠĆE

incident lom kotača na lokomotivi,

Prečec 19.10.2019.

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 i 96/18), 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 dovesti 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 upravne 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 i 96/18) 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.



Sadržaj

POJMOVNIK OZNAKA I KRATICA	6
1. SAŽETAK	6
REPORT SUMMARY	7
ODLUKA O POKRETANJU ISTRAŽIVANJA.....	8
2. PODACI O DOGAĐAJU	8
2.1. OPIS DOGAĐAJA	8
2.1.1. Strane i sudionici nesreće.....	8
2.1.2. Vlakovi i njihov sastav.....	8
2.1.3. Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava.....	9
2.1.4. Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja	10
2.2. SMRTNO STRADALI, OZLIJEĐENI I MATERIJALNA ŠTETA	10
2.2.1. Smrtno stradali i ozlijeđeni	10
2.2.2. Teret, prtljaga i druga imovina	10
3. ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA	11
3.1. IZVOR DOKAZA	11
3.2. SAŽETAK IZJAVA SUDIONIKA I SVJEDOKA.....	11
3.3. OČEVID	11
3.3.1. Očevid kotača u radionici.....	11
3.4. PRAVILA, PROPISI I UPUTE.....	16
3.4.1. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava	16
3.4.2. Uputa o održavanju lokomotiva, HŽ Cargo travanj 2019.....	17
3.5. LOKOMOTIVA 1141-017.....	20
3.5.1. Tehničko nabavni uvjeti propisani od strane željezničkog prijevoznika za nove monoblok kotače	20
3.5.2. Nabava monoblok kotača.....	21
3.5.3. Pregled radova na donjem postroju lokomotive 1141-017.....	21
3.5.4. Pregled održavanja lokomotive 1141 017.....	22
3.5.5. Pregled prometovanja lokomotive 1141-017	22
3.5.6. Kočioni umetci na lokomotivi 1141-017.....	22
3.6. ZAPIS BRZINE KRETANJA VLAKA 42811	23
3.7. OČITOVANJE PROIZVOĐAČA MG VALDUNES O LOMU KOTAČA	23
3.8. PRUGA	24
3.9. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOSTI	24
3.10. SUČELJE ČOVJEK-STROJ-ORGANIZACIJA	24
3.11. PRETHODNI SLIČNI DOGAĐAJI	25
4. ANALIZE I ZAKLJUČCI.....	25
4.1. ZAVRŠNI PRIKAZ SLIJEDA DOGAĐAJA.....	25
4.2. ANALIZA PROPISA, PRAVILA I UPUTA	25
4.3. ANALIZA NABAVE MONOBLOK KOTAČA.....	25
4.4. ANALIZA RADOVA NA LOKOMOTIVI 1141-017	26
4.5. ANALIZA PROMETOVANJA LOKOMOTIVE 1141-017	26



4.6.	ANALIZA KOČNIH UMETAKA SA LOKOMOTIVE 1141-017	26
4.7.	ANALIZA BRZINE KRETANJA VLAKA 42811	26
4.8.	ANALIZA OČITOVANJA PROIZVOĐAČA	26
4.9.	ANALIZA RADOVA NA DIONICI PRUGE M103	26
4.10.	ZAKLJUČCI	26
5.	PODUZETE MJERE	27
6.	SIGURNOSNE PREPORUKE	27

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
EZ – Europska zajednica,
HŽ – Hrvatske željeznice,
ID3 – Oznaka za istražno izvješće Povjerenstva HŽ-a,
KP – kontrolni pregled,
NN – Narodne novine,
NSA – National Safety Authority (ASŽ),
M103 – Oznaka pruge Dugo Selo - Novska,
RP – Regionalno područje,
UI – upravitelj infrastrukture,
ZUT – zona utjecaja topline.

1. SAŽETAK

Dana 19. listopada 2019. godine u 01:35 sati na pruzi oznake M103 teretni vlak broj 42811 imao je postavljen prolaz po prvom kolosijeku kolodvora Prečec. Neposredno prije ulaznog signala kolodvora Prečec strojovođa teretnog vlaka 42811 čuo je nepoznato lupanje ispod okretnog postolja. Uslijed istog zaustavlja vlak ispred prometnog ureda, te radi pregled lokomotive i utvrđuje puknuće desnog monoblok kotača prve osovine upravljačnice „A“. Nakon ustanovljenja loma kotača strojovođa lokomotive proglašava kvar lokomotive.

U incidentu nitko nije stradao niti je ozlijeđen.

Izravni uzrok ovog incidenta:

- toplinske promjene materijala vijenca kotača koje su inicirale pojavu pukotina na površini kotrljanja kotača (poglavlje 3.3.1. i 3.5.6.).

Čimbenici koji su pridonijeli ovom incidentu:

- toplinske promjene uzrokovane su kočenjem lokomotive,
- lokomotive serije 1141, podserije 000, opremljene su mehanizmom kočenja koji kinetičku energiju lokomotive tijekom kočenja na obodu kotača pretvara u toplinsku energiju (poglavlje 2.1.2),
- lokomotive serije 1141, podserije 000, nisu opremljene kočnicom za elektrodinamičko kočenje (poglavlje 2.1.2.).

Organizacijski čimbenici:

- upotreba vučnih vozila serije 1141, podserije 000 koja zbog svojih tehničkih karakteristika (sustav kočenja) nisu u potpunosti adekvatna za prometovanje Riječkim područjem (poglavlje 3.5.5.).

Sigurnosna preporuka

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu temeljem provedenog istraživanja ovog incidenta u cilju poboljšanja sigurnosti željezničkog sustava izdaje Agenciji za sigurnost željezničkog prometa sljedeću sigurnosnu preporuku:

AIN/06-SR-2/2021: Željeznički prijevoznik trebao bi prilikom slijedećeg velikog popravka (VP) lokomotiva serije 1141 podserije 000, razmotriti da se iste opreme elektrodinamičkom kočnicom.

REPORT SUMMARY

On October 19, 2019 at 01:35 a.m. on the line M103, freight train number 42811 had set pass along the first track of Prečec station. Just before the input signal of the Prečec station, the driver of the freight train 42811 heard an unknown banging under the bogie. Due to the same, driver stops the train in front of the traffic office, inspected the locomotive and determined that the right monoblock wheel of the first axle of the steering wheel "A" had broken. After the wheel fracture is established, the locomotive driver declares the locomotive fault.

No one was injured in the incident.

The direct cause of this incident:

- thermal changes of the wheel rim material which initiated the appearance of cracks on the rolling surface of the wheels (Chapters 3.3.1 and 3.5.6).

Contributing factors:

- thermal changes are caused by braking of the locomotive,
- locomotives of the 1141 series, subseries 000, are equipped with a braking mechanism which converts the kinetic energy of the locomotive into thermal energy during braking at the wheel rim (Chapter 2.1.2),
- locomotives of series 1141, subseries 000, are not equipped with an electrodynamic braking brake (Chapter 2.1.2).

Organizational factors:

- the use of towing vehicles of the 1141 series, subseries 000 which, due to their technical characteristics (braking system), are not fully adequate for traffic in the Rijeka area (Chapter 3.5.5).

Safety recommendation

The Agency for Investigation of Accidents in Air, Maritime and Railway Transport, based on the conducted investigation of this incident, in order to improve the safety of the railway system, issues the following safety recommendation to the Agency for Railway Safety:

AIN/06-SR-2/2021: During the next major reparation (VP) of locomotives of serie 1141 subserie 000, the railway undertaking should consider equipping them with an electrodynamic brake.

ODLUKA O POKRETANJU ISTRAŽIVANJA

AIN je dojavu o navedenom incidentu zaprimio putem elektronske pošte od strane glavnog dispečera Upravitelja infrastrukture. Temeljem prikupljenih informacija iz obavijesti odlučeno je da će istražitelj AIN-a izaći na mjesto događaja, te da će se pokretati istraživanje.

2. PODACI O DOGAĐAJU

2.1. Opis događaja

Dana 19. listopada 2019. godine u 01:35 sati na pruzi oznake M103 teretni vlak broj 42811 imao je postavljen prolaz po prvom kolosijeku kolodvora Prečec. Neposredno prije ulaznog signala kolodvora Prečec strojovođa teretnog vlaka 42811 čuo je nepoznato lupanje ispod okretnog postolja. Uslijed istog zaustavlja vlak ispred prometnog ureda, te radi pregled lokomotive i utvrđuje puknuće desnog monoblok kotača prve osovine upravljačnice „A“. Vlak broj 42811 bio je sastavljen od lokomotive oznake 1141 017 i 25 vagona Rgs/Lgs/Sgnss. Polazni kolodvor vlaka broj 42811 je kolodvor Rijeka, a odredišni Tovarnik. U periodu od 15.10 – 18.10. 2019. navedena lokomotiva prometovala je na pruzi M202 Zagreb – Rijeka. Nakon ustanovljenja loma kotača strojovođa lokomotive proglašava kvar lokomotive. Zbog ovog incidenta nije došlo do prekida željezničkog prometa.

2.1.1. Strane i sudionici nesreće

U ovom incidentu sudjelovali su djelatnici društva HŽ Cargo d.o.o.. Željezničko vozilo je u vlasništvo željezničkog prijevoznika društva HŽ Cargo d.o.o., željeznička infrastruktura je pod upravom društva HŽ Infrastruktura d.o.o.

Uključene osobe: strojno osoblje vlaka.

2.1.2. Vlakovi i njihov sastav

U incidentu je sudjelovao teretni vlak broj 42811 koji je bio sastavljen od lokomotive serije 1141, oznaka 017 (slika 1.). Radi se o električnoj lokomotivi za sustav napajanja napona 25 kV 50 Hz. Predmetna serija lokomotiva je univerzalna, namijenjena za vuču putničkih i teretnih vlakova. Lokomotive ove serije gradila je tvrtka „Traktion-Union“ koju su činile švedska „ASEA“, švicarski „Secheron“ i austrijski „Elin-Union“, a kasnije su po licenci tvrtke „ASEA“ izgradnju preuzele zagrebačka tvornica "Rade Končar" te niška tvornica „MIN“.

Lokomotive serije 1141, podserija 000 i 100 su četveroosovinske lokomotive, s pojedinačnim osovinskim pogonom i osovinskim raspored *Bo' Bo'*, a mogu postići brzinu od 120 km/h i imaju snagu elektromotora od 3860 kW.

Lokomotive serije 1141 podserije 000, 100, 200 i 300

Pregled dodatne opreme ugrađene po podserijama 100, 200 i 300 u odnosu na osnovnu izvedbu lokomotive serije 1141 i podserije 000 je slijedeći:

- Podserija 100 je izvedba lokomotive za maksimalnu brzinu 120 km/h, ima dodatnu opremu za električnodinamičko kočenje, višestruko upravljanje i uređaj za podmazivanje vijenca kotača,
- Podserija 200 je izvedba lokomotive za maksimalnu brzinu 140 km/h, ima dodatnu opremu višestruko upravljanje i uređaj za podmazivanje vijenca kotača, ali nema opremu za elektrokinamičko kočenje,

- Podserija 300 je modernizirana tiristorska lokomotiva koja je opremljena elektrodinamičkom kočnicom s kontinuiranom regulacijom, ima dodatnu opremu za višestruko upravljanje i sustav regulacije koji omogućuje automatsko održavanje zadane brzine i nadzor nad svim sustavima za sigurnost prometa.

Lokomotive serije 1141 su projektirane sa spojnicama okretnih postolja. Spojnice postolja su s lokomotiva serije 1141 demontirane krajem sedamdesetih godina odlukom Direkcije JŽ-a.

Vlak broj 42811 u sastavu je imao dvadeset i pet (25) teretnih vagona serija Rgs, Lgs i Sgnss.

Vagoni serije Rgs su četveroosovinski vagoni sa niskim čeonim stranicama namijenjeni za prijevoz kontejnera maksimalne dužine do 40 stopa. Pomicanje tereta prilikom prijevoza osigurava se pomoću klinova za vezanje, koji su ugrađeni u pod.

Vagoni serije Lgs-z su specijalni dvoosovinski plato-vagoni za prijevoz kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka dugačkih 20 i 30 stopa, te kontejnera dugačkih do 40 stopa.

Vagoni serije Sgnss-z su specijalni četveroosovinski plato-vagoni namijenjeni isključivo za prijevoz kontejnera, kontejnerskih spremnika, kao i izmjenjivih kamionskih sanduka čija ukupna duljina iznosi do 60 stopa.



Slika 1. – Lokomotiva 1141-017 (izvor slike www.ain.hr)

2.1.3. Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava

Opis infrastrukture dionica pruge Dugo Selo - Novska

Predmetni incident (slika 2.) dogodio se na dionici pruge M103 Dugo Selo - Novska u km 74+500 kod stajališta Prečec. Pruga M103 Dugo Selo – Novska je jednokolosiječna i njezina ukupna duljina iznosi 84,1 km, a elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Promet vlakova regulira se automatskim pružnim blokom (APB) kojim upravlja elektrorelejni uređaj tipa „Integra“. Najveća dozvoljena masa vozila po osovini iznosi 20 tona, a najveće dopušteno opterećenje po dužnom metru iznosi 7,2 tona. Maksimalna dopuštena brzina pruge iznosi 80 km/h.



Slika 2. – Lokacija incidenta (izvor slike www.ain.hr)

2.1.4. Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja

Na dionici pruge oznake M103 u blizini mjesta incidenta nije bilo radova.

2.2. Smrtno stradali, ozlijeđeni i materijalna šteta

2.2.1. Smrtno stradali i ozlijeđeni

U ovom incidentu nitko nije stradao niti je ozlijeđen.

2.2.2. Teret, prtljaga i druga imovina

Željeznička vozila uključena u ovaj incident prevozila su teret, te je nastala materijalna šteta na uključenom vučnom vozilu u vidu loma monoblok kotača na prvoj osovini u smjeru vožnje na lokomotivi serije 1141 017.

3. ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA

3.1. Izvor dokaza

- Zapisi o ispitivanju sudionika i svjedoka,
- Podaci od Upravitelja infrastrukture i Željezničkog prijevoznika,
- Zapisi iz željezničkog vozila,
- Dokumentacija o željezničkim vozilima,
- Dokumentacija o infrastrukturi,
- Dokumentacija o tehničko nabavnim uvjetima za monoblok kotače željezničkog prijevoznika,
- Dokumentacija o provedenom ispitivanju uzroka loma monoblok kotača,

3.2. Sažetak izjava sudionika i svjedoka

Strojovođa vlaka 42811 je izjavio: Dana 19.10.2020. pri vožnje vlaka broj 42811, prije ulaznog signala kolodvora Prečec, pri otvorenom prozoru čuo sam slabije lupanje ispod postolja lokomotive, koje prije nisam čuo. Odlučio sam se zaustaviti u kolodvoru Prečec te pregledati kotače i okretna postolja. Kada se vlak zaustavio nisam ništa uočio te sam pomaknuo lokomotivu za pola metra i opet izvršio pregled i uočio veliku pukotinu na desnom kotaču prve osovine „A“ strane. Pošto je vlak bio dugačak cca 500 metara, odlučio sam ga pomaknuti i smjestiti unutar međnika kolosijeka.

Prometnik je izjavio: vlak broj 42811 iz kolodvora Dugo selo otpremljen je u 1:20 sati te je istom postavio prolaz po prvom kolosijeku. U 1:34 sati vlak se zaustavlja ispred prometnog ureda, te ga strojovođa obavještava kako je neposredno prije ulaznog signala začuo slabije lupanje ispod postolja, pa će izvršiti pregled kotača i okretnog postolja lokomotive. Nakon pregleda uočava puknuće kotača prve osovine.

3.3. Očevid

Nakon zaprimljene obavijesti od strane dispečera upravitelja infrastrukture istražitelj AIN-a uputio se na mjesto incidenta u kolodvor Prečec.

Dolaskom u kolodvor Prečec na pruzi M103 za tiče se teretni vlak broj 42811 sa lokomotivom 1141-017 i dvadeset i pet teretnih vagona.

Dolaskom do lokomotive (slika 3.) zapaža se lom desnog kotača na prvoj osovini u smjeru vožnje, točno smješteno ispod same upravljačnice. Vidljivo je da se položaj inicijalnog puknuća nalazi na vanjskom rubu oboda kotača, te da se širi u smjeru prema provrtu za osovinu.

Obzirom na ne pristupačnost samom dijelu kotača na kojem je nastao lom (slika 4.), dogovoreno je da će se očevid a kotaču obaviti naknadno u jednoj od ovlaštenih radionica. Očevid se nastavio 22.10.2020. godine na Ranžirnom kolodvoru Zagreb u radionici za popravak vučnih vozila, u vlasništvu tvrtke TSŽV d.o.o., uz prisustvo ovlaštenog predstavnika željezničkog prijevoznika, u čijem vlasništvu se nalazi predmetno vučno vozilo.

3.3.1. Očevid kotača u radionici

Očevid se nastavio 22.10.2020. godine na Ranžirnom kolodvoru Zagreb u radionici za popravak vučnih vozila, u vlasništvu tvrtke TSŽV d.o.o., uz prisustvo ovlaštenog predstavnika željezničkog prijevoznika, u čijem vlasništvu se nalazi predmetno vučno vozilo.

Očividom je utvrđeno da predmetni kotač ima oznake CA 329, svojstva klase ER8 po normi EN13262 , proizvodnje 07 17 , te ugradnje ĐĐ 04 18 8 (slika 5.).

Iz (slike 6.) vidljivo je da je lom započeo od vanjske strane ruba kotača, te da se nastavio širiti prema središtu kotača.

Na (slici 7.) prikazana su zamijećena oštećenja na površini kotrljanja u vidu niza sitnih udubljenja, te da je na površini kotača materijal bio izložen povišenoj temperaturi do te mjere da je nastala zona utjecaja topline (ZUT).



Slika 3. Vlak 42811 u kolodvoru Prečec (Izvor AIN)

Također, obavljeno je mjerenje profila (slika 8.) puknutog kotača sa posebnim mjerilom, te su izmjerene slijedeće vrijednosti:

- Visina vijenca kotača $V_v = 28 \text{ mm}$ (propisana vrijednost $V_v \leq 36 \text{ mm}$),
- Debljina vijenca kotača $D_v = 30,5 \text{ mm}$ (propisana vrijednost $D_v \geq 25 \text{ mm}$),
- Nagib vijenca kotača $q_R = 8 \text{ mm}$ (propisana vrijednost $q_R \geq 6,5 \text{ mm}$).



Slika 4. Puknuće kotača na lokomotivi 1141-017 u kolodvoru Prečec (Izvor AIN)



Slika 5. Oznake puknutog monoblok kotača (Izvor AIN)



Slika 6. Blži snimak mjesta inicijalne pukotine (Izvor AIN)



Slika 7. Površina kotrljanja kotača (Izvor AIN)



Slika 8. Mjerenje profila puknutog kotača (Izvor AIN)

3.4. Pravila, propisi i upute

3.4.1. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava

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) Upravitelji 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.

Članak 64.

- (1) Svakom vozilu prije puštanja u uporabu ili prije korištenja mora biti dodijeljen subjekt nadležan za održavanje (engl. Entity in Charge of Maintenance – ECM) koji se upisuje u registar vozila iz članka 73. ovoga Zakona.

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-jevima 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.

3.4.2. Uputa o održavanju lokomotiva, HŽ Cargo travanj 2019.

I. OPĆE ODREDBE

Općenito

Članak 1.

- (1) Ovom Uputom se propisuju uvjeti i načini redovitog i izvanrednog održavanja lokomotiva u vlasništvu HŽ Cargo d.o.o. (u nastavku Posjednik) koja se koriste za vuču teretnih i putničkih vlakova u unutarnjem i međunarodnom prometu te manevriranjem, odnosno održavanju lokomotiva koje se obavlja u skladu s odredbama objave EU br. 291/11 i Pravilnika o željezničkim vozilima (NN 121/15).
- (2) Održavanje lokomotiva koja je HŽ Cargo d.o.o. unajmio, održavaju se sukladno uputi nadležnog subjekta održavatelja posjednika vozila.

Članak 2.

Održavanje lokomotiva iz članka 1. ove Upute obavlja pravna ili fizička osoba, održavatelj, koji posjeduje zakonom propisano odobrenje (rješenje resornog ministarstva ili Agencije za sigurnost željezničkog prometa), a kojima je posjednik povjerio lokomotive na održavanje na temelju ugovora ili drugoga pravno valjanog akta.

Članak 3.

Kod obavljanja održavanja na lokomotivama iz stavka 1. i 2., članka 1. ove Upute održavatelj se mora pridržavati odredbi objave EU br. 291/11, Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN br. 82/13, 18/15, 110/15 i 70/17), Pravilnika o željezničkim vozilima (NN 121/15), odgovarajućih tehničkih specifikacija za interoperabilnost (TSI), ove Upute i važećih propisa relevantnih za održavanje vučnih vozila.

Servisni pregled

Članak 9.

- (1) Servisni pregled lokomotiva obavlja se između vožnji vlakova, pri čemu se otklanjaju svi nedostaci i nepravilnosti upisane u knjigu primopredaje, pregledaju i dovode u ispravno stanje sklopovi i uređaji na lokomotivi, osobito oni koji su bitni za sigurnost željezničkog prometa. Nakon obavljenoga servisnog pregleda, lokomotiva mora biti ispravna za siguran željeznički promet.
- (2) Rok između dva servisna pregleda ne može biti dulji od 7 dana.
- (3) Na lokomotivi koja nije korištena dulje od 5 dana prije ponovne uporabe mora biti obavljen servisni pregled.

(4) Ovisno o tipu i vrsti lokomotiva rokovi i popis usluga koji se obavezno obavljaju na servisnom i kontrolnom pregledu navedeni su u ovoj Uputi (Prilog II do Prilog VII).

Kontrolni pregled

Članak 10.

Na lokomotivama se pored servisnog pregleda obavljaju i kontrolni pregledi KP1, KP2, KP3, KP4 i KP5, ovisno o tipu i vrsti lokomotiva (Prilog I), tijekom kojih se obavezno obavljaju radovi navedeni ovom Uputom (Prilog II do Prilog VII).

Članak 11.

(1) Kontrolni pregled KP1 obavlja se na lokomotivama po ispunjenju kriterija prijeđenih kilometara ili proteklog vremena od najviše 30 dana $\pm 15\%$, računajući od dana puštanja lokomotive u promet, prethodnog kontrolnog pregleda ili redovitog popravka (Prilog I).

(2) Kontrolni pregled KP2, KP3, KP4, KP5 obavlja se na lokomotivama po ispunjenju kriterija prijeđenih kilometara (Prilog I), odnosno vremenski za KP5.

Redoviti popravak

Članak 12.

(1) Na lokomotivama se obavlja popravak najviše razine koji se naziva redoviti popravak (RP), a ovisno o opsegu popravka, odrađuje se srednji popravak (SP) ili veliki popravak (VP) ovisno o redoslijedu posljednjeg obavljenog RP-a (SP-VP-SP-VP)

(2) Redoviti popravci obavljaju se na lokomotivama po ispunjenju kriterija prijeđenih kilometara ili proteklog vremena od zadnjega redovitog popravka, ovisno o tome koji je kriterij prije ispunjen ukoliko stanje lokomotive zadovoljava, 12 godina uz mogućnost produljenja dva puta po jednu godinu ili najveći dozvoljeni pređeni put, u skladu s odredbama Pravilnika o željezničkim vozilima (NN 121/15). Vrstu redovitog popravka određuje Posjednik lokomotive .

(3) Opis usluge redovitog popravka utvrđuje Posjednik lokomotive ovisno o vrsti i tipu lokomotive i vrsti redovitog popravka. Opis usluge redovitog popravka Posjednik može izraditi u suradnji s održavateljem.

Korektivno održavanje

Članak 14.

(1) Korektivno održavanje (izvanredni popravak ili skraćeno IP) lokomotiva obavlja se radi otklanjanja nedostataka koji su uočeni tijekom preventivnog održavanja ili su nastali tijekom vožnje, odnosno koje je uočilo strojno osoblje.

Održavanje uređaja od posebne važnosti za lokomotive

Članak 16.

Sukladno Pravilniku za željeznička vozila (NN 121/15), održavatelj mora posebnu pozornost posvetiti održavanju uređaja od posebne važnosti za lokomotive:



- a) kočni sustav
- b) osovinski sklopovi s ležajevima,
- c) vučni i odbojni uređaji,
- d) okretna postolja,
- e) sanduk i okvir sanduka,
- f) elementi ovješnja i ogibljenja,
- g) čelna - završna svjetla i sirene,
- h) uređaj za kontrolu budnosti,
- i) uređaj za elektroničku komunikaciju,
- j) ETCS i autostop uređaj,
- k) brzinomjerni i registrirajući uređaj,
- l) sustavi vatrodojave i zaštite od požara,
- m) posude pod tlakom.

PRILOG II

Opseg obveznih radova servisnog i kontrolnih pregleda električnih lokomotiva serije 1 141



Red. broj	Opseg obveznih radova servisnog i kontrolnih pregleda lokomotiva serije 1141	Servisni pregled	Vrsta kontrolnog pregleda			
			KP1	KP2	KP3	KP4
1	2	3	4	5	6	7
45.	- provjeriti ispravnost protupožarnih aparata	x	x	x	x	x
	- svih plombi na lokomotivi	x	x	x	x	x
	- kontrolirati ispravnost mjehova i H nosača		x	x	x	x
46.	Vučna i odbojna sprema					
	Provjeriti stanje :					
	- odbojnika	x	x	x	x	x
	- kvačila i kuke	x	x	x	x	x
	- provjeriti stanje kočnih vodova i gibljivih crijeva	x	x	x	x	x
	- eliminirati gubitke zraka i provjeriti funkcije		x	x	x	x
	- utičnica višestrukog upravljanja			x	x	x
	Podmazati :					
	- odbojnice		x	x	x	x
	- kvačila		x	x	x	x
	-obaviti provjeru svih poluspojki, poluspojke bez odgovarajuće atestne dokumentacije ne smiju se ugrađivati,					x
47.	Okretna postolja					
	Osovinski sklopovi :					
	- vizualno provjeriti opće stanje	x	x	x	x	x
	- pregledati osovinske sklopove		x	x	x	x
	- ispitati osovine ultrazvukom					x
	- provjeriti stanje kotača		x	x	x	x
	- izmjeriti i evidentirati parametre vijenca monoblok kotača		x	x	x	x
	- provjeriti uzemljivače osovinskih sklopova			x	x	x
	- provjeriti davač brzine			x	x	x
	- provjeriti lokomotivske magnete AS-uređaja		x	x	x	x
	Ogibljenje lokomotive					
	- provjeriti stanje gumenih elemenata primarnog ogibljenja	x	x	x	x	x
	- provjeriti učvršćenje hidrauličkih amortizera	x	x	x	x	x
	- provjeriti ispravnost hidrauličkih amortizera			x	x	x
	- provjeriti stanje opruga sekundarnog ogibljenja	x	x	x	x	x
	Kočno polužje					
	- provjeriti stanje kočionih umetaka i njihove držače	x	x	x	x	x
	- provjeriti stanje kočnog polužja i kočnih cilindara	x	x	x	x	x
	- provjeriti i podesiti regulator kočnog polužja		x	x	x	x

3.5. Lokomotiva 1141-017

3.5.1. Tehničko nabavni uvjeti propisani od strane željezničkog prijevoznika za nove monoblok kotače

Monoblok kotači proizvode se i isporučuju sukladno važećoj normi HRN EN 13262 i Tehničko nabavnim uvjetima propisanim od strane željezničkog prijevoznika.

Željeznički prijevoznik je u svojim uvjetima za nabavu kotača definirao materijal od kojeg trebaju biti napravljeni kotači. Čelik za kotače ima oznake ER8. Svojstva čelika ER8 su slijedeća: prosječna vrijednost

lomne žilavosti (K_{IC}) dobivena od šest (6) mjerenja mora biti veća ili jednaka 75 MPa \sqrt{m} , dok vrijednost pojedinačnih ispitivanja ne smije biti manja od 70 MPa \sqrt{m} . Čelik oznake ER8 ima definirani slijedeći kemijski sastav:

Steel grade	Maximum content in % ^a										
	C	Si	Mn	P ^b	S ^{bc}	Cr	Cu	Mo	Ni	V	Cr + Mo + Ni
ER6	0,48	0,40	0,75	0,020	0,015	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50
ER7	0,52	0,40	0,80	0,020	0,015	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50
ER8	0,56	0,40	0,80	0,020	0,015	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50
ER9	0,60	0,40	0,80	0,020	0,015	0,30	0,30	0,08	0,30	0,06	0,50

Slika 9. Maksimalne vrijednosti kemijskih elemenata u materijalu - HRN EN 13262 (izvor AIN)

Iz faznog dijagrama za ugljične čelike (FeC dijagram) proizlazi da se transformacija perlitne kristalne strukture čelika u austenitnu (iz koje naglim hlađenjem nastane martenzitna struktura) strukturu događa na temperaturama od preko 730°C.

Steel grade	Minimum Brinell hardness value	
	Category 1	Category 2
ER6	-	225
ER7	245	235
ER8	245	245
ER9	-	255

Slika 10. Minimalne vrijednosti tvrdoće materijala po Brinellu - HRN EN 13262 (izvor AIN)

3.5.2. Nabava monoblok kotača

Uključeni željeznički prijevoznik je putem međunarodnog natječaja za nabavu monoblok kotača (promjera 1250 mm i 1027 mm) za lokomotive, tijekom svibnja mjeseca 2017. godine od proizvođača MG Valdunes nabavio 1040 komada monoblok kotača promjera 1250 mm. Od navedene količine nabavljeno je 520 komada bez labirinta, te 520 komada sa labirintom.

3.5.3. Pregled radova na donjem postroju lokomotive 1141-017

Na navedenu lokomotivu su u svibnju mjesecu 2018. godine ugrađeni novi kotači i to četiri sa labirintom i četiri bez labirinta (jedan od njih i puknuti kotač).

Postupak navlačenja i ugradnje novih kotača obavljen je tijekom travnja i svibnja mjeseca 2018. godine u pogonima ovlaštene radionice ĐĐ strojna obrada iz Slavonskog Broda.

Na zahtjev istražnog tijela dostavljena je dokumentacija u svezi prethodno navedenog postupka. Iz iste je vidljivo da je na osovini broj 82 006.142 ugrađen reduktor broj 072-1, te postupkom hladnog uprešavanja kotači oznake AZ 859 i CA 329 (lom kotača). Također prije postupka navlačenja novih kotača obavljeno je ultrazvučno ispitivanje osovine na koju su isti ugrađeni, te istim nisu detektirane nikakve radijalne pukotine na osovini.

Također u razdoblju od svibnja 2018. godine do 19.10.2019. godine navedena lokomotiva je prošla ukupno 169 163 km i bila je tri puta na postupku tokarenja.

Novi kotači kad su ugrađeni imali su početni promjer od 1250,00 mm, nakon prvog tokarenja odrađenog nakon nešto manje od dva mjeseca i prijeđenih cca 17000 km promjer nakon tokarenja 1231,00 mm, nakon drugog tokarenja i prijeđenih cca 70000 km u ožujku 2019. godine promjer nakon tokarenja 1211,00 mm i nakon trećeg tokarenja sredinom kolovoza 2019. i prijeđenih cca 51000 km promjer iznosi 1183,00 mm.

3.5.4. Pregled održavanja lokomotive 1141 017

Pregled održavanja lokomotive u razdoblju od 11.05.2018. – 19.10.2019. godine, odnosno od dana kada je puštena u promet s novim kotačima do dana kad je došlo do loma kotača.

U navedenom razdoblju na lokomotivi je obavljeno trinaest pregleda tipa KP1, dva pregleda tipa KP2, jedan tipa KP1 i šesdeset pregleda tipa SKP (servisno kontrolni pregled).

Navedeni pregledi obavljani su prema Uputi o održavanju lokomotiva željezničkog prijevoznika društva HŽ Cargo.

Također unutar kontrolnog pregleda obavljenog 16.10.2019. godine napravljena su mjerenja profila kotača, iz kojeg je vidljivo da su sve vrijednosti (debljina vijenca, visina vijenca i nagib vijenca) unutar propisanih vrijednosti, te da nisu zabilježene nikakve pojave pukotina.

3.5.5. Pregled prometovanja lokomotive 1141-017

Navedena lokomotiva je u razdoblju od 01.08.2019. do 19.10.2019. godine prometovala Zagrebačkim područjem (mjerodavni otpor pruge 0-8 daN/t, uz uspon-pad od 0 - 8‰), te na Riječkom području (mjerodavni otpor pruge 6-29 daN/t, uz uspon-pad od 6 - 26‰).

Zagrebačko područje obuhvaća dionicu pruge oko Zagreba, te pruge prema Koprivnici, Vinkovcima, Dobavi i Sisku. Riječko područje obuhvaća dionicu pruge od Rijeke prema Zagrebu.

U prethodno navedenom razdoblju na Riječkom području lokomotiva se zadržala oko 40 % razdoblja.

Vlak broj 42811 u čijem je sastavu bila lokomotiva broj 1141-017 dana 18.10.2019. godine započeo je vožnju u kolodvoru Rijeka Brajdica s odredišnim kolodvorom Tovarnik.

3.5.6. Kočioni umetci na lokomotivi 1141-017

Prilikom obavljanja očevida kotača na Ranžirnom kolodvoru Zagreb u radionici za popravak vučnih vozila, u vlasništvu tvrtke TSŽV d.o.o obavljen je i pregled kočionih umetaka (slika 11.) koji su se nalazili u trenutku loma kotača na prvoj osovinu.

Na tarnoj površini kočionih umetaka vidljive su različite nijanse plave boje što nam ukazuje da je uslijed visokih temperatura došlo do određenih strukturnih promjena na istima.

Nijanse svijetlo plave boje upućuju na temperature čelika kod popuštanja od oko 295 °C.



Slika 11. Kočioni umetci (Izvor AIN)

3.6. Zapis brzine kretanja vlaka 42811

Iz zapisa podataka s memorijske kartice vidljivo je da vlak broj 42811 prolazi kolodvor Dugo Selo (084+236 km) i kreće se prema kolodvoru Prečec (074+755 km). Prolazeći kolodvor Dugo Selo brzina postupno raste i u položaju 080+000 km ima vrijednost 65 km/h, ista je konstantna do položaja 076+000 km, kad se njena vrijednost lagano spušta do vrijednosti od 0 km/h. Vlak se zaustavlja neposredno ispred kolodvora Prečec u 01:29:27 sati, te se opet pokreće u 01:33:14 sati i prometuje sa maksimalnom brzinom do 7 km/h i prelazi put od 320 m i zaustavlja u kolodvoru Prečec u 01:39:16 sati.

3.7. Očitovanje proizvođača MG Valdunes o lomu kotača

Uključeni prijevoznik dostavio je slike područja i presjeka loma kotača proizvođaču, te je dobiveno slijedeće očitovanje o lomu.

Iz dostavljenih slika vidljivo je da je početni lom započeo sa vanjske strane ruba kotača, te da nakon nekoliko centimetara dolazi do trenutnog transkristalnog loma koji se nastavio širiti prema središtu kotača (slika 6.). U dokumentu ERRI UIC B169/DT405 pod točkom 4.2.8. navedena vrsta loma karakteristična je uz toplinsku deformaciju povezanu s nedostatkom na rubu kotača. Odnosno ova pogreška ima toplinsko podrijetlo, a koje bi moglo biti povezano sa položajem kočionih umetaka na gazištu s preklapanjem na uglu ruba.

Također preporučeno je da se obavi vizualni pregled položaja kočionih umetaka po površini kotrljanja kotača, a s ciljem da se otkriju radijalne greške povezane s trenjem materijala kočnog umetka.

3.8. Pruga

Pruga oznake M103 odnosi se na prugu od kolodvora Dugo Selo 084+236 km do kolodvora Novska 0+000 km, dok se kolodvor Prečec nalazi u položaju 074+755 km. Dionica pruge od kolodvora Dugo Selo do kolodvora Prečec je pod nadležnosti Područne radne jedinice za održavanje građevinskog infrastrukturnog podsustava Centar, Nadzorno središte Dugo Selo.

Prethodne navedena nadzorna grupa dostavila je slijedeće podatke u svezi održavanja dionice pruge u zadnje dvije godine od dana nastanka incidenta.

Tijekom ožujka mjeseca 2018. godine dolazi do puknuća tračnice u položaju 081+870 km, te je isto sanirano u potpunosti sredinom travnja 2018. godine. Drugih puknuća tračnice u traženom razdoblju nije bilo.

U 2018. i 2019. godini od građevinskih radova na gornjem ustroju pruge evidentirani su radovi na strojnom reguliranju kolosijeka i planiranju zastorne prizme u nekoliko navrata, te je zamijenjena manja količina drvenih pragova u nekoliko navrata.

Također tijekom 2019. godine u mjesecu lipnju (izvješće br. 18/2019) i listopadu (izvješće br. 121/2019) obavljena je provjera geometrijskog uporabnog stanja kolosijeka tračničkim mjernim vozilom tipa EM 100 VT.

3.9. Sustav upravljanja sigurnošću

Željezničkom infrastrukturom u Republici Hrvatskoj upravlja upravitelj infrastrukture društva „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, mjerenje geometrije kolosijeka, upute za održavanje i tehničko-tehnološke postupke za održavanje.

Željeznički prijevoznik unutar svog sustava upravljanja sigurnošću vezanog uz održavanje prijevoznih sredstava uspostavio vlastita pravila za održavanje koja uključuju način održavanja, upute za održavanje i tehničko-tehnološke postupke za održavanje.

3.10. Sučelje čovjek-stroj-organizacija

Uključeni strojovođa od strane željezničkog prijevoznika sukladno dostavljenoj dokumentaciji poznao je tehničke karakteristike infrastrukturnog podsustava, te sigurnosne mjere za vožnju na pruzi oznake M 103.

Nadalje od 2008. godine ima položen stručni ispit za vučne serije (2132, 2041, 2062 i 7121), dok od 2016. godine položen je stručni ispit za radno mjesto strojovođe kategorije B i seriju vučnog vozila 1141.

Tijekom 2019. godine redovno je prisustvovao školovanju organiziranom od strane poslodavca, te je imao važeće liječničko uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti.

3.11. Prethodni slični događaji

Temeljem dostavljene dokumentacije od željezničkog prijevoznika vidljivo je da je na prijevoznim sredstvima u vlasništvu prijevoznika došlo do loma kotača u 2014. i 2016. godini i to isto na lokomotivama serije 1141, a koje su većinom prometovale riječkom prugom.

Također u 2016. godini za potrebe istrage (sličnog incidenta) dostavljen je podatak da na lokomotivama serije 1061, koje su prometovale riječkom prugom M202 u periodu od 2003. do 2013. godina nisu zabilježeni lomovi kotača na toj seriji lokomotiva.

4. ANALIZE I ZAKLJUČCI

4.1. Završni prikaz slijeda događaja

Dana 18. listopada 2019. godine iz kolodvora Rijeka Brajdica otpremljen je vlak broj 42811 u čijem je sastavu bila lokomotiva broj 1141-017 s odredišnim kolodvorom Tovarnik. Vlak broj 42811 u svom sastavu je imao prethodni navedenu lokomotivu i 25 teretnih vagona serija Rgs/Lgs/Sgnss. Dana 19. listopada 2019. godine u ranim satima iza ponoći teretni vlak broj 42811 prolazi kroz kolodvor Dugo Selo i kolodvor Ostrna, te nastavlja prometovati prugom oznake M 103. Približavanjem ulaznom signalu (imao je postavljen prolaz) kolodvora Prečec strojovođa teretnog vlaka 42811 čuo je nepoznato lupanje ispod okretnog postolja. Uslijed istog zaustavlja vlak ispred prometnog ureda, te radi pregled lokomotive i utvrđuje puknuće desnog monoblok kotača prve osovine upravljačnice „A“. Nakon ustanovljenja loma kotača strojovođa lokomotive proglašava kvar lokomotive.

4.2. Analiza propisa, pravila i uputa

Sukladno članku 18. ZOSI (poglavlje 3.4.1.) upravitelji infrastrukture i željeznički prijevoznici odgovorni su za sigurnost željezničkog sustava, te moraju provoditi mjere potrebne za nadziranje rizika.

Uključeni prijevoznik je unutar Upute (poglavlje 3.4.2.) definirao subjekte koji mogu održavati vučna sredstva u njegovom vlasništvu, nadalje definirao vrste pregleda i radova ovisnosti o vremenskim rokovima i prijeđenim kilometrima.

Unutar vrste pregleda definirani su i obvezni radovi ovisno o seriji vučnog vozila, navedenih radova održavatelj se pridržavao.

4.3. Analiza nabave monoblok kotača

Uključeni željeznički prijevoznik definirao je tehničko nabavne uvjete sukladno važećoj normi HRN EN 13262, za međunarodni natječaj za nabavu monoblok kotača koji je objavio u 2017. godini.

Iz dostavljene dokumentacije (poglavlja 3.5.1. i 3.5.2.) vidljivo je da su dostavljeni monoblok kotači sukladni normi HRN EN 13262, te da su definirane čvrstoće ER8 (poglavlje 3.5.1.).

4.4. Analiza radova na lokomotivi 1141-017

Tijekom svibnja mjeseca 2018. godine na lokomotivu su ugrađeni novi monoblok kotači (poglavlje 3.5.3.), te je do trenutka puknuća monoblok kotača ista bila tri puta na tokarenju (prilikom tehnološkog postupka tokarenja nisu zabilježene nikakve nepravilnosti na monoblok kotačima).

Također unutar kontrolnog pregleda (poglavlje 3.5.4.) obavljenog 16.10.2019. godine napravljena su mjerenja profila kotača, iz kojeg je vidljivo da su sve vrijednosti (debljina vijenca, visina vijenca i nagib vijenca) unutar propisanih vrijednosti, te da nisu zabilježene nikakve pojave pukotina.

4.5. Analiza prometovanja lokomotive 1141-017

U vremenskom razdoblju unatrag dva mjeseca od trenutka incidenta lokomotiva je prometovala većim dijelom Zagrebačkim područjem 60 % razdoblja, a preostalim Riječkim područjem (poglavlje 3.5.5.).

Međutim polazni kolodvor vožnje vlaka 42811 bio je kolodvor Brajdica i i nekoliko sati prije ustanovljenja puknuća monoblok kotača lokomotiva je prometovala Riječkim i Zagrebačkim područjem.

4.6. Analiza kočnih umetaka sa lokomotive 1141-017

Prema zapažanjima iz poglavlja 3.5.6. vidljive su određene strukturne promjene na tarnoj površini kočionih umetaka, a do kojih je došlo uslijed djelovanja visokih temperatura.

4.7. Analiza brzine kretanja vlaka 42811

Iz zapisa podataka s memorijske kartice vidljivo je da je brzina kretanja vlaka broj 42811 bila sukladna propisanoj dionici pruge M103 na kojoj je zamićen lom kotača.

4.8. Analiza očitovanja proizvođača

Proizvođač monoblok kotača ustvrdio je da je navedena vrsta loma kotača karakteristična uz toplinsku deformaciju povezanu s nedostatkom na rubu kotača, a sve sukladno preporukama navedenim u dokumentu ERRI UIC B169/DT405 (poglavlja 3.3.1. i 3.7.).

4.9. Analiza radova na dionici pruge M103

Na dionici pruge M103 (poglavlje 3.8) od kolodvora Dugo Selo 084+236 km do kolodvora Prečec u položaju 074+755 km tijekom 2018. i 2019. godine obavljen je niz građevinskih radova na gornjem ustroju, te strojno reguliranje kolosijeka, međutim niti neposredno pred sami incident nisu zabilježene nikakve neurednostina kolosijeku, a koje bi uzrokovale puknuće monoblok kotača na lokomotivi 1141- 017.

4.10. Zaključci

Izravni uzrok ovog incidenta:

- toplinske promjene materijala vijenca kotača koje su inicirale pojavu pukotina na površini kotrljanja kotača (poglavlje 3.3.1. i 3.5.6.).

Čimbenici koji su pridonijeli ovom incidentu:

- toplinske promjene uzrokovane su kočenjem lokomotive,
- lokomotive serije 1141, podserije 000, opremljene su mehanizmom kočenja koji kinetičku energiju lokomotive tijekom kočenja na obodu kotača pretvara u toplinsku energiju (poglavlje 2.1.2),

- lokomotive serije 1141, podserije 000, nisu opremljene kočnicom za elektrodinamičko kočenje (poglavlje 2.1.2.).

Organizacijski čimbenici:

- upotreba vučnih vozila serije 1141, podserije 000 koja zbog svojih tehničkih karakteristika (sustav kočenja) nisu u potpunosti adekvatna za prometovanje Riječkim područjem (poglavlje 3.5.5.).

5. PODUZETE MJERE

Željeznički prijevoznik u cilju prevencije mogućih novih nepravilnosti po osnovi puknuća monoblok kotača poduzeo je slijedeće radnje:

- Intenzivnije praćenje stanja kotača na lokomotivama sa posebnom evidencijom monoblok kotača sa puknutom šaržom kotača CA329,
- Stanje i evidencija svih do sad ugrađenih predmetnih monoblok kotača na lokomotive serije 1141.

6. SIGURNOSNE PREPORUKE

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu temeljem provedenog istraživanja ovog incidenta u cilju poboljšanja sigurnosti željezničkog sustava izdaje Agenciji za sigurnost željezničkog prometa sljedeću sigurnosnu preporuku:

AIN/06-SR-2/2021: Željeznički prijevoznik trebao bi prilikom slijedećeg velikog popravka (VP) lokomotiva serije 1141 podserije 000, razmotriti da se iste opreme elektrodinamičkom kočnicom.