



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЦЕНТАР ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ НЕСРЕЋА У САОБРАЋАЈУ
СЕКТОР ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ НЕСРЕЋА
У ЖЕЛЕЗНИЧКОМ САОБРАЋАЈУ И МЕЂУНАРОДНУ САРАДЊУ
Немањина 11, 11000 Београд

Број: ЖС - 06/17

33 Број: 340-00-10982/2017-16

Датум: 14.08.2018. године

КОНАЧАН ИЗВЕШТАЈ О ИСТРАЗИ НЕСРЕЋЕ

Врста несреће: Исклизнуће воза
Број воза: 56990
Место: Деспотовац,
отворена пруга између станица Свилајнац и Деспотовац
Датум: 03.11.2017. године
Време: 15:25



У овом Извештају приказани су резултати истраживања несреће, исклизнућа воза број 56990, која се догодила 03.11.2017. године у 15:25 на локалној прузи Марковац - Ресавица, између станица Свилајнац и Деспотовац.

Радну групу за истраживање ове несреће образовао је Директор Центра за истраживање несрећа у саобраћају РС (у даљем тексту ЦИНС), Решењем 33 број 340-00-10982/2017-1 од 09.11.2017. године.

На основу члана 33. Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15) и члана 23. Директиве 2004/49/ЕЗ Европског парламента и Савета Европске уније (Директива о безбедности на железници), ЦИНС је урадио и објавио овај коначан извештај.

У овом извештају све величине су изражене у складу са Међународним системом јединица (SI).

Значење скраћеница употребљених у тексту је објашњено у појмовнику.



ЦИНС је основан у складу са Законом о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15). Оснивач је РС а носилац оснивачких права је Влада РС.

Сектор за истраживање несрећа у железничком саобраћају и међународну сарадњу обавља послове који су у надлежности ЦИНС везано за железнички саобраћај са циљем могућег унапређења безбедности на железници издавањем безбедносних препорука. Истражни поступак у области железничког саобраћаја се спроводи на основу одредби Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15).

ЦИНС спроводи истрагу после озбиљних несрећа на железничком систему са циљем могућег унапређивања безбедности на железници и превенцији нових несрећа изазваних истим или сличним узроцима. Озбиљна несрећа у железничком саобраћају је судар, налет или исклизнуће воза који има за последицу смрт најмање једног лица или тешке повреде пет или више лица или наношење велике материјалне штете железничким возилима, железничкој инфраструктури или животној средини, као и друга слична несрећа која има очигледан утицај на безбедност на железници или на управљање безбедношћу.

Осим озбиљних несрећа, ЦИНС може да истражује и остале несреће и незгоде, које би могле да доведу до озбиљних несрећа, укључујући у то и технички отказ структурних подсистема и чинилаца интероперабилности.

ЦИНС има дискреционо право да одлучује да ли ће отворити истрагу осталих несрећа и незгода.

ЦИНС је самосталан у раду и спроводи независну истрагу. Циљ истраге је утврђивање узрока и могућност унапређења безбедности на железници и превенција несрећа издавањем безбедносних препорука.

Стручни послови који се односе на истраживања су независни од кривичних истрага или других паралелних истрага којима се утврђује одговорност или одређује степен кривице. Истраживање и откривање узрока несрећа нема за циљ утврђивање кривичне, привреднопреступне, прекршајне, дисциплинске, грађанскоправне или неке друге одговорности.



Појмовник скраћеница:

ЦИНС	.....	Центар за истраживање несрећа у саобраћају
ИЖС	.....	Инфраструктура железнице Србије
ЗЈЖ	.....	Заједница југословенских железница
ЈЖ	.....	Југословенске железнице
РС	.....	Република Србија
а.д.	.....	Акционарско друштво
ОЈ	.....	Организациона јединица
ОЦ	.....	Организациона целина



САДРЖАЈ:

1. РЕЗИМЕ	7
1.1. Кратак опис несреће	7
1.2. Узроци несреће утврђени истрагом.....	7
1.3. Главне препоруке и информације о субјектима којима се извештај доставља	8
2. НЕПОСРЕДНЕ ЧИЊЕНИЦЕ О НЕСРЕЋИ	9
2.1. Основни подаци о несрећи.....	9
2.1.1. Датум, време и место несреће	9
2.1.2. Опис несреће и места несреће и рад спасилачких и хитних служби	9
2.1.3. Одлука о покретању истраге, састав тима истражитеља и вођење истраге	10
2.2. Позадина несреће	10
2.2.1. Укључено железничко особље, извођачи радова, друга лица и сведоци	10
2.2.2. Возови који су учествовали у несрећи и њихов састав.....	10
2.2.3. Инфраструктура и сигнално - сигурносни систем	11
2.2.4. Средства за споразумевање	12
2.2.5. Радови извођени на или у близини места несреће	12
2.2.6. Активирање плана за случај опасности на железници и след догађаја	12
2.2.7. Активирање плана за случај опасности јавних служби за спашавање, полиције и медицинских служби и след догађаја	13
2.3. Погинули, повређени и материјална штета	13
2.3.1. Путници, трећа лица и железничко особље укључујући извођаче радова.....	13
2.3.2. Роба, пртљак и остала имовина	13
2.3.3. Железничка возила, инфраструктура и околина	13
2.3.4. Спољашње околности - временски услови и географске карактеристике	14
3. ЗАПИСНИК О ИСТРАЗИ И ИСПИТИВАЊУ	14
3.1. Резиме сведочења.....	14
3.1.1. Железничког особља	15
3.1.2. Осталих сведока	16
3.2. Систем управљања безбедношћу.....	16
3.2.1. Организациони оквир и начин издавања и извршавања наређења	16
3.2.2. Захтеви које мора да испуни железничко особље и како се примењују	16
3.2.3. Поступци за интерне провере и контроле и њихови резултати	17
3.3. Релевантни међународни и национални прописи.....	17
3.3.1. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 45/2013 и 91/2015) престао да важи 08.06.2018. године	17
3.3.2. 250 Упутство за експлоатацију и одржавање окретних постоља типа У 25 и типа У 27 усвојених на Југословенским железницама („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/87)	17
3.3.3. Упутство за одржавање теретних кола „Србија Карго“ а.д. број 4/2017-361-139 од 14.07.2017.....	18
3.3.4. Упутство о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/2001 и 4/2004).....	18



3.3.5. Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга број: 340-201-2/2016 („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16)	20
3.3.6. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 41/2018).....	20
3.4. Функционисање железничких возила и техничких постројења	20
3.4.1. Контрола, управљање и сигнализација	20
3.4.2. Инфраструктура.....	20
3.4.3. Средства за споразумевање	23
3.4.4. Железничка возила.....	24
3.5. Одвијање и регулисање саобраћаја	25
3.5.1. Радње које је предузело особље које управља регулисањем и конторолом саобраћаја и сигнализацијом.....	25
3.5.2. Размена говорних порука у вези с несрећом.....	25
3.5.3. Мере које су предузете за заштиту и обезбеђење места несреће	25
3.6. Интерфејс између људи, машина и организације	26
3.6.1. Радно време умешаног особља.....	26
3.6.2. Здравствене и личне околности које имају утицаја на несрећу, укључујући у то присуство физичког или психичког стреса	26
3.6.3. Начин пројектовања опреме који има утицаја на интерфејс између корисника и машине	26
3.7. Претходне несреће сличног карактера.....	27
4. АНАЛИЗА И ЗАКЉУЧЦИ.....	28
4.1. Завршни преглед тока догађаја и доношење закључака о догађају на основу чињеница утврђених у току истраге и испитивања	28
4.2. Анализа чињеница утврђених у току истраге	30
4.2.1. Преглед исклизлих кола.....	30
4.2.2. Преглед документације о одржавању исклизлих кола.....	31
4.2.3. Извештаји о стању колосека.....	31
4.2.4. Запис мерних кола.....	34
4.2.5. Стање прагова и причврсног прибора	38
4.2.6. Инспекцијски надзор.....	41
4.3. Закључци.....	41
4.3.1. Непосредни узрок несреће.....	41
4.3.2. Основни узроци који произлазе из вештина, поступака и одржавања	41
4.3.3. Главни узроци који произлазе из услова утврђених правним оквиром и примене система за управљање безбедношћу.....	41
4.3.4. Додатне примедбе о недостацима и манана утврђеним током истраге, али без значаја за закључке о узроцима.....	42
5. ПРЕДУЗЕТЕ МЕРЕ	42
6. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ	42



1. Резиме

1.1. Кратак опис несреће

Дана 03.11.2017. године у 15:25 у *km* 33+150 локалне пруге Марковац - Ресавица, између станица Свилајнац и Деспотовац, дошло је до исклизнућа и раскинућа воза број 56990. Из састава воза су, гледано од возне локомотиве, исклизла двадесетпрва кола серије *Eas* број 80 72 5952 334-6 са оба обртна постоља (четири осовине). Исклизла кола су била товарена мрким угљем (сењско-ресавски ситан). Након исклизнућа, последњи исклизли вагон се зауставио у *km* 33+085. До раскинућа је дошло између шестих кола број 80725952245-4 и седмих кола број 80725958891-9 (на шестим колима серије *Eas* број 80725952245-4 је ишчупана кука тегљеника).

1.2. Узроци несреће утврђени истрагом

Непосредни узрок несреће је незадовољавајуће стање пруге на деоници на којој је дошло до несреће. Директни узрок је недостајући и лабав причврсни прибор и трули и испуцали прагови у низу, комбиновано са витоперношћу колосека у зони исклизнућа од 23 *mm*, што је преко дозвољеног експлоатационог максимума који износи 18 *mm*.

Основни узрок несреће је тај што је одржавање пруге на посматраној деоници испод технички прихватљивог минимума.

Упутством о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004“), уведено је за случај „незадовољавајућег“ стања колосека (грешке у геометрији колосека изнад експлоатационих граница „С“) као алтернативна мера „смањење брзине“, која у ранијим издањима упутства (из 1989. године) није постојала. Такође је избрисан пасус из ранијег издања Упутства 339 из 1989. године који је предвиђао да се пре достизања експлоатационих граница предузму мере да не дође до њиховог прекорачења. Важећи Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга број: 340-201-2/2016 („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16) као ни Упутство 339 не утврђује експлицитно и јасно експлоатационе границе за стање прагова и причврсног прибора при којима се због безбедносних ризика морају предузети тренутне корективне мере или затворити колосек за саобраћај.



1.3. Главне препоруке и информације о субјектима којима се извештај доставља

ЦИНС је у циљу могућег повећања безбедности на железници и превенцији настанка нових несрећа издао следеће безбедносне препоруке:

Дирекцији за железнице:

БП_23/18 Дирекција за железнице да у што краћем року дефинише у важећем Правилнику о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ бр. 39/2016 и 74/2016) гранична стања елемената горњег и доњег строја пруге која захтевају тренутно отклањање или затварање пруге за саобраћај до отклањања недозвољеног стања.

(Напомена: Идентична препорука је већ дата у извештају ЖС - 02/17, 33 број: 340-8059/2017-16 од 05.01.2018. године.)

„ИЖС“ а.д:

БП_24/18 „ИЖС“ а.д. да изврши измене и допуне Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 (Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004), које је Одлуком „ИЖС“ а.д. број 4/2015-51-17 од 29.12.2015. године и даље је у примени на „ИЖС“ а.д. у складу са одредбама из Упутства 339 из 1989. године које су наведене у тачки 3.3.4. За будућа мерна кола препоручују се параметри у складу са стандардима: *SRPS EN 13848-1*, *SRPS EN 13848-2*, *SRPS EN 13848-6*.

(Напомена: Идентична препорука је већ дата у извештају ЖС - 02/17, 33 број: 340-8059/2017-16 од 05.01.2018. године.)

БП_25/18 „ИЖС“ а.д. да, с обзиром на изузетно лоше стање пруге, уради процену ризика саобраћаја возова на локалној прузи Марковац - Ресавица и предузме мере за свођење ризика на прихватљив ниво. На основу тога да изврши стручну процену минимално потребних ресурса (материјал, механизација, радна снага) за одржавање пруге.

Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре:

БП_26/18 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Група за инспекцијске послове железнице, да изврши ванредну проверу стања железничке инфраструктуре на локалној прузи Марковац- Ресавица и предузме мере из своје надлежности.

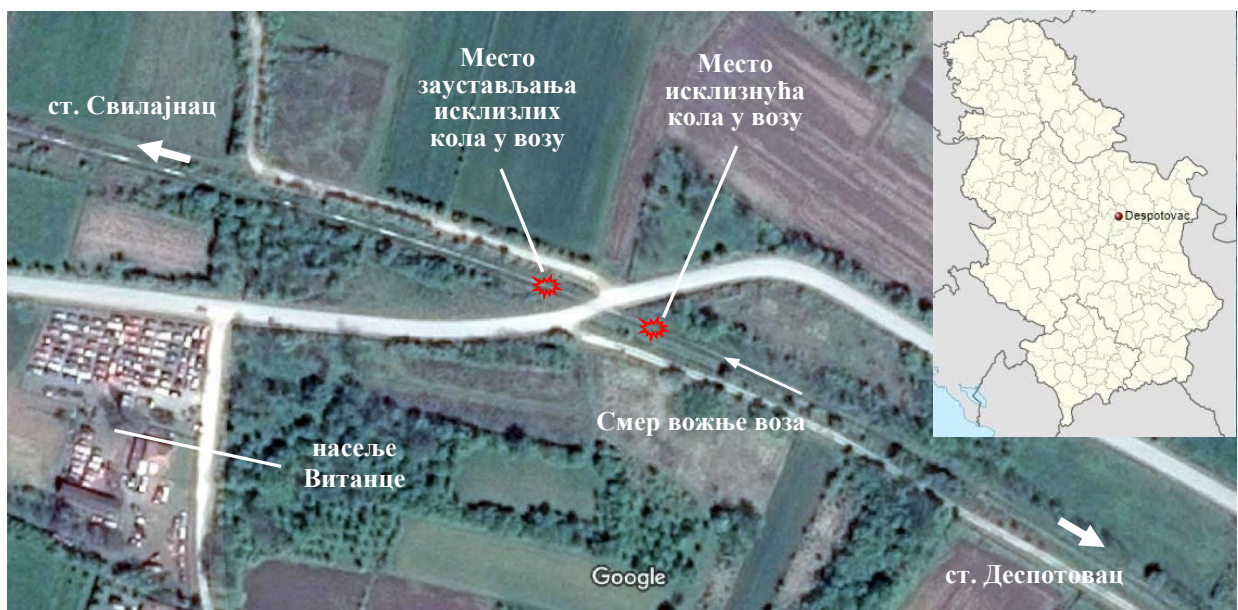
2. Непосредне чињенице о несрећи

2.1. Основни подаци о несрећи

2.1.1. Датум, време и место несреће

До несреће је дошло 03.11.2017. године у 15:25 на подручју општине Деспотовац, у близини насеља Витанце, на локалној прузи Марковац - Ресавица између станица Свилајнац и Деспотовац, на делу отворене пруге у близини места укрштања у нивоу са локалним путем Деспотовац - Витанце - Балајнац (путни прелаз у нивоу). Подручје на коме је настала предметна несрећа није насељено.

Изглед места несреће приказан је на слици број 2.1.1.1.



Слика 2.1.1.1: Подручје места несреће (извор: Google maps)

2.1.2. Опис несреће и места несреће и рад спасилачких и хитних служби

На локалној прузи: Марковац - Ресавица, између станица Свилајнац и Деспотовац, при вожњи у смеру од станице Деспотовац ка станици Свилајнац, на отвореној прузи, у близини путног прелаза (који се налази у *km* 33+102), у *km* 33+150 дошло је до исклизнућа и раскинућа воза број 56990.

Из састава воза, гледано од возне локомотиве, исклизла су последња кола (двадесетпрва кола серије *Eas* број 80 72 5952 334-6) са оба обртна постоља (четири осовине).

Исклизла кола су затечена у зони колосека, на својим точковима. Није дошло до нагињања или превртања кола и није дошло до померања или расипања товара.

До раскинућа је дошло између шестих кола серије *Eas* број 80725952245-4 и седмих кола серије *Eas* број 80725958891-9. На шестим колима серије *Eas* број 80725952245-4 је ишчупана кука тегљеника.



Сва кола серије *Eas* која су била у саставу воза број 56990 су била товарена мрким угљем (сењско-ресавски ситан).

За санирање последица ове несреће није било потребе за ангажовањем полиције, спасилачких и других хитних служби из разлога што у овој несрећи није било усмрћених и повређених лица, није дошло до расипања товара и да у возу није било материја опасних по здравље људи и штетних по животну средину. Санирање последица насталих у овој несрећи извршено је ангажовањем стручних служби и ресурса „ИЖС“ а.д. и „Србија Карго“ а.д.

Због ове несреће, дошло је до прекида железничког саобраћаја између станица Свилајнац и Деспотовац. Прекид саобраћаја је трајао до 04.11.2017. године у 17:00 када је пруга отворена за саобраћај возова уз лагану вођњу са 10 *km/h* од *km* 33+100 до *km* 33+400.

2.1.3. Одлука о покретању истраге, састав тима истражитеља и вођење истраге

Прво обавештење о насталој несрећи Главни истражитељ за железнички саобраћај је добио 03.11.2017. године у 15:54 путем телефона од стране Помоћника директора сектора за оперативне послове „ИЖС“ а.д. На основу примљених информација и чињеница које је истражитељски тим ЦИНС утврдио накнадним изласком на лице места, ЦИНС је покренуо истрагу предметне несреће сходно Закону о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15).

Састав Радне групе за истраживање предметне несреће је одређен Решењем 33 број 340-00-10982/2017-1 од 09.11.2017. године Директора ЦИНС на основу чланова 6. и 32. Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15).

2.2. Позадина несреће

2.2.1. Укључено железничко особље, извођачи радова, друга лица и сведоци

У несрећи су учествовали машиновођа и помоћник машиновође локомотиве 661-158, запослени код железничког превозника „Србија Карго“ а.д, Секција за вучу возова Београд, ОЈ за вучу возова Београд и возовођа који је био у пратњи воза број 56990, запослен код железничког превозника „Србија Карго“ а.д, Секција за превоз робе Лапово, Станица Лапово ранжирна.

У време настанка предметне несреће, у локомотиви 661-158 воза број 56990 се поред наведених лица, налазио и маневриста, запослен код управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д.

Друго особље није учествовало у предметној несрећи као ни извођачи радова, друга лица и сведоци.

2.2.2. Возови који су учествовали у несрећи и њихов састав

У предметној несрећи учествовао је воз број 56990. Састав воза су сачињавали возна локомотива серије 661-158, власништво „Србија Карго“ а.д. и двадесетједна кола серије *Eas* товарена мрким угљем (сењско-ресавски ситан).



Слика 2.2.2.1: Изглед кола серије *Eas* број 80 72 5952 334-6

Кола серије *Eas* су стандардна четвороосовинска кола са високим страницама намењена за саобраћај на пругама нормалне ширине колосека (1435 mm). У потпуности задовољавају одредбе за стандардизована отворена кола Тип 1 у *UIC 571-2*. Служе за превоз робе у расутом стању свих гранулација и у комадима, а првенствено оне робе која не мора да буде заштићена од атмосферских утицаја за време превоза. Утовар се врши одозго или кроз бочна врата и чеоне странице, а истовар кроз бочна врата и чеоне странице или одозго. Товар се може заштитити покривачима који се везују за ушице, којима је већина кола опремљена.

Технички подаци (неке карактеристике):

Укупна дужина преко одбојника	14040 mm
Размак измађу стожера обртних постоља	9000 mm
Корисна површина пода	35,2 m ²
Корисна запремина кола	72 m ³
Сопствена маса	22 t
Осовинско оптерећење	20 t
Товарна маса	58 t
Број осовина	4
Обртна постоља	Y25Cst
Максимална брзина	100 km/h

2.2.3. Инфраструктура и сигнално - сигурносни систем

Локална пруга: Марковац - Ресавица је једноколосечна неелектрифицирана. Изграђена је и пуштена у саобраћај према следећем: 1951. године део пруге од станице Марковац до станице Деспотовац и 1967. године део пруге од станице Деспотовац до станице Ресавица. Укупна дужина отворене пруге са главним пролазним колосецима износи 53,250 km.

Максимални нагиб на прузи износи 16,3‰ и налази се између станица Двориште и Ресавица.



Пруга је изграђена од половног материјала. Уграђене су шине разних типова, од стандардних 49а и 45 до нестандардних 35а, Ха и 8а са одговарајућим нестандардним колосечним прибором. Код нестандардних шина се појављује веза шине за праг помоћу шинских ексера.

Дрвени прагови су уграђени на растојању од 0,75 m. Растојање прагова одговара осовинском оптерећењу од 16 t само ако је уграђен стандардни тип шине, што на овој прузи није случај.

На делу пруге од станице Марковац до km 19+600, засторна призма је од туцаника, док је на преосталом делу пруге засторна призма од шљаке.

Пруга је пројектована за брзине:

- од km 0+000 до km 19+600, $V=55$ km/h,
- од km 19+600 до km 35+300, $V=40$ km/h,
- од km 35+300 до km 53+750, $V=55$ km/h.

На овој прузи, максимално дозвољена оптерећења су: на делу пруге између станица Марковац и Свилајнац 18 t /осовини и 6,4 t /m (180 kN /осовини и 64 kN /m; категорија B2) и на делу пруге између станица Свилајнац и Ресавица: 16 t /осовини и 5 t /m (160 kN /осовини и 50 kN /m; категорија A).

Максимална брзина, по књижици реда возње 9.5 (која је важила у време настанка предметне несреће), на делу пруге између станица Ресавица и Деспотовац износи 20 km/h.

Саобраћај на поменутом делу пруге се регулише у станичном размаку, тражењем допуштења за саобраћај возова, авизирањем и одјавом (усмено, фонограмима).

2.2.4. Средства за споразумевање

Споразумевање између особља које регулише саобраћај на делу пруге између станица Свилајнац и Деспотовац врши се телефоном путем фиксне телефонске линије оператера фиксне телефоније. Разговори који се воде на овој линији се не региструју (снимају) на регистрофонском уређају тако да се споразумевање врши уз присуство сведока. Овакав вид комуникације представља доказно споразумевање.

2.2.5. Радови извођени на или у близини места несреће

У близини места несреће нису извођени радови.

2.2.6. Активирање плана за случај опасности на железници и след догађаја

О овој несрећи обавештени су сви заинтересовани у складу са законским прописима. Управљач инфраструктуре „ИЖС“ а.д. је обавестио ЦИНС, тј. Главног истражитеља за железнички саобраћај. Управљач инфраструктуре „ИЖС“ а.д. и железнички превозник „Србија Карго“ а.д. су формирали заједничку истражну комисију која је спровела истрагу предметне несреће у складу са важећим прописима. По окончању истраге, сачињен је Извештај о истрази У-525/17.



Дизање исклизлих кола и њихово уклањање са места несреће је извршено ангажовањем помоћног воза власништво „ИЖС“ а.д, Секција за ТКП Краљево.

Ради обезбеђења услова за рад на дизању исклизлих кола и санацији оштећења насталих на прузи, а узимајући у обзир оштећења на колима настала услед раскинућа воза, уклањање дела воза (двадесет кола серије *Eas*) који није исклизао извршено је према следећем: први део воза од шест кола отпремљен је за станицу Свилајнац у 18:15, а други део од четрнаест кола у 22:30. На лицу места су остала само двадесетпрва, исклизла кола.

Помоћни воз је из станице Свилајнац отпремљен као гурани маневарски састав и на лице места је приспео 04.11.2017. године у 07:15. Након завршеног дизања исклизлих кола, помоћни воз се вратио у станицу Свилајнац у 14:28.

Радови на санацији колосека су извршени 04.11.2017. године у периоду од 07:00 до 17:00, након чега је пруга отворена за саобраћај возова.

2.2.7. Активирање плана за случај опасности јавних служби за спашавање, полиције и медицинских служби и след догађаја

У овој несрећи није било потребе за активирањем планова за случај опасности јавних служби за спашавање, полиције или медицинских служби.

2.3. Погинули, повређени и материјална штета

2.3.1. Путници, трећа лица и железничко особље укључујући извођаче радова

У овој несрећи није било усмрћених и повређених лица.

2.3.2. Роба, пртљаг и остала имовина

У овој несрећи није било оштећења на роби и осталој имовини.

2.3.3. Железничка возила, инфраструктура и околина

У предметној несрећи оштећена су железничка возила и инфраструктура. На имовини трећих лица није причињена материјална штета.

Осим на исклизлим колима и на колима на месту раскунућа, оштећења су констатована и на колима до исклизлих у виду оштећења на влачно - одбојним уређајима.

Структура причињене материјалне штете је дата према следећем:

Штета на железничким возилима (колима у саставу воза):	70 320,00 динара
Укупни трошкови дизања исклизлих кола (са ангажовањем вучних возила „Србија Карго“ а.д.):	749 607,96 динара
Штета на прузи и пружним постројењима:	478 296,00 динара
Укупна директна материјална штета:	1 298 223,96 динара



Штета је исказана у званичној валути РС (Динар - *RSD*).

Према званичном средњем курсу Народне банке Србије на дан 03.11.2017. године, који износи $1 \text{ EUR (Evro)} = 118,8253 \text{ RSD (Dinara)}$, укупна материјална штета настала у предметној несрећи износи 10 925,48 *Evra (EUR)*.

Материјална штета у овом извештају приказана је на основу профактура, процена, односно докумената којима се потврђују наведени износи штете достављеним од „ИЖС“ а.д. и „Србија Карго“ а.д.

2.3.4. Спољашње околности - временски услови и географске карактеристике

Место настанка предметне несреће се налази на подручју општине Деспотовац, у ненасељеном подручју у близини насеља Витанце. Конфигурација терена у близини места настанка предметне несреће је претежно равничарска.

Географске координате места несреће су: $44^{\circ} 5' 59,7'' N$ и $21^{\circ} 24' 16,2'' E$.

У време настанка несреће, време је било облачно, са повременим падавинама (кишом). Температура ваздуха је износила $8^{\circ}C$.

3. Записник о истрази и испитивању

Подаци, чињенице и докази у вези са настанком предметне несреће, прикупљени су и утврђени на основу:

- накнадног обиласка места несреће и прегледом исклизлих кола који је извршио истражитељски тим ЦИНС у присуству представника „ИЖС“ а.д,
- материјала достављеног од управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д. и
- материјала достављеног од превозника „Србија Карго“ а.д.

За предметну несрећу, увиђај на лицу места и истрагу је обавила заједничка истражна комисија управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д. и железничког превозника „Србија Карго“ а.д.

Полиција и судско - истражни органи нису вршили увиђај на лицу места.

3.1. Резиме сведочења

Од „Србија Карго“ а.д. достављени су записници саслушања машиновође и помоћника машиновође локомотиве 661-158 и записник саслушања возовође који је био у пратњи воза број 56990 и у време настанка предметне несреће се налазио у локомотиви.

Од „ИЖС“ а.д. достављен је записник саслушања маневристе који је био у пратњи воза број 56990 и у време настанка предметне несреће се налазио у локомотиви. Такође, достављени су Извештаји отправника возова о неправилностима за време рада (*S-23*) станица Деспотовац и Свилајнац који су обављали службу у време настанка предметне несреће (особље које регулише саобраћај на том делу пруге). С обзиром да није директно учествовало у несрећи, особље које регулише саобраћај на том делу пруге није саслушавано и нису достављени записници саслушања истих.



3.1.1. Железничког особља

Машиновођа је изјавио: „приликом пријема локомотиве проверио сам мењач врсте кочница и утврдио да је исти био у положају *G*. Брзина којом сам се кретао је била између 18 и 20 *km/h*. Пошто је на том делу пруге иста у паду, воз се кретао под инерцијом. Осетио сам трзај воза и одмах сам завео процес брзог кочења. Од момента када сам завео процес брзог кочења па до заустављања воз је прешао, по мојој процени, неких 8 до 10 *m*. Након заустављања воза вратио сам ручицу индиректног кочника у положај вожња, међутим, тада сам приметитио да имам губитке у главном ваздушном воду, због чега сам сишао са локомотиве и упутио се заједно са возовођом и маневристом према крају воза како бих утврдио шта је разлог губитка ваздуха у главном ваздушном воду. Тада смо видели да је дошло до раскинућа воза између шестих и седмих кола. Када смо дошли до краја воза, уочили смо да је дошло до исклизнућа задњих (двадесетпрвих) кола у возу. У току вожње воза није било никаквих трзаја; воз је био добро кумплован. Воз сам последњи пут кочио на неких 1000 *m* пре настанка несреће, тако да је испоштован временски интервал да сва кола закоче, па сам онда ставио кочник индиректне кочнице у положај вожња и воз је откочио и тако ишао под инерцијом све док нисам осетио трзај. Од употребе кочника па до самог раскинућа и исклизнућа воза прошло је око 5 минута. О насталој несрећи, путем мобилног телефона, обавестио сам позадњу станицу (станицу Деспотовац) и рекао сам им да обавесте оперативку. Затим сам обавестио и надзорника у вучи возова Лапово и путујућег надзорника“.

Помоћник машиновође је изјавио: „приликом покретања воза из полазне станице и приликом кочења и откочивања истог није било никаквих трзаја. Исти је био добро кумплован. Брзина којом се воз кретао је била негде, колико се сећам, између 15 и 20 *km/h*. С обзиром да је машиновођа возио воз, ја сам био са друге стране и осматрао пут вожње како бих га обавештавао о сигналимa, путним прелазимa итд. У току вожње воза тј. кретања истог под инерцијом, осетио се трзај и машиновођа је одмах завео процес брзог кочења и зауставио воз. Након заустављања воза, машиновођа је вратио ручицу индиректног кочника у положај вожња и тада смо приметили да има губитака ваздуха у главном ваздушном воду. Машиновођа се заједно са возовођом и маневристом упутио ка крају воза јер смо посумњали да је у питању или исклизнуће или раскинуће воза. Колико се сећам, машиновођа је кочио индиректним кочником пар минута раније (пре несреће) након чега је откочио и воз се након откочивања кретао под инерцијом све до настанка несреће. Након настанка несреће, машиновођа је путем мобилног телефона позвао позадњу станицу, а затим и надзорника у вучи возова Лапово, као и путујућег надзорника“.

Возовођа је изјавио: „03.11.2017. године сам био у пратњи воза 56990. Воз је састављен и отпремљен из станице Ресавица у 14:10 и у саставу воза је било 21 *Eas* товарено угљем за станицу Свилајнац. Због употребе лок.661 воз је саобраћао са $V_{max}=20km/h$ на целом превозном путу и у току вожње нисам приметитио ништа сумњиво. У 15:15 воз има пролаз кроз станицу Деспотовац. Након проласка кроз станицу Деспотовац, тачније у *km* 33+115 осетио се кратак трзај воза и машиновођа је одмах закочио. Након заустављања воза изашао сам да исти прегледам са машиновођама и маневристом. Код прегледа воза утврдили смо кидање воза између шестих и седмих кола и исклизнуће задњих кола у возу. О насталој несрећи сам обавестио колског диспечера у станици Лапово ранжирна“.

Маневриста је изјавио: „03.11.2017. године сам био у саставу возопратног особља воза 56990 на месту возног маневристе. Зато што у саставу воза није било службених кола, налазио сам се у управљачници локомотиве 661-158 са возовођом, помоћником машиновође и машиновођом. Приликом кретања воза, није се приметила никаква сметња



или неправилност која би угрожавала безбедност саобраћаја истог. У моменту испадања, није се осетила никаква вибрација или трзај локомотиве 661-158. Иста је остала без разлике и воз се зауставио. У првом моменту сам помислио да је дошло до раскинућа - откачивања полуспојке на неким од кола у возу. Са возовођом и машиновођом сам пошао према крају воза да нађемо место раскида ваздушног вода. На лицу места смо видели да је дошло до раскинућа у средини воза и исклизнућа завршних кола у возу. Возовођа и машиновођа су о раскинућу и исклизнућу одмах обавестили надлежне“.

3.1.2. Осталих сведока

Сведока ове несреће није било.

3.2. Систем управљања безбедношћу

3.2.1. Организациони оквир и начин издавања и извршавања наређења

У складу са Пословником система управљања безбедношћу, „ИЖС“ а.д. је о насталој несрећи обавестила све заинтересоване.

Управљач инфраструктуре „ИЖС“ а.д. и железнички превозник „Србија Карго“ а.д. су, у складу са Законом о безбедности и интероперабилности железнице (*Службени гласник Републике Србије број 104/13, 66/15 - други закон и 92/15*), формирали заједничку истражну комисију која је спровела истрагу предметне несреће. По окончању истраге, направљен је Извештај о истрази У-525/17.

3.2.2. Захтеви које мора да испуни железничко особље и како се примењују

„Србија Карго“ а.д. је кроз Приручник система управљања безбедношћу (СМС) обезбедило управљање компетенцијама тј. процесе да сви запослени који непосредно учествују у вршењу железничког саобраћаја буду обучени и компетентни као и планирање радног оптерећења.

У вези са предметном несрећом, у којој су учествовали машиновођа, помоћник машиновође и возовођа, запослени у „Србија Карго“ а.д. све активности везане за стручну обученост, компетентност и планирање радног времена су спроведене у складу са важећим прописима.

„ИЖС“ а.д. је кроз Пословник система управљања безбедношћу (СМС) обезбедила управљање компетенцијама тј. процесе да сви запослени који непосредно учествују у вршењу железничког саобраћаја буду обучени и компетентни као и планирање радног оптерећења.

У вези са предметном несрећом, у којој је учествовао маневриста, запослен у „ИЖС“ а.д. све активности везане за стручну обученост, компетентност и планирање радног времена су спроведене у складу са важећим прописима.



3.2.3. Поступци за интерне провере и контроле и њихови резултати

„ИЖС“ а.д. као управљач инфраструктуре има успостављен Пословник система управљања безбедношћу. Систем управљања безбедношћу обухвата организацију и све процедуре и поступке које су успостављене у „ИЖС“ а.д. ради безбедног одвијања железничког саобраћаја.

Контрола ризика у вези са одржавањем железничке инфраструктуре (подсистеми инфраструктура, енергија, контрола, управљање и сигнализација-пужни део) и железничких возила која за одржавање користи „ИЖС“ а.д. се заснива на спровођењу дефинисаних активности редовног и ванредног одржавања и њиховом праћењу и контроли. Редовно и ванредно одржавање укључује стални надзор, контроле, прегледе, оправке и поправке.

Захтеви, стандарди и поступци за одржавање на „ИЖС“ а.д. су утврђени на основу законске регулативе, општих и појединачних аката друштва, упутства произвођача и стандарда.

У вези са предметном несрећом, редовно и ванредно одржавање пруге није вршено у складу са важећим прописима.

3.3. Релевантни међународни и национални прописи

3.3.1. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 45/2013 и 91/2015) престао да важи 08.06.2018. године

Важна напомена: у време настанка предметне несреће, овај закон је био меродаван.

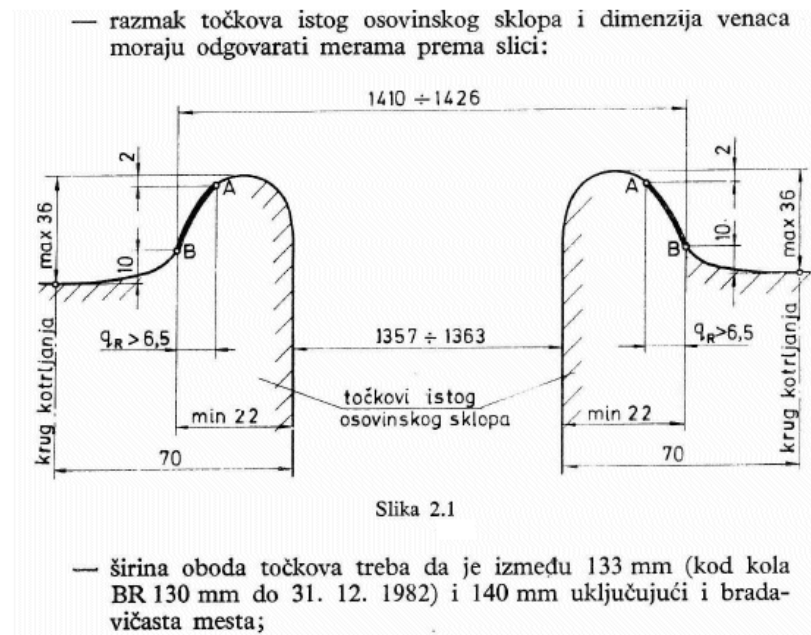
Члан 14, став 1:

Управљач инфраструктуре је дужан да обезбеди трајно, непрекидно и квалитетно одржавање и заштиту железничке инфраструктуре, несметано коришћење објеката железничке инфраструктуре и других средстава рада за железнички саобраћај, као и организовање и регулисање безбедног и несметаног железничког саобраћаја.

3.3.2. 250 Упутство за експлоатацију и одржавање окретних постоља типа У 25 и типа У 27 усвојених на Југословенским железницама („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/87)

Напомена: Одлуком „ИЖС“ а.д. број 4/2015-51-17 од 29.12.2015. године о преузимању прописа издатих од стране ЗЈЖ као својих интерних аката у складу са чланом 152. Закона о безбедности и интероперабилности железнице, и Одлуком о преузимању прописа у оквиру система за управљање безбедношћу железничког саобраћаја „Србија Карго“ а.д број 4/2015-29-13 од 01.12.2015. године, ово Упутство је преузето и даље је у примени на „ИЖС“ а.д. и „Србија Карго“ а.д.

II део Упутства, Тачка 1.1.1. Осовински склоп (извод):



— тоčkovi не смеју показивати трагове помичања на осовини;

3.3.3. Упутство за одржавање теретних кола „Србија Карго“ а.д. број 4/2017-361-139 од 14.07.2017.

Члан 7. (извод):

„Изузетно, на теретним колима која су предвиђена за унутрашњи саобраћај могуће је извршити малу оправку (МО) – оправку мањег обима, која продужава корисни век употребе теретних кола (накнадно улагање), са роком оправке од 3 (три) године. ...

3.3.4. Упутство о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/2001 и 4/2004)

Напомена: Одлуком „ИЖС“ а.д. број 4/2015-51-17 од 29.12.2015. године о преузимању прописа издатих од стране ЗЈЖ као својих интерних аката у складу са чланом 152. Закона о безбедности и интероперабилности железнице, ово Упутство је преузето и даље је у примени на „ИЖС“ а.д.

Тачка 2, подтачка 6 (извод):

„ ...Записник треба да садржи следеће основне елементе: шта се и чиме испитује, датум снимања пруга и стационажа снимљене пруге или деонице, **дискету са графичким и аналитичким приказом техничког стања измерене пруге или дела пруге, ...**“

.....

Важна напомена: Наглашени део текста је изменама из 2004. године заменио следећи текст из издања Упутства 339 из 2001. године:



„Записник треба да садржи следеће основне елементе: шта се и чиме испитује, датум снимања пруга и стационажа снимљене пруге или деонице, **регистрована места која непосредно угрожавају безбедност железничког саобраћаја, ...**“

У тачки 7. важећег издања Упутства 339 недостаје из члана 7. текст под 5. из издања Упутства из 1989. године (које не важи).

Члан 7. под 5. Упутства 339 из 1989:

„Регистроване грешке које непосредно угрожавају безбедност саобраћаја, морају се отклонити истог дана по проласку мерних кола. Уколико то није могуће, треба предузети одговарајуће безбедносне мере.“

.....

Тачка 9, подтачка 3. (извод) важећег Упутства 339 из 2001/2004:

- „В - грешке због којих треба планирати радове за њихово отклањање“
- „С - грешке које су изнад експлоатационих граница **и које захтевају хитно отклањање или самањење брзина**“

.....

Важна напомена: Наглашени део текста, је у Упутству 339 из 1989. године гласио:

„и које се морају одмах уклонити јер угрожавају безбедност саобраћаја.“

.....

Тачка 9. (извод) важећег Упутства 339 из 2001/2004:

„Стање колосека оцењује се на основу укупне дужине грешака у групама „В“ и „С“ на дужини од једног километра“

Стање једног километра пруге је :

- „Задовољавајуће, до 250 *m* грешака у групи В и до 25 *m* грешака у групи С, односно $\leq 250/25$ (В/С)“.
- „Незадовољавајуће, преко 250 *m* грешака у групи В и преко 25 *m* грешака у групи С, односно $> 250/25$ (В/С)“.

.....

Важна напомена: Осим тога у Упутству 339 је изменама из 2001. године избрисан последњи пасус из тачке 9, који је у издању Упутства 339 из 1989. године у члану 9. последњи пасус (извод) гласио:

„Непосредно након мерне возње предузимају се радови на свим километрима где се појави дужина грешака већа од 200/20, при чему се мора записнички утврдити како је дошло до ове ситуације. Након утврђивања разлога појаве грешака и њихове локације, приступа се одмах изради плана за побољшање стања посматраног километра....“

.....



3.3.5. Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга број: 340-201-2/2016 („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16)

Члан 81, став 1. и 2:

„Техничко стање свих врста колосечног прибора и прибора као целине мора бити такво да обезбеди чврсту везу између шина, шине са прагом и онемогући лабављење прибора и везе.

Оштећене, дотрајале или недостајуће елементе колосечног прибора треба заменити односно допунити, олабављени прибор притегнути, а по потреби и подмазати поједине елементе.“

3.3.6. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 41/2018)

Члан 10, став 1:

Управљач инфраструктуре је дужан да обезбеди безбедно и несметано организовање, регулисање и управљање железничким саобраћајем, несметан приступ и коришћење јавне железничке инфраструктуре и приступ услужним објектима који су му поверени на управљање и услугама које он пружа у тим објектима свим заинтересованим подносиоцима захтева за доделу капацитета инфраструктуре, под равноправним, недискриминаторским и транспарентним условима, као и трајно, непрекидно и квалитетно одржавање и заштиту железничке инфраструктуре.

3.4. Функционисање железничких возила и техничких постројења

3.4.1. Контрола, управљање и сигнализација

На делу локалне пруге Марковац - Ресавица између станица Свилајнац и Деспотовац саобраћај се одвија у станичном размаку. На наведеном међустаничном растојању, осим улазних сигнала станица Свилајнац и Деспотовац, нема других главних сигнала. Улазни сигнали станица Свилајнац и Деспотовац су ликовни. Исти су неисправни и нису у функцији. У станицама Свилајнац и Деспотовац уграђени су електро - механички забравни блок уређаји, који служе за забрављивање улазних и излазних путева вожње. Употребом наведених апарата остварује се кључевна зависност скретница са улазним сигналимa. У станицама Свилајнац и Деспотовац наведени апарати су исправни и у функцији.

3.4.2. Инфраструктура

Место настанка предметне несреће се налази на нагибу од 5,1‰ (пад од 5,1‰, гледано у смеру вожње воза) и левој кривини гледано у смеру вожње воза (десна кривина, гледано у смеру растуће стационаже, полупречника $R=1000\text{ m}$ и укупне дужине $l=471,26\text{ m}$).

На прузи су уграђене шине разних типова, стандардни 49a и 45 и нестандардни 35a, Ха и 8a са одговарајућим нестандардним колосечним прибором. Код нестандардних шина појављује се веза шина - праг помоћу шинских ексера. Шине су везане класичним саставима и током протеклих година због прснућа шина уграђен је велики број кратких шина, дужине 6 m. На отвореној прузи и главним пролазним колосецима уграђено је укупно



70353 комада дрвених прагова од којих је обележено као дотрајало и неупотребљиво укупно 31803 комада, што чини 46% од укупног броја прагова. На великом броју места уочено је три и више дотрајалих прагова у низу („гнезда“ трулих прагова), што директно утиче на стабилност и геометрију колосека. Прагови су уграђени на растојању од 0,75 m. На делу пруге од Марковца до *km* 19+600 засторна призма је формирана од туцаника, са великим процентом загађености, док је на преосталом делу пруге засторна призма од шљаке, која се временом претворила у земљу.

У станицама Свилајанац, Ресава, Деспотовац, Двориште и Ресавица уграђено је 50 скретница, а од објеката на доњем строју пруге има 9 мостова, 134 пропуста, 9 подвожњака, један надвожњак, 6 тунела, 29 потпорна зида, један обложни зид и 44 путна прелаза.

У вези са стањем пруге, Секција надлежна за одржавање ове пруге се дуго година обраћала захтевима Сектору за грађевинске послове за набавку неопходног материјала који би уградила на поменутој прузи и тиме очувала безбедност и редовитост саобраћаја.

Локалну пругу Марковац - Ресавица до 25.12.2017. године одржавала је пружна деоница Деспотовац, Секције за одржавање пруге Параћин, коју су сачињавали следећи извршиоци непосредно ангажовани на одржавању пруге:

- Шеф деонице, 1 извршилац,
- Помоћник шефа деонице, 1 извршилац,
- Пружни пословођа, 1 извршилац,
- Чуvari пруге, 4 извршиоца,
- Чуvari путних прелаза, 3 извршиоца,
- Ковач бравар - механичар, 1 извршилац,
- Руковаоц лаком пружном механизацијом, 5 извршиоца,

што чини укупно 16 извршиоца.

Од 25.12.2017. године одржавање локалне пруга Марковац - Ресавица врши пружна деоница Лозовик, Секције за одржавање пруге Пожаревац, са следећим извршиоцима:

- Помоћник шефа деонице, 1 извршилац,
- Чуvari пруге, 2 извршиоца,
- Пружних радника, 1 извршилац,

укупно 4 извршиоца.

Од 25.12.2017. године чуvari путних прелаза, 3 извршиоца, су распоређени у Секцију СП Београд.

Због старости и типа колосечне решетке, као и због засторног материјала (шљака) ова пруга не може да се одржава машинским путем (машинско регулисање колосека), већ искључиво ручном радном снагом. За те послове ни по претходној ни садашњој систематизацији не постоји довољан број извршиоца. Тренутно одржавање ове пруге, сведено је на отклањање и санирање прснућа шина и отклањању неправилности на скретницама.

Према достављеним подацима о прегледима пруге обављеним у периоду пре настанка предметне несреће, извршеним од стране делатности за одржавање пруга „ИЖС“ а.д, Секција за одржавање пруга Параћин, утврђено је чињенично стање дато у наредном тексту.

Исхабаност шина у спољним и унутрашњим луковима је у границама експлоатационих вредности.



Геометрија колосека је веома лоша и манифестује се поремећеном нивелетом у подужном и попречном смеру. Витоперност је преко дозвољене границе, што угрожава безбедност саобраћаја.

Због лошег стања елемената горњег и доњег строја пруге, највећа допуштена брзина на делу пруге између станица Ресавица и Деспотовац у периоду од 11.12.2016. године до 09.12.2017. године (Књижица реда вожње 9.5 за 2016/2017. годину) је била $V_{max}=20 \text{ km/h}$, а од децембра 2017. године, на целој прузи од станице Марковац до станице Ресавица је $V_{max}=20 \text{ km/h}$.

Увидом у књигу пописа трулих прагова у пружној деоници Деспотовац за 2017. годину утврђено је 10.05.2017. године да је од $\text{km } 33+100$ до $\text{km } 33+200$ од 136 уграђених прагова труло 76 или 58,88%.

Увиђајем на лицу места извршеним након настанка предметне несреће, од стране заједничке истражне комисије „ИЖС“ а.д. и „Србија Карго“ а.д. утврђено је стање дато у наредном тексту.

На прузи, у $\text{km } 33+150$ у колосеку су уочени први трагови исклизнућа воза у виду металних струготина и оштећених стојећих вијака на колосечном прибору поред леве шине пруге (гледано у смеру вожње воза), где је уочен први траг упадања левог точка у колосек. На том месту на десној шини пруге и поред десне шине пруге, нису уочени никакви трагови.

У $\text{km } 33+126$ (шински састав испред путног прелаза који се налази у $\text{km } 33+102$, гледано у смеру вожње воза), на десној шини пруге (гледано у смеру вожње воза) су уочени трагови пењања венца точка на шину, кретања венца точка по глави шине и силаска венца точка поред шине на спољну страну колосека (трагови у виду огреботина насталих на глави шине и оштећења спољне стране колосека и камених коцки на путном прелазу).

Између $\text{km } 33+126$ и $\text{km } 33+085$, у колосеку, поред обе шине пруге су уочени трагови кретања исклизлих кола у виду оштећења на колосечном прибору, праговима и застору.

Током увиђаја од стране заједничке истражне комисије „ИЖС“ а.д. и „Србија Карго“ а.д. на лицу места је извршено мерење ширине колосека у зони где су уочени први трагови исклизнућа.

Мерење је извршено на сваком трећем прагу 15 m пре исклизнућа, гледано у смеру вожње воза, размерником за колосек марке *Robel*, власништво „ИЖС“ а.д. Измерене вредности су приказане у Табели 3.4.2.1.

Табела 3.4.2.1: Ширина колосека измерена непосредно по настанку исклизнућа

Место мерења	ширина (mm)	надвишење (mm)	напомена
-6	0		$\text{km } 33+165$
-5	+8		
-4	+18		
-3	+27		
-2	+39		
-1	+48		
0	+50		$\text{km } 33+150$
1	+50		
2	+50		



У Табели 3.4.2.1, прагови су означени, тако што је за „0“ праг узет праг који се налази у *km 33+150* на коме су уочени први трагови исклизнућа (упадања левог точка у колосек). Прагови означени префиксом „-“ су прагови који се налазе пре места исклизнућа, а прагови означени префиксом „+“ се налазе иза места исклизнућа, гледано у смеру вожње воза. Растојање између суседних прагова износи *0,75 m*.

Како планом Сектора за грађевинске послове „ИЖС“ а.д. за локалну пругу Марковац - Ресавица није предвиђена контрола геометрије колосека мерним колима *EM 80L* у 2017. години, геометрија колосека проверавана је ручним мерилима.

Измерене вредности евидентиране су у књизи мерења колосека (*ZOP-6*) и приказане у Табели 3.4.2.2.

Табела 3.4.2.2: Ширина колосека и надвишење измерено 10.03.2017. године

место мерења	ширина (mm)	надвишење (mm)	напомена	место мерења	ширина (mm)	надвишење (mm)	напомена
-6	4	-4	<i>km 33+000</i>	3	2	-10	
-5	-6	-20		4	13	-20	
-4	-5	-5		5	13	-20	
-3	-5	5		6	-2	-10	
-2	0	0		7	2	-15	<i>km 33+150</i>
-1	+6	3		8	0	-5	
0	+4	-20		9	7	-10	
1	+32	-34		10	11	-20	
2	-12	-10	путни прелаз <i>km 33+102</i>	11	2	-15	

На локалној прузи Марковац - Ресавица, 20.05.2016. године је извршено мерење параметара колосека мерним колима типа *EM 80L*. Подаци о извршеном мерењу су достављени у виду графичког и аналитичког дела извештаја. Након извршеног мерења, урађен је Оперативни план за отклањање грешака ван свих толеранција и исти достављен пружној деоници Деспотовац (пружној деоници надлежној за одржавање ове пруге) са роком извршења до 30.06.2016. године. Пружна деоница је током периода јун - септембар 2016. године, у складу са својим могућностима извршавала радове на отклањању грешака наведених у оперативном плану, о чему је уредно извештавала надлежне.

Преглед пруге од стране чувара пруге вршен је редовно, о чему је од „ИЖС“ а.д. достављена документација. У књизи чувара пруге (*ZOP-2*) нису евидентиране неправилности које би угрозиле безбедност саобраћаја.

3.4.3. Средства за споразумевање

У време настанка предметне несреће, средства за споразумевање су била исправна и у функцији. На средствима за споразумевање нису евидентиране сметње или кварови.

3.4.4. Железничка возила

У време настанка предметне несреће, воз број 56990 се кретао у смеру од станице Деспотовац ка станици Свилајнац (од краја ка почетку пруге, у смеру опадајуће станицаже). Током вожње воза код кола серије *Eas* број 80 72 5952 334-6 (последња кола у возу) дошло је до исклизнућа свих осовина и код шестих кола серије *Eas* број 80 72 5952 245-4 дошло је до кидања куке тегљеника.

Први траг исклизнућа уочен је у *km* 33+150 на унутрашњој страни леве шине, гледано у смеру вожње воза.

Исклизла кола су затечена као последња у саставу воза, у зони колосека, на својим точковима. Није дошло до нагињања или превртања кола. Исклизла кола нису била раскинута од претпоследњих кола. До раскинућа воза је дошло између петих и шестих кола, гледано од возне локомотиве.

Изглед исклизлих кола приказан на сликама 3.4.4.1. и 3.4.4.2, а изглед оштећења насталих на шестим колима услед раскинућа, приказан је на слици 3.4.4.3.



Слика 3.4.4.1: Изглед исклизлих кола



Слика 3.4.4.2: Изглед исклизлих кола



Слика 3.4.4.3: Изглед покиданог влачног уређаја
на шестим колима



На локомотиви 661-158 уграђени су брзиномерни уређаји произвођача *Hasler* и то: региструјући брзиномерни уређај типа *RT9i*, серијски број *L08.095* и показни брзиномерни уређај типа *A16*, серијски број *5871*. Оба брзиномерна уређаја су атестирана, са роком важења атеста до 28.12.2017. године.

Обрадом података регистрованих на брзиномерној траци скинутој из региструјућег брзимерног уређаја локомотиве 661-158, (Подаци из брзиномерне траке број 32-17 од 13.11.2017. године и број 36/17 од 20.12.2017. године) утврђено је да је воз број 56990 од поласка из станице Ресавица до настанка предметне несреће имао укупно три заустављања. Током вожње на поменутом делу пруге, брзина воза је износила између 10 и 20 *km/h*. Последњих 500 *m* непосредно пре заустављања због исклизнућа и раскинућа, воз се кретао брзином до 20 *km/h*, потом је брзина нагло опала и писач брзине се спушта у нулти положај и воз се потпуно зауставља у 15:26. даља покретања воза нису регистрована до 18:53. Сва времена су дата по часовнику брзимерног уређаја.

На основу података из брзиномерне траке локомотиве 661-158, констатовано је да није дошло до прекорачења ограничене брзине на овом делу пруге (20 *km/h*).

3.5. Одвијање и регулисање саобраћаја

3.5.1. Радње које је предузело особље које управља регулисањем и конторолом саобраћаја и сигнализацијом

Саобраћај воза број 56990 на релацији Деспотовац - Свилајнац се одвијао у станичном размаку. Пре отпреме воза број 56990, за исти је уредно тражено и добијено допуштење сходно важећим прописима и у том смислу нису постојале никакве неправилности.

Возно особље је, кроз пропратне исправе, добило наређења и обавештења о саобраћају воза на том делу пруге.

3.5.2. Размена говорних порука у вези с несрећом

Непосредно пре и у току настанка предметне несреће, није било комуникације између машиновође и особља које регулише саобраћај.

Комуникација између особља које регулише саобраћај и машиновође остварена је након настанка предметне несреће у сврху обавештавања о насталој несрећи, тако што је машиновођа воза број 56990, путем линије оператера мобилне телефоније, обавестио отправника возова станице Деспотовац, а затим и надзорника у Секцији за вучу возова Лапово и путујућег надзорника вуче.

3.5.3. Мере које су предузете за заштиту и обезбеђење места несреће

Након настанка несреће, део локалне пруге Марковац - Ресавица између станица Свилајнац и Деспотовац је затворен за саобраћај.

С обзиром на чињенице да се воз број 56990 након предметне несреће зауставио на делу пруге који је, гледано у смеру вожње воза, у паду од 5,1%, да је дошло до исклизнућа



последњих кола из састава воза, да је дошло до раскинућа воза (кидања главног ваздушног вода) и да се локомотива серије 661-158 налазила на челу воза, нису предузимане посебне мере за обезбеђење воза од самопокретања.

С обзиром да воз није превозио робу опасну по околину или животе људи, нису предузимане посебне мере за обезбеђење места несреће.

Друге мере за обезбеђење места несреће нису предузимане.

3.6. Интерфејс између људи, машина и организације

3.6.1. Радно време умешаног особља

За железничко особље достављени су подаци из којих се види да су возовођа, машиновођа и помоћник машиновође који су поседали локомотиву 661-158 и маневриста имали законом прописан одмор пре ступања на рад и да на раду нису провели време дуже од максималног одређеног законом.

3.6.2. Здравствене и личне околности које имају утицаја на несрећу, укључујући у то присуство физичког или психичког стреса

За железничко особље достављени су подаци из којих се види да су машиновођа, помоћник машиновође, возовођа и маневриста који су били у служби код воза број 56990 стручно оспособљени и здравствено способни за обављање службе. Од превозника „Србија Карго“ а.д. је за машиновођу достављен Захтев за издавање дозволе за управљање вучним возилом (испостављен 14.11.2016.), а за помоћника машиновође је достављена Потврда о пријему захтева и испуњености услова за издавање дозволе за управљање вучним возилом издата од стране Дирекције за железнице I-01-1 број: 340-1469-2/2016 од 21.12.2016. године.

3.6.3. Начин пројектовања опреме који има утицаја на интерфејс између корисника и машине

Део локалне пруге Марковац - Ресавица, између станица Свилајнац и Деспотовац пројектован је за брзине до 40 km/h и максимална оптерећења од 16 t /осовини и 5 t/m (160 kN /осовини и 50 kN/m).

Због лошег стања пруге, пројектована брзина од 40 km/h је смањена на 20 km/h .

Према пројектованом стању, саобраћај на предметној прузи се регулише у станичном размаку.

Управљање локомотивом врше машиновођа и помоћник машиновође путем команди из управљачнице, пројектованих при производњи локомотиве. Код локомотиве 661-158 су отклоњени сви недостаци уочени на системима и уређајима за управљање, тако да нису регистроване никакве примедбе или недостаци.

Код пројектованих техничко - експлоатационих карактеристика кола серије *Eas* и одржавања кола нису регистроване никакве примедбе или недостаци.



3.7. Претходне несреће сличног карактера

На основу података добијених од „ИЖС“ а.д, за период од 01.01.2008. године до 03.11.2017. године, на локалној прузи Марковац - Ресавица, дошло је до настанка укупно 10 (десет) несрећа, исклизућа возова. Преглед насталих несрећа је дат у Табели број 3.7.1.

Табела 3.7.1: Преглед несрећа насталих у периоду од 01.01.2008. до 03.11.2017. године

редни број	датум	време	кратак опис	узрок
1	18.10.2014.	19:40	Исклизуће воза број 56990 у km 33+810 са двоје кола.	Велики проценат трулих прагова.
2	26.10.2014.	05:40	При уласку у станицу Свилајнац, између скретница број 1 и 4, исклизуће воза број 66991 са првим колима.	Више трулих прагова на колосечној вези између скр. број 1 и 4 и пречник точка на исклизим колима ван дозвољене толеранције.
3	19.07.2015.	13:32	У km 23+500, исклизао воз број 53974 са шесторо кола.	Висока температура шине, дотрајалост засторне призме од шљаке која се претворила у прашину, нестандардни колосечни прибор, повећан проценат трулих прагова, што је изазвало деформацију колосека испод воза.
4	18.12.2015.	14:54	У km 21+700 исклизао воз број 56999 са троје кола.	Лоше стање колосека, дотрајалост засторне призме од шљаке која се претворила у прашину те не може да обезбеди потребну стабилност колосека као и повећан проценат трулих прагова.
5	21.01.2016.	00:25	У km 12+630 из воза број 56991 исклизла возна лок:666-001 са 1 обртним постољем	Неочишћен лед у жлебовима шина на путном прелазу.
6	06.03.2016.	01:25	У km 19+800 исклизао воз 56990 са пет кола товарних каменом.	Повећан проценат трулих дрвених прагова и засторна призма од шљаке која се услед дугог периода експлоатације претворила у песковито прашинасти материјал и притом је водом zasiћена (лоше оцеђивање) услед чега нема потребну носивост и убрзава процес труљења прагова.
7	02.03.2017.	14:15	У km 20+200, из воза 56990 исклизло пет кола. У овој несрећи четири радника су задобила тешке повреде (шеф станице Ресавица, маневриста, прегледач кола и возовођа).	Лоше стање колосека, засторна призма која је од шљаке и која се током дугог периода експлоатације претворила у песковито прашинасти материјал, те нема потребни попречни пресек и предвиђену носивост.
8	28.09.2017.	01:58	У km 45+000 исклизао воз број 66990 са пет кола.	Засторна призма која је од шљаке и која се током дугог периода експлоатације претворила у песковито прашинасти материјал, те нема потребни попречни пресек и предвиђену носивост.
9	12.10.2017.	02:10	У km 45+800 исклизуће воза број 56990 са двоја кола	Засторна призма која је од шљаке и која се током дугог периода експлоатације претворила у песковито прашинасти материјал, те нема потребни попречни пресек и предвиђену носивост.
10	25.10.2017.	14:59	У km 33+950 исклизуће воза број 72951 (сама лок:661-158 са једном осовином).	Дотрајалост нестандардног колосечног прибора за тип шине 35а, на месту исклизућа лабавост прибора и саобраћај лок. серије 661.

У свим насталим несрећама није било усмрћених лица. У несрећи од 02.03.2017. године, при исклизнућу воза број 56990, четири радника су задобила тешке повреде (шеф станице Ресавица, маневриста, прегледач кола и возовођа).

4. Анализа и закључци

4.1. Завршни преглед тока догађаја и доношење закључака о догађају на основу чињеница утврђених у току истраге и испитивања

Према достављеној документацији од стране „ИЖС“ а.д, воз број 56990 састављен од локомотиве 661-158 масе 112 t и 21 кола типа *Eas* натоварених угљем, укупне бруто масе 1286 t, отпремљен је 03.11.2017. године у 14:10 из станице Ресавица за станицу Свилајнац на локалној прузи Марковац - Ресавица. Контролним вагањем после несреће је утврђено да су сва кола у возу била прописно натоварена теретом за осовинско оптерећење од 160 kN.

У локомотиви су били машиновођа, помоћник машиновође, возовођа и маневриста. По проласку кроз станицу Деспотовац воз се кретао брзином до 20 km/h. Према изјави особља, непосредно пре несреће, воз се кретао по инерцији с обзиром да је пруга на том месту у благом паду. Запис брзиномерне траке не указује да је непосредно пре несреће вршено кочење, што је у складу са изјавом особља вучног возила.

У 15:25, возно особље је осетило кратак трзај и машиновођа је завео брзо кочење и воз се зауставио у km 33+085 (последња кола). По враћању кочника у положај вожње, машиновођа је приметио губљење ваздуха из главног ваздушног вода.

Машиновођа, возовођа и маневриста су сишли са локомотиве и прегледом дуж воза утврдили да је између шестих и седмих кола дошло до раскинућа. Прегледом до краја воза установили су да су последња кола у саставу воза исклизла из колосека са свим осовинама.



Слика 4.1.1: Први траг упадања точка на левој шини гледано у смеру вожње воза (извор: „ИЖС“ а.д.)

На основу података утврђених прегледом пруге од стране истражне комисије „ИЖС“ а.д. и „Србија Карго“ а.д, први траг исклизнућа је уочен на унутрашњој страни леве шине у смеру вожње воза (слика 4.1.1.). Иза тога, наредних 24 *m* постоје трагови ударања точка о причврсни материјал на унутрашњој страни леве шине.

После 24 *m* леви точак удара у попречно дислоцирани лебдећи састав левих шина (слика 4.1.2.). На саставу је преломљена унутрашња уздужна везица. Са фотографија се уочава зарђали пресек прелома везице на основу чега се може закључити да је пукла пре несреће, због чега је спој био бочно дислоциран.



Слика 4.1.2: Траг удара и пењања точка на помереном саставу леве шине и пукнута везица (извор: „ИЖС“ а.д.)



Слика 4.1.3: Траг испдања точка на спољашњу страну десне шине (извор: „ИЖС“ а.д.)

У истом пресеку на десној шини се види траг пењања десног точка на шину и траг исклизлог десног точка на спољашњој страни десне шине (слика 4.1.3.).

Од овог састава трагови исклизлих точкава се виде до места заустављања. На слици 4.1.4. је приказан ишчупан тегљенички уређај шестих кола у саставу воза, на месту раскинућа воза које је настало као последица уздужних трзаја после исклизнућа задњих кола у возу.



Слика 4.1.4: Ишчупана кука тегљеника са шестих кола (извор: „ИЖС“ а.д.)

4.2. Анализа чињеница утврђених у току истраге

4.2.1. Преглед исклизлих кола

На основу достављене документације („Записник о техничком прегледу у вези исклизлих кола бр. 80 72 5952 334-6“), исклизла кола су, после исклизнућа, 20.11.2017. године прегледана у радионици у Великој Плани. Извршена су премеравања карактеристичних мера осовинских склопова значајних за ову истрагу (види тачку 3.3.2). Из достављених података се може утврдити:

- да су карактеристичне мере профила свих точкава у дозвољеним границама,
- да су унутрашња растојања точкава (мера L), као и растојање венаца точкава мерено 10 mm испод круга котрљања (мера K) код свих осовина у дозвољеним границама.

На основу тога, стање геометрије осовинских склопова није допринело настанку несреће.

4.2.2. Преглед документације о одржавању исклизлих кола

Прегледом документације коју је доставио власник кола серије *Eas-z* број 80 72 5952 334-6 „Србија Карго“ а.д, установљено је следеће:

- лице за одржавање возила је „Србија Карго“ а.д,
- редовна оправка кола (мала оправка) извршена је 06.03.2017. године у радионици Кикинда.
- упутством власника кола (види тачку 3.3.3.) предвиђено је да је за кола која су намењена за унутрашњи саобраћај, могуће извршити малу оправку (МО), са роком оправке од 3 (три) године. Кола су обележена ознаком „*NE*“ и у тренутку несреће су била у оквирима прописаних рокова одржавања.
- На колима је уписано да је 06.03.2017. године у радионици 474 (Кикинда) урађен преглед кочнице ранга *RK 1*.

На основу наведеног, кола су одржавана у складу са важећим прописима.

4.2.3. Извештаји о стању колосека

На локалној прузи Марковац - Ресавица уграђене су шине стандардне *S45* и *49E1*, као и нестандардне *35a* (слика 4.2.3.1.), *Ха* и *8a* са одговарајућим нестандарним везним и причврсним колосечним прибором (причвршћење шине колосечним ексерима - слике 4.2.3.2. и 4.2.3.3.). Шине су међусобно повезане класичним саставима који су подупрти (слика 4.2.3.4.) и лебдећи (слика 4.2.3.5.). На отвореној прузи и главним пролазним колосецима уграђено је 70353 комада дрвених прагова, од којих је 31803 комада због велике трулости неупотребљиво (лоша веза шина-праг, слика 4.2.3.6.), што чини 46 % од укупног броја уграђених прагова. На великом броју места је три и више трулих прагова у низу („гнезда“ трулих прагова - слика 4.2.3.7.) што директно утиче на стабилност и геометрију колосека. На делу пруге од станице Марковац (*km 0+500*) до *km 19+000* засторна призма формирана је од јако загађеног туцаника (преко 15% - слика 4.2.3.8.), док је на преосталом делу пруге засторна призма од шљаке, која се претворила у земљу.



Слика 4.2.3.1: нестандарна шина 35a



Слика 4.2.3.2: причвршћење ексерима



Слика 4.2.3.3: причвршћење ексерима



Слика 4.2.3.4: подупрти састав



Слика 4.2.3.5: лебдећи састав



Слика 4.2.3.6: веза праг-шина



Слика 4.2.3.7: гнездо трулих прагова



Слика 4.2.3.8: засторна призма

На прузи се са брзином ограниченом на 20 km/h користе локомотиве серије 661 са осовинским оптерећењем од 183 kN и оптерећењем од $59,5 \text{ kN/m}$, што додатно утиче на убрзано пропадање пруге.

Од 11.12.2016. године до 09.12.2017. године (Књижица реда вожње 9.5 за 2016/2017. годину) због лошег доњег строја пруге уведене су ограничене брзине: између станице



Марковац и станице Ресава од *km* 19+600 до *km* 27+034 са $V_{max}=20$ *km/h*, и станице Двориште и станице Ресавица од *km* 47+400 до *km* 48+800 са $V_{max}=20$ *km/h*.

У допису шефа Секције за одржавање пруга Параћин број 20/2018-3.259 од 26.01.2018. године упућен Сектору за грађевинске послове, за локалну пругу Марковац - Ресавица се наводи:

„ ... прегледи Сектора за грађевинске послове „ИЖС“ а.д, вршени су на мостовима, тунелима, косинама и путним прелазима. Контрола горњег строја није вршена.“

„ ... мерења и контроле стања горњег строја пруге обављале су стручне службе Секције за одржавање пруге Параћин и пружне деонице Деспотовац ... “

Табела 4.2.3.1: Преглед контроле пруге на вучном возилу и опходњом

Датум	Нађено стање	Рок отклањања	Отклоњено, дан и страна радне књиге	Примедба
Преглед пруге на вучном возилу				
2014, 2015. и 2016.	Нема примедби			Пружна деоница Деспотовац
05.07.2017.	Регулисати улегнућа од <i>km</i> 33+000 до <i>km</i> 34+000	Одмах	05.07.2017, 8	Пружна деоница Деспотовац
03.05.2017.	Заменити дефектне шине у <i>km</i> 33+650	10.05.2017.	05.05.2017, 9	Пружна деоница Деспотовац
20.04.2017. 30.05.2017.	Регулисати стабилност састава по смеру и нивелети и смањити дилатације 33+600	17.05.2017. 22.06.2017.	05.07.2017, 8	Секција за одржавање пруге Параћин
23.08.2017.	Регулисати стабилност састава по смеру и нивелети 33+200	22.09.2017.		Секција за одржавање пруге Параћин
22.09.2017.	Регулисати стабилност састава по смеру и нивелети 33+200	20.10.2017.		Секција за одржавање пруге Параћин
23.10.2017.	Регулисати стабилност састава по смеру и нивелети 33+200	20.11.2017.		Секција за одржавање пруге Параћин
27.11.2017.	Регулисати стабилност састава по смеру и нивелети 33+200	20.12.2017.		Секција за одржавање пруге Параћин
28.12.2017.	Регулисати стабилност састава по смеру и нивелети 33+200	22.01.2018.		Секција за одржавање пруге Параћин
Визуелни преглед пруге				
20.10.2015.	Регулисати улегнућа од <i>km</i> 32+950 до <i>km</i> 33+100	27.10.2015.	23.10.2015, 8	Пружна деоница Деспотовац

Записником о утврђеном чињеничном стању Центра за унутрашњу контролу („ИЖС“ а.д.) број 8-2.2/2017-2/1 од 21.02.2017. године о контроли техничког стања исправности пруга, скретница и објеката на територији Секције за инфраструктуру чвора Лапово, (ОЦ за одржавање пруга Параћин) за локалну пругу Марковац - Ресавица од *km* 0+500 до *km* 53+750 наводи се:

„на деловима пруге засторна призма од туцаника јако је затрављена и заблатњена“.



...

„трулост дрвених колосечних прагова на деловима пруге је и до 66,9% по хектометру“.

Дописом број 14-3/2017-174 од 17.03.2017 године, Секција за инфраструктуру чвора Лапово, (ОЦ за одржавање пруга Параћин) известила је Центар за унутрашњу контролу о предузетим мерама по Записнику о извршеној контроли Центра за унутрашњу контролу („ИЖС“ а.д.) број 8-2.2/2017-2/1 од 21.02.2017. године за локалну пругу Марковац - Ресавица од *km* 0+500 до *km* 53+750 где је наведено:

„оперативним планом машинског одржавања пруга за период III-VIII 2017. године на територији ОЦ за одржавање пруга Параћин дате су деонице пруга на којима је потребно спровести решетање засторне призме колосечне решетке. С тим у вези упућен је захтев Сектору за грађевинске послове број 38/17-III-77 од 21.01.2017. године за набавком и испоруком туцаника“

...

„почетак радова на машинском решетању колосека није могуће дефинисати док се не реализује: набавка туцаника, план набавке погонског горива, делови за машине и реализације услуга оправки машина и уређаја“

...

„упућен је захтев Сектору за грађевинске послове за набавком и испоруком букових колосечних прагова број 14-3/2017-231 од 17.03.2017. године. Требоване количине нису испоручене“.

Пругу Марковац - Ресавица (65199 *m* колосека) до 25.12.2017. године одржавала је пружна деоница Деспотовац Секције за одржавање пруге Параћин са укупно 16 извршилаца (један шеф деонице, један помоћник шефа деонице, један пружни пословођа, четири чувара пруге, три чувара путних прелаза, један бравар-механичар и пет руковоаца лаком пружном механизацијом). Новом организацијом и систематизацијом „ИЖС“ а.д. од 25.12.2017. године предметну пругу одржава пружна деоница Лозовик Секције за одржавање пруге Пожаревац са укупно четири извршиоца (један помоћник шефа деонице, два чувара пруге и један пружни радник) и Секција за саобраћајне послове са три чувара путних прелаза.

Пружна деоница Деспотовац одржавала је пругу ручним алатом (подбијач, виле, лопата и штангла), и ситном пружном механизацијом (тестером са телескопским вратилом, моторном тестером и машином за завијање колосечног прибора).

На основу изнесених чињеница пруга Марковац - Ресавица је у стању испод технички прихватљивих норматива дефинисаних у актуелним прописима. Надлежна пружна секција не располаже одговарајућом и исправном механизацијом. Број извршилаца на деоници је од децембра 2017. године смањен. Не реализују се набавке материјала за одржавање према захтевима надлежне секције. Од изградње пруге 1951. године, односно 1967. године, није вршен ремонт пруге.

4.2.4. Запис мерних кола

У допису шефа Секције за одржавање пруга Параћин број 20/2018-3.259 од 26.01.2018. године Сектору за грађевинске послове „ИЖС“ а.д, за локалну пругу Марковац - Ресавица је наведено:



„достављени су Вам подаци о снимањима мерних кола од 20.05.2016. године. Мерна кола нису саобраћала 2015. године због дефекта, а у 2017. години нису била по плану прегледа“.

Упутством о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/2001 и 4/2004), део III Врсте и број контрола пруга, тачка 3, (извод):

„Редовно испитивање геометријског стања колосека на пругама ЈЖ врши се мерним колима која испуњавају прописане техничке услове:

...

- на свим осталим пругама у јавном саобраћају и индустријским пругама по којима саобраћају вучна возила ЈЖ најмање једанпут годишње (у пролеће или јесен) ... “

Из достављеног записа са мерења стања пруге мерним колима на релацији Марковац - Ресавица од 20.05.2016. године може се видети:

1) од *km* 0+000 до *km* 34+810 појављују се грешке типа „В“ на дужини од 12345 *m* и грешке типа „С“ на дужини од 2001 *m*, а од *km* 34+288 до *km* 48+484 појављују се грешке типа „В“ на дужини од 3803 *m* и грешке типа „С“ на дужини од 283 *m*, тако да је од измерених 49006 *m* пруге незадовољавајуће стање на 36970 *m* пруге, или 75,44%.

2) у зони исклизнућа воза број 56990 (*km* 33+150) у сумарном делу од *km* 33+000 до *km* 34+100 појављују се грешке типа „В“ на дужини од 253 *m* и грешке типа „С“ на дужини од 57 *m*.

На основу важећег Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/2001 и 4/2004), пруга у зони упадања тачка у колосек (у *km* 33+150) у мају 2016. године није била у задовољавајућем стању.

Неприхватљиво је да се стање колосека дефинисано Упутством 339 као „незадовољавајуће“, као и грешке изнад експлоатационих граница којима се угрожава безбедност саобраћаја, толеришу, тј. отклањају путем смањења допуштене брзине.

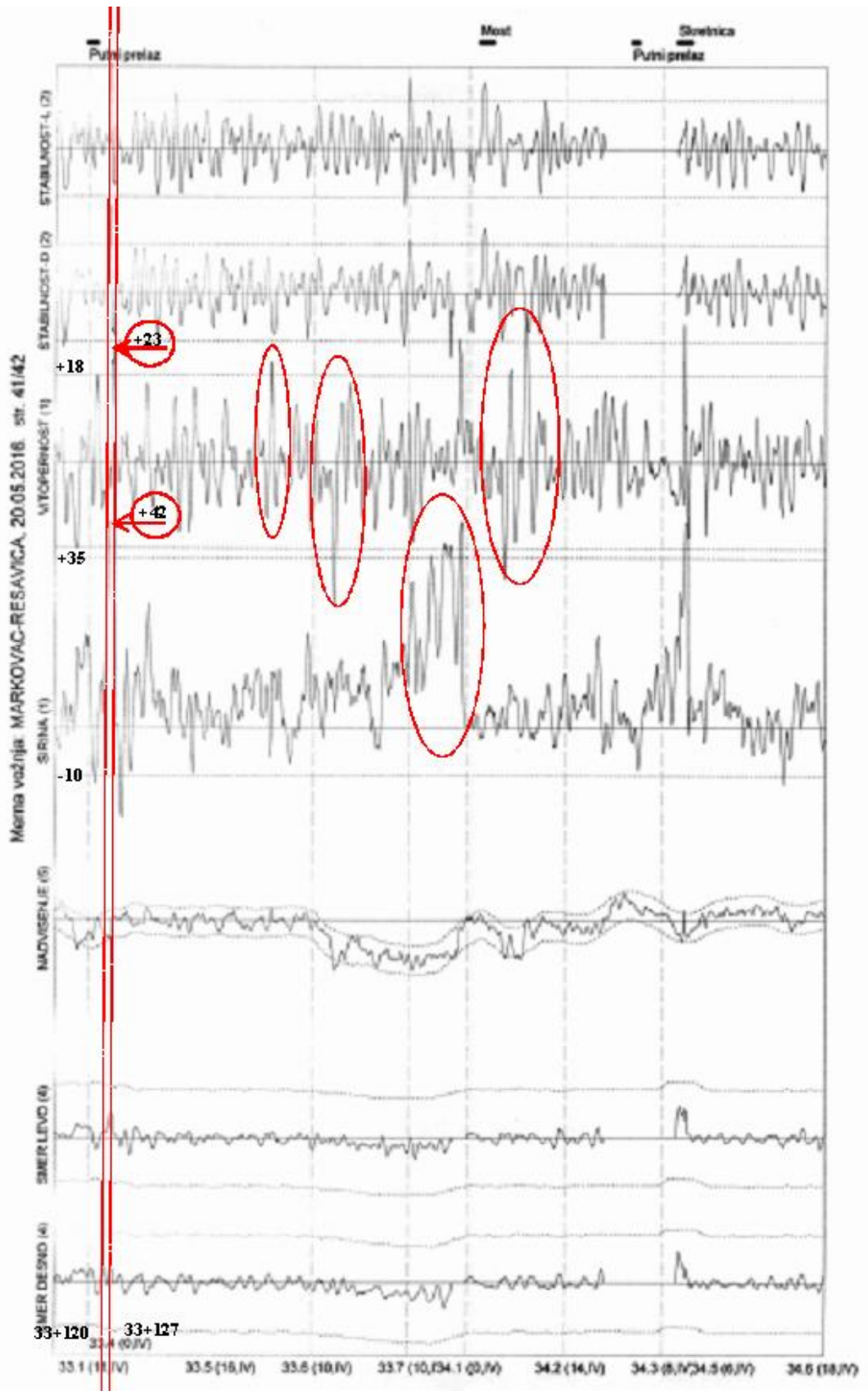
На слици 4.2.4.2. је приказан извод графичког записа мерних кола у критичној зони пруге из маја 2016. године, а на слици 4.2.4.3. извод нумеричког записа.

„ИЖС“ а.д. је доставила анализу записа мерних кола, и извештај о предузетим мерама по неправилностима уоченим приликом мерења мерним колима из које се види да су уочене грешке у зони исклизнућа делимично откоњене (проширење, али не и витоперност).

На слици 4.2.4.1 приказан је извештај о отклоњеним грешкама које су подвучене црвеном линијом по датумима наведеним са стране.

SUZENJE	33.106	33.108	2	-11MM68	106	10MM	4	5	C R
PROSIRENJE	33.120	33.127	7	42MM38	122	35MM	4	5	T 10.08.2016
VITO. 3.5m	33.124	33.127	3	23MM37	126	18MM	4	5	T
SUZENJE	33.401	33.404	3	-18MM42	402	10MM	4	5	T 22.06.2016
STABILNOST-L	33.457	33.459	2	22MM92	457	20MM	4	5	T
VITO. 3.5m	33.621	33.624	3	-29MM50	622	18MM	4	5	T
NADVISENJE	33.621	33.628	7	-26MM23	623	15MM	4	5	T

Слика 4.2.4.1: Извештај о отклоњеним грешкама (извор „ИЖС“ а.д.)



Слика 4.2.4.2: Графички запис мерних кола 20.05.2016. године



Str. 40 MARKOVAC-RESAVICA, 20.05.2016.

PARAMETER	START	END	LEN(M)	VALUE	DIST	THRES	L	S
NADVISENJE	33.006	33.008	2	15MM67	6	15MM	4	5 T
KM 33.016	KRIVINA							
KM 33.018	TANGENT							
VITO. 3.5m	33.016	33.019	3	-24MM29	17	18MM	4	5 T
NADVISENJE	33.017	33.022	5	-24MM23	18	15MM	4	5 T
KM 33.029	KRIVINA							
KM 33.042	TANGENT							
NADVISENJE	33.041	33.043	2	16MM08	41	15MM	4	5 T
NADVISENJE	33.071	33.073	2	17MM38	71	15MM	4	5 T
STABILNOST-D	33.072	33.074	2	-22MM04	73	20MM	4	5 T
KM 33.075	KRIVINA							
KM 33.079	TANGENT							
KM 33.083	KRIVINA							
KM 33.089	TANGENT							
NADVISENJE	33.087	33.092	5	-23MM44	88	15MM	4	5 T
KM 33.103	KRIVINA							
SUZENJE	33.106	33.108	2	-11MM68	106	10MM	4	5 C R
Putni prelaz	START 33099	END 33108	LEN 9					
KM 33.111	TANGENT							
Derail Center	33.125							
PROSIRENJE	33.120	33.127	7	42MM38	122	35MM	4	5 T
VITO. 3.5m	33.124	33.127	3	23MM37	126	18MM	4	5 T
Derail Rear	33.130							
Vertical Pressure Off	33.131							
KM 33.400	LOCATION CHANGE: OLD LOCATION> KM 33.131							
SUZENJE	33.401	33.404	3	-18MM42	402	10MM	4	5 T
STABILNOST-L	33.457	33.459	2	22MM92	457	20MM	4	5 T
VITO. 3.5m	33.621	33.624	3	-29MM50	622	18MM	4	5 T
NADVISENJE	33.621	33.628	7	-26MM23	623	15MM	4	5 T
KM 33.644	KRIVINA							
KM 33.649	TANGENT							
KM 33.651	KRIVINA							

Str. 41 MARKOVAC-RESAVICA, 20.05.2016.

PARAMETER	START	END	LEN(M)	VALUE	DIST	THRES	L	S
STABILNOST-D	33.694	33.696	2	-21MM89	695	20MM	4	5 C L
STABILNOST-L	33.699	33.702	3	29MM23	700	20MM	4	5 C L
STABILNOST-D	33.700	33.702	2	22MM46	700	20MM	4	5 C L
KM 33.743	TANGENT							
PROSIRENJE	33.736	33.745	9	38MM20	737	35MM	4	5 T
Derail Rear	33.746							
Vertical Pressure Off	33.748							
VITO. 3.5m	33.753	33.756	3	25MM49	753	18MM	4	5 T
PROSIRENJE	33.753	33.757	4	42MM33	755	35MM	4	5 T
Derail Center	33.759							
KM 34.100	LOCATION CHANGE: OLD LOCATION> KM 33.760							

-----PLANIRANJE RADOVA-----

START	END	TAMP LINE TOI GAUGE BAL					
KM/M	KM/M	SPD	126	186	200	246	161
33.000	34.100	20	59	153	110	184	127

<<<SUMMARY>>> KM 33.000 TO 34.100 = 493M

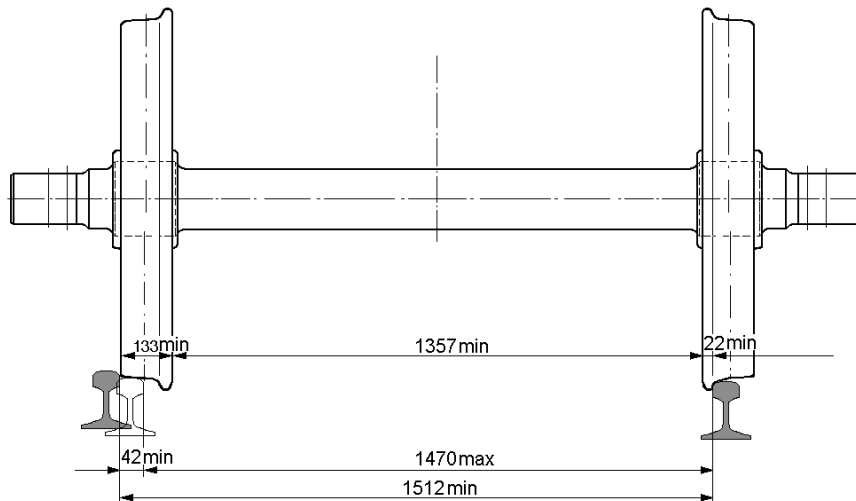
-----CLASS: 4 -----A-----B-----C-----

PARAMETER	LEN(M)	#DEF	LEN(M)	#DEF	LEN(M)	#DEF
STABILNOST-L	278	71	116	37	5	2
STABILNOST-D	258	64	87	29	6	3
SMER-LEVO	20	4	0	0	0	0
SMER-DESNO	13	4	0	0	0	0
PROSIRENJE	195	24	37	5	20	3
SUZENJE	40	11	17	5	5	2
NADVISENJE	240	41	133	24	23	6
NADV. > 150mm	0	0	0	0	0	0
VITO. 3.5m	93	30	24	8	12	4
TOTAL	452	249	253	108	57	20

Слика 4.2.4.3: Нумерички запис мерних кола 20.05.2016. године

4.2.5. Стање прагова и причврсног прибора

Упадање точка у колосек може да наступи због померања точкова на осовини (попуштање пресованог склопа) у смеру смањења унутрашњег растојања точкова, или због размицања шина.



Слика 4.2.5.1: Услови за упадање точка у колосек

На слици 4.2.5.1 је илустрован потребан однос димензија колосека и осовинског склопа да би дошло до упадања точка у колосек, када су меродавне димензије на дозвољеним границама. Уочава се да је потребно да се шине услед лабавог или недостајућег причврсног прибора или трулости прагова, размакну за најмање 42 mm преко допуштене границе од $1435+35 \text{ mm}$. С обзиром да се из записа мерних кола види да је на више места проширење колосека веће од експлоатационе границе од $+35 \text{ mm}$, на таквим местима је могуће упадање точка у колосек и при мањем додатном размицању шина.

Прегледом стања прагова и причврсног материјала је констатовано да је у широј зони око места упадања точка у колосек, колосек у неисправном стању због лабавог или недостајућег причврсног прибора, померених причврсних плочица или трулих и испуцалих прагова. Имајући у виду да је пруга изграђена почетком педесетих година од половног материјала прагови су стари преко 70 година.

Стање прагова и причврсног прибора у зони упадања точка у колосек илустровано је на сликама: 4.2.5.2, 4.2.5.3, 4.2.5.4 и 4.2.5.5.



Слика 4.2.5.2: Локална трулеж испод ослонца шине и подужне пукотине прага



Слика 4.2.5.3: Веза шина праг причврсном плочом и директно причвршћење тирфонима



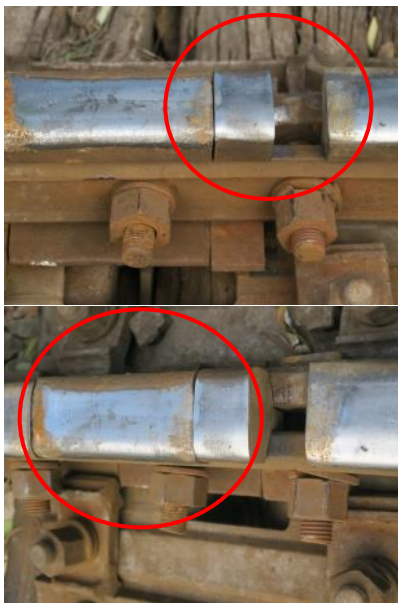
Слика 4.2.5.4: Веза шина праг причврсном плочом и директно причвршћење колсечним ексерима



Слика 4.2.5.5: Веза шине - лебдећи и подупрти састав

Приказано стање није у складу са захтевима из важећег Правилника о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга број: 340-201-2/2016 („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16), види тачку 3.3.5.

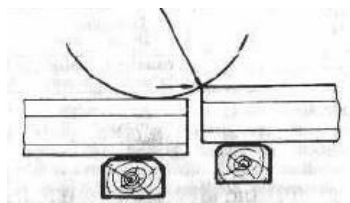
Такође, уочен је велики број (преко 40) неправилно санираних састава шина.



Слика 4.2.5.1: Санирано путовања шина



Слика 4.2.5.2: Последица путовања шина



Слика 4.2.5.3: Утицај точка на састав шина

Услед деловања хоризонталних подужних сила нарочито при кочењу или покретању воза, као и температурних промена, код смањеног трења између причврсног прибора и шине и између ножице шине и њене подлоге, долази до подужног померања шина („путовања шина“). На слици 4.2.5.1, приказан је начин санирања путовања шина на прузи Марковац - Ресавица, уметањем кратких делова шине, од 2-3 *cm* (слика 4.2.5.1. горе), па и до 10 *cm* (слика 4.2.5.1. доле). Овакав начин санирања путовања шина доводи то тога да се повећавају динамички утицаји на колосек и удар точка на шину у саставу, како је то приказано на слици 4.2.5.3. Веза састава шина на великом броју места остварује се са



мањим бројем спојних вијака. Све ово доводи до померања састава шина са подупртог на лебдећи састав (слика 4.2.5.2.), што је у супротности са Правилником о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга број: 340-201-2/2016 („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16), члан 4 и члан 77.

4.2.6. Инспекцијски надзор

С обзиром на веома лоше стање пруге Марковац - Ресавица, а у циљу сагледавања свих релевантних чињеница, ЦИНС се, на основу Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ бр.66/15), дописом 33 број 340-00-10982/2017-12 од 11.06.2018. године обратио Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфрструктуре, Сектору за инспекцијски надзор, Групи за инспекцијске послове железнице, са захтевом да достави следеће:

- колико је инспекцијских надзора (редовних, ванредних, контролних и допунских) извршено на локалној прузи Марковац- Ресавица у периоду од 01.01.2008. до 31.12.2017. године и

- да за сваки извршени инспекцијски надзор достави Записник о инспекцијском надзору и Решење о наложеним мерама (ако их је било).

ЦИНС на допис није добио одговор.

4.3. Закључци

4.3.1. Непосредни узрок несреће

Непосредни узрок несреће је незадовољавајуће стање пруге на деоници на којој је дошло до несреће. Директни узрок је недостајући и лабав причврсни прибор и трули и испуцали прагови у низу, комбиновано са витоперношћу колосека у зони исклизнућа од 23 *mm*, што је преко дозвољеног експлоатационог максимума који износи 18 *mm*.

4.3.2. Основни узроци који произлазе из вештина, поступака и одржавања

Одржавање пруге на посматраној деоници је испод технички прихватљивог минимума.

4.3.3. Главни узроци који произлазе из услова утврђених правним оквиром и примене система за управљање безбедношћу

Упутством о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/2001 и 4/2004) године уведено је за случај „незадовољавајућег“ стања колосека (грешке у геометрији колосека изнад експлоатационих граница „С“) као алтернативна мера „смањење брзине“, која у ранијим издањима Упутства 339 (из 1989. године) није постојала. Такође је избрисан пасус из ранијег издања Упутства 339 из 1989. године који је предвиђао да се пре достизања експлоатационих граница предузму мере да не дође до њиховог прекорачења. Важећи Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга број: 340-201-2/2016 („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16) као ни Упутство 339 не утврђује



експлицитно и јасно експлоатационе границе за стање прагова и причврсног прибора при којима се због безбедносних ризика морају предузети тренутне корективне мере или затворити колосек за саобраћај.

4.3.4. Додатне примедбе о недостацима и манама утврђеним током истраге, али без значаја за закључке о узроцима

Нема.

5. Предузете мере

После настанка предметне несреће, Секција за одржавање пруга Параћин приступила је утврђивању насталих оштећења и изради плана организације посла на санацији насталих оштећења пруге. Радови на санација пруге започети су 04.11.2017. године у 07:00 часова и трајали до 17:00 часова, када је пруга отворена за саобраћај возова уз лагану возњу са 10 km/h од km 33+100 до km 33+400. Током извођења радова ангажовано је 14 радника који су заменили 36 дрвених прагова, 12 m шина, 216 тирфона, 20 подложних плоча и 4 везице.

6. Безбедносне препоруке

ЦИНС је у циљу могућег повећања безбедности на железници и превенцији настанка нових несрећа издао следеће безбедносне препоруке:

Дирекцији за железнице:

БП_23/18 Дирекција за железнице да у што краћем року дефинише у важећем Правилнику о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ бр. 39/2016 и 74/2016) гранична стања елемената горњег и доњег строја пруге која захтевају тренутно отклањање или затварање пруге за саобраћај до отклањања недозвољеног стања.

(Напомена: Идентична препорука је већ дата у извештају ЖС - 02/17, 33 број: 340-8059/2017-16 од 05.01.2018. године.)

„ИЖС“ а.д:

БП_24/18 „ИЖС“ а.д. да изврши измене и допуне Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 (Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004), које је Одлуком „ИЖС“ а.д. број 4/2015-51-17 од 29.12.2015. године и даље је у примени на „ИЖС“ а.д, у складу са одредбама из Упутства 339 из 1989. године које су наведене у тачки 3.3.4. За будућа мерна кола препоручују се параметри у складу са стандардима: *SRPS EN 13848-1*, *SRPS EN 13848-2*, *SRPS EN 13848-6*.

(Напомена: Идентична препорука је већ дата у извештају ЖС - 02/17, 33 број: 340-8059/2017-16 од 05.01.2018. године.)



БП_25/18 „ИЖС“ а.д. да, с обзиром на изузетно лоше стање пруге, уради процену ризика саобраћаја возова на локалној прузи Марковац - Ресавица и предузме мере за свођење ризика на прихватљив ниво. На основу тога да изврши стручну процену минимално потребних ресурса (материјал, механизација, радна снага) за одржавање пруге.

Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре:

БП_26/18 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Група за инспекцијске послове железнице, да изврши ванредну проверу стања железничке инфраструктуре на локалној прузи Марковац- Ресавица и предузме мере из своје надлежности.