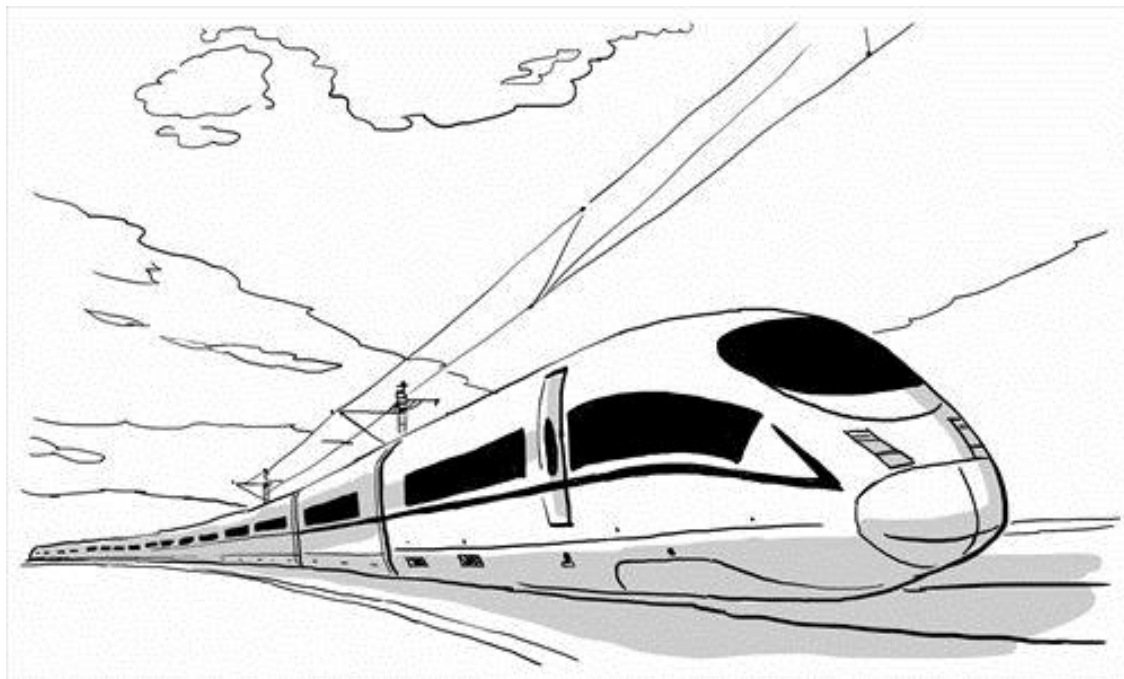




REPUBLIKA HRVATSKA

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

KLASA: 341-09/17-03/79  
URBROJ: 699-06/1-18-76  
Zagreb, 22.02.2018.



# **KONAČNO IZVJEŠĆE**

## **Lužani, vlak se nije zaustavio na stajalištu, 11. siječnja 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 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 i 110/15), te na temelju članka 23. Direktive 2004/49/EZ Europskog Parlamenta i Vijeća (Direktive o sigurnosti željeznice).

**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, upravnoopravne 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).

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 .....	5
1 SAŽETAK.....	6
SUMMARY.....	6
2 PODACI O DOGAĐAJU .....	7
2.1 Događaj .....	7
2.1.1 Odluka o pokretanju istraživanja.....	7
2.1.2 Uključeni radnici AIN-a na istrazi .....	7
2.1.3 Područje istraživanja.....	7
2.1.4 Izvor podataka .....	7
2.1.5 Tehnike za analizu.....	8
2.2 Pozadina događaja .....	8
2.2.1 Strane i sudionici nesreće .....	8
2.2.2 Vlakovi i njihov sastav.....	8
2.2.3 Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava.....	9
2.2.4 Sredstva komunikacije .....	9
2.2.5 Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja .....	9
2.2.6 Pokretanje plana za slučaj opasnosti javnih spasilačkih službi, policije i zdravstvenih službi i s njim povezan slijed događanja.....	9
2.3 Stradali, ozlijeđeni i materijalna šteta .....	10
2.3.1 Smrtno stradali i ozlijeđeni .....	10
2.3.2 Teret, prtljaga i druga imovina .....	10
2.3.1 Vozila, infrastruktura i okoliš.....	10
2.4 Vremenski uvjeti i zemljopisni podaci.....	10
3 ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA .....	10
3.1 Sažetak izjava sudionika i svjedoka.....	10
3.2 Sustav upravljanja sigurnošću.....	10
3.2.1 Zdravstvena sposobnost, radno vrijeme i stručna osposobljenost .....	10
3.2.2 Operativni plan za osiguranje prometa u tijeku zime 2016/2017 .....	11
3.3 Propisi i pravila .....	12
3.3.1 Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava.....	12
3.3.2 Uputa za rad radnika u vuči vlakova postupak i mjere opreznosti tijekom zime (201) .....	12
3.3.3 Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa (NN 133/09) .....	12
3.3.4 Očitavanje brzine vlaka .....	13
3.3.5 Kretanje vlaka broj 2508.....	15
3.4 Održavanje vozila 6111-013 .....	15



3.4.1	Kvar kočnice u prosincu .....	16
<b>3.5</b>	<b>Pregled i ispitivanje vozila .....</b>	<b>16</b>
3.5.1	Postotak kočenja .....	18
3.5.2	Bilježenje parametara vožnje .....	18
3.5.3	Opis pneumatskog sustava serije 6111 .....	18
3.5.4	Plan održavanja održavatelja vučnog u zimskim uvjetima .....	20
3.5.5	Realizacija PZKP .....	20
<b>4</b>	<b>ANALIZE I ZAKLJUČCI .....</b>	<b>23</b>
4.1	Vremenski slijed događaja .....	23
4.2	Analiza stanja vozila nakon incidenta .....	23
4.3	Analiza kretanja vlaka .....	24
4.4	Analiza vozila .....	24
4.5	Analiza vremenskih uvjeta .....	24
4.6	Analiza školovanja i radnog vremena .....	25
4.7	Analiza postupaka strojovođe .....	25
4.8	Analiza održavanja vozila .....	25
4.9	Zaključci .....	25
<b>5</b>	<b>PODUZETE MJERE .....</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>SIGURNOSNE PREPORUKE .....</b>	<b>26</b>

## 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,

BCR – blok-cilindar regulator,

ERA – Europska agencija za željeznice,

HŽ – Hrvatske željeznice,

ID3 – Oznaka za istražno izvješće Povjerenstva HŽ-a,

M 104 - oznaka pruge,



NSA – National Safety Authority (ASŽ),

KP – kontrolni pregled vozila,

PZKP – priprema vučnih vozila za zimske uvjete vožnje.

## 1 SAŽETAK

Dana 11. siječnja 2017. godine u 20:02 sati na pruzi M104, u stajalištu Lužani –Malino, putnički vlak broj 2508, koji je prometovao na relaciji Vinkovci – Novska, prošao je kroz navedeno stajalište bez zaustavljanja iako je voznim redom bilo predviđeno zaustavljanje. Strojovođa vlaka je o incidentu izvijestio prometnika vlakova kolodvora Nova Kapela, navevši da su mu otkazale kočnice. Strojovođa je uspio dovesti vlak do kolodvora Nova Kapela i tamo ga zaustaviti.

Ovaj incident nije uzrokovao prekid željezničkog prometa. Također, u incidentu nije bilo stradalih osoba niti je nastala materijalna šteta.

*Izravni uzrok ovog incidenta:* neposredan uzrok ovog incidenta nije bilo moguće utvrditi ali se temeljem provedenog istraživanja zaključuje da su incidentu mogli doprinijeti vremenski uvjeti (poglavlje 4.5).

*Organizacijski čimbenici:* U propisanim postupcima pripreme vučnih vozila za zimske uvjete vožnje Održavatelja ne navodi se obveza prebacivanja ventila hladnjaka zraka u zimskim uvjetima (poglavlje 4.7).

### Sigurnosna preporuka

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu nema sigurnosnih preporuka vezanih za ovaj incident.

## SUMMARY

On January 11, 2017 at 20:02 on the M104 line, in the Lužani-Malino station, passenger train number 2508, which operated on the Vinkovci - Novska route, passed through the stated position without stopping even though the timetable was scheduled to stop. The train driver reported the incident to the train drivers at the Nova Kapela train station, finding that his brakes were cancelled. The engineer managed to take the train to Nova Kapela Station and stop it.

*The direct cause of this incident:* the immediate cause of this incident could not be established but based on the study it was concluded that the incident was contributed to the weather conditions (chapter 4.5).

*Organizational factors:* The prescribed procedures for the preparation of towed vehicles for winter driving conditions do not specify the obligation to switch the air cooler valve (chapter 4.7).

### Safety recommendation

Air, Maritime and Railway Accidents Investigation Agency does not have safety recommendations for this investigation.

## 2 PODACI O DOGAĐAJU

### 2.1 Događaj

Dana 11. siječnja 2017. godine u 20:02 sati na pruzi M104, u stajalištu Lužani – Malino, putnički vlak broj 2508 (u naravi EMG 6111-013) koji je prometovao na relaciji Vinkovci – Novska, prošao je kroz stajalište Lužani – Malino bez zaustavljanja iako je voznim redom bilo predviđeno zaustavljanje. Strojovođa vlaka je o incidentu izvijestio prometnika vlakova kolodvora Nova Kapela, navevši da su mu otkazale kočnice. Strojovođa je uspio dovesti vozilo do kolodvora Nova Kapela i tamo ga zaustaviti. Prometnik vlakova je poduzeo radnje da vlak 2508 može sigurno stići u kolodvor Nova Kapela. Vlak je prispio u kolodvor Nova Kapela u 20:14. Preliminarnim ispitivanjem kočnica vlaka utvrđeno je da indirektni kočnik iz upravljačnice B (upravljačnica iz koje je upravljano vlakom) u bilo kojem položaju (prvi stupanj kočnja, potpuno kočnje, brzo kočnje) ne zavodi kočnje vlaka, izuzev direktnog kočnika koji u zakočenom položaju pokazuje pritisak od dva bara u kočnim cilindrima.

#### 2.1.1 Odluka o pokretanju istraživanja

AIN je dojavu o incidentu zaprimio putem telefona i elektronske pošte od strane Upravitelja infrastrukture. Temeljem prikupljenih informacija odlučeno je da istražitelji AIN-a neće izaći na mjesto događaja jer je vozilo odvezeno u depo Vinkovci. Nakon prikupljenih relevantnih informacija donesena je odluka da će se pokrenuti istraživanje predmetnog incidenta. Odluka o pokretanju istraživanja donesena je na temelju Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava („Narodne novine“ broj: 82/13, 18/15 i 110/15), članka 110, stavka 2.

#### 2.1.2 Uključeni radnici AIN-a na istrazi

Od strane AIN-a istragu je proveo glavni istražitelj željezničkih nesreća.

#### 2.1.3 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 je proveo glavni istražitelj željezničkih nesreća AIN-a.

#### 2.1.4 Izvor podataka

- Podaci o ispitivanju predmetnoga vozila nakon incidenta,
- Podaci o održavanju predmetnoga vozila,
- Zapisi o ispitivanju sudionika i svjedoka,
- Podaci od Upravitelja infrastrukture i Željezničkog prijevoznika.

### 2.1.5 Tehnike za analizu

- Vremenska analiza događaja, analiza procesa održavanja infrastrukture,
- Analiza dokumentacije održavanja pružnog vozila.

## 2.2 Pozadina događaja

### 2.2.1 Strane i sudionici nesreće

U ovom incidentu sudjelovali su djelatnici društva HŽ Putnički prijevoz d.o.o., vozilo je u vlasništvu društva HŽ Putnički prijevoz d.o.o., a prometovalo je dijelom infrastrukture koja je pod upravom društva HŽ Infrastruktura d.o.o.

Uključene osobe:

- Strojovođa vlaka.

Svjedoci:

- Kondukteri vlaka.

### 2.2.2 Vlakovi i njihov sastav

**Vlak broj 2508** (slika1) je bio putnički vlak koji je prometovao na relaciji Vinkovci - Novska. Isti je bio sastavljen od jedne elektromotorne garniture (EMV) koju čine vozila oznake 4111 013, 6111 013 i 5111 013. HŽ serija 6111 (nadimak „*Mađar*“) serija je elektromotornih vlakova u vlasništvu društva HŽ Putničkog prijevoza. Izgrađeni su u mađarskoj tvornici Ganz-MÁVAG u periodu od 1976. – 1979. godine. Sustav električnog napajanja je 25kV, 50Hz, raspored osovina i vratila je 2'2+Bo'Bo'+2'2 (željezničko vozilo sastavljeno od dvije prikolice na čelu bez pogona i motornim vagonom u sredini s pogonom na oba okretna postolja). Maksimalna brzina koju predmetno željezničko vozilo može postići je 120 km/h. Ukupna masa željezničkoga vozila je 145 tona, a njegova duljina iznosi 72,4m. Jedna garnitura sastoji se od tri dijela: dvije prikolice s upravljačnicom na kraju svake i motornog vagona u sredini kompozicije. Garnitura je opremljena sigurnosnim uređajem za automatsko zaustavljanje vlaka, tzv. autostop uređajem. EMG je opremljen sa glavnom pneumatskom kočnicom i pomoćnom elektrodinamičnom kočnicom. EMG je opremljena i pritvrdnom kočnicom. U putničkom prostoru nalaze se ručice kočnice za opasnost. Pogonski vagoni označeni su serijskim brojem 6111, a upravljački vagoni brojevima 4111 i 5111. Vozilo je opremljeno analognim uređajem za bilježenje vožnje vlaka koji bilježi prijeđeni put, brzinu vrijeme i reakciju autostop uređaja. Maksimalni broj putnika koji ova elektromotorna garnitura može primiti je 466, od toga 236 sjedećih i 230 stajaćih mjesta.



Slika 1. Željezničko vozilo serije 6111-013 ( Izvor: vlakovi.hr)

### 2.2.3 Opis infrastrukture i signalno-sigurnosnog sustava

Pruga M104 je dvokolosiječna pruga od međunarodnog značaja koja povezuje Novsku i Tovarnik DG (državna granica). Pruga je elektrificirana naponom od 25 kV/50 Hz. Promet prugom se upravlja blokovskim razmakom. Kolodvor Oriovac nalazi se u km 214+608 (pad 0,67‰/ 281m, pad 0,32 ‰/718, uspon 0,456‰/230, uspon 5,11‰/420m, horizontala 0,00‰/910m pad 4,31‰/660m). Stajalište Lužani-Malino nalazi se u km 244+700 (uspon 0,21 ‰/690m, pad 2,95 ‰/440m, horizontala 0,00‰/600m, uspon 0,41‰/680m, uspon 4,90‰/1100m, uspon 1,65‰/320m, uspon 4,84‰/800m, uspon 5,01‰/454m, uspon 0,63‰/626m). Kolodvor Nova Kapela nalazi se u km 250+388.

### 2.2.4 Sredstva komunikacije

Razgovor između strojovođe koji je upravljao predmetnim željezničkim vozilom i prometnika vlakova kolodvora Nova Kapela je obavljen putem mobilnog telefona strojovođe i ŽAT telefona u kolodvoru. Navedena telefonska linija se ne snima na registrofon.

### 2.2.5 Radovi koji se izvode na ili u blizini mjesta događaja

U blizini mjesta incidenta nije bilo radova na željezničkoj infrastrukturi, kao niti na cestovnoj infrastrukturi željezničko-cestovnog prijelaza koji se nalazi u blizini stajališta.

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

Nije bilo potrebe za pokretanje spasilačkih službi.

## 2.3 Stradali, ozlijeđeni i materijalna šteta

### 2.3.1 Smrtno stradali i ozlijeđeni

U trenutku incidenta u vlaku se nalazila dva putnika dva konduktera i strojovođa.

Radi preglednosti u donjoj tablici korištena je taksonomija Agencije Europske unije za željeznice (ERA).

	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 ovaj incident prevozila su putnike.

### 2.3.1 Vozila, infrastruktura i okoliš

Na željezničkom vozilu i na infrastrukturi nije nastala materijalna šteta.

## 2.4 Vremenski uvjeti i zemljopisni podaci

U trenutku incidenta bilo je vedro, temperatura zraka je iznosila  $-14^{\circ}\text{C}$  i vidljivost je bila dobra.

## 3 ZAPISI O ISTRAŽIVANJU I ANALIZAMA

### 3.1 Sažetak izjava sudionika i svjedoka

Tijekom vožnje vlaka na relaciji Vinkovci – Oriovac vlak je uredno kočio. Približavanjem stajalištu Lužani – Malino smanjuje brzinu vlaka na 60 km/h i nastavlja voziti 400-500 m kada ponovo zavodi kočanje indirektnim kočnikom, međutim reakcija kočionog sustava je izostala. Nakon toga, zavodi potpuno kočanje, pa brzo kočanje, međutim reakcije kočionog sustava i dalje nema. Otvorio je slavinu za slučaj opasnosti, ali sustav i dalje ne reagira. Pokušao je pritegnuti ručnu kočnicu, ali se ista zaledila.

Kondukter se prilikom prilaza stajalištu Lužani – Malino nalazio pored upravljačnice iz koje je strojovođa upravljao vlakom. Kako su vrata upravljačnice bila otvorena čuo je strojovođu kako psuje te ga je odlučio pitati što se događa, a strojovođa je odgovorio da ne može zastaviti vlak u stajalištu Lužani jer su mu otkazale kočnice. Odmah je pokušao aktivirati pritvrdnu kočnicu, a drugi kondukter kočnicu za slučaj opasnosti, međutim, pritvrdna kočnica se zamrzнула, a kočnica za opasnost nije reagirala.

### 3.2 Sustav upravljanja sigurnošću

Sukladno sustavu upravljanja sigurnošću društva HŽ Putnički prijevoz, Tehnički servisi željezničkih vozila i HŽ infrastruktura provela su istragu i ispostavila je dokument ID-1 Prijava o izvanrednom događaju i ID-2 Zapisnik o očevidu, te Istražno izvješće ID-3.

#### 3.2.1 Zdravstvena sposobnost, radno vrijeme i stručna osposobljenost

Izvršni radnik koji je sudjelovao u navedenom incidentu bio je, prema dostavljenoj dokumentaciji, zdravstveno sposoban, a radno vrijeme bilo je u skladu sa važećim propisima u svezi radnog vremena.

Uključeni radnik ima položen stručni ispit iz svog područja rada (položen 1994. godine) i višegodišnje iskustvo na obavljanju istih poslova. Provedeno je alkotestiranje strojovođe koje je pokazalo da isti nije bio pod utjecajem alkohola.



Slika 2. – Karta mjesta incidenta (izvor slike: Google earth)

### 3.2.2 Operativni plan za osiguranje prometa u tijeku zime 2016/2017

Uključeni prijevoznik izradio je Operativni plan za osiguranje prometa u tijeku zime 2016/2017 koji se sastoji od:

- Plana poučavanja izvršnog osoblja,
- Radionica i kotlovnica u područnom centru Slavonski Brod,
- Plan pregledavanja garnitura u kolodvoru Slavonski Brod,
- Dopune turnusa rada strojnog osoblja područnog centra Slavonski Brod,
- Stožer za osiguranje prometa u toku zime,
- Plan osiguranja alata i pribora za čišćenje.

Plan poučavanja izvršnog osoblja tijekom rujna 2016. godine navodi da izvršno osoblje treba detaljno poučiti o propisima za nesmetano obavljanje prometa u zimskom periodu. Uključeni strojovođa pohađao je poučavanje prema Planu dana 19.09.2016. godine.

Operativni plan se temelji na Uputi 201 (Uputa za rad radnika u vuči vlakova) i Uputi 278 (Uputa o kočenju vlakova) te Pravilniku o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa (NN 133/09).

### 3.3 Propisi i pravila

#### 3.3.1 Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava

##### *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, trebaju primjenjivati nacionalna sigurnosna pravila te uspostaviti sustav upravljanja sigurnošću u skladu s ovim Zakonom.

#### 3.3.2 Uputa za rad radnika u vuči vlakova postupak i mjere opreznosti tijekom zime (201)

##### Članak 23.

1. Prije nego što nastupi zima, u radionicama koje održavaju vučna vozila moraju se provesti mjere za to da se vučna vozila svake pojedine serije pripreme za iskorištavanje u zimskim uvjetima.

2. U zimskom razdoblju pomoćnik strojovođe, a ako njega nema, onda strojovođa na pojedinome vučnom vozilu mora češće ispuštati kondenzat na mjestima predviđenima za ispuštanje.

3. Kada je vanjska temperatura niža od 0°C, tada se vučna vozila koja u krugu vuče vlakova čekaju na vožnju po mogućnosti trebaju smjestiti u hale.

7. Prije nego što se krstarica stavi u pogon, mjerodavni građevinski poslovi moraju ustanoviti stanje na pruzi, vrstu i visinu snijega te strojovođi dati uputu za rad.

8. Ako je na elektrificiranim prugama s kontaktne mreže potrebno skidati led ili inje, strojovođa u tu svrhu rabi prednji pantograf u voznom smjeru, a preko drugoga pantografa vučno vozilo se napaja strujom.

#### 3.3.3 Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa (NN 133/09)

##### Članak 67.

(4) Strojovođa je obavezan za vrijeme vožnje provjeriti učinak automatskih kočnica primjenom prvoga stupnja kočenja u sljedećim slučajevima:

– za vrijeme nepogodnih vremenskih prilika kod kojih može doći do stvaranja leda na dijelovima kočnica kod dulje vožnje bez zaustavljanja.

##### Kočenje u zimskim uvjetima

##### Članak 68.

Pri temperaturama od -10°C i nižima ili ako pada sitni snijeg, djelovanje kočnica u vlaku strojovođa mora provjeriti uvođenjem manjeg stupnja kočenja barem jednom u 30 minuta vožnje nakon posljednjega kočenja. Način rada željezničkih vozila i tehničke opreme.

#### Članak 71.

- (1) U slučajevima opasnosti strojovođa vučnoga vozila mora staviti ručicu kočnika u položaj za brzo kočenje i u njemu ga zadržati sve do zaustavljanja vlaka.
- (2) Uređaje za pjeskarenje potrebno je aktivirati, ako oni postoje na vučnom vozilu.
- (3) U slučaju opasnosti potrebno je aktivirati i direktnu kočnicu vučnog vozila.
- (4) Brzo kočenje uvodi se i onda ako je prije toga bilo uvedeno postupno kočenje ili otkočivanje.
- (5) Ako se kočnica ne može aktivirati ručicom kočnika, onda treba aktivirati kočnicu slavinom ili ručicom za slučaj opasnosti.

#### Članak 72.

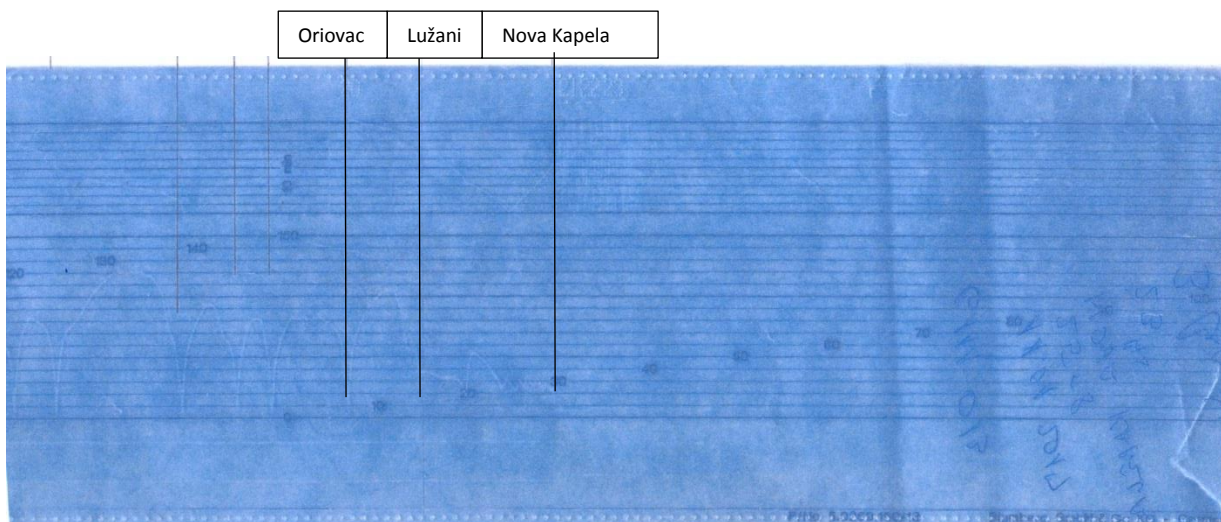
- (2) Ako dođe do kvara automatske kočnice lokomotive uslijed čega se ne može rukovati kočnikom, vlak mora biti zaustavljen te se odmah mora tražiti pomoćna lokomotiva.
- (4) Ako strojovođa za vrijeme vožnje primijeti kakav kvar na kočnicama vlaka, obavezan je o tome obavijestiti prometnika vlakova kod prvoga zaustavljanja. Vlak je potrebno odmah pregledati, kvar otkloniti ili isključiti neispravne kočnice, a po potrebi vozilo s neispravnim kočnicama isključiti iz vlaka.

#### 3.3.4 Očitavanje brzine vlaka

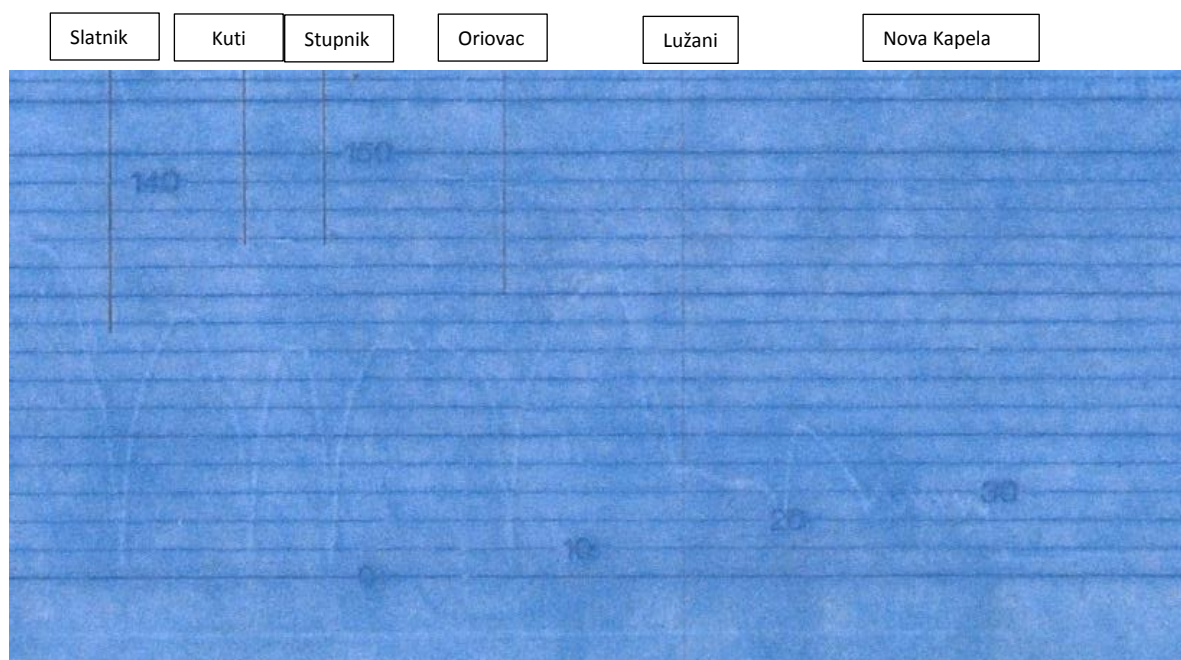
Iz predmetnog željezničkog vozila serije 6111-013 izuzeta je brzinomjerna traka iz koje je obavljeno očitavanje zapisa. Očitavanje je obavljeno za prijeđeni put vlaka 2508 od kolodvora Oriovac do kolodvora Nova Kapela.

Očitavanje brzinomjerne trake:

Vlak broj 2508 dolazi u kolodvor Oriovac u 19:59. U 20:00 sati polazi iz kolodvora Oriovac. U 20:01 sati vlak postiže brzinu od cca 108 km/h te zavodi kočenje tako da na putu od cca. 800 metara spušta brzinu vlaka na cca. 58 km/h s kojom vozi daljnjih cca. 400 metara. Ponovo zavodi kočenje te u sljedećih cca. 200 metara brzina pada na cca. 39 km/h. Nakon 39 km/h u 20:02 sati vlak prelazi put cca. 600 metara s brzinom cca. 39 km/h, a do pada brzine na cca. 19 km/h u 20:07 sati prelazi cca. 1400 metara. Iz gore navedenog se vidi da vlak 2508 nije imao zaustavljanje u stajalištu Lužani - Malino već ga prolazi sa brzinom cca. 39 km/h. Vlak prolazi stajalište Lužani - Malino bez zaustavljanja brzinom cca. 39 km/h. Na putu od cca. 1840 metara u 20:07 sati brzina pada na cca 19 km/h za jednu minutu, na sljedećih cca. 366 metara brzina raste na cca. 52 km/h, zatim na putu od cca 1190 metara u 20:09 brzina pada na cca. 21 km/h, zatim u 20:10 sati na putu od cca. 256 metara brzina raste na 31 km/h, zatim na putu od cca 366 metara brzina pada na cca. 20 km/h, sljedećih cca 185 metara brzina raste na cca. 21 km/h u 20: 11 sati, zatim na putu cca 165 metara u 20:12 sati brzina pada na oko 22 km/h, sljedećih cca.137 metara brzina raste na oko 33 km/h, sljedećih oko 320 metara u 20:13 minuta brzina pada na cca. 22 km/h, sljedećih 100 metara brzina ponovo raste na oko 33 km/h, zatim na putu od cca 230 metara u 20:14 sati brzina pada na 20 km/h. Sljedećih oko 183 metara brzina ponovo raste na oko 30 km/h, da bi nakon puta od oko 350 metara u 20:15 minuta brzina pala na 0 km/h (vlak se zaustavlja u kolodvoru Nova Kapela).

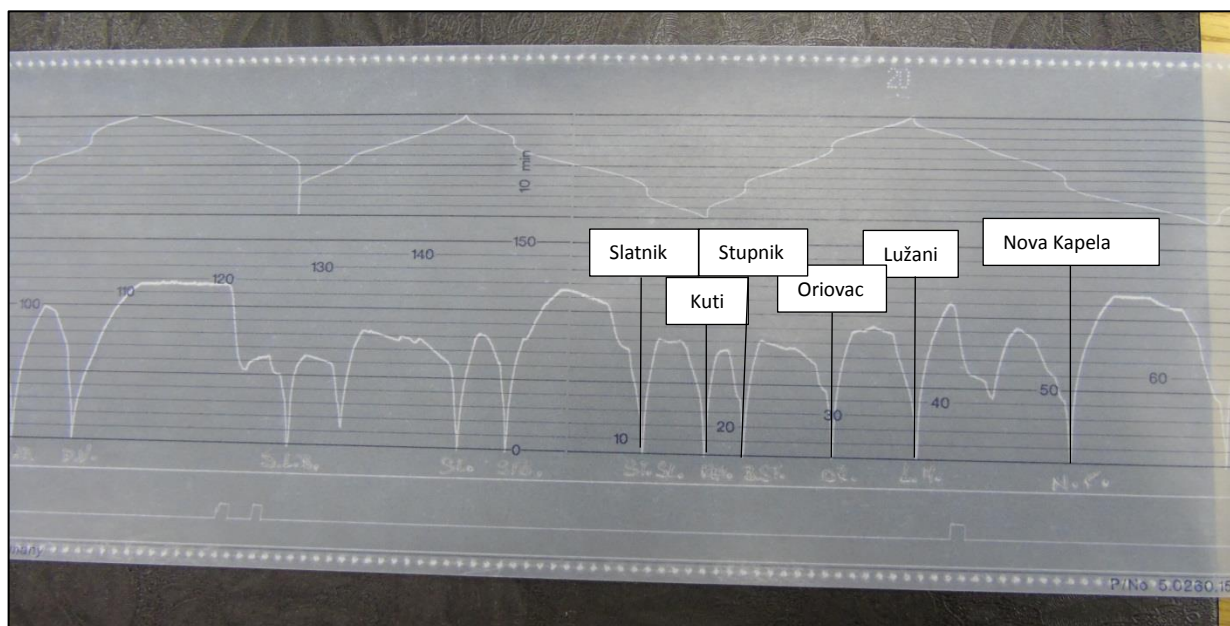


**Slika 3. – Zapis brzine vozila 6111-013 (izvor slike:AIN)**



**Slika 4. – Detalj zapisa brzine vozila 6111-013 (izvor slike:AIN)**

U svrhu analize načina vožnje predmetnoga vlaka obavljen je uvid u brzinomjerne trake istovrsnih vozila koja su na dionici pruge M104 Vinkovci – Novska prometovala od 01.01.2017. do 10.01.2017. godine. Usporedbom je utvrđeno da značajna razlika u vožnji vlakom na dan 11.01.2017. godine nastupa nakon što je strojovođa usporio vlak na oko 39 km/h i krenuo smanjivati brzinu na niže, kretavši se prema stajalištu Lužani – Malino.



Slika 5. –Zapis brzine vozila vlaka 2508 od 10.01.2017. (izvor slike:AIN)

### 3.3.5 Kretanje vlaka broj 2508

Vlak broj 2508 je krenuo iz kolodvora Vinkovci dana 11.01.2017. godine u 18:30 sati po voznom redu prema odredišnom kolodvoru Novska. U kolodvor Slavonski Brod je prispio istoga dana u 19:23 sati, prethodno se zaustavivši na deset stajališta. Iz kolodvora Slavonski Brod polazi u 19:34 i u 20:00 dolazi u kolodvor Oriovac, prethodno se zaustavivši na pet stajališta. U 20:02 sati vlak prolazi kroz stajalište Lužani – Malino bez zaustavljanja. U 20:14 sati vlak ulazi u kolodvor Nova Kapela gdje se zaustavlja. U kolodvoru Nova Kapela strojovođa proglašava kvar, stoga vlak u kolodvoru Nova Kapela prekida vožnju, tako da nije prispio u odredišni kolodvor Novska.

### 3.4 Održavanje vozila 6111-013

U Službenom vjesniku broj 7/10 objavljena je tablica u kojoj su navedeni terminski planovi kontrolnih pregleda za pojedine serije vučnih željezničkih vozila iz koje slijedi:

VRSTE I ROKOVI KONTROLNIH PREGLEDA (KP)						
RED. BROJ	SERIJA VUČNOG VOZILA	KP1	KP2	KP3	KP4	KP5
1	2	3	4	5	6	7
1	6 111	30 dana $\pm$ 15% ili 15.000 km	60000	120000	240000	800000

održavatelj	Vrsta pregleda	Datum pregleda	Ukupni prijeđeni put vozila
TSŽV	KP 1	25.02.2016.	474 522
TSŽV	KP 2	23.03.2016.	479 522
TSŽV	KP 1	22.04.2016.	489 624
TSŽV	KP 1	24.05.2016.	494 634



TSŽV	KP 1	27.06.2016.	502 696
TSŽV	KP 1	26.08.2016.	516 421
TSŽV	KP 1	29.09.2016.	525 955
TSŽV	KP 1	25.10.2016.	530 513
TSŽV	KP 3	30.11.2016.	538 378
TSŽV	KP 1	29.12.2016.	543 347

Uvidom u dokumentaciju održavanja predmetnoga željezničkog vozila utvrđeno je da vozilo ima dodijeljenog održavatelja te da je taj održavatelj kroz 2016. godinu provodio proces održavanja vozila sukladno propisanim rokovima. Održavatelj nadležan za redovno održavanje predmetnoga željezničkoga vozila je društvo Tehnički servisi željezničkih vozila d.o.o. Društvo TSŽV je dostavilo dokumentaciju iz koje je vidljivo da isto ima rješenje nadležnoga ministarstva za obavljanje poslova održavanja elektromotornih garnitura. Društvo je uspostavilo sustav kontrole kvalitete prema normi ISO 9001 koji obuhvaća održavanje pranje i čišćenje željezničkih vozila te proizvodnju kočionih obloga željezničkih vozila.

Zadnji veliki popravak na predmetnom vozilu je obavljen 2009. godine u društvu TŽV Gredelj. Dokumentacija o istome je dostavljena. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju održavanja utvrđeno je da je od zadnjeg velikog popravka do predmetnog incidenta na vozilu zamijenjeno ukupno 10 blok cilindara.

Od Održavatelja predmetnoga vozila dobiven je popis radova na predmetnom vozilu od siječnja 2016. do prosinca 2016. godine. U priloženoj dokumentaciji nisu dostavljeni atesti ugrađenih dijelova kočionog sustava na vozilu.

Prijašnjih godina kod niskih temperatura zraka dolazilo je do pojave propuhivanja BCR-a, ali nije bilo situacija da se vozilo nije moglo zaustaviti.

### **3.4.1 Kvar kočnice u prosincu 2016.**

U prosincu 2016. godine predmetno vozilo je imalo problema sa kočenjem, te je nakon defektaže zamijenjen indirektni kočnik FV 4a u A kolima. Nakon obavljene zamijene indirektnog kočnika dana 14.12.2016. godine obavljeno je komisijsko ispitivanje vozila na način da su mjereni zaustavni putovi iz obje upravljačnice. Rezultati mjerenja su bili unutar propisanih. Zaustavni putovi predmetnoga vozila, kod brzine 120 km/h, su se kretali od 650 do 660m. Propisani zaustavni put je 700m.

### **3.5 Pregled i ispitivanje vozila**

Nakon predmetnoga incidenta obavljen je pregled i ispitivanje predmetnoga vozila.

Pregled i funkcionalno ispitivanje predmetnoga vozila je obavljen u depou vuče Vinkovci dana 13.01.2017. godine od 10:00-12:00 sati pri temperaturi +1C. Pregledom i ispitivanjem utvrđeno je slijedeće:

Pregledom pokazivača otkočeno zakočeno utvrđeno je da je pokazivač na C kolima s lijeve strane napuknut ali isti zadovoljava uvjete za ispravan rad.

- Pregledom direktnog i indirektnog kočnika u obje upravljačnice nisu pronađene neispravnosti.



- Vizualnim pregledom vanjskog dijela vozila, poglavito opreme na osovinskim sklopovima, nisu pronađene nikakve neispravnosti.
- Pregledom stanja sušača zraka u A kolima utvrđeno je da su isti uključeni za zimski period rada.
- Uvidom u knjigu primopredaje vozila dana 07.01.2017.godine strojovođa je napisao da kola A imaju velike gubitke zraka kad se kočnik stavi u isključni položaj te da direktni kočnik sporo zakočuje.
- Zavođenjem početnog stupnja kočenja iz upravljačnice B iz koje se upravljalo vlakom 2508 utvrđeno je slijedeće:
  - kola B kočje u potpunosti, tlakovi zraka u kočionom cilindru su u normalnim vrijednostima (3,5 bara u potpunom kočenju) kola C kočje u potpunosti. Kola A ne kočje u početnom stupnju kočenja. Dok u zavođenju potpunog stupnja kočenja ista kočje.
- Provjerom kočenja iz A upravljačnice vrijedi sve prethodno navedeno kao i za upravljačnicu B. Dakle, utvrđeno je da iz upravljačnice A kola A ne kočje do trenutka zavođenja potpunog kočenja.
- Ispitivanjem je utvrđeno da glavni kompresor ne puni glavne spremnike zraka. Zbog ove utvrđene nesukladnosti na kompresoru kao izvor zraka spojen je EMV 6111-017 kako bi se prethodno navedena ispitivanja mogla obaviti.

Nakon obavljenoga pregleda i ispitivanja u depou u Vinkovcima, ispitivanje je nastavljeno u radionici društva TSŽV u Zagrebu.

Nakon prispjeća vlaka 6 111 013 u Pogon Zagreb Glavni kolodvor iz kolodvora Vinkovci, obavljen je pregled vlaka gdje je utvrđeno slijedeće:

- Uklonjena je nesukladnost u radu kompresora (uočena na pregledu dana 13.01.2017.) tako da je obavljena zamjena elektromotora kompresora. Provjereno je vrijeme punjenja sustava, te ispravnost rada tlačne sklopke kompresora.
- Obavljen je pregled vozila ispod frema uz poseban naglasak na blok cilindar regulatore, te nalijeganje i istrošenje kočnih umetaka pri čemu nisu uočene nesukladnosti.
- Obavljen je vizualni pregled aktivatora kočnice u slučaju opasnosti, utvrđeno je da su sve plombe netaknute, te da isti nisu bili aktivirani tijekom i poslije incidenta.
- Provjeren je rad kočnika, rasporednika, te tlakova u blok cilindar regulatorima (vozila A i B 3,5 bar, vozilo C 3,2 bar). Sve promatrane vrijednosti nalaze se u dopuštenim granicama, uočeno je da se na vozilu 4 111 (A vozilo) ne može zvesti prvi stupanj kočenja uz napomenu da je potpuno i brzo kočenje u dopuštenim granicama.
- Nakon provedenoga ispitivanja obavljena je zamjena rasporednika (Est4f HBG 300 14" broj 75442) na vozilu 4111 nakon čega je vozilo pregledano i ispitano prema protokolu ML-6111-RKO (uz snimanje dijagrama kočenja na vozilima A, B i C). Nakon pregleda i ispitivanja u mjestu vozilo je upućeno na pokusnu vožnju s mjerenjem zaustavnih putova.
- Nakon pregleda i ispitivanja kočno - zračnog sustava u mjestu vlak je dana 18.01.2017. obavio pokusnu vožnju, čiji rezultati su dokumentirani Komisijskim zapisnikom o izvršenoj pokusnoj vožnji vlaka 6 111 - 013. Obzirom da je na pokusnoj vožnji uočeno da pri kočenju u prvom stupnju kočenja dolazi do zastoja na 0,2 bar (na manometru kočnog cilindra), nakon čega tlak naraste na propisanu vrijednost, odlučeno je da se vozilo ispita na kanalu Pogona Zagreb GK. Ustanovljeno je da je uzrok nesukladnosti prilikom zavođenja prvog stupnja kočenja propuhivanje dva blok cilindar regulatora

BF-2 na vozilu 4 111 (A vozilo). Navedeni blok cilindri nalaze se na pozicijama A 1 i A2 (utvrđeno je i da je oštećen prahobran na blok cilindru A2). U nastavku pregleda uočeno je da je oštećen prahobran na blok cilindru koji se nalazi na poziciji B8 na vozilu 5 111 (B vozilo), te da je i ovdje prisutno propuhivanje. Odlučeno je da će se svi blok cilindri na kojima su uočene nesukladnosti demontirati i zamijeniti ispravnima, nakon čega će vlak 6 111 013 biti provjeren u mjestu i potom upućen na pokusnu vožnju.

- Nakon zamjene 3 blok cilindar regulatora (A1, A2 i B8), dana 01.02.2017. obavljeno je ispitivanje kočno-zračnog sustava vlaka 6 111 013 u mjestu, nakon čega je vozilo upućeno na pokusnu vožnju. Rezultati, uspješne pokusne vožnje dokumentirani su Zapisnikom o obavljenoj pokusnoj vožnji vučnog vozila EV 69. Nakon uklanjanja uočenih nedostataka vozilo je dana 01.02.2017. godine upućeno u promet.

Rezultati ispitivanja dobiveni tijekom pokusne vožnje:

Izmjereni zaustavni putovi upravljano iz upravljačnice A: 120 km/h, 620m, 33 sec, tlak u KC 3,6 – 3,2 bar. Ponovljeno mjerenje iz upravljačnice A: 120 km/h, 650m, 35 sec

Izmjereni zaustavni putovi upravljano iz upravljačnice B: 120 km/h, 640m, 35 sec,. Ponovljeno mjerenje iz upravljačnice B: 120 km/h, 600m, 33 sec.

### 3.5.1 Postotak kočenja

Maksimalan nagib pruge između kolodvora Oriovac i Nova Kapela iznosi 3 ‰. Za brzinu vlaka od 40km/h i zaustavni put od 700 m, minimalno potreban postotak kočenja iznosi (PKM) 10 % za režim kočenja P. Maksimalni postotak kočenja elektromotorne garniture serije 6111, sa ispravnim svim kočnicama, iznosi 110%.

### 3.5.2 Bilježenje parametara vožnje

Predmetno željezničko vozilo je opremljeno analognim uređajem za bilježenje parametara vožnje marke „Hastler“ koji bilježi vrijeme, brzinu vozila i proradu autostop uređaja. Predmetni uređaj nema mogućnost bilježenja tlaka u glavnom kočnom vodu i tlaka prema kočnim cilindrima.

### 3.5.3 Opis pneumatskog sustava serije 6111

Na slici 6. prikazani su dijelovi zračnih uređaja elektromotornog vlaka serije 6 111, i to: glavni kompresor (2) koji dobavlja zrak kroz zračni prečistač (1), koji se nalazi u prvom predprostoru upravljačkih kola "A" u krovu. Zagrijani zrak se nakon izlaska iz tri niskotlačna cilindra, a prije ulaska u visokotlačni cilindar, hladi u međuhladnjaku kojeg dodatno hladi ventilator.

Ovako stlačeni zrak iz glavnog kompresora (2) odlazi u glavni spremnik (7), volumena 250 l, i to preko odvajača ulja (4), sušila zraka, a iza njega je na istom vodu ugrađen sigurnosni ventil (61). Iz glavnog spremnika (7) stlačeni zrak odlazi preko raspršivača alkohola (6) u drugi zračni spremnik (7) koji je također volumena 250 l.



Glavni spremnici su opremljeni slavinama (8) i automatskim odvajačem vode (9) zbog ispuštanja vodenog kondenzata. Stlačeni zrak struji iz glavnog spremnika (7), preko prečistača (10), isključne slavine (25) u napojni vod, koji je položen duž cijelog vlaka, a s kojeg se odvajaju priključci za pojedine zračne uređaje.

Stlačeni zrak odlazi dalje iz napojnog voda preko isključne slavine (20) i prečistača (10) te napaja neizravni kočnik FV 4a (23) i izravni kočnik FD1 (24).

Neizravni kočnik (23) reducira tlak zraka s 9.5 na 5 bara i tako zrak reduciranog tlaka napaja glavni vod kočnice preko priključka (37) koji je ujedno posuda za taloženje vodenog kondenzata. Neizravni kočnik FV4a je mehanički uređaj koji se sastoji od kućišta, kanala za protok zraka, pokretnih dijelova kojima se upravlja protokom zraka i rukohvata. Unutar kočnika se nalaze brtveni elementi izrađeni od gume.

Izravni kočnik FD1 je mehanički uređaj koji se sastoji od kućišta, kanala za protok zraka, pokretnih dijelova kojima se upravlja protokom zraka i rukohvata. Unutar kočnika se nalaze brtveni elementi izrađeni od gume.

Glavni vod je (kao i napojni vod) položen duž cijelog vlaka. Na njega je spojen centrifugalni prečistač (77), koji iz stlačenog zraka odvaja kondenziranu vodu, metalne čestice i ostale čestice nečistoće. On se veže s rasporednikom (12), prečistačem (10) i pomoćnim kočnim spremnikom (11).

Ovisno o položaju ručice neizravnog kočnika (23), pomoćni kočni spremnik (11) se puni i prazni stlačenim zrakom. Stoga se on povezuje zračnim vodom za prvo i drugo okretno postolje preko slavine (39) na odzračni ventil (21), a s njega na sigurnosni ventil zaštite od blokiranja kotača (43) i na samu zaštitu (42) svake osovine.

Rasporednik (12) je također u funkciji s neizravnim kočnikom (23), pa je vezan zračnim vodom za dvostruki nepovratni ventil (19), koji se nalazi samo na upravljačkim vagonima, a vezan je i s izravnim kočnikom (24). Rasporednik je mehanički uređaj koji se sastoji od kućišta, kanala za protok zraka, pokretnih dijelova kojima se upravlja protokom zraka i rukohvata. Unutar kočnika se nalaze brtveni elementi izrađeni od gume.

Rasporednikom se upravlja radom blok-cilindar regulatora. Na svakom okretnom postolju nalazi se po četiri blok-cilindar regulatora (BCR). Na kolima A i B su BCR veličine 6 3/4", a na kolima C su ugrađeni BCR veličine 8". BCR se sastoji od kućišta, pokretnih mehaničkih dijelova i gumenih brtvenih elemenata.

Zračni vodovi od dvostrukog nepovratnog ventila (19) ili izravno s rasporednika (12) na motornom vagonu položeni su prema prvom i drugom okretnom postolju preko isključne slavine (39) i odzračnog ventila (21), a s njega na kočne cilindre.

Na glavnom vodu je ugrađen i ventil kočnice za slučaj opasnosti (57), on ispušta stlačeni zrak u atmosferu, koji je povezan s pomoćnim kočnicama (56) u putničkom prostoru.

Na napojni vod su priključene i isključne slavine brisala stakla i sirene (32) pa preko zračnog prečistača (31) i sirena (30) koja također ima svoju isključnu slavinu (32).

Na tom zračnom vodu se nalaze i upravljački ventili brisala stakla (34), zračni motor brisala stakla (36) i ventil (33) za pneumatsko odvajanje automatskog kvačila.



U upravljački vagon se preko isključne slavine (32) i zračnog prečištača (31) dovodi stlačeni zrak iz napojnog voda do tlačne sklopke (38).

Sustavom vuče na predmetnoj seriji vozila upravlja se pneumatski, za što je potrebno da se u sustavu nalazi komprimirani zrak tlaka 6 bar.

Pneumatska shema na predmetnom vozilu je izmijenjena u odnosu na izvornu shemu sa slike broj 6 na način da je iza kompresora ugrađen dodatni hladnjak komprimiranoga zraka i slavine koje služe za odvajanje dodatnog hladnjaka (slika broj 7). U ormaru u kojem se nalazi sušač zraka nalazi se naljepnica na kojoj je podatak namijenjen službi održavanja, a koje govore da hladnjak komprimiranoga zraka potrebno u ljetnome periodu uključiti otvaranjem ventila, a tijekom zimskog perioda potrebno ga je isključiti.

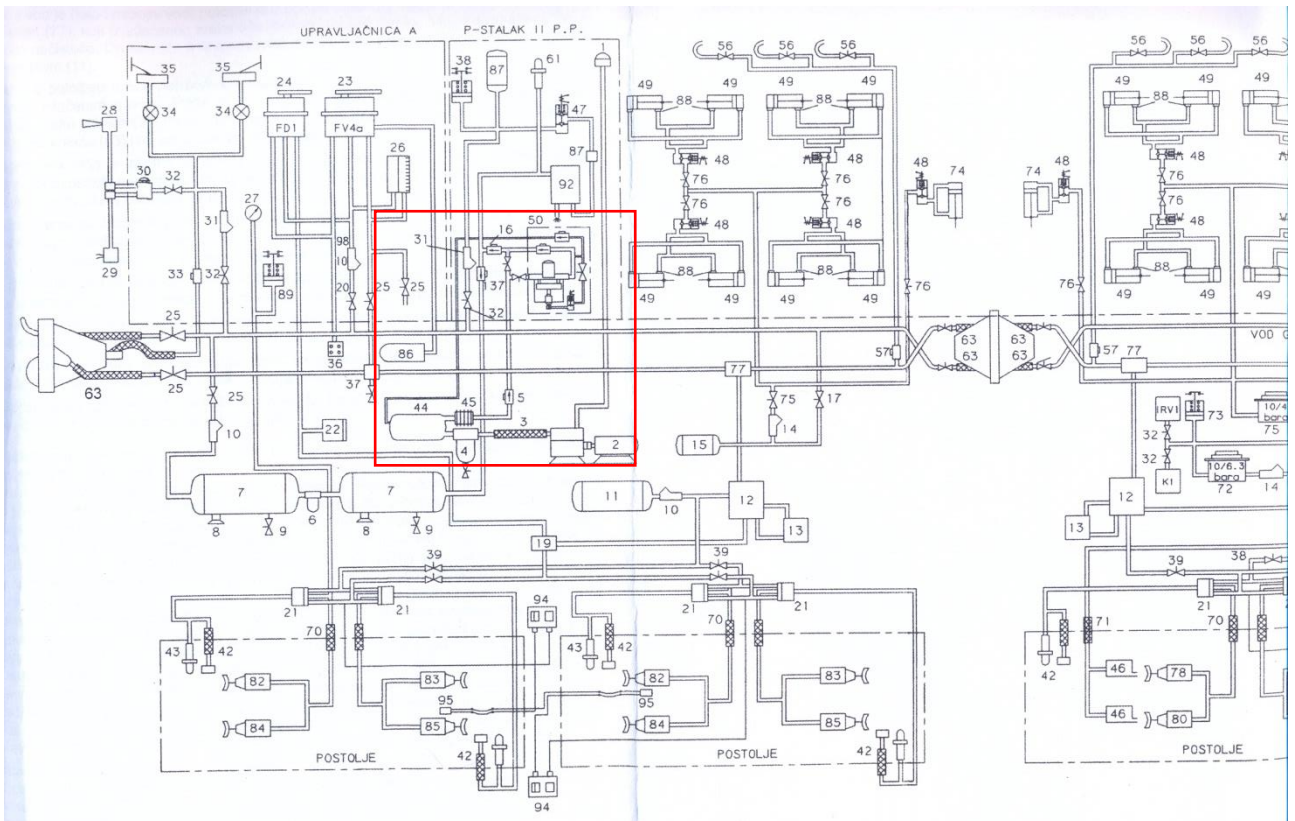
### **3.5.4 Plan održavanja održavatelja vučnog u zimskim uvjetima**

Održavatelj je dostavio dokument Priprema vučnih vozila za zimske uvjete, izrađen 07.09.2016. godine u kojem je napisana Uputa za pripremu vučnih vozila sa navedenih nekoliko sklopova na vučnim vozilima na koje je potrebno obratiti pažnju prilikom pregleda na KP-ima, ali za svaku seriju/podseriju vozila potrebno je pregledati osjetljive sklopove. Priprema vučnih vozila za zimske uvjete upotrebe obavlja se jednom godišnje prije nastanka zimskih uvjeta. Za PZKP izrađene su liste koje je potrebno, nakon PZKP-a, dostaviti u Poslove tehničke kontrole Održavatelja temeljem kojih lista će se izrađivati izvještaji. Aktivnosti pojačanih kontrolnih pregleda vučnih vozila za zimske uvjete upotrebe potrebno je započeti najkasnije 03.10.2016. godine.

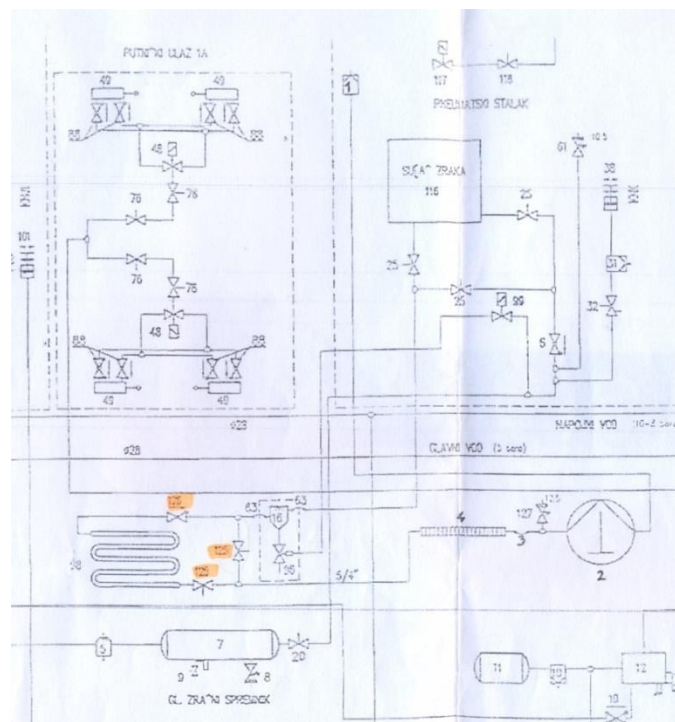
### **3.5.5 Realizacija PZKP**

Održavatelj je dostavio kontrolnu listu načinjenu po izvođenju preventivnog zimskog kontrolnog pregleda (PZKP) za vučno vozilo serije 6111-013. Iz dostavljene liste vidljivo je da je izrađena 29.12.2016. godine. Pregledom sadržaja liste utvrđeno je da se u istoj ne spominje promjena položaja slavina hladnjaka komprimiranog zraka iz položaja za ljetni režim vožnje u položaj za zimski režim vožnje.

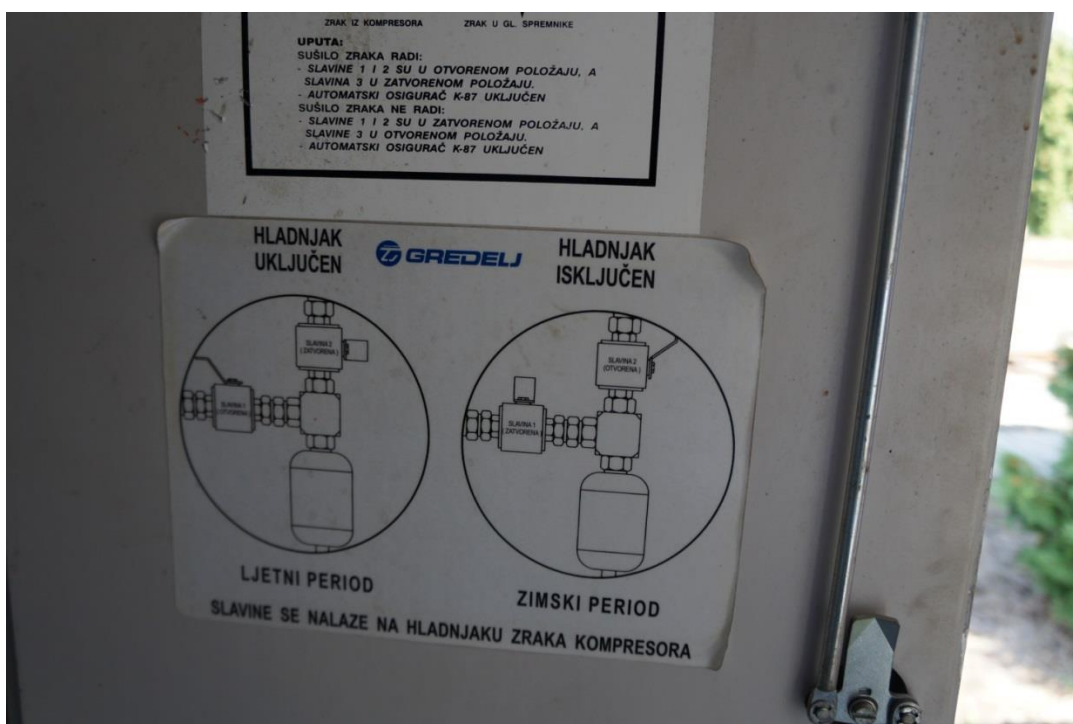
Održavatelj je dostavio mjerne liste koje je dobio od društva ovlaštenoga za održavanje kočione opreme na željezničkim vozilima. Navedene mjerne liste predstavljaju ateste za ugrađenu kočionu opremu.



Slika 6. – Shema pneumatske opreme vozila 6111, crveni kvadrat označava mjesto preinake na vozilu 013  
(izvor slike: Stručna literatura)



Slika 7. – Shema pneumatske opreme vozila 6111-013, izmjene u odnosu na izvornu shemu sa slike 5  
(izvor slike: Tehnička dokumentacija održavatelja)



Slika 8. – Shema pneumatske opreme vozila 6111-013, izmjene u odnosu na izvornu shemu sa slike 5  
(izvor slike: Tehnička dokumentacija ECM-a)

## 4 ANALIZE I ZAKLJUČCI

### 4.1 Vremenski slijed događaja

Dana 11. siječnja 2017. godine u 18:30 sati putnički vlak broj 2508 krenuo je iz kolodvora Vinkovci prema krajnjem cilju kolodvoru Novska. Vlak je u 19:23 sata prispio u kolodvor Slavonski Brod gdje se zaustavio bez problema, prethodno se zaustavivši na deset stajališta. Iz kolodvora Slavonski Brod vlak polazi u 19:34 i u 20:00 dolazi u kolodvor Oriovac, prethodno se zaustavivši na pet stajališta. U 20:02 sati vlak prolazi kroz stajalište Lužani – Malino bez zaustavljanja. u 20:14 sati vlak ulazi u kolodvor Nova Kapela gdje se zaustavlja. Tijekom prilaza stajalištu Lužani – Malino strojovođa vlaka je javio prometniku vlakova da ima problema sa kočanjem. Uspijeva dovesti vlak u kolodvor Nova Kapela i zaustaviti ga te prijavljuje kvar kočnica.

### 4.2 Analiza stanja vozila nakon incidenta

Nakon incidenta od 11.01.2017. godine predmetno željezničko vozilo je odvezeno u radionicu Vinkovci gdje je dana 13.01.2017. godine obavljen pregled, gdje je utvrđeno slijedeće:

- Pregledom direktnog i indirektnog kočnika u obje upravljačnice nisu pronađene neispravnosti,
- Vizualnim pregledom vanjskog dijela vozila, poglavito opreme na osovinskim sklopovima, nisu pronađene nikakve neispravnosti.
- Pregledom stanja sušača zraka u A kolima utvrđeno je da su isti uključeni za zimski period rada.
- Uvidom u knjigu primopredaje vozila dana 07.01.2017.godine strojovođa napisao da kola A imaju velike gubitke zraka kad se kočnik stavi u isključni položaj te da direktni kočnik sporo zakočuje.
- Zavođenjem početnog stupnja kočenja iz upravljačnice B, iz koje se upravljalo vlakom broj 2508, utvrđeno je slijedeće:
  - kola B kočice u potpunosti, tlakovi zraka u kočionom cilindru su u normalnim vrijednostima (3,5 bara u potpunom kočenju) kola C kočice u potpunosti. Kola A ne kočice u početnom stupnju kočenja. Dok u zavođenju potpunog stupnja kočenja ista kočice.
- Provjerom kočenja iz A upravljačnice vrijedi sve prethodno navedeno kao i za upravljačnicu B. Dakle, utvrđeno je da iz upravljačnice A kola A ne kočice do trenutka zavođenja potpunog kočenja.
- Zbog nesukladnosti na kompresoru kao izvor zraka spojen je EMV 6111-017 kako bi se prethodno navedena ispitivanja mogla obaviti.

Ispitivanja i pregledi su nastavljani u radionici društva nadležnoga za održavanje predmetne serije vozila TSŽV.

Nakon pregleda i ispitivanja kočno - zračnog sustava u mjestu u radionici TSŽV-a, vozilo je dana 18.01.2017. obavilo pokusnu vožnju. Na pokusnoj vožnji uočeno da pri kočenju u prvom stupnju kočenja dolazi do zastoja na 0,2 bar (na manometru kočnog cilindra), nakon čega tlak naraste na propisanu vrijednost, vozilo je vraćeno u radionicu radi dodatnih pregleda. Pregledom je ustanovljeno da je uzrok nesukladnosti prilikom zavođenja prvog stupnja kočenja propuhivanje dva blok cilindar regulatora BF-2 na vozilu 4 111 (A vozilo) Na predmetnim blok cilindar regulatorima je utvrđeno oštećenje prahobrana. U nastavku pregleda uočeno je da je oštećen prahobran na blok cilindru koji se nalazi na poziciji B8 na vozilu 5 111 (B vozilo), te

da i na tome blok cilindar regulatoru dolazi do propuhivanja. Tijekom pregleda vozila utvrđeno je da kočnica za opasnost nije bila aktivirana.

#### **4.3 Analiza kretanja vlaka**

Analizom brzine vlaka broj 2508 utvrđeno je da od polaska iz kolodvora Vinkovci do prispjeća u kolodvor Oriovac predmetni vlak vozi sukladno redu vožnje, a usporedbom vožnji s drugim vlakovima, koji su vozili prethodnih dana na istoj relaciji (Vinkovci – Novska), da je režim vožnje predmetnoga vlaka bio jednak drugim vlakovima. Promjena u načinu vožnje vlakom nastupa nakon što vlak napusti kolodvor Oriovac i to u trenutku kada dosegne brzinu od oko 39 km/h. S obzirom na ukupni prijeđeni put od kolodvora Oriovac vlak se u vremenu 20:02 nalazi kod stajališta Lužani – Malino, ali se u stajalištu ne zaustavlja. Nakon prolaska stajališta vlak nastavlja voziti brzinom od 39 i prelazi put od oko 600m. Nakon toga mu na putu od oko 1400 m brzina počinje padati do cca 19 km/h. Na slijedećih oko 366 metara brzina vlaka raste na cca. 52 km/h. Zatim, na putu od oko 3000 brzina vlaka varira od 21 km/h, 33 km/h. Nakon puta od oko 350 metara u 20:15 minuta brzina pala na 0 km/h (vlak se zaustavlja u kolodvoru Nova Kapela). S obzirom da uređaj za bilježenje parametara vožnje vozila ne bilježi promjenu tlaka u glavnom vodu niti u kočnim cilindrima, iz analize trake predmetnog vozila ne može se utvrditi da li je tijekom vožnje od kolodvora Oriovac prema stajalištu Lužani vlak kočen. Međutim, iz zapisa brzine je evidentno da se brzina vlaka smanjuje na 39 km/h što je brzina do koje je aktivna elektrodinamička kočnica.

Od stajališta Lužani prema kolodvoru Nova Kapela pruga je u usponu u duljini od oko 4000m. Maksimalni uspon iznosi oko 5‰.

#### **4.4 Analiza vozila**

Elektromotorna garnitura (EMG) serije 6111 sastoji se od tri željeznička vozila. Svako od vozila ima po dva okretna postolja. Na svakom od okretnih postolja se nalazi po četiri blok cilindar regulatora, odnosno na EMG ukupno 24. Na svakom vozilu indirektnim kočnikom upravlja se jednim rasporednikom. Jedan rasporednik upravlja sa po osam blok cilindar regulatora. Postotak kočenja ove serije vozila iznosi 110% što znači da jedan blok cilindar regulator u ukupnom postotku kočenja sudjeluje sa oko 4,58%.

Predmetno vozilo je opremljeno analognim uređajem za bilježenje parametara vožnje koji ne bilježi tlak u glavnom kočnom vodu i tlakove prema kočnim cilindrima, stoga se iz zapisa parametara vožnje ne može zaključiti da li su kočnice u kritičnom trenutku bile aktivirane (prorada glavnog kočnog voda) i da li je došlo do reakcije kočnih cilindara.

Zbog relativno malih udaljenosti između pojedinih stajališta ili kolodvora vlak je u vremenu od 10 minuta prije incidenta stao četiri puta iz čega se može indirektno zaključiti da je tijekom vožnje vlaka poštovana odredba o kočenju vlakova tijekom perioda niskih temperatura iz Pravilnika o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnoga tijeka željezničkog prometa.

#### **4.5 Analiza vremenskih uvjeta**

Tijekom vožnje vlaka vanjska temperatura zraka iznosila je -14°C. Ovakvi vremenski uvjeti predstavljaju otežane vremenske uvjete za rad željezničkih vozila jer eventualna pojava vlage u pneumatskom sustavu vozila nakon sušača zraka može dovesti do problema sa radom kočionog sustava.

Prijašnjih godina kod niskih temperatura zraka dolazilo je do pojave propuhivanja BCR-a, ali nije bilo situacija da se vozilo nije moglo zaustaviti.

#### **4.6 Analiza školovanja i radnog vremena**

Željeznički prijevoznik izradio je planove poučavanja izvršnih radnika koji obuhvaćaju i vožnju vlakova u zimskim uvjetima. Predmetni strojovođa je u rujnu 2016. godine pohađao poučavanje. Radno vrijeme i vrijeme odmora strojovođe je bilo unutar propisanog vremena.

#### **4.7 Analiza postupaka strojovođe**

Strojovođa nakon što je zaključio da su mu otkazale kočnice, nije postupio sukladno odredbama Pravilnika o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnoga tijeka željezničkoga prometa, čl. 72, u kojem se navodi: „Ako dođe do kvara automatske kočnice lokomotive uslijed čega se ne može rukovati kočnikom, vlak mora biti zaustavljen te se odmah mora tražiti pomoćna lokomotiva“, već je nastavio s vožnjom do susjednog kolodvora.

Strojovođa je uspio povećati brzinu vlaka, nakon što je zaključio da su kočnice otkazale, na 59 km/h, što govori da je u napojnom vodu željezničkoga vozila tlak zraka bio najmanje 6 bara. Kod tlaka zraka napojnoga voda manjeg od 6 bara sklopnik za uključenje pogona se ne može aktivirati.

#### **4.8 Analiza održavanja vozila**

Vlasnik vozila ima propisane procedure redovitog održavanja željezničkih vozila serije 6111. Proces redovnog održavanja obavlja društvo koje je ovlašteno za održavanje vučnih vozila.

Održavatelj ima razrađenu proceduru za pripremu vozila za zimske uvjete vožnje čiji je sastavni dio lista kojom se dokazuje da je pojedino vozilo prošlo pripremu za zimske uvjete rada. Prema dostavljenoj listi za vozilo broj: 6111-013 isto je kroz proces pripreme za zimske uvjete rada prošlo 29.12.2016.

Održavatelj je definirao da aktivnosti pojačanih kontrolnih pregleda vučnih vozila za zimske uvjete upotrebe potrebno je započeti najkasnije 03.10.2016. godine, ali nije definirao kada trebaju završiti. Iz dostavljene liste vidljivo je da se u istoj ne nalazi rubrika: promjena položaja slavina hladnjaka komprimiranog zraka iz položaja za ljetni režim vožnje u položaj za zimski režim vožnje.

Dostavljene su mjerne liste koje predstavljaju ateste ugrađenih dijelova kočionog sustava predmetnoga vozila.

#### **4.9 Zaključci**

*Izravni uzrok ovog incidenta:* neposredan uzrok ovog incidenta provedenom istragom nije bilo moguće utvrditi, ali se temeljem provedenog istraživanja zaključuje da su incidentu mogli doprinijeti vremenski uvjeti (poglavlje 4.5).

*Organizacijski čimbenici:* U propisanim postupcima pripreme vučnih vozila za zimske uvjete vožnje Održavatelja ne navodi se obveza prebacivanja ventila hladnjaka zraka (poglavlje 4.7).



## 5 PODUZETE MJERE

Društvo nadležno za održavanje predmetne serije željezničkih vozila za vrijeme trajanja istrage predmetnoga incidenta, a u svrhu poboljšavanja sustava održavanja te kako bi otklonilo nedostatke utvrđene predmetnom istragom, poduzelo je slijedeće mjere:

- U formularima za pripremu vučnih vozila za zimske uvjete vožnje dodana je rubrika o potrebi kontrole položaja slavina za sušač zraka (zimski-ljetni režim vožnje) te navelo rokove za provedbu kontrole položaja slavina sušača zraka.

## 6 SIGURNOSNE PREPORUKE

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu nema sigurnosnih preporuka vezanih za ovaj incident.