



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

Број: ЖС - 04/17

33 Број: 340-00-9180/2017-18

Датум: 22.06.2018. године

КОНАЧАН ИЗВЕШТАЈ О ИСТРАЗИ НЕСРЕЋЕ

Врста несреће: Исклизнуће маневарског састава
Број воза: Маневарски састав
Место: Београд, отворена пруга између распутнице К1
и станице Раковица
Датум: 17.09.2017. године
Време: 08:45



У овом Извештају приказани су резултати истраживања несреће, исклизнућа гураног маневарског састава, која се догодила 17.09.2017. године у 08:45 на магистралној прузи E70/E85: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између Распутнице „К1“ и станице Раковица.

Радну групу за истраживање ове несреће образовао је Директор Центра за истраживање несрећа у саобраћају РС, Решењем 33 број 340-9180/2017-1 од 21.09.2017. 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), Центар за истраживање несрећа у саобраћају РС (у даљем тексту ЦИНС) урадио је 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 унапређења 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
СС	.....	Сигнално - сигурносни
АПБ	.....	Аутоматски пружни блок
ТТ	.....	Телефонско - телеграфски/е
ТСИ	.....	Техничке спецификације интероперабилности
ЈП	.....	Јавно предузеће
ЕПС	.....	Електропривреда Србије
ТЕНТ	.....	Термоелектрана „Никола Тесла“
ЈУС	.....	Југословенски стандард



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	7
2. НЕПОСРЕДНЕ ЧИЊЕНИЦЕ О НЕСРЕЋИ	10
2.1. Основни подаци о несрећи.....	10
2.1.1. Датум, време и место несреће	10
2.1.2. Опис несреће и места несреће и рад спасилачких и хитних служби	10
2.1.3. Одлука о покретању истраге, састав тима истражитеља и вођење истраге	11
2.2. Позадина несреће	12
2.2.1. Укључено железничко особље, извођачи радова, друга лица и сведоци	12
2.2.2. Возови који су учествовали у несрећи и њихов састав.....	12
2.2.3. Инфраструктура и сигнално - сигурносни систем	13
2.2.4. Средства за споразумевање	14
2.2.5. Радови извођени на или у близини места несреће	14
2.2.6. Активирање плана за случај опасности на железници и след догађаја	14
2.2.7. Активирање плана за случај опасности јавних служби за спашавање, полиције и медицинских служби и след догађаја	15
2.3. Погинули, повређени и материјална штета	15
2.3.1. Путници, трећа лица и железничко особље укључујући извођаче радова.....	15
2.3.2. Роба, пртљак и остала имовина	15
2.3.3. Железничка возила, инфраструктура и околина	15
2.3.4. Спољашње околности - временски услови и географске карактеристике	16
3. ЗАПИСНИК О ИСТРАЗИ И ИСПИТИВАЊУ.....	16
3.1. Резиме сведочења.....	16
3.1.1. Железничког особља	17
3.1.2. Осталих сведока	17
3.2. Систем управљања безбедношћу.....	17
3.2.1. Организациони оквир и начин издавања и извршавања наређења	17
3.2.2. Захтеви које мора да испуни железничко особље и како се примењују	17
3.2.3. Поступци за интерне провере и контроле и њихови резултати	18
3.3. Релевантни међународни и национални прописи	18
3.3.1. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 41/2018)	18
3.3.2. Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“ број 41/2018)	18
3.3.3. Закон о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018)	19
3.3.4. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 45/2013 и 91/2015) престао да важи 08.06.2018. године	20



3.3.5. Закон о безбедности и интероперабилности железнице („Службени гласник РС“ број 104/2013, 66/2015 - други закон и 92/2015) престао да важи 08.06.2018. године.....	20
3.3.6. Упутство о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 (Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004).....	21
3.3.7. Правилник о одржавању железничких возила број 340-382-7/2015 од 04.12.2015. („Службени гласник РС“, број 101/2015)	21
3.4. Функционисање железничких возила и техничких постројења	21
3.4.1. Контрола, управљање и сигнализација	21
3.4.2. Инфраструктура.....	22
3.4.3. Средства за споразумевање	25
3.4.4. Железничка возила	25
3.5. Одвијање и регулисање саобраћаја	26
3.5.1. Радње које је предузело особље које управља регулисањем и контролом саобраћаја и сигнализацијом.....	26
3.5.2. Размена говорних порука у вези с несрећом.....	26
3.5.3. Мере које су предузете за заштиту и обезбеђење места несреће	27
3.6. Интерфејс између људи, машина и организације	27
3.6.1. Радно време умешаног особља.....	27
3.6.2. Здравствене и личне околности које имају утицаја на несрећу, укључујући у то присуство физичког или психичког стреса	27
3.6.3. Начин пројектовања опреме који има утицаја на интерфејс између корисника и машине	27
3.7. Претходне несреће сличног карактера.....	28
4. АНАЛИЗА И ЗАКЉУЧЦИ.....	31
4.1. Завршни преглед тока догађаја и доношење закључака о догађају на основу чињеница утврђених у току истраге и испитивања	31
4.1.1. Анализа стања колосека.....	31
4.1.2. Анализа утицаја конструкције возила	33
4.1.3. Анализа постојећег вучно-одбојног уређаја између вагона	34
4.1.4. Анализа оперативних поступака	37
4.1.5. Преглед документације о одржавању	38
4.2. Закључци о узроцима несреће	38
4.2.1. Непосредни узрок несреће.....	38
4.2.2. Основни узроци који произилазе из вештина, поступака и одржавања	38
4.2.3. Узроци који произилазе из услова предвиђених правним оквиром и применом система управљања безбедношћу.	38
4.2.4. Додатне примедбе о недостацима и манана утврђеним током истраге, али без значаја за закључке о узроцима.....	39
5. ПРЕДУЗЕТЕ МЕРЕ:	39
6. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ	39



1. Резиме

1.1. Кратак опис несреће

Дана 17.09.2017. године у 08:45 у *km 1+935* магистралне пруге *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између Распутнице „К1“ и станице Раковица, из гураног маневарског састава дошло је до исклизнућа првих кола до локомотиве (кола типа *Arbel*, серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0) са једном осовином. До исклизнућа је дошло тако што је леви точак исклизле осовине, гледано у смеру вожње воза, исклизао на спољну страну колосека, а десни точак је упао у колосек. Након исклизнућа, маневарски састав је прешао још *5,25 m*, након чега се зауставио.

1.2. Узроци несреће утврђени истрагом

На основу анализираних података, може се закључити да је комбинација витоперности колосека изнад експлоатационих граница, неповољних параметара конструкције кола типа *Arbel* серије *Faboo* који су битни за безбедност кретања возила по извитопереном колосеку и потискивања састава празних кола малом брзином произвела услове да дође до пењања точка на шину и исклизнућа.

„Техничка спецификација, Велика оправка теретних кола серије *Faboo*, тип *Arbel*“ коју је доставио ТЕНТ, не предвиђа довољно детаљно проверу вучно-одбојних уређаја између стално спрегнутих чланака кола што доводи до ситуације да се због заглављивања вучне руде, притисне силе у многим случајевима преносе преко ње уместо преко одбојника што неповољно утиче на безбедност и повећава могућност за исклизнуће кола.

Машиновођи локомотиве 661-116 нису достављени посебни сигурносни услови који су укључивали и забрану гурања маневарског састава. Осим тога дат му је оперативни налог да гурањем допреми маневарски састав у станицу Раковица, чиме је учињен озбиљан пропуст у безбедносној процедури.

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_15/18 Дирекција за железнице да провери дозволе за коришћење кола типа *Arbel*, серије *Faboo* у смислу надзора над испуњеношћу услова за издавање сертификата о безбедности за превоз и да у дозволе унесе посебне услове за коришћење да се на јавној железничкој инфраструктури ова кола могу превозити само као нарочита пошиљка са забраном потискивања и по потреби другим безбедносним ограничењима, а у складу са чланом 21. став 5 Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“ број 41/2018).



БП_16/18 Приликом издавања дозвола за коришћење за нова возила која се израђују по већ издатој дозволи за тип, Дирекција за железнице да поступи стриктно према члану 22. Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“ број 41/2018), како би се избегло да нова возила добију дозволу за коришћење и поред тога што нису усклађена са важећим техничким прописима (испорука и издавање дозволе за кола серије *Faboo* 2007/2008. године).

БП_17/18 Дирекција за железнице да изврши надзор над сертификатом о безбедности за управљање железничком инфраструктуром „ИЖС“ а.д. због непредузимања мера за хитно отклањање грешака типа „С“ утврђених мерењима мерним колима према Упутству 339 и да предузме мере из своје надлежности у складу са чланом 15. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018).

БП_18/18 Дирекција за железнице да преиспита Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16) и да у њега уврсти граничне параметре геометријског стања колосека, а међу њима и витоперности, на бази стандарда SRPS EN 13848-5 и SRPS EN 13848-6 и да у складу са тим границама дефинише обавезу мерења стања колосека мерним колима и поступања на основу резултата мерења.

Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре:

БП_19/18 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Група за инспекцијске послове железнице, да изврши ванредну проверу стања железничке инфраструктуре на магистралној прузи Е70/Е85: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између Распутнице „К1“ и станице Раковица и по потреби предузме мере из своје надлежности.

„ИЖС“ а.д:

БП_20/18 „ИЖС“ а.д. да изврши преиспитивање разлога због којих се не предузимају мере хитног отклањања грешака типа „С“ које се утврде током мерних вожњи мерним колима према Упутству о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 (*Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004*), и да се успостави координација између служби које су утврдиле грешку и служби које ту грешку треба да отклоне, а све под надзором руководства како би исти пратили и анализирали овакве случајеве. По процени безбедносних ризика који су због тога настајали да предузме ефикасне мере за отклањање безбедносних пропуста, а у складу са захтевима члана 5. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018) и својим Пословником система управљања безбедношћу.



ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ:

БП_21/18 ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ да приликом будућих набавки нових возила за свој возни парк захтева од добављача испоруку возила усклађених са актуелним техничким прописима, у циљу избегавања ризика од добијања Решења о одбијању издавања дозволе за тип возила.

БП_22/18 ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ да преиспита и допуни упутства за одржавање вучно-одбојних уређаја између два чланка једних кола типа *Arbel* серије *Faboo*, по аналогији са провером чеоних вучно-одбојних уређаја уз прописивања контроле еластичних елемената вучне руде и малих одбојника на преси и додавање одговарајућих мерних и контролних листа, а у циљу избегавања да ови вучно-одбојни уређаји буду сувише преднапрегнути или са зазором када су у стању без спољашњег оптерећења.

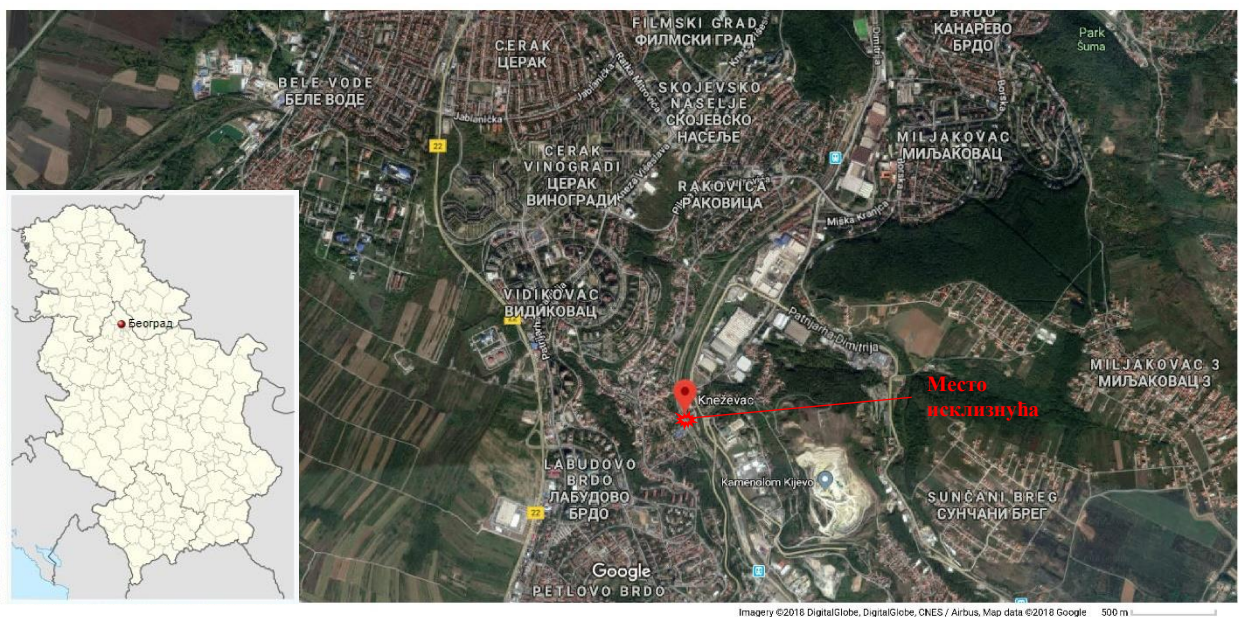
2. Непосредне чињенице о несрећи

2.1. Основни подаци о несрећи

2.1.1. Датум, време и место несреће

До несреће је дошло 17.09.2017. године у 08:45 на подручју града Београда, на магистралној прузи *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између Распутнице „К1“ и станице Раковица, у београдском насељу Кнежевац, на делу пруге који се налази на насипу.

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 магистралној прузи *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између Распутнице „К1“ и станице Раковица, непосредно после покретања маневарског састава у смеру од распутнице „К1“ ка станици Раковица, на отвореној прузи, у близини просторног сигнала *Qu 92* (који се налази у *km 2+080*), у *km 1+935* дошло је до исклизућа гураног маневарског састава.

Маневарски састав се састојао од локомотиве 661-116 и 10 кола типа *Arbel*, серије *Faboo*. Кола из маневарског састава су била у саставу воза број 53786, код кога је 16.09.2017. године у 13:05 у *km 1+938* дошло до исклизућа једних кола типа *Arbel*, серије *Faboo* (првих кола до возне локомотиве 461-125).

Кола типа *Arbel*, серије *Faboo* која су била у маневарском саставу су власништво ЈП „ЕПС“, огранак ТЕНТ из Обреновца, а локомотива 661-116 је власништво „Србија Карго“ а.д.



Након исклизнућа воза број 53786 насталог 16.09.2017. године, у циљу обезбеђења кола од самопокретања, пре расквачивања возне локомотиве 461-125 да би се пришло исклизлим колима, на крај воза је допремљена, заквачена и укључена у главни ваздушни вод локомотива 661-116. Ово је урађено из разлога што кола типа *Arbel* серије *Faboo* која су била уврштена у воз број 53786 не поседују притврдну кочницу.

После подизања на колосек и извлачења са лица места кола исклизлих у несрећи од 16.09.2017. године на поменутом делу пруге је остало 10 кола типа *Arbel* серије *Faboo* са локомотивом 661-116.

Предметна кола је са отворене пруге требало отпремити за станицу Раковица. У ту сврху је од локомотиве 661-116 и наведених кола формиран гурани маневарски састав који је са лица места, са отворене пруге, покренут у смеру ка станици Раковица 17.09.2017. године у 08:44.

Након пређених приближно 40 m, дошло је до исклизнућа првих кола до локомотиве 661-116. Трагови исклизнућа првих кола типа *Arbel*, серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 до локомотиве су уочени у km 1+935, маневарски састав се кретао још 5,25 m, након чега се зауставио.

Кола типа *Arbel* серије *Faboo* се састоје из два двоосовинска чланка, који формирају недељив склоп. У предметној несрећи, код кола број 43 72 6531 273-0 дошло је до исклизнућа друге осовине гледано од локомотиве, тако што је леви точак исклизле осовине, гледано у смеру вожње маневарског састава, исклизео на спољну страну колосека, а десни точак упао у колосек.

Исклизли точкови су затечени поред колосека, са леве стране шина са којих су исклизли, гледано у правцу кретања маневарског састава, на удаљености од 7 cm од шина са којих су исклизли.

Свих једанаест кола типа *Arbel*, серије *Faboo* која су била у саставу воза број 53786 су била празна и враћала су се за Обреновац после извршене редовне оправке у радионици „Интер Механика“ д.о.о. Смедерево.

С обзиром да није било усмрћених и повређених, нису ангажоване службе хитне медицинске помоћи и полиција.

Због наведене несреће, дошло је до прекида саобраћаја између станице Раковица, Распутнице „К1“ и станице Јајинци. Прекид саобраћаја је трајао до 18.09.2017. године у 05:30 за возове са дизел вучом, а до 11:05 за возове са електро вучом.

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 у 09:00 путем телефона од стране Помоћника директора сектора за оперативне послове „ИЖС“ а.д. На основу примљених првих информација и с обзиром на чињеницу да је и претходног дана дошло до исклизнућа кола типа *Arbel*, серије *Faboo*, Главни истражитељ је донео одлуку да ће изаћи на лице места. На основу чињеница утврђених на увиђају, 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 340-9180/2017-1 од 21.09.2017. 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

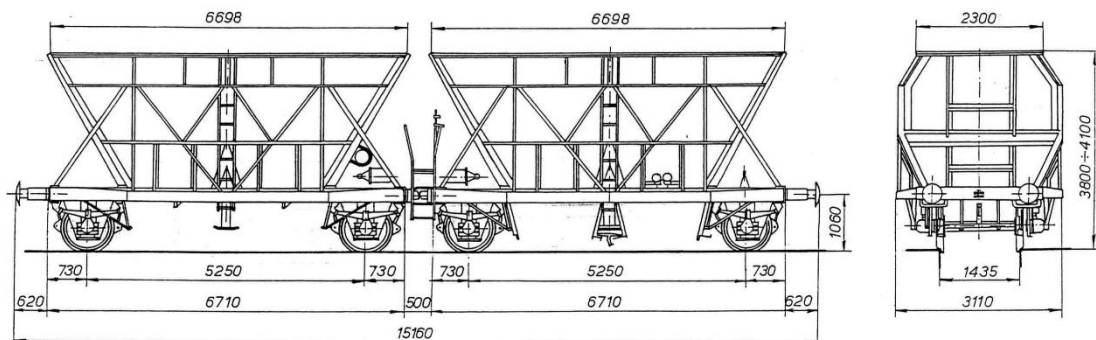
2.2.1. Укључено железничко особље, извођачи радова, друга лица и сведоци

У несрећи су учествовали машиновођа и помоћник машиновође локомотиве 661-116 која је била у исклизлом маневарском саставу, запослени код железничког превозника „Србија Карго“ а.д, Секција за вучу возова Београд, ОЈ за вучу возова Београд.

Особље управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д. 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 гурани маневарски састав. Маневарски састав је чинило десет кола типа *Arbel*, серије *Faboo* и локомотива 661-116.



sopstvena težina	22,7 Mp
nosivost	57 Mp
zapremina	84 m ³
broj osovina	4
kočnica *OERLIKON*	0-6P 2×12"
maksimalna brzina	80 km/h

4-OSOVINSKI DVOJNI TERETNI VAGON SAMOISTRESAČ

Слика 2.2.2.1: Изглед кола типа *Arbel*, серије *Faboo* (извор: ТЕНТ)

Кола типа *Arbel*, серије *Faboo* су намењена за саобраћај на пругама нормалне ширине колосека (1435 mm) и служе за превоз руде. Кола су састављена од два двоосовинска чланка који формирају недељив склоп. Истовар се врши аутоматским отварањем врата при дејству фиксног уређаја на кола на месту истовара. Квалитет и димензије материјала

за израду кола одговарају прописима *JUS*. Заменљиви делови одговарају *UIC* прописима. Кола су способна за накнадни пријем аутоматског квачила.

Технички подаци (неке карактеристике):

Укупна дужина преко одбојника	15160 mm
Дужина доњег постоља (један чланак)	6710 mm
Размак између осовина једног чланка	5250 mm
Број осовина	4
Максимална брзина	80 km/h
Маса вагона (према натпису на колима)	22,35 t



Слика 2.2.2.2: Таблица кола серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0

2.2.3. Инфраструктура и сигнално - сигурносни систем

Магистрална пруга *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станица Раковица и Јајинци је једноколосечна. Изграђена је 1988. године. На том делу пруге уграђене су шине типа *S49* и бетонски прагови типа *JŽ-70*.

Максимална брзина, по књижици реда вожње 9.2 (која је важила у време настанка предметне несреће), на делу пруге између станице Раковица и Распутнице „К1“ износи 80 km/h, а на делу пруге између Распутнице „К1“ и станице Јајинци износи 60 km/h. На овом делу пруге, по књижици реда вожње, постоји једна ограничена брзина и то од *km 1+700* до *km 2+350* са 30 km/h (разлог: слаб терен; доњи строј пруге). Осим тога, на делу пруге између станица Раковица и Јајинци, од *km 3+620* до *km 3+710* (подручје Распутнице „К1“) уведена је лагана вожња са 30 km/h (разлог: лоше стање скретничке грађе на скретницама број 2К1 и 3К1).

Део пруге између станица Раковица и Јајинци је опремљен уређајима АПБ-а, код којих се саобраћај возова регулише у блоковним просторним одсецима.

У сврху регулисања саобраћаја, на делу пруге између станица Раковица и Јајинци су уграђени главни сигнали (просторни, заштитни, улазни) који показују двозначне сигналне знаке.



Због стања СС уређаја насталог као последица учесталих крађа железничке имовине (делова СС уређаја) од стране трећих лица, уређаји АПБ-а нису у функцији и саобраћај на поменутом делу пруге се регулише у станичном размаку.

2.2.4. Средства за споразумевање

Споразумевање између особља које регулише саобраћај на делу пруге између станица Раковица и Јајинци врши се телефоном путем локалне ТТ везе. У линију за споразумевање су укључена сва службена места на прузи. Разговори који се воде на овој линији се региструју (снимају) на регистрофонском уређају који се налази у ТТ деоници Топчидер, тако да овај вид комуникације представља доказно споразумевање.

Телефонски апарати поред главних сигнала су укључени у локалну ТТ линију која омогућава споразумевање између возног особља и особља које регулише саобраћај. Ова линија није укључена у регистрофонски уређај (разговори се не снимају).

2.2.5. Радови извођени на или у близини места несреће

На магистралној прузи *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, у зони настанка предметне несреће, које се налази на насипу, као и у близини места настанка предметне несреће, нису извођени радови.

Радови су извођени на обнови главном оправком дела магистралне пруге *E70/E85*: Београд - Младеновац - Лапово - Ниш - Прешево - Државна граница - (Табановце) између Распутнице „Г“ и станице Раковица и између станица Раковица и Ресник. Место радова се делом налази у подножју насипа на коме је дошло до предметне несреће.

Радови су извођени и организација саобраћаја за време извођења радова је спровођена према Упутству о организацији и регулисању саобраћаја за време извођења радова на обнови главном оправком дела пруге Распутница „Г“ - Раковица - Ресник на прузи Београд - Ниш - Прешево - Државна граница - (Табановци) број 1/2017-1623 од 29.03.2017. године.

Ови радови нису утицали на организацију и безбедност саобраћаја на магистралној прузи *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана.

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. У раду истражне комисије није учествовао представник власника кола (ТЕНТ). По окончању истраге, сачињен је Извештај о истрази У-429/17.

С обзиром да су код гураног маневарског састава исклизла прва кола до локомотиве, првих девет кола је помоћном локомотивом увучено у станицу Раковица 17.09.2017. године у 12:26. На лицу места су остала исклизла кола и локомотива 661-116.



Помоћни воз је приспео у станицу Раковица у 16:39. По диспечерском наређењу је отпремљен у 16:58 до *km* 1+920 (до исклизлих кола). Због подизања исклизлих кола је у 21:17 искључен напон у контактної мрежи на делу пруге између станице Раковица, Распутнице „K1“ и станице Бели Поток. Након подизања исклизлих кола, напон је укључен у 22:07. Помоћни воз са исклизлим колима приспео је у станицу Раковица у 22:32.

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 (кола типа *Arbel*, серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0).

Структура причињене материјалне штете је дата према следећем:

Штета на <i>Faboo</i> колима број 43 72 6531 273-0	32660,66 динара
Укупни трошкови дизања исклизлих кола (са ангажовањем вучних возила „Србија Карго“ а.д.):	313534,40 динара
Трошкови рада екипе КМ на прегледу контактне мреже и обезбеђењу места рада	11880,00 динара
Трошкови рада моторног пружног возила серије 916-180:	38796,00 динара
Укупна директна материјална штета:	396871,06 динара

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



Према званичном средњем курсу Народне банке Србије на дан 15.09.2017. године, који износи $1 \text{ EUR (Evro)} = 119,0326 \text{ RSD (Dinara)}$, укупна материјална штета настала у предметној несрећи износи 3334,14 *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., „Србија Карго“ а.д. и ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ.

2.3.4. Спољашње околности - временски услови и географске карактеристике

Место настанка предметне несреће се налази на подручју града Београда, у београдском насељу Кнежевац, на делу пруге који се налази на насипу.

Географске координате места несреће су: $44^{\circ} 43' 56,95'' N$ и $20^{\circ} 25' 51,56'' E$.

У време настанка несреће, време је било променљиво облачно са повременим интензивним кишним падавинама (пљусковима), праћеним ветром јачег интензитета. Температура ваздуха је износила $19^{\circ}C$.

3. Записник о истрази и испитивању

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

- Увиђаја који је на лицу места извршио истражитељски тим ЦИНС
- Накнадним прегледом исклизлих кола који је извршио истражитељски тим ЦИНС у присуству представника ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ у Обреновцу
- Материјал достављен од управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д.
- Материјал достављен од превозника „Србија Карго“ а.д. и
- Материјал достављен од ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ у Обреновцу

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. У раду истражне комисије није учествовао представник власника кола ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ из Обреновца.

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

3.1. Резиме сведочења

Од „Србија Карго“ а.д. прибављени су записници саслушања машиновође и помоћника машиновође локомотиве 661-116.

Од „ИЖС“ а.д. прибављени су Извештаји отправника возова о неправилностима за време рада (S-23) станице Раковица и Јајинци 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 прибављени записници саслушања истих.



3.1.1. Железничког особља

Машиновођа је изјавио: „од отправника возова станице Јајинци сам добио мали путни лист (S-56) и општи налог (S-51) са километарским положајем где се налази воз на који треба да наиђем са локомотивом. При наиласку на крај воза закачили смо локомотиву за бруто, пустили ваздух, држали смо воз закочен са притиском од један бар и од отправника возова смо чекали даље инструкције. У 08:30 отправник возова станице Раковица ме је позвао на телефон и рекао да угурам воз у станицу Раковица на седми колосек. Откочио сам воз и почео са гурањем брута и после двадесетак метара сам видео да су прва кола до локомотиве испала и закочио сам воз. Након испадања, обавестио сам отправника возова и машинског диспечера“.

Помоћник машиновође је изјавио: „локомотивом 661-116 сам дошао са машиновођом до *km* 2+050 како би осигурали кола од самопокретања након несреће која се десила 16.09.2017. године у 13:05. Дана 17.09.2017. године у периоду од 06:30 до 08:40, машиновођа се у више наврата телефоном чуо са отправником возова станице Раковица, а у вези гурања кола у станицу. Чим је покренут састав, приметио сам да су се прва кола до локомотиве заљуљала и одмах смо зауставили локомотиву. Кренули смо у обилазак и утврдили да су исклизла прва кола до локомотиве са једном осовином. Одмах смо обавестили отправника возова станице Раковица и диспечера вуче о насталој нестрешти“.

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 Приручником 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-429/17. У раду истражне комисије нису учествовали представници власника исклизлих кола.

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 и помоћник машиновође запослени у „Србија Карго“ 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

ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ, као управљач инфраструктуром индустријске железнице нема успостављен Систем управљања безбедношћу.

„ИЖС“ а.д. као управљач инфраструктуре има успостављен Приручник 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-пружни 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 горњег строја 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 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.

3.3.2. Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“ број 41/2018)

Члан 21, извод:

...

Дозвола за коришћење може садржати посебне услове коришћења или друга ограничења.

...

Након издавања дозволе за коришћење структурних подсистема, Дирекција проверава:



- 1) инфраструктуру, у смислу издавања и надзора над испуњеношћу услова за издавање сертификата о безбедности за управљање инфраструктуром;
- 2) возила, у смислу издавања и надзора над испуњеношћу услова за издавање сертификата о безбедности за превоз.

Члан 22, извод:

...

За постојећа возила која су добила дозволу за коришћење пре ступања на снагу овог закона, сматра се да имају дозволу за коришћење, с тим што се и на њих примењује члан 30. овог закона.

У случају измена одговарајућих одредаба у ТСИ-јима и националним железничким техничким прописима на основу којих је тип возила одобрен Дирекција ће одлучити да ли већ издата дозвола за тип остаје важећа или треба издати нову.

Предмет провера у случају издавања нових дозвола за тип возила односи се само на делове прописа који су промењени. Издавање нових дозвола за тип возила не утиче на дозволе за коришћење возила које су издате на основу претходно одобрених типова возила.

...

3.3.3. Закон о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018)

Члан 5 (извод)

Министарство надлежно за послове саобраћаја (у даљем тексту: Министарство), Дирекција, Центар за истраживање несрећа (у даљем тексту: Центар), управљач инфраструктуре (у даљем тексту: управљач) и железнички превозник, свако у складу са пословима које обавља, обезбеђују:

- 1) да се безбедност железничког саобраћаја у железничком систему очува, и тамо где је то изводљиво, стално унапређује, при чему се предност даје спречавању несрећа;

....

Члан 10:

ЗБМ за надзор безбедносног учинка после издавања сертификата о безбедности за превоз или сертификата о безбедности за управљање железничком инфраструктуром примењује Дирекција у циљу надзора над применом система за управљање безбедношћу железничког превозника и управљача после издавања сертификата о безбедности за превоз или сертификата о безбедности за управљање железничком инфраструктуром, као и надзора над применом ЗБМ из члана 11. овог закона од стране железничког превозника, управљача и лица задуженог за одржавање.

Члан 14, став 1:

Управљач и железнички превозник дужни су да успоставе систем за управљање



безбедношћу, који има за циљ да се бар достигну ЗБЦ за железнички систем у целини. Систем за управљање безбедношћу мора бити усклађен са пријављеним националним прописима за безбедност и са безбедносним захтевима утврђеним у ТСИ и морају бити примењене одговарајуће одредбе ЗБМ.

Члан 15:

Дирекција врши надзор над системима за управљање безбедношћу управљача и железничког превозника, после издавања сертификата о безбедности за управљање железничком инфраструктуром и сертификата о безбедности за превоз.

Надзором из става 1. овог члана проверава се да ли управљач и железнички превозник примењују свој систем за управљање безбедношћу и, по потреби, налаже се спровођење одговарајућих мера.

Решење којим се налаже спровођење одговарајућих мера из става 2. овог члана коначно је у управном поступку и против њега се може покренути спор пред Управним судом.

Надзор на лицу места, у смислу става 1. овог члана, врше овлашћена лица Дирекције, најмање једном годишње.

3.3.4. 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.

3.3.5. Закон о безбедности и интероперабилности железнице („Службени гласник РС“ број 104/2013, 66/2015 - други закон и 92/2015) престао да важи 08.06.2018. године

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

Члан 42, став 1:

Управљач и железнички превозник дужни су да успоставе систем за управљање безбедношћу, који има за циљ да се бар достигну ЗБЦ за железнички систем у целини. Систем за управљање безбедношћу мора бити усклађен са пријављеним националним прописима за безбедност и са безбедносним захтевима утврђеним у ТСИ и морају бити примењене одговарајуће одредбе заједничких безбедносних метода.



3.3.6. 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 9, подтачка 3. важећег Упутства 339 из 2001/2004, извод:

...

Све грешке у колосеку по појединим елементима геометријског стања колосека деле се у три групе:

- А - вредности по параметрима до којих није потребно планирати и изводити радове
- 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

...

3.3.7. Правилник о одржавању железничких возила број 340-382-7/2015 од 04.12.2015. („Службени гласник РС“, број 101/2015)

Члан 4, извод:

...

Делови железничких возила значајни за безбедно одвијање железничког саобраћаја, у смислу овог правилника, су:

- 1) кочни уређаји и њихови делови (кочнице);
- 2) осовински склоп;
- 3) вучна и одбојна опрема;

....

3.4. Функционисање железничких возила и техничких постројења

3.4.1. Контрола, управљање и сигнализација

На делу пруге између станица Раковица и Јајинци уређаји за контролу, управљање и сигнализацију нису у функцији. Саобраћај на поменутом делу пруге се одвија у станичном размаку.



3.4.2. Инфраструктура

Према 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 Београд, утврђено је чињенично стање дато у наредном тексту.

Место настанка предметне несреће се налази на нагибу од 5,8‰ (пад од 5,8‰, гледано у смеру вожње маневарског састава) и десној кривини гледано у смеру вожње маневарског састава (односно левој кривини, гледано у смеру растуће стационаже), полупречника $R=504\text{ m}$ и дужине $l=532\text{ m}$ (ППК: $km\ 1+526$; ПКК: $km\ 1+656$; ККК: $km\ 1+928$ и КПК: $km\ 2+058$). До несреће (исклизнућа) је дошло, гледано у смеру вожње маневарског састава, на делу прелазне кривине, 7 m испред почетка кружне кривине.

Због лошег стања елемената доњег строја пруге, на делу од $km\ 1+700$ до $km\ 2+350$, уведена је ограничена брзина са 30 km/h .

Колосечна решетка је у туцаничком застору кречњачког порекла.

Од „ИЖС“ а.д. је добијен податак да је у периоду од 01.09.2016. године па до настанка предметне несреће, на том делу пруге није било значајних радова, осим прегледа пруге мерним колима и визуелно.

На делу пруге између станица Раковица и Јајинци, 23.05.2017. године је извршено мерење параметара колосека мерним колима типа *EM 80L*. Подаци о извршеном мерењу су достављени у виду графичког и аналитичког дела извештаја. Нису достављени: извршена анализа мерне вожње, доказ о достави грешака групе „С“ надлежној пружној деоници и докази да је надлежна пружна деоница у времену „хитно“ извршила отклањање утврђених грешака групе „С“, нарочито грешака витоперности и стабилности.

Увидом у достављени графички део извештаја, може се уочити да је на делу пруге од $km\ 1+700$ до $km\ 2+300$ забележено више грешака типа „С“ и то на витоперности колосека и надвишењу. Део графичког приказа извештаја мерне вожње је приказан на слици 3.4.2.1.

Месечни визуелни преглед пруге од стране шефа пружне деонице, вршен је у зависности од приоритета посла. За извршене прегледе (датум извршења, нађено стање, записник) нису достављени подаци осим констатације да у периоду од 01.09.2016. године до 16.09.2017. године нису уочени већи недостаци за задану брзину возова.

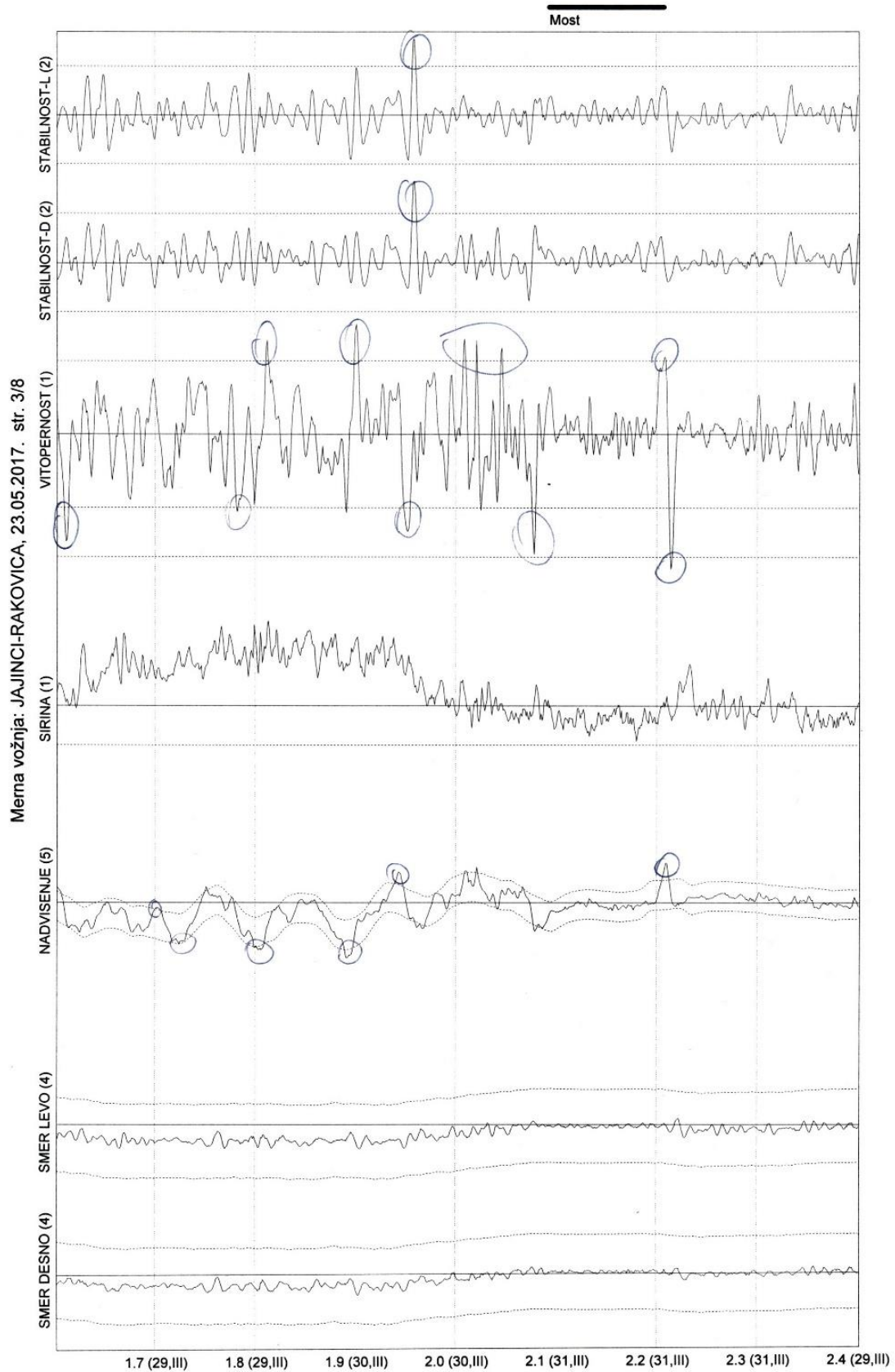
Због недовољног броја чувара пруге, преглед пруге, који је требало вршити свакодневно, вршен је према постојећој ситуацији, у зависности од тренутног броја чувара и приоритета односне пруге. У књизи чувара пруге (*ZOP-2*) нису евидентирани неправилности које би угрозиле безбедност саобраћаја.

Други подаци о извршеним редовним и ванредним прегледима тог дела пруге нису достављени.

Увиђајем на лицу места извршеним након настанка предметне несреће, утврђено је стање дато у наредном тексту.

Маневарски састав се зауставио тако да је крај маневарског састава (крај локомотиве 661-116) затечен у $km\ 1+955$, док је исклизла осовина затечена у $km\ 1+930$.

Током увиђаја, на лицу места је извршено мерење ширине колосека и надвишење шина у зони где су уочени први трагови исклизнућа. Мерење је извршено након насталог исклизнућа, а пре машинског регулисања колосека које је извршено после рашчишћавања места несреће у циљу санације насталих оштећења.



Слика 3.4.2.1: Део графичког извештаја мерних кола



Записник о мерењу колосека је достављен од Секције за одржавање пруга Београд, „ИЖС“ а.д. Измерене вредности ширине колосека и надвишења дате су у табели 3.4.2.1.

Табела 3.4.2.1: Ширина колосека и надвишење шина

<i>km</i> положај	ширина (mm)	надвишење (mm)	напомена
<i>km</i> 1+938	+12	26	
<i>km</i> 1+943	+10	21	
<i>km</i> 1+948	+10	21	
<i>km</i> 1+953	+10	20	
<i>km</i> 1+958	+9	19	
<i>km</i> 1+963	+9	18	
<i>km</i> 1+968	+8	17	
<i>km</i> 1+973	+7	16	
<i>km</i> 1+978	+7	15	
<i>km</i> 1+983	+7	14	
<i>km</i> 1+988	+6	10	

Од стране главног истражитеља за железнички саобраћај ЦИНС и представника грађевинске делатности „ИЖС“ а.д, на лицу места је извршено мерење ширине колосека и надвишење шине у зони исклизнућа. Мерење је извршено размерником за колосек марке *Robel*, власништво „ИЖС“ а.д. Као нулти праг означен је праг у *km* 1+938 (место на коме је уочен траг исклизнућа од 16.09.2017. године). Мерење је извршено на праговима од 1. до 12. у смеру опадајуће стационаже ка *km* 1+935 где је уочен траг исклизнућа за предметну несрећу од 17.09.2017. године, односно у смеру вожње маневарског састава. Преглед ширине колосека и надвишења шина дат је у табели 3.4.2.2.

Табела 3.4.2.2: Ширина колосека и надвишење шина

<i>km</i> положај	ширина (mm)	надвишење (mm)	напомена
1. праг	+14	+21	
2. праг	+16	+22	
3. праг	+17	+20	
4. праг	+17	+21	
5. праг	+16	+19	<i>km</i> 1+935, место исклизнућа
6. праг	+16	+18	
7. праг	+15	+18	
8. праг	+16	+19	
9. праг	+16	+20	
10. праг	+15	+19	
11. праг	+14	+19	
12. праг	+13	+21	

Мерење исхабаности шина није извршено на лицу места. Од „ИЖС“ а.д. је достављена Евиденција хабања шина за 2016. годину. Мерење је извршено током септембра 2016. године. Измерене вредности исхабаности шина у зони исклизнућа дате су у табели 3.4.2.2.



Табела 3.4.2.2: Хабање шина у зони исклизућа (*mm*)

<i>km</i> положај		унутрашња шина (лева шина)		спољашња шина (десна шина)	
		I	II	I	II
<i>km</i> 1+500	ппк	1	1	3	12
<i>km</i> 1+657	пк	0	1	2	12
	ск	1	1	1	12
<i>km</i> 1+928	кк	3	0	1	12
<i>km</i> 2+058	кпк	2	2	1	12

ппк почетак прелазне кривине
кпк крај прелазне кривине
пк почетак кривине
ск средина кривине
кк крај кривине

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, гурани маневарски састав се кретао у смеру од Распутнице „К1“ ка станици Раковица (од краја ка почетку пруге, у смеру опадајуће стационаже).

Током вожње маневарског састава, код кола број 43 72 6531 273-0 (прва кола до локомотиве 661-116) дошло је до исклизућа друге осовине, гледано од локомотиве, тако што се леви точак у смеру кретања попео на спољашњу шину кривине и иза тога испао на спољашњу страну колосека. До исклизућа је дошло непосредно након покретања маневарског састава, после пређених приближно 40 *m*.

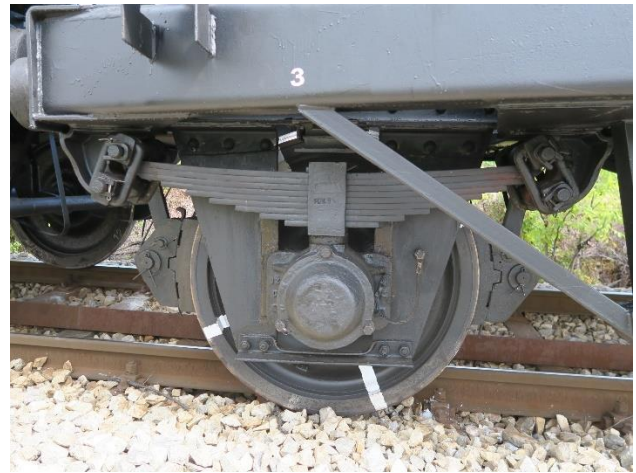
Исклизла кола су затечена тако да се исклизла осовина налазила у *km* 1+929,75 и затечена је тако што је леви точак, гледано у смеру вожње маневарског састава, испао на спољашњу страну колосека, а десни точак је упао у колосек. Остале три осовине предметних кола су затечене на шинама. Точкови исклизле осовине су затечени на удаљености од 7 *cm* од шина. На исклизлим колима су уочена оштећења настала на точковима исклизле осовине (трагови настали услед кретања по колосечном прибору и туцанику).

Маневарски састав није био раскинут. Исклизла кола типа *Arbel* серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 су затечена као прва до локомотиве, у зони колосека, на својим точковима. Није дошло до нагињања или превртања кола.

Изглед исклизлих кола приказан на сликама 3.4.4.1. и 3.4.4.2.



Слика 3.4.4.1: Изглед исклизлих кола



Слика 3.4.4.2: Изглед исклизлих кола

На локомотиви 661-116 уграђени су брзиномерни уређаји произвођача *Hasler* и то: региструјући брзиномерни уређај типа *RT9*, серијски број *0005* и показни брзиномерни уређај типа *A16*, серијски број *H07.222*. Оба брзиномерна уређаја су атестирана 28.02.2017. године, са роком важења атеста до 28.02.2018. године.

Из региструјућег брзиномерног уређаја локомотиве 661-116, брзиномерна трака је скинута 17.09.2017. године у 13:16. Обрадом регистрованих података (Извештај из брзиномерне траке број 3-485 од 29.09.2017. године) утврђено је да је последње покретање локомотиве регистровано у 08:22 и кратко померање брзином до 7 km/h . Сва времена су дата по часовнику брзиномерног уређаја.

Од овог заустављања до скидања брзиномерне траке, нису регистрована покретања локомотиве 661-116.

На основу података из брзиномерне траке локомотиве 661-116, констатовано је да није дошло до прекорачења ограничене брзине на овом делу пруге (30 km/h).

3.5. Одвијање и регулисање саобраћаја

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

Покретање маневарског састава са отворене пруге ка станици Раковица је извршено по наређењу отправника возова станице Раковица.

3.5.2. Размена говорних порука у вези с несрећом

Непосредно пре настанка несреће, остварена је комуникација између машиновође локомотиве 661-116 и особља које регулише саобраћај (отправника возова станице Раковица) у сврху издавања наређења за покретање маневарског састава са отворене пруге и угуравања истог у станицу Раковица.



Комуникација између машиновође и особља које регулише саобраћај остварена је и након настанка предметне несреће у сврху обавештавања, тако што је машиновођа локомотиве 661-116 о насталој несрећи обавестио отправника возова станице Раковица и диспечера вуче.

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

Саобраћај на том делу пруге је био у прекиду од 16.09.2017. у 13:05 због исклизнућа једних кола типа *Arbel* серије *Faboo* из састава воза број 53786.

Обзиром на чињенице да свих десет кола типа *Arbel* серије *Faboo* која су била у маневарском саставу не поседују притврдну кочницу, да се маневарски састав након предметне несреће зауставио на делу пруге на коме нагиб износи 5,85‰ и 9‰ (пад од 5,85‰ и 9‰, гледано у смеру вожње маневарског састава), са тенденцијом повећања пада на 15‰ и да није дошло до раскинућа, маневарски састав је од самопокретања обезбеђен локомотивом 661-116.

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 машиновођа и помоћник машиновође који су поседали локомотиву 661-116 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 и помоћник машиновође који су поседали локомотиву 661-116 стручно оспособљени и здравствено способни за обављање службе. За машиновођу је издата потврда о пријему захтева и испуњености услова за издавање дозволе за управљање вучним возилом од стране Дирекције за железнице.

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

Део магистралне пруге *E70/E85*: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између Распутнице „K1“ и станице Раковица, пројектован је за брзине до 60 *km/h*.

Према пројектованом стању, постоје уређаји АПБ-а код којих се саобраћај регулише у блоковним просторним одсечима.



Због лошег стања терена (доњег строја пруге), на делу пруге од *km 1+700* до *km 2+350* уведена је ограничена брзина од *30 km/h*.

С обзиром на учестале крађе делова пружне опреме за регулисање саобраћаја од стране трећих лица, уређаји АПБ-а на том делу пруге нису у функцији, тако да се, сходно важећим саобраћајним прописима, регулисање саобраћаја одвија у станичном размаку.

Управљање локомотивом врше машиновођа и помоћник машиновође путем команди из управљачнице, пројектованих при производњи локомотиве. Код локомотиве 661-116 су отклоњени сви недостаци уочени на системима и уређајима за управљање, тако да 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. до 17.09.2017. године, на мрежи пруга „ИЖС“ а.д. дошло је до настанка укупно 11 несрећа (исклизнућа) у којима су учествовала кола типа *Arbel*, серије *Faboo*. Преглед насталих несрећа је дат у Табели 3.7.1.

У свим насталим несрећама није било повређених и усмрћених лица.

Напомена: 28.02.2011. Телеграмом број 770 „Железнице Србије“ а.д. је наређено да се овај тип кола превози као нарочита пошиљка и да је забрањено гурање овог типа кола. Поменути телеграм није достављен ЦИНС.



Табела 3.7.1: Преглед несрећа насталих у периоду од 01.01.2008. до 17.09.2017.

редни број	датум	време	кратак опис	узрок
1	04.07.2008.	17:20	У km 34+340 при уласку воза број 52184 на 3. колосек станице Раља, испред скретнице број 2 дошло је до исклизнућа једних <i>Arbel</i> кола	Склоп различитих околности
2	27.07.2008.	13:58	У km 2+200 између станица Смедерево и Радинац, исклизнуће воза број 57704 са једним <i>Arbel</i> колима.	Склоп различитих околности
3	15.04.2009.	23:03	Приликом рада маневре у станици Њуприја, дошло је до исклизнућа једних <i>Arbel</i> кола са две осовине.	Крута греда - веза између прве и друге половине кола <i>Arbel F054</i> која је испала из свог редовног положаја и која при потискивању (гурању) кола није вршила своју функцију - правилно вођење
4	02.07.2011.	00:40	Приликом рада маневре у станици Ниш ранжирна, на скретницама број 89 и 87а/б исклизла једна <i>Arbel</i> кола са две осовине	Маневрисање гурањем које је забрањено телеграмом број 770 од 28.02.2011. године због техничке конструкције кола типа <i>Arbel</i> .
5	29.05.2013.	02:25	У km 34+404 на подручју станице Раља између скретница број 2 и 3, код воза број 62188 дошло је до исклизнућа једних <i>Arbel</i> кола	Склоп различитих околности
6	08.07.2014.	17:42	На подручју станице Раља између скретница број 1 и 2 код воза број 52186 дошло је до исклизнућа двоје <i>Arbel</i> кола.	Склоп различитих околности
7	11.07.2014.	09:25	У km 37+690 између станица Грошница и Драгобраћа, код воза број 53801 дошло је до исклизнућа четворо <i>Arbel</i> кола.	Склоп различитих околности
8	09.05.2016.	23:02	У km 2+170 између станица Смедерево и Радинац, код воза број 66702 дошло је до исклизнућа двоје <i>Arbel</i> кола са по једном осовином.	Склоп различитих околности
9	14.04.2017.	13:50	На подручју станице Лапово ранжирна приликом рада маневре на скретници број 376 дошло је до исклизнућа једних <i>Arbel</i> кола са две осовине.	Технички недостатак на колима - навртка на крутој вези
10	16.07.2017.	23:33	У km 59+300 између станица Гружа и Губеревац, код воза број 56801 дошло је до исклизнућа двоје <i>Arbel</i> кола; једна са четири осовине, а друга са једном осовином.	Спрега више фактора: колосек, конструктивне карактеристике кола и нестабилна вожња воза
11	16.09.2017.	13:05	У km 1+938 између станице Раковица и Распутнице „К1“, код воза број 53786 дошло је до исклизнућа једних <i>Arbel</i> кола са једном осовином.	Склоп неповољних околности : круто квачење кола, витоперност колосека, бочна похабаност спољне шине у кривини

На основу података добијених од ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ из Обреновца, за период од 01.01.2008. до 17.09.2017. године, на мрежи индустријске железнице ТЕНТ дошло је до настанка укупно 10 несрећа (исклизнућа) у којима су учествовала кола типа *Arbel*, серије *Faboo*. Преглед насталих несрећа је дат у Табели 3.7.2.



Табела 3.7.2: Преглед несрећа насталих у периоду од 01.01.2008. до 17.09.2017.

редни број	датум	време	кратак опис	узрок
1	04.03.2008.	12:00	У km 21+980 пруге Бргуле - Вреоци, на товареном возу број 9/27с дошло је до лома рукавца на колима број F245 и исклизућа истих.	Лом рукавца на колима F245
2	01.06.2009.	11:20	Приликом окретања кола приспелих са ревизије дошло је до исклизућа кола F341 са једном осовином на колосеку 17д триангле станице Обреновац.	Техничке карактеристике колосека, мали радијус кривине од 96 m
3	15.10.2010.	13:45	Приликом уласка воза број 6П у станицу Тамнава РБК, дошло је до исклизућа кола F309 са све четири осовине и превртања задње ћелије кола на мењалици скретнице број 14.	Оштећење трна опасача гибња у броју 3 кола F309
4	20.01.2012.	05:30	Приликом нагуравања празне гарнитуре на четврти колосек станице Обреновац, на скретници број 1 дошло је до исклизућа троје кола број F003 са две осовине, F211 са четири осовине и F031 са једном осовином.	Недостатак на колима F211
5	25.02.2012.	08:05	Приликом нагуравања на први колосек станице Обреновац (допуна гарнитуре), испред скретнице број 1 дошло је до исклизућа кола број F242 са једном осовином.	Није утврђен узрок
6	13.08.2013.	12:10	Приликом нагуравања седам празних кола на колосек 13д станице Обреновац, на скретници број 7д дошло је до исклизућа кола број F337 са две осовине.	Технички недостатак на колима F337
7	08.11.2013.	09:45	У km 6+550 пруге Стублине - Ворбис, приликом вожње товареног воза број V5/T9/261 дошло је до пуцања рукавца на колима број F190 и исклизућа истих са две осовине.	Лом рукавца на колима F190
8	21.06.2014.	09:28	Приликом отпреме празног воза B4 из станице Ворбис, између скретница број 6 и 8, дошло је до исклизућа кола F226 са две осовине и кола F044 са једном осовином.	Није утврђен
9	18.10.2014.	11:16	Приликом нагуравања седам празних кола на колосек 12д станице Обреновац, на скретници број 7д дошло је до исклизућа кола број F354 са четири осовине.	Технички недостатак на колима F354
10	07.04.2015.	05:52	У km 0+881 пруге Стублине - Ворбис, приликом вожње товареног воза број B53 дошло је до исклизућа кола F102 са једном осовином.	Спадање мазалице у броју 8 са кола F102

ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ из Обреновца је такође доставио документ „Подаци о редовним и ванредним оправкама, редовним прегледима и кваровима на исклизлим колима пре настанка предметног ванредног догађаја“. У том документу се за кола типа *Arbel*, серије *Faboo*, број 43 72 6531 273-0 наводи да је 02.06.2017. године извршена замена осовинског слога у бр. 3/4 због исклизућа. Ово исклизуће у прегледу несрећа насталих у периоду од 01.01.2008. до 17.09.2017. године није евидентирано, што указује да тај списак несрећа насталих у периоду од 01.01.2008. до 17.09.2017. године није комплетан и ажуран.



4. Анализа и закључци

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

Увидом на лицу места истражитељски тим ЦИНС је утврдио да је исклизнуће настало на почетку десне кривине у смеру кретања, путем пењања водећег точка (у смеру кретања је то предњи леви точак) другог чланка кола типа *Arbel* серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 приликом лаганог гурања маневарског састава.

Тип исклизнућа при малим брзинама на извитопереном колосеку и тип исклизнућа под дејством притисних сила у „С“ кривинама су обрађени у европским техничким прописима и стандардима: TSI WAG 2013, тачка 4.2.3.5.2, EN 14363:2005, EN 16235:2013, EN 15839:2012, UIC 530-2:2011.

Овде се анализирају захтеви из тих прописа само у циљу разјашњења узрока исклизнућа, пошто 1983. године, у време када су према достављеној документацији од стране власника кола типа *Arbel*, серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 добила почетну дозволу за коришћење, ти прописи нису важили.

Постоји већи број параметара колосека и параметара возила који у одређеној комбинацији могу довести до наведеног типа исклизнућа:

- велико извитоперење колосека,
- велико надвишење,
- мали полупречник кривине,
- велика торзиона константа колског сандука,
- велика торзиона константа комплетног возила (која укључује и крутост опруга),
- конструкција трчећег склопа (посебно, уздужно вођење осовина – утицај на силе вођења у кривини),
- мала брзина,
- неповољне карактеристике и геометрија вучно-одбојних уређаја,
- итд.

У случају кола серије *Faboo* додатни чинилац је чињеница да се ради о стално спојеној јединици два двоосовинска чланка, са специфичним вучно-одбојним уређајима између два двоосовинска чланка који формирају недељив склоп.

4.1.1. Анализа стања колосека

На основу записа мерних кола од 25.03.2017. године за део магистралне пруге између станица Раковица и Јајинци које је доставила „ИЖС“ а.д. се види да се несрећа догодила на километру пруге који има највећи број грешака типа „С“.

Полупречник кривине $R=504\text{ m}$, и надвишење до 26 mm не спадају у критичне вредности за разматрано исклизнуће. Од свих података изнетих у тачки 3.4.2 значајан је податак о одступању витоперности (извитоперења) ван прописане границе за грешке типа „С“ (слика 3.4.2.1. и достављени табеларни подаци) од $km\ 1+949$ до $km\ 1+955$, јер се маневарски састав кретао у смеру опадајуће стационаже.



Мерна кола мере витоперност на бази растојања од 3,5 m, док је за кола серије *Faboo* меродавно извитоперење на растојању осовина од 5,25 m. Због тога је податак о витоперности веома индикативан и указује да се и на бази дужине од 5,25 m могу очекивати велике вредности извитоперења, али бројне вредности добијене на бази дужине 3,5 m нису директно применљиве. Дужина на којој постоји прекомерна витоперност мерена на две различите базе није иста, а такође је и максимум релативно померен.

На лицу места нису уочени трагови који би помогли да се утврди тачно место почетка пењања точка на шину. Типично пењање точка на шину се дешава приближно на дужини од пола до једног обрта точка, после чега се точак неко време котрља по врху шине и на крају спада са њене спољашње стране.

Водећи рачуна и о растојању осовина, то значи да иницијално извитоперење које води почетку пењања точка на шину може бити приближно на растојању 5 до 15 m испред места на коме је констатован траг од спадања точка са шине. Осим тога је на лицу места утврђено да је траг точка кола серије *Faboo*, која су исклизла дан раније, 3 m испред уоченог трага точка који је исклизао у предметној несрећи, на истој шини. То је веома јасна индиција да је висока витоперност колосека утицала на оба исклизнућа.

Сагласно Закону о железници („Службени гласник РС“ број 45/2013 и 91/2015), (видети тачку 3.3.4) управљач инфраструктуре је дужан да обезбеди непрекидно и квалитетно одржавање железничке инфраструктуре. Сагласно са чланом 42. Закона о безбедности и интероперабилности железнице („Службени гласник РС“ број 104/2013, 66/2015 - други закон и 92/2015), (видети тачку 3.3.5) односно чланом 14. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018), (видети тачку 3.3.3), управљач инфраструктуре је дужан да успостави систем управљања безбедношћу. У оквиру свог система управљања безбедношћу, „ИЖС“ а.д. је усвојила Упутство о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 (Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004) (видети тачку 3.3.6), као своје. Према том Упутству грешке типа „С“, које су изнад експлоатационих граница, „захтевају хитно отклањање или смањење брзина“. С обзиром да се исклизнућа овог типа дешавају при малим брзинама, мера смањења брзине би била контрапродуктивна, па преостаје једино хитно отклањање грешке типа „С“.

У достављеном допису „ИЖС“ а.д. број V-429 од 01.12.2017. године, тачка 8, наводи се да су подаци о извршеним мерењима мерним колима достављени без извршене анализе мерне вожње, без доказа о достави грешака типа „С“ пружној деоници и без доказа да је надлежна деоница у времену „хитно“ извршила отклањање утврђених грешака групе „С“ нарочито грешака витоперности и стабилности. У допису нема података о томе да је надлежно руководство „ИЖС“ а.д. вршило анализу зашто се наведена прописана процедура не спроводи, нити има података о евентуално предузетим корективним мерама.

Овај пропуст се понавља јер је на сличан начин констатован и у извештају ЦИНС-а број 02/17 број ЖС 02/17, 33 број: 340-8059/2017-16 од 05.01.2018. године.

У Правилнику о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16) витоперност, која се деценијама мери мерним колима и која има граничне вредности дефинисане у Упутству о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 („Службени гласник ЗЈЖ“ бр.2/2001 и 4/2004) се уопште не помиње, упркос чињеници да то представља један од најзначајнијих параметара исклизнућа и угрожавања безбедности. Границе из Упутства 339 и целокупна проблематика граничних стања геометрије колосека захтева



усклађивање са *SRPS EN* стандардима, а посебно *SRPS EN 13848-5* и *SRPS EN 13848-6* и мора бити регулисана подзаконским актима.

4.1.2. Анализа утицаја конструкције возила

Из достављене дозволе за коришћење број 340-342-2/2013 за кола типа *Arbel*, серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 види се да је тај тип кола заснован на одобреној техничкој документацији ЈЖ број 2846/68 од 29.04.1969. године. Кола типа *Arbel*, серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 су добила почетну дозволу за коришћење 1983. године.

Почев од 1984. године објава *UIC 530-2*, на који се у одговарајућем контексту позивају важећи *EN* стандарди, је дефинисала услове који нова возила морају да испуне у погледу сигурности кретања по колосеку. Сигурност кретања у том техничком пропису је базирана на критеријуму сигурности од исклизнућа на извитопереном колосеку и критеријуму сигурности од исклизнућа у „S“ кривинама под дејством уздужних притисних сила, тј. при потискивању возила.

Када су у питању двоосовинска кола, да би се постигла сигурност од исклизнућа, као обавезна одредба се за кола дужине до 14,1 *m* захтева да:

- растојање осовина буде између 6 и 9 *m*,
- маса кола буде 11,5 *t* или више,
- торзиона константа колског сандука мора бити већа од $0,5 \times 10^{10}$, а мања од вредности из одговарајућих дијаграма да би могла безбедно да пренесу прописану силу при потискивању,
- водилице осовина буду у складу са прописом *UIC 517* (сада и *EN 16235*)
- полупречник заобљења одбојничких тањира буде 2750 *mm*,
- ако су у питању стално спрегнута кола, вучно-одбојни уређаји између њих морају бити у складу са прописом *UIC 572* (сада и *EN 15839* и *EN 16235*),

као и друге услове који се проверавају коришћењем фамилије дијаграма за однос меродавних параметара.

Кола серије *Faboo* не задовољавају више ових захтева:

- растојање осовина од 5,25 *m* је мање од захтеваног,
- маса једних кола од $22,35/2 = 11,175$ *t* је испод захтеваног минимума,
- вучно-одбојни уређаји између спрегнутих чланака кола не задовољавају захтеве *EN 16235*,
- лиснате опруге распона 1100 *mm* су знатно круће од опруга распона 1200 *mm* или 1400 *mm* наведених у прописима *UIC 530-2*,
- кола имају једноструке кратке карике, што по прописима за нова кола већ деценијама није дозвољено (неповољно утиче на силе вођења у кривини), итд.

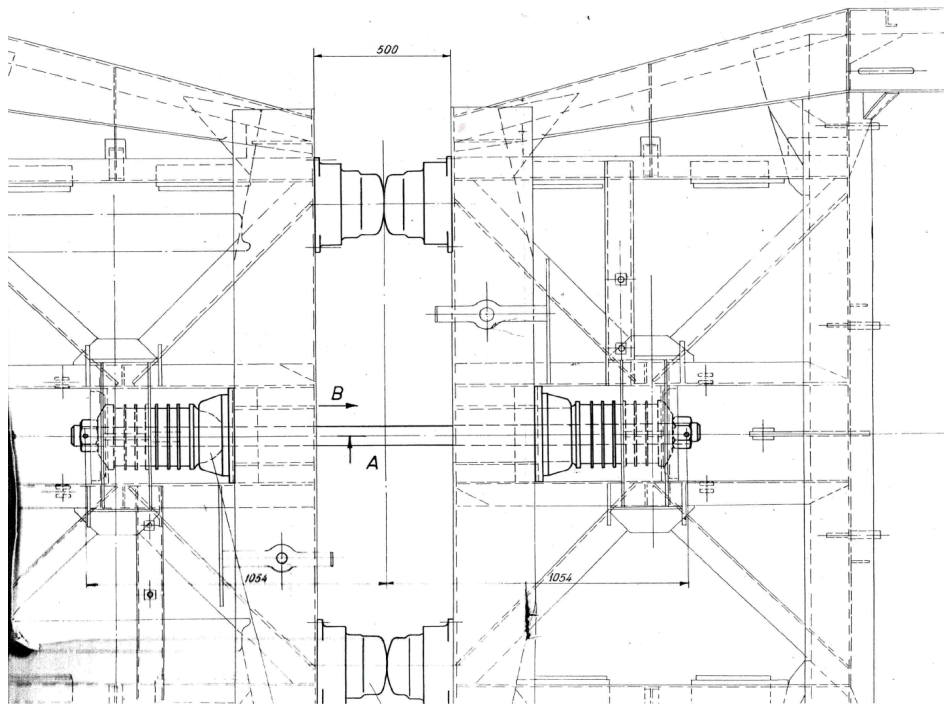
ТСИ прописи, упућују на примену *EN* стандарда, који за кола која не задовољавају наведене услове захтевају одговарајућа сложена типска испитивања. За кола серије *Faboo* је сасвим извесно, да због наведених одступања параметара, критеријуме таквих испитивања, не би могао да задовољи.

На основу претходних чињеница кола серије *Faboo* имају већи ризик од исклизнућа од кола грађених по измењеним *UIC* прописима после 1984. године. Због тога и у комбинацији са параметрима колосека који не представљају најнеповољнију ситуацију, као у посматраном случају, постоји опасност од исклизнућа.

По изворној документацији је вршена набавка и испорука кола серије *Faboo* и 2008. године, тј. преко две деценије после 1984. године и измене релевантних техничких прописа. Нова кола су добијала дозволу за коришћење на бази дозволе за тип из периода пре 1984. године, и ако у време уговарања испоруке нису били усклађени са актуелним, у међувремену измењеним, техничким прописима.

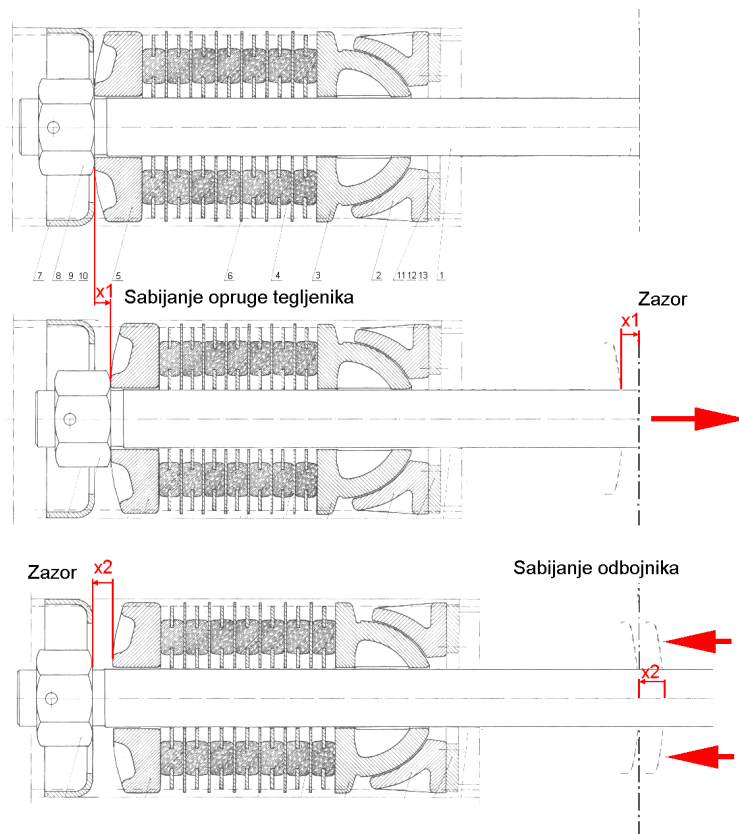
4.1.3. Анализа постојећег вучно-одбојног уређаја између вагона

На слици 4.1.3.1. је приказан вучно-одбојни уређај кола серије *Faboo*, а на слици 4.1.3.2. је приказан начин функционисања вучне мотке. Између мотке -1 и обртне шоље -3, као и између вучне мотке -1 и притисног комада -5 постоји радијални зазор. То би требало да обезбеди да се при потискивању сила преноси преко одбојника, а да вучна мотка слободно клиза унутар опруге, како је илустровано на слици 4.1.3.2. и не преноси притисну силу.



Слика 4.1.3.1: Вучно-одбојни уређаји између вагона

Приликом увида после несреће на маневарском саставу који је стајао је утврђено да су на свим одбојницима између два спрегнута чланка кола, одбојници размакнути. С обзиром да је маневарски састав био укочен, ово није меродавно али је индикативно. Код исклизнутих кола је ситуација затечена после исклизнућа приказана на слици 4.1.3.3.



Слика 4.1.3.2: Начин функционисања при вучи и потискивању



Слика 4.1.3.3: Положај вучно-одбојних уређаја између чланака кола серије *Faboo* број 43 72 6531 273-0 после исклизнућа



Током посете ТЕНТ од стране истражитељског тима ЦИНС, уочено је да се често дешава да при стајању али и приликом потискивања, одбојници нису у додиру, што значи да се потисна сила преноси преко вучне руде, што не би смело да се догађа. Због тога је извршена проба лаганог потискивања вагона преко скретнице и кроз оштру кривину у кругу ТЕНТ. Слика 4.1.3.4. је приказ секвенци са видео клипа снимљеног при потискивању.

На сегменту дугом око 30 m (прелаз преко скретнице, улазак у кривину и кретање кроз кривину $R=80\text{ m}$) унутрашњи одбојници су се само у три кратка тренутка дотакли, што значи да се сила потискивања преносила преко вучне руде.

Разлог за овакву појаву није сасвим јасан. Објашњење би могло бити да су радијални зазори између руде -1 и притисне чауре -5 сувише мали. Када се руда при потискивању нађе у искошеном положају, могуће је да дијагонално належе на притисну чауру и да притисну силу преноси трећем.

Преношење потисне силе преко руде може имати додатни негативни ефекат на бочне силе. Притисна сила се може појавити и при неравномерном кочењу вученог састава, када се због уздужних трзаја у делу састава могу појавити притисне силе.

Преношење вучних сила преко вучне мотке, насупрот томе, има центрирајући ефекат, па је кретање у режиму вуче безбедније.

Мада је наведена мана кола серије *Faboo* позната и издају се телеграми о забрани гурања при превозу на јавној железничкој инфраструктури, у дозволи за коришћење такво ограничење не постоји.

У саобраћају на јавној железничкој инфраструктури потискивање је рутинска операција широко заступљена при формирању теретних састава, па је, генерално, забрана потискивања за кола која имају дозволу за коришћење без ограничења неприхватљива.

Изузетак се може прихватити само ако се превоз до и од ремонтне радионице третира као нарочита пошиљка, као што је то урађено у овом случају, али се тада ограничење мора навести у дозволи за коришћење.



Слика 4.1.3.4: Зазор између одбојника при проби потискивања

4.1.4. Анализа оперативних поступака

Чињеница да је конструкција кола серије *Faboo* склона исклизућу при потискивању је потврђена искуством оператора и власника, па је 28.02.2011. телеграмом број 770 „Железнице Србије“ а.д. наређено да се овај тип кола превози као нарочита пошилика и да је забрањено гурање. У документацији достављеној од оператора „Србија Карго“ а.д. дат је и образац S-52, Прилог „А“ општем налогу I/26 за воз број 53186. У том прилогу су наведени посебни сигурносни услови, међу којима и забрана гурања као и да покретање и заустављање воза не сме бити нагло.



Када је после првог исклизнућа 16.09.2017. године замењена локомотива, уз лист особља вучног возила *EV 1* за машиновођу локомотиве 661-116 из непознатог разлога није достављен образац *S 52* са наведеним посебним сигурносним условима. Према достављеном записнику са саслушања машиновође локомотиве 661-116, он је 17.09.2017. године добио налог путем телефона од стране отправника возова станице Раковица да гурањем допреми маневарски састав од места првог исклизнућа (од 16.09.2017. године) до станице Раковица. Одмах по покретању је дошло до новог исклизнућа које је предмет ове истраге. Тиме је направљена грешка у процедури која је допринела настанку исклизнућа.

4.1.5. Преглед документације о одржавању

У достављеној документацији за одржавање предвиђена је обавезна замена гумених елемената круте руде, демонтажа малих одбојника, визуелни преглед и по потреби замена гумених елемената, и дефинисано је потребно растојање између хелија и растојање оса отвора за расцепке круте руде.

Није предвиђено снимање карактеристика еластичних елемената круте руде нити карактеристика одбојника, а не види се да ли постоје мерне и контролне листе са дефинисаним толеранцијама. С обзиром да вучно-одбојни уређаји према Правилнику о одржавању железничких возила („Службени гласник РС“, број 101/15) (тачка 3.3.7) спадају у делове значајне за безбедност, потребно је да се и уређаји између два чланка кола серије *Faboo*, контролишу на исти начин као и чеони вучно-одбојни уређаји.

4.2. Закључци о узроцима несреће

4.2.1. Непосредни узрок несреће

На основу анализираних података, може се закључити да је комбинација витоперности колосека изнад експлоатационих граница, неповољних параметара конструкције кола серије *Faboo* који су битни за безбедност кретања возила по извитопереном колосеку и потискивања састава празних кола малом брзином произвела услове да дође до пењања точка на шину и исклизнућа.

4.2.2. Основни узроци који произилазе из вештина, поступака и одржавања

„Техничка спецификација, Велика оправка теретних кола серије *Faboo*, тип *Arbel*“ коју је доставио ТЕНТ, не предвиђа довољно детаљно проверу вучно-одбојних уређаја између стално спрегнутих чланака кола што доводи до ситуације да се због заглављивања вучне руде, притисне силе у многим случајевима пренесе преко ње уместо преко одбојника што неповољно утиче на безбедност и повећава могућност за исклизнуће кола.

4.2.3. Узроци који произилазе из услова предвиђених правним оквиром и применом система управљања безбедношћу.

Машиновођи локомотиве 661-116 нису достављени посебни сигурносни услови који су укључивали и забрану гурања маневарског састава. Осим тога дат му је оперативни налог да гурањем допреми маневарски састав у станицу Раковица, чиме је учињен озбиљан пропуст у безбедносној процедури.



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

Нема.

5. Предузете мере:

После настанка предметне несреће, „ИЖС“ а.д, Секција ЗОП Београд је првенствено приступила утврђивању насталих оштећења и изради плана организације и санације насталих оштећења. Утврђено је да је да је као последица несрећа остала поремећена геометрија колосека по смеру и нивелети, због чега је организовано машинско регулисање колосека. Машинско регулисање је извршено 18.09.2017. од *km* 1+500 до *km* 2+070 када је и пруга пуштена у саобраћај.

У циљу смањења исклизнућа кола, од 2011. године у радионици ТЕНТ - железнички транспорт се врши превентивни преглед осигурања лежајева колских осовина и визуелна контрола масти. У циљу смањења несрећа и незгода са узроком заривавања лежајева на осовинама, од 2006. године раде уређаји за бесконтактно мерење температуре лежајева кола у покрету „Мерос“, производње „Институт Никола Тесла“. Уређаји су постављени на две истоварне станице Обреновац и Ворбис, као и на утоварној станици Вреоци. У циљу смањења последица исклизнућа кола, на колима се од 2017. године уграђују детектори исклизнића.

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_15/18 Дирекција за железнице да провери дозволе за коришћење кола типа *Arbel*, серије *Faboo* у смислу надзора над испуњеношћу услова за издавање сертификата о безбедности за превоз и да у дозволе унесе посебне услове за коришћење да се на јавној железничкој инфраструктури ова кола могу превозити само као нарочита пошиљка са забраном потискивања и по потреби другим безбедносним ограничењима, а у складу са чланом 21. став 5 Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“ број 41/2018).

БП_16/18 Приликом издавања дозвола за коришћење за нова возила која се израђују по већ издатој дозволи за тип, Дирекција за железнице да поступи стриктно према члану 22. Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“ број 41/2018), како би се избегло да нова возила добију дозволу за коришћење и поред тога што нису усклађена са важећим техничким прописима (испорука и издавање дозволе за кола серије *Faboo* 2007/2008. године).



- БП_17/18** Дирекција за железнице да изврши надзор над сертификатом о безбедности за управљање железничком инфраструктуром „ИЖС“ а.д. због непредузимања мера за хитно отклањање грешака типа „С“ утврђених мерењима мерним колима према Упутству 339 и да предузме мере из своје надлежности у складу са чланом 15. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018).
- БП_18/18** Дирекција за железнице да преиспита Правилник о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ бр.39/16 и 74/16) и да у њега уврсти граничне параметре геометријског стања колосека, а међу њима и витоперности, на бази стандарда SRPS EN 13848-5 и SRPS EN 13848-6 и да у складу са тим границама дефинише обавезу мерења стања колосека мерним колима и поступања на основу резултата мерења.

Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре:

- БП_19/18** Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Група за инспекцијске послове железнице, да изврши ванредну проверу стања железничке инфраструктуре на магистралној прузи Е70/Е85: (Београд) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између Распутнице „К1“ и станице Раковица и по потреби предузме мере из своје надлежности.

„ИЖС“ а.д:

- БП_20/18** „ИЖС“ а.д. да изврши преиспитивање разлога због којих се не предузимају мере хитног отклањања грешака типа „С“ које се утврде током мерних вожњи мерним колима према Упутству о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ, Упутство 339 (Службени гласник ЗЈЖ бр.2/2001 и 4/2004), и да се успостави координација између служби које су утврдиле грешку и служби које ту грешку треба да отклоне, а све под надзором руководства како би исти пратили и анализирали овакве случајеве. По процени безбедносних ризика који су због тога настајали да предузме ефикасне мере за отклањање безбедносних пропуста, а у складу са захтевима члана 5. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018) и својим Пословником система управљања безбедношћу.

ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ:

- БП_21/18** ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ да приликом будућих набавки нових возила за свој возни парк захтева од добављача испоруку возила усклађених са актуелним техничким прописима, у циљу избегавања ризика од добијања Решења о одбијању издавања дозволе за тип возила.
- БП_22/18** ЈП „ЕПС“ огранак ТЕНТ да преиспита и допуни упутства за одржавање вучно-одбојних уређаја између два чланка једних кола типа *Arbel* серије *Faboo*, по аналогiji са провером чеоних вучно-одбојних уређаја уз прописивања контроле еластичних елемената вучне руде и малих одбојника на преси и додавање одговарајућих мерних и контролних листа, а у циљу избегавања да ови вучно-одбојни уређаји буду сувише преднапрегнути или са зазором када су у стању без спољашњег оптерећења.