



Број: ЖС - 01/25

Број: 340-00-2/2025-02-1-79

Датум: 31.03.2026. године

КОНАЧАН ИЗВЕШТАЈ О ИСТРАЗИ НЕСРЕЋЕ

Врста несреће: Исклизнуће воза

Број воза: 51202

Место: Град Београд,
градска општина Вождовац, насеље Рипањ и
градска општина Гроцка, насеље Врчин,
отворена пруга између укрнице Липе и станице Врчин

Датум: 11.02.2025. године

Време: 17.46 часова



У овом Извештају приказани су резултати истраживања несреће, исклизнућа воза број 51202 (железнички превозник „Србија Карго“ а.д.), која се догодила 11.02.2025. године у 17.46 часова у *km* 30+522 магистралне пруге број 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између између укрснице Липе и станице Врчин.

Радну групу за истраживање ове несреће образовао је Директор Центра за истраживање несрећа у саобраћају РС, Решењем број 340-00-2/2025-02-1-10 од 21.02.2025. године и Решењем број 340-00-2/2025-02-1-45 од 29.08.2025. године.

На основу члана 33. Закона о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15 и 83/18) 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) 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 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 и 83/18).

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 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
РС	Република Србија
МУП	Министарство унутрашњих послова
ИЖС	Инфраструктура железнице Србије
а.д.	Акционарско друштво
д.о.о.	Друштво са ограниченом одговорношћу
ЖС	Железнице Србије
ЈЖ	Југословенске железнице
ЗЈЖ	Заједница југословенских железница
ОЈ	Организациона јединица
ЗОП	За одржавање пруге
ТК	Телекоманда
ТТ	Телефонско - телеграфски/е
СС	Сигнално сигурносни
РД	Радио диспечерски
КМ	Контактна мрежа
ЦДУ	Центар даљинског управљања
ТМД	Тешка моторна дрезина
ГХИ	Граница хитних интервенција
<i>ECM (eng.)</i>	Лице задужено за одржавање (<i>Entity in Charge of Maintenance</i>)
<i>MMI</i>	Веза између машине и човека (<i>Man Machine Interface</i>)
<i>RID</i>	Правилник о међународном железничком превозу опасне робе
<i>VPI-EMG</i>	Европски водич за одржавање теретних кола
ПУ	Полицијска управа
ПИ	Полицијска испостава
ОЈТ	Основно јавно тужилаштво
МГСИ	Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре
<i>NVR</i>	Национални регистар возила (<i>National vehicle register</i>)



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	12
2.1. Основни подаци о несрећи	12
2.1.1. Датум, време и место несреће	12
2.1.2. Опис несреће и места несреће и рад спасилачких и хитних служби	12
2.1.3. Одлука о покретању истраге, састав тима истражитеља и вођење истраге	15
2.2. Позадина несреће	15
2.2.1. Укључени железнички радници, извођачи радова, друга лица и сведоци	15
2.2.2. Возови који су учествовали у несрећи и њихов састав	15
2.2.3. Инфраструктура и сигнално - сигурносни систем	17
2.2.4. Средства за споразумевање	19
2.2.5. Радови извођени на или у близини места несреће	19
2.2.6. Активирање плана за случај опасности на железници и след догађаја	20
2.2.7. Активирање плана за случај опасности јавних служби за спасавање, полиције и медицинских служби и след догађаја.....	21
2.3. Погинули, повређени и материјална штета	21
2.3.1. Путници, трећа лица и железнички радници укључујући извођаче радова.....	21
2.3.2. Роба, пртљак и остала имовина	22
2.3.3. Железничка возила, инфраструктура и околина	22
2.3.4. Спољашње околности - временски услови и географске карактеристике	22
3. ЗАПИСНИК О ИСТРАЗИ И ИСПИТИВАЊУ	24
3.1. Резиме сведочења.....	24
3.1.1. Железничких радника	24
3.1.2. Осталих сведока	25
3.2. Систем управљања безбедношћу.....	25
3.2.1. Организациони оквир и начин издавања и извршавања наређења	25
3.2.2. Захтеви које мора да испуни железничко особље и како се примењују	25
3.2.3. Поступци за интерне провере и контроле и њихови резултати	25
3.3. Релевантни међународни и национални прописи	26
3.3.1. Закон о железници („Службени гласник РС“ број 41/2018 и 62/2023).....	26
3.3.2. Закон о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018).....	27
3.3.3. Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 41/2018 и 16/2022 - Аутентично тумачење).....	28
3.3.4. Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023)	29
3.3.5. Правилник о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ број 39/23).....	31
3.3.6. Упутство о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04), број 4/2022-3496-718 од 25.3.2022. године.....	34
3.3.7. Упутство о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник РС“, број 14/22), од 19.04.2022.....	35
3.3.8. Закон о транспорту опасне робе, („Службени гласник РС“, број 104/2016, 83/2018, 95/2018 - др. закон и 10/2019 - др. закон).....	36
3.3.9. Правилник о кочицама и кочењу возова и возила „Службени гласник РС“, број 68 од 7. јула 2021.).....	36
3.4. Функционисање возила и техничких постројења	37
3.4.1. Контрола, управљање и сигнализација	37
3.4.2. Инфраструктура.....	37



3.4.3. Средства за споразумевање	41
3.4.4. Железничка возила	41
3.5. Одвијање и регулисање саобраћаја	43
3.5.1. Радње које је предузело особље које управља регулисањем и конторолом саобраћаја и сигнализацијом	43
3.5.2. Размена говорних порука у вези са несрећом	43
3.5.3. Мере које су предузете за заштиту и обезбеђење места несреће	43
3.6. Интерфејс између људи, машина и организације	44
3.6.1. Радно време умешаног особља	44
3.6.2. Здравствене и личне околности које имају утицаја на несрећу, укључујући у то присуство физичког или психичког стреса	44
3.6.3. Начин пројектовања опреме који има утицаја на интерфејс између корисника и машине	44
3.7. Претходне несреће сличног карактера	45
3.8. Претходне несреће које је истраживао ЦИНС	47
4. АНАЛИЗА И ЗАКЉУЧЦИ	49
4.1. Завршни преглед тока догађаја и доношење закључака о догађају на основу чињеница утврђених у току истраге и испитивања	49
4.2. Дискусија - анализа чињеница утврђених у току истраге и испитивања са циљем извођења закључака у вези са узроцима несреће и учинком служби за спасавање	49
4.2.1. Анализа података о снимању геометријског стања колосека мерним колима	49
4.2.2. Ручно мерење параметара колосека извршено након несреће од стране ЦИНС-а	62
4.2.3. Анализа стања колосека	63
4.2.4. Анализа третирања витоперности	68
4.2.5. Ресурси за одржавање пруге	72
4.2.6. Дозвола за коришћење инфраструктуре	72
4.2.7. Инспекцијски надзор	73
4.2.8. Преглед на месту исклизућа	73
4.2.9. Преглед дела пруге од места исклизућа до станице Врчин	78
4.2.10. Преглед у станици Врчин	80
4.2.11. Цурење киселине из преврнутог вагона	85
4.2.12. Преглед ремонтне документације вагона	87
4.2.13. Преглед приликом сечења вагона број 33 87 7866 801-6 у станици Врчин	87
4.2.14. Анализа брзиномерне траке	92
4.2.15. Кочење и товарење воза	94
4.2.16. Дозволе за коришћење вагона	95
4.2.17. Анализа учинка рада службе за спасавање	96
4.3. Закључци о узроцима несреће	96
4.3.1. Директни и непосредни узроци несреће	96
4.3.2. Основни узроци који произилазе из вештина, поступака и одржавања	96
4.3.3. Главни узроци несреће који произилазе из услова утврђених правним оквиром и примене система за управљање безбедношћу	97
4.3.4. Додатне примедбе о недостацима и манама утврђеним током истраге, али без значаја за закључке о узроцима	97
5. ПРЕДУЗЕТЕ МЕРЕ	98
6. БЕЗБЕДНОСНЕ ПРЕПОРУКЕ	99



1. Резиме

1.1. Кратак опис несреће

Дана 11.02.2025. године у 17.46 часова у *km* 30+522 магистралне пруге број 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, током вожње воза број 51202 (локомотива 193-910 и 15 (петнаест) вагона-цистерни товарених сумпорном киселином (RID 80/1830), превозник „Србија Карго“ а.д.) између укрснице Липе и станице Врчин, дошло је до исклизнућа једанаестог вагона (вагон број 33 87 7866 801-6) са једним обртним постољем. Након исклизнућа, воз број 51202 је наставио кретање до станице Врчин. У станици Врчин, током вожње по другом колосеку, на скретници број 4L (скретница којом се од другог колосека одваја први колосек), прво (исклизло) обртно постоље једанаестог вагона је кренуло у смеру ка првом колосеку, док су друго обртно постоље једанаестог вагона и остатак воза број 51202 наставили кретање по другом колосеку. Том приликом је дошло до:

- раскинућа воза између десетог (вагон број 33 72 7867 822-8) и једанаестог вагона (вагон број 33 87 7866 801-6),
- удара чела једанаестог вагона у портални стуб КМ број 26,
- исклизнућа и другог обртног постоља,
- ротирања исклизлог вагона за 180 степени око своје вертикалне осе,
- превртања истог вагона на бок, у леву страну, гледано у смеру вожње воза,
- исклизнућа дванаестог вагона (вагон број 33 72 7867 837-6) са једним обртним постољем (прво обртно постоље, гледано у смеру вожње воза) и
- заустављања воза.

Из цистерне преврнутог вагона, дошло је до цурења сумпорне киселине на поклопцу.

Усмрћених и повређених није било.

Причињена је материјална штета на инфраструктури, железничким возилима и роби.

1.2. Узроци несреће утврђени истрагом

Директан и непосредни узрок несреће је пењање точка на шину у оштрој кривини полупречника 295 *m*, због витоперности колосека на меродавном растојању оса обртних постоља знатно изнад ГХИ у комбинацији са надвишењем изнад ГХИ. Стање склопа обртне шоље предњег обртног постоља исклизлог вагона је, највероватније, у мањој мери допринело повећању закретног момента, а на тај начин повећању *Y* силе на водећем точку и односа *Y/Q* сила који је меродаван за овај тип исклизнућа.

Одржавање пруге у зони исклизнућа није вршено у складу са Правилником о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга, („Службени гласник РС“ број 39/2023). Поремећена геометрија колосека преко ГХИ, која је била разлог увођења лагане вожње у зони исклизнућа, није била хитно отклоњена већ је то стање трајало преко пет месеци. Узроци за увођење лагане вожње је требало да буду отклоњени и она да према



Правилнику о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга, („Службени гласник РС“ број 39/2023) буде укинута најдаље за 30 дана од увођења (види тачку 3.3.5.).

У редовној оправци исклизлог вагона, која је обављена само четири месеца пре несреће, нису уочени недостаци на горњој обртној шољи, због којих је она требало да буде замењена (види тачке 4.2.12. и 4.2.13.).

Правилник одржавању горњег и доњег строја железничких пруга, („Службени гласник РС“ број 39/2023) предвиђа за случај појаве вредности параметара релативне геометрије колосека који премашују границу хитне интервенције, као могуће мере: затвор пруге, санацију геометрије колосека или смањење брзине (види тачку 3.3.5.).

На делу магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између станице Врчин и укрнице Липе је због лоше геометрије колосека уведена лагана возња са 50 km/h. На основу наведеног, може се констатовати да је на предметној деоници, услед лошег стања пруге, примењивана мера „смањења брзине“.

Напомињемо да мера „смањења брзине“ у случајевима прекорачења одређених параметара колосека (витоперност и ширина колосека), изнад експлоатационих граница, није адекватна, односно, са овом мером се не може утицати на смањење ризика од пењања точка на шину (витоперност) нити опасност од упадања точка у колосек (ширина колосека), односно исклизнућа возила, већ је неопходна хитна санација геометрије колосека (види тачку 4.2.4.).

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 издају се: БП_01/26, БП_02/26, БП_03/26, БП_04/26, БП_05/26, БП_06/26, БП_07/26, БП_08/26, БП_09/26, БП_10/26, БП_11/26 и БП_12/26:

БП_01/26 Дирекција за железнице да изврши надзор над сертификатом о безбедности за управљање железничком инфраструктуром „ИЖС“ а.д. и применом система за управљање безбедношћу због изостанка примене критеријума прописанх Упутством о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“ број 2/2001 и 4/2004, „Службени гласник ЖС“ број 14/22) приликом пријема радова после обнове дела магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана и да предузме мере из своје надлежности у складу са чланом 15. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018) (види тачке 3.3.7. и 4.2.1.).



- БП_02/26** Дирекција за железнице да изврши надзор над сертификатом о безбедности за управљање железничком инфраструктуром „ИЖС“ а.д. и применом система за управљање безбедношћу због изостанка примене критеријума прописанх Упутством о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04), број 4/2022-3496-718 од 25.3.2022. године приликом пријема радова после машинског одржавања дела магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана и да предузме мере из своје надлежности у складу са чланом 15. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018) (види тачке 3.3.6. и 4.2.3.1.).
- БП_03/26** Дирекција за железнице да кроз измене и допуне Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ број 39/2023), усклади вредности за грешке типа Ц за витоперност дате у Прилогу Правилника са вредностима границе хитних интервенција из *SRPS EN 13848-5* за које су данашња шинска возила пројектована (види тачку 4.2.4).
- БП_04/26** Дирекција за железнице да размотри могућност да кроз измене и допуне Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ број 39/2023), осим на бази 3 m, предвиди приказивање резултата витоперности и на дужој бази, на пример 8 или 10 m. (види тачку 4.2.4).
- БП_05/26** Дирекција за железнице да изврши измене и допуне Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ број 39/23) тако што ће у члану 5. став 2 под 1) укинути смањење брзине као меру за смањење ризика од исклизнућа возова у случају појаве вредности параметара витоперност и ширина колосека који премашују границу за хитну (неодложну) интервенцију (види тачке 4.2.4. и 4.3.3.).
- БП_06/26** Дирекција за железнице да изврши измене и допуне тачке 4, подтачке 5) Прилога 3. Правилника о кочницама и кочењу возова и возила („Службени гласник РС“, број 68/2021.) у складу са одговарајућим захтевима *IRS 40421*, издање 2 из 2025. године (види тачке 3.3.9. и 4.2.15.).
- БП_07/26** „ИЖС“ а.д. да изврши преиспитивање узрока због којих долази до понављања поремећаја геометрије колосека на истом месту (види тачку 4.2.3.2.). По утврђивању узрока и 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).



- БП_08/26** „ИЖС“ а.д. да кроз измене и допуне усклади Упутство о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ са захтевима Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга у погледу примене стандарда *SRPS EN 13848-1* за пријем радова (види тачку 4.2.1) и стандарда *SRPS EN 13848-5* у погледу ГХИ за витоперност (види тачку 4.2.4).
- БП_09/26** „ИЖС“ а.д. да донесе одлуку о коришћењу мерних кола *EM-80L*. У случају да „ИЖС“ а.д. одлучи да ова мерна кола више не користи, потребно је да кроз измене и допуне, из Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04 и „Службени гласник ЖС“, број 14/22) уклони делове који се односе на мерна кола *EM-80L* (види тачку 4.3.4).
- БП_10/26** „ИЖС“ а.д. да у Правилнику о организацији и систематизацији послова Акционарског друштва за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“ Београд, размотри адекватност постојећих и сагледа могућност да предвиди одговарајући број извршилаца у грађевинској делатности како на деоници пруге на којој се догодила несрећа тако и на целокупној мрежи у циљу безбедног одвијања железничког саобраћаја. У складу са одговарајућим бројем извршилаца да планира набавку потребне механизације и алата а све у циљу безбедног одвијања железничког саобраћаја (види тачке 4.2.5.).
- БП_11/26** *Elixir Group d.o.o. Šabac*, да допуни своје Упутство за правилно обезбеђење цистерни након завршетка истакања а пре напуштања фабричког круга у циљу обезбеђења заптивености цистерни (провера чистоће и равности належућих површина, коришћење неоштећених прописаних заптивки, затварање отвора са пројектованим бројем вијака момент кључем са моментом који је прописао произвођач), да обезбеди услове за његову примену и да додатно обучи особље за правилно поступање (види тачку 4.2.11.).
- БП_12/26** *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor*, да допуни своје упутство „Утакање сумпорне киселине у вагон цистерне“ у циљу обезбеђења заптивености цистерни (провера чистоће и равности належућих површина, коришћење неоштећених прописаних заптивки, затварање отвора са пројектованим бројем вијака момент кључем са моментом који је прописао произвођач), да обезбеди услове за његову примену и да додатно обучи особље за правилно поступање (види тачку 4.2.11.).



**Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре издају се: БП_13/26
и БП_14/26:**

БП_13/26 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Одсек за инспекцијске послове железничког саобраћаја, да изврши надзор код „ИЖС“ а.д. у погледу непредузимања мера за добијање дозволе за структурни подсистем инфраструктуре у складу са одредбама члана 21. и 30. Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 41/2018 и 16/2022 - Аутентично тумачење), односно у складу са одредбама члана 24. Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) и предузме мере из своје надлежности. (види тачке 3.3.3, 3.3.4. и 4.2.6).

БП_14/26 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Одсек за инспекцијске послове железничког саобраћаја, да изврши ванредни инспекцијски надзор код власника вагона *Elixir Group d.o.o. Šabac* и *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor*, као и код превозника „Србија Карго“ а.д. у погледу коришћења железничких возила која нису уписана у национални регистар возила и/или немају дозволу за коришћење сходно одредбама Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023.) и предузме мере из своје надлежности (види тачке 3.3.4. и 4.2.16).

***Autorité française de sécurité ferroviaire* се издаје БП_15/26:**

БП_15/26 *Atir-Rail SA*, да анализира учестаност појаве неприхватљивог обима оштећења уметака обртне шоље у редовном одржавању, у циљу оцене да ли квалитет уметка доводи у питање функционалност обртне шоље до следеће редовне оправке и да у својим упутствима за одржавање предвиди одговарајуће мере за контролу квалитета при извршавању редовних оправки, укључујући проверу да ли се користи оригинални уметак обртне шоље при замени (види тачке 4.2.12 и 4.2.13).

2. Непосредне чињенице о несрећи

2.1. Основни подаци о несрећи

2.1.1. Датум, време и место несреће

До несреће је дошло 11.02.2025. године у 17.46 часова на подручју града Београда, на магистралној прузи 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између укрснице Липе и станице Врчин, у претежно ненасељеном делу градског насеља Рипањ (општина Вождовац) на делу отворене пруге који се налази у близини локалног пута (пут за Бошњаке). Након исклизнућа, воз број 51202 се зауставио у станици Врчин, на другом колосеку, у насељеном делу градског насеља Врчин (општина Гроцка).

Изглед подручја места несреће приказан је на слици 2.1.1.1.



Слика 2.1.1.1: Картографски приказ подручја места несреће (Google maps)

Ознака за пругу је узета према Уредби о категоризацији железничких пруга које припадају јавној железничкој инфраструктури („Службени гласник РС“, број 92/2020, 6/2021, 33/2022 и 63/2023).

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

На магистралној прузи 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станице Врчин и укрснице Липе, на отвореној прузи у *km* 30+522, код воза број 51202, дошло је до исклизнућа једанаестог вагона серије Z са једним обртним постољем (предње обртно постоље, гледано у смеру војње воза).

Изглед места исклизнућа воза број 51202 приказан је на сликама број 2.1.2.1. и 2.1.2.2.



Слика 2.1.2.1: Изглед места исклизнућа (поглед у смеру вожње воза)



Слика 2.1.2.2: Изглед места исклизнућа (поглед у смеру супротном од смера вожње воза)

Након исклизнућа, воз број 51202 је наставио кретање до станице Врчин, где је дошло до раскинућа воза, превртања једанаестог вагона на бок, у леву страну и исклизнућа дванаестог вагона са првим обртним постољем (гледано у смеру вожње воза), након чега се воз зауставио.

Изглед места превртања вагона-цистерне приказан је на сликама број 2.1.2.3. и 2.1.2.4.



Слика 2.1.2.3: Изглед места превртања вагона



Слика 2.1.2.4: Изглед места превртања вагона

Из цистерне преврнутог вагона, на поклопцу суда цистерне, дошло је до цурења сумпорне киселине.

Због насталог ослобађања (цурења) сумпорне киселине (према класификацији *RID*: нагрizaјућа или слабо нагрizaјућа материја, са више од 51% чисте киселине), на лице места су изашли припадници МУП РС, Полицијске управе за град Београд и припадници МУП РС, Сектора за ванредне ситуације. Такође, након сазнања о настанку несреће, посебне мере су предузели и Министарство заштите животне средине, Сектор за надзор и превентивно деловање у животној средини и Градски завод за јавно здравље.



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

ЦИНС је обавештен одмах по настанку несреће. Прво обавештење о насталој несрећи Главни истражитељ у железничком саобраћају је добио 11.02.2025. године у 18.39 часова путем телефона од стране Главног колског диспечера „Србија Карго“ а.д, а затим и путем телефона у 18.59 часова од стране Начелника Централног оперативног одељења „ИЖС“ а.д. На основу примљених информација и чињеница које је истражитељски тим ЦИНС утврдио увиђајем на лицу места несреће 11.02. и 12.02. и 14.02.2025. године, ЦИНС је покренуо истрагу предметне несреће сходно Закону о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15 и 83/18).

Састав Радне групе за истраживање предметне несреће је одређен Решењем број 340-00-2/2025-02-1-10 од 21.02.2025. године и Решењем број 340-00-2/2025-02-1-45 од 29.08.2025. 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 и 83/18).

2.2. Позадина несреће

2.2.1. Укључени железнички радници, извођачи радова, друга лица и сведоци

У предметној несрећи је учествовао машиновођа воза број 51202, који је био запослен код железничког превозника „Србија Карго“ а.д.

Запослени управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д. нису учествовали у несрећи, као ни извођачи радова, друга лица и сведоци.

2.2.2. Возови који су учествовали у несрећи и њихов састав

У несрећи учествовао је воз број 51202. Воз је саобраћао на релацији Пожаревац - Шабац. Састав воза су сачињавали локомотива серије 193-910, власништво железничког превозника „Србија Карго“ а.д. и 15 (петнаест) вагона-цистерни серије Z, товарених сумпорном киселином (*RID 80/1830*), превозник „Србија Карго“ а.д.) укупне дужине 228 m (64 осовине) и укупне бруто масе 1245 t. Према подацима добијеним од железничког превозника „Србија Карго“ а.д. (товарни лист за пошиљку достављен у прилогу дописа број 1/2025-1545 од 03.06.2025. године), нето маса целокупне пошиљке сумпорне киселине је износила 833570 kg.

У табели 2.2.2.1. је дат преглед вагона који су били у саставу воза број 51202.



Табела 2.2.2.1: Преглед вагона у возу број 51202 (гледано од локомотиве 193-910)

Редни број вагона	Словна ознака вагона	Јединствени број вагона	Власник	Ималац	ЕСМ
1	Zacs-z	33 72 7867 865-6	-	-	-
2	Zacs-z	33 72 7867 855-5	-	-	-
3	Zacs-z	31 72 7865 000-5	ELIXIR Group d.o.o.	ELIXIR Group d.o.o.	ELIXIR Group d.o.o.
4	Zacs-z	33 72 7867 832-7	-	-	-
5	Zacs-z	33 72 7867 892-1	-	-	-
6	Zacs	33 87 7864 171-6	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA
7	Zacs	33 87 7847 014-0	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA
8	-	33 87 7839 023-1	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA
9	Zacs	33 87 7847 017-3	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA
10	Zacs-z	33 72 7867 822-8	-	-	-
11	Zacs	33 87 7866 801-6	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA	ATIR-Rail SA
12	Zacs-z	33 72 7867 837-6	-	-	-
13	Zacs-z	33 72 7867 989-5	-	-	-
14	Zacs-z	33 72 7867 845-9	-	-	-
15	Zacs-z	33 72 7867 865-7	-	-	-

Напомена: У табели 2.2.2.1. су за вагоне из састава воза број 51202 представљени подаци на основу извода из европског виртуелног регистра возила (*VVR*). За вагоне наведене у табели под редним бројевима 1, 2, 4, 5, 10, 12, 13, 14 и 15 нису представљени подаци јер вагони нису уписани у национални регистар возила РС (*NVR*). За предметне вагоне, према подацима достављеним од *Elixir Group d.o.o. Šabac*, на основу Уговора о купопродаји техничке сумпорне киселине закљученог 20.12.2019. године између *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor* (као продавца) и *Elixir Group d.o.o. Šabac* (као купца), са роком важења до 31.12.2029. године (заводни бројеви 10327 и 334/1), *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor* као власник вагона-цистерни за превоз сумпорне киселине, исте је дао *Elixir Group d.o.o. Šabac* у закуп током периода трајања уговора.

Према закону о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) (види тачку 3.3.4.) ималац железничког возила је физичко или правно лице, власник или корисник железничког возила, који користи то возило као превозно средство и уписан је у национални регистар возила РС (*NVR*). Сходно томе, потребно је да, *Elixir Group d.o.o. Šabac*, правно лице које користи возило као превозно средство, на колима закупљеним од *ATIR-Rail SA* односно *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor*, ознаку власника (*F-ATIRR* односно *SRB-BOR*) замени са ознаком имаоца (*SRB-ELIX*) и да се тако упише у *NVR*.

Изглед вагона-цистерне серије *Z*, намењеног за превоз сумпорне киселине приказан је на слици број 2.2.2.1.



Слика 2.2.2.1: Изглед вагона-цистерне серије Z за превоз сумпорне киселине

Вагон серије Z који је учествовао у предметној несрећи је четвороосовински специјални затворени вагон за транспорт сумпорне киселине са одговарајућим системима за пуњење и истакање.

2.2.3. Инфраструктура и сигнално - сигурносни систем

Магистрална пруга број 103 (Београд Центар - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана), на деоници од *km* 12+045 до *km* 99+716, изграђена је у различитим периодима. Део пруге од станице Јајинци до станице Мала Крсна изграђен је 1924. године, док је деоница од станице Мала Крсна до станице Велика Плана изграђена 1886. године, као саставни део пруге Смедерево - Велика Плана.

На делу магистралне пруге број 103 између *km* 9+896 до *km* 67+800 у периоду од маја 2019. године до јуна 2022. године, извршена је обнова главном оправком.

У оквиру обнове главном оправком, на делу пруге између *km* 14+164 (улаз у тунел Бели Поток) до *km* 31+581 (улаз у тунел Липе) (део на коме се догодила предметна несрећа), замењене су шине, прагови, шинско причвршћење. Извршена је допуна туцаника на отвореној прузи и главним пролазним колосецима у службеним местима. Такође, у службеним местима замењене су скретнице на главним и пролазним колосецима, шине, прагови, шинско причвршћење као и туцаник на 2. и 3. колосеку станице Бели поток и 3. колосеку станице Врчин. На свим путним прелазима обновљен је систем одводњавања и уграђен је коловоз од гумених панела.



Након изведених радова на главној оправци, Магистрална пруга број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, пуштена је у поновну употребу 22.06.2022. године у 08.00 часова, према телеграму „ИЖС“ а.д. број 107ф од 16.06.2022. године.

Магистрална пруга 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станице Врчин (*km* 24+900) и укрснице Липе (*km* 31+300) је једноколосечна, електрифицирана пруга. Према категоризацији, пруга је категорије *D4* (максимално оптерећење је 225 *kN* а осовинско оптерећење по дужном метру је 80 *kN/m*).

На делу магистралне пруге између станице Врчин и укрснице Липе, горњи строј на отвореној прузи и главним пролазним колосецима је изведен од шина типа *49E1* бетонских прагова *B-70* и еластичног причврсног прибора *Sk1-14*. Скретнице на главним пролазним колосецима су типа *49E1* на бетонским праговима са еластичним причврсним прибором *Sk1-12*. Застор је изграђен од туцаника кречњачког порекла. Пројектована брзина је 65 *km/h*.

На предметном делу пруге минимални полупречник кривине је $R=275\text{ m}$ а максимални нагиб је +10‰ (успон од 10‰, гледано у смеру растуће стационаже). Нагиб пруге на деоници где је дошло до исклизнућа, посматрано у смеру раста стационаже, је од *km* 30+420 до *km* 30+627 успон од 7,71‰, а од *km* 30+627 до *km* 31+128 успон од 8,7‰.

По књижици реда вожње 9.1/9.2 (која је важила у време настанка несреће), на делу пруге између станице Врчин и укрснице Липе, највећа допуштена брзина износи 65 *km/h*. Према истој књижици реда вожње, на предметном међустаничном растојању нису уведене ограничене брзине.

На делу пруге између станице Врчин и укрснице Липе у време настанка предметне несреће од *km* 30+100 до *km* 30+600, важила је лагана вожња са $V_{max}=50\text{ km/h}$, која је због лоше геометрије колосека уведена 28.08.2024. године (телеграм број 231 „ИЖС“ а.д.).

На магистралној прузи број 103 између станица Јајинци и Мала Крсна, у службеним местима и на међустаничним деоницама, уграђени су електрорелејни уређаји централизације типа *SpDrS64-JŽ*, произвођач „*Siemens AG*“ Немачка. Ови уређаји се налазе у систему даљинског управљања телекоманде типа *CIW - CTC- FLEXICODE- 560-JŽ.69*, произвођача „*Wabco Westinghouse*“ Италија, са центром телекоманде у Макишу. Детекција одсека је реализована путем система бројача осовина типа *BO23* произвођача „*Altpro*“ Хрватска. На главним сигналима су уграђени *LED* модули са одговарајућим интерфејсима, произвођача „*Thales AG*“ Аустрија. У свим станицама и укрсницама осим у станици Врчин, за руковање СС уређајима користи се командна поставница, односно уграђен је командно – контролни пулт у канцеларији отправника возова. У станици Врчин, уграђен је *ММИ* уређај типа *EMMI „Signalling & Control“*, Београд.

На делу пруге између станица Мали Пожаревац и Мала Крсна, за контролу међустаничног растојања уграђени су уређаји једноколосечног аутоматског пружног блока (*APB*), а на делу пруге између станица Јајинци и Мали Пожаревац, уређаји међустаничне зависности.

На делу пруге између станица Јајинци и Мали Пожаревац саобраћај возова регулишу отправник возова станице Јајинци и надлежни ТК диспечер у међустаничним просторним одсечима као на једноколосечним пругама опремљеним уређајима међустаничне зависности и телекоманде у складу са одредбама члана 126 и 132, Саобраћајног правилника („Службени гласник РС“ број 34/22, 107/22).



Ознака за пругу је узета према Уредби о категоризацији железничких пруга које припадају јавној железничкој инфраструктури („Службени гласник РС“, број 92/2020, 6/2021, 33/2022 и 63/2023).

Опис пруге и постројења је дат према подацима добијеним од „ИЖС“ а.д. (подаци достављени у прилогу дописа „ИЖС“ а.д. број 1/2025-1250 од 05.06.2025. године и електронском поштом од 15.08.2025. године).

2.2.4. Средства за споразумевање

На делу магистралне број 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, приликом регулисања саобраћаја возова између станица Јајинци и Мала Крсна, за међусобно споразумевање између особља које регулише саобраћај, постоји *OV* (омнибус) вод. На вод су укључени сви ТТ пултоси код отправника возова у свим службеним местима од Јајинаца до Мале Крсне. Сви разговори на овом воду се снимају на регистрофонским уређајима у ТТ деоницама Београд Центар и Мала Крсна.

На овом делу пруге за споразумевање постоји и *CDS* вод у који су укључени ТК диспечер у ТК центру Макишу, ТТ пултоси код отправника возова и телефони на излазним и улазним сигналимa у свим службеним местима. Сви разговори на овом воду се снимају на регистрофонском уређају у ТТ деоници Макиш.

Такође, за споразумевање између особља које регулише саобраћај (ТК диспечера у ТК центру Макиш) са возним особљем, постоји радио диспечерска веза. Споразумевање се врши путем РД централе и свих радио локомотивских уређаја у вучним возилима које их поседују између станица Јајинци и Мала Крсна. Радио диспечерска веза се снима на регистрофонском уређају у ТТ деоници Макиш.

За споразумевање енергетског диспечера у ЦДУ Топчидер са саобраћајним особљем постоји *CDeV* вод. На вод су укључени сви ТТ пултоси код отправника возова и сва енергетска постројења у свим службеним местима између станица Јајинци и Мала Крсна. Сви разговори на овом воду се снимају на регистрофонском уређају у ТТ деоници Топчидер.

Опис средстава за споразумевање је дат према подацима добијеним од „ИЖС“ а.д. (подаци достављени у прилогу дописа „ИЖС“ а.д. број 1/2025-1250 од 05.06.2025. године и електронском поштом од 15.08.2025. године).

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

Железнички превозник „Србија Карго“ а.д. је одмах након настанка несреће обавестио ЦИНС, тј. Главног истражитеља у железничком саобраћају, а затим је исто учинио и управљач инфраструктуре „ИЖС“ а.д.

Према подацима достављеним у прилогу електронске поште „Србија Карго“ а.д. од 03.06.2025. године, машиновођа је након заустављања воза у станици Врчин (због нестанка напона у возном воду и губитка ваздуха у главном ваздушном воду) уочио да је дошло до исклизнућа воза и превртања једног вагона из кога је истицала сумпорна киселина. Одмах по сазнању о несрећи, обавестио је ТК диспечера у ТК центру Макиш и диспечера вуче возова Београд. Док је чекао долазак представника управљача, превозника и хитних служби, упозораво је грађане да не прилазе возу.

Према подацима достављеним у прилогу дописа „ИЖС“ а.д. број 1/2025-1250 од 05.06.2025. године и електронском поштом од 15.08.2025. године, дежурни ТК диспечер у ТК центру Макиш је одмах након добијене информације о несрећи, обавестио све заинтересоване службе.

Након настанка предметне несреће, телеграмом „ИЖС“ а.д. број 74 од 12.02.2025. године, због радова на санацији пруге, затворен је за саобраћај део магистралне пруге број 103 од станице Врчин до укрснице Липе.

Санирање цурења товара (сумпорне киселине) из преврнутог вагона извршили су запослени предузећа „Elixir Group“ д.о.о. (власник робе) посипањем креча на места цурења (800-900 kg). Креч је посипан неколико дана за редом почев од 11/12.02.2025. године.

Власник робе „Elixir Group“ д.о.о. је ангажовао фирму *Patenting d.o.o. Beograd*, чији су запослени извршили претакање сумпорне киселине из преврнутог вагона број 33 87 7866 801-6, у две ауто-цистерне (власништво *LTH Šabac*). Претоварено је укупно 14220 kg сумпорне киселине.

У периоду од 12.02. до 14.02.2025. године, ангажовањем технике и људства Центра за послове помоћног воза, ОЈ за послове помоћног воза Краљево извршено је подизање и враћање на колосек исклизлог вагона-цистерне број 33 72 7867 837-6 и склањање у страну преврнутог вагона-цистерне број 3387 7866 801-6.

Санација и оспособљавање пруге за саобраћај је извршена ангажовањем људства и механизације „ИЖС“ а.д, као и ангажовањем предузећа „ZGOP“ д.о.о. Нови Сад, „ATM BG“ д.о.о. Нови Београд и „Galeb signalizacija“ д.о.о. Šabac.

Након завршених радова на санацији пруге, Комисија за контролу и пријем изведених радова је Записником број 20/2025-1653 од 13.10.2025. године „ИЖС“ а.д. закључила да нема условних примедби и да су испуњени сви безбедносни услови за категорију пруге *D4*, осовинско оптерећење 225 kN и саобраћај возова редовном брзином по књижици реда вожње.

Телеграмом „ИЖС“ а.д. број 116ф од 15.10.2025. године, 20.10.2025. године у 08.00 часова, за саобраћај је отворен део магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између *km 25+000* и *km 30+550*.



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

Због ове несреће ангажовани су припадници МУП РС, Полицијске управе за град Београд и припадници МУП РС, Сектора за ванредне ситуације. Такође, након сазнања о настанку несреће, посебне мере су предузели и Министарство заштите животне средине, Сектор за надзор и превентивно деловање у животној средини и Градски завод за јавно здравље.

Дописом МУП РС (Секретаријат) 02 број 020-4-1/25-3 од 09.06.2025. године, достављени су подаци да је о предметној несрећи, путем телефона обавештено Полицијско одељењу у Врчину. Одмах по сазнању о несрећи, на место догађаја су упућена два полицијска службеника саобраћајне патроле и два полицијска службеника опште надлежности ПИ Гроцка. Након додатних података добијених од дежурног диспечера на железници, на обезбеђењу места догађаја и увиђаја ангажована су укупно 26 (двадесет шест) службеника Полицијске управе за град Београд и то: шест полицијских службеника ПИ Гроцка, 2 полицијска службеника Управе саобраћајне полиције Саобраћајно полицијске испоставе за ауто-пут, 16 полицијских службеника Посебне јединице полиције Полицијске бригаде, 2 полицијска службеника ПИ Бели поток. Ангажовани полицијски службеници су вршили обезбеђење и блокаду ширег места догађаја, упознавали грађане који живе у непосредној близини да из безбедносних разлога не излазе из куће и да држе затворене прозоре. Поред наведеног полицијски службеници су прикупљали потребне информације ради даљег извештавања. Такође, на лице места су приспеле и 2 екипе Службе хитне помоћи и надлежна лица из службе за заштиту јавног здравља.

Дописом МУП РС, Сектора за ванредне ситуације 07 број 217-937/25 од 03.06.2025. године, достављени су подаци да су, након примљене дојаве, на место догађаја упутили потребна возила и опрему за рад са опасним материјама (командно возило, техничко возило, ватрогасна ауто-цистерна, возило за рад са опасним материјама, возило за деконтаминацију, покретно спремиште и навално возило), као и потребан број ватрогасаца-спасилаца. На лице места је укупно приспело седам возила и 22 (двадесет два) ватрогасца-спасиоца из Ватрогасно-спасилачких јединица Звездара и Савски венац. Током интервенције, припадници Ватрогасно-спасилачких јединица су вршили обезбеђивање места несреће и извршили мерења са дозиметром. Приликом мерења, нису очитане повишене вредности опасних материја. По пријави Сектора за ванредне ситуације, на лице места су изашле Мобилне екипе Градског завода за јавно здравље, које су на основу сопственог мерења, констатовале да нису очитане повишене вредности опасних материја.

Увиђај на месту догађаја су извршили јавни тужилац Другог ОЈТ у Београду и увиђајна екипа осмог одељења Управе криминалистичке полиције, ПУ за град Београд.

2.3. Погинули, повређени и материјална штета

2.3.1. Путници, трећа лица и железнички радници укључујући извођаче радова

У предметној несрећи, није било повређених и усмрћених лица.



2.3.2. Роба, пртљаг и остала имовина

У овој несрећи, услед ослобађања из цистерне вагона број 33 87 7866 801-6 (једанаести вагон, гледано од локомотиве), дошло је до губитка дела робе (сумпорне киселине).

На основу података достављених од „*Elixir Group*“ d.o.o. *Šabac* електронском поштом од 10.09.2025. године, маса изгубљене робе износи 24,9 t у вредности од 14 165,92 динара.

Према званичном средњем курсу Народне банке Србије на дан 11.02.2025. године, који је износио 1 EUR (Евро) = 117,0683 RSD (Динара), укупна материјална штета на роби (сумпорној киселини) настала у предметној несрећи износи 121,01 евра (EUR).

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.

Структура причињене материјалне штете је дата према следећем:

Штета на железничким возилима (вагонима у саставу воза):	3.411.752,55	динара
Трошкови дизања исклизлих вагона:	3.791.820,00	динара
Штета на прузи (горњи строј пруге):	223.073.261,55	динара
Штета на постројењима КМ:	13.850.911,860	динара
Штета на СС постројењима:	12.801.600,48	динара
Укупна директна материјална штета:	256.929.346,44	динара

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

Према званичном средњем курсу Народне банке Србије на дан 11.02.2025. године, који је износио 1 EUR (Евро) = 117,0683 RSD (Динара), укупна материјална штета настала на инфраструктури и железничким возилима у несрећи износи 2.194.696,14 евра (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. који су били расположиви до тренутка закључења овог извештаја.

2.3.4. Спољашње околности - временски услови и географске карактеристике

Место настанка несреће се налази на подручју градских насеља Рипањ и Врчин. Место исклизнућа воза (први трагови исклизнућа) се налазе између укрнице Липе и станице Врчин, у претежно ненасељеном делу градског насеља Рипањ (општина Вождовац) на делу пруге који је у насипу, у десној кривини полупречника R=295 m и на нагибу од -7,4‰ (пад), гледано у смеру кретања воза. Место превртања једанаестог вагона и заустављања воза се налази на подручју станице Врчин на другом колосеку, у насељеном делу градског насеља Врчин (општина Гроцка).



Географске координате места исклизнућа воза су: $44^{\circ} 37' 31,1'' N$ и $20^{\circ} 34' 35,0'' E$.

Географске координате места заустављања воза су: $44^{\circ} 40' 13,2'' N$ и $20^{\circ} 34' 53,5'' E$.

Дописом Републичког хидрометеоролошког завода број: 925-1-131/2025 од 13.05.2025. године, достављени су подаци да је 11.02.2025. године на подручју између укрснице Липе и станице Врчин, максимална температура ваздуха била $7,6^{\circ}C$, минимална $-2,0^{\circ}C$, а минимална температура ваздуха на 5 *cm* од тла, $-4,0^{\circ}C$. Температура ваздуха у 17.00 часова је била $4,5^{\circ}C$, у 18.00 часова $2,5^{\circ}C$ и у 19.00 часова $1,6^{\circ}C$,

Дувао је умерено јак ветар са максималним ударом од 8,0 до 10,7 *m/s* из смера исток - југоисток. Метеоролошка видљивост је била од 20 *km* (метеоролошка видљивост је прозачност атмосфере која се изражава највећом даљином на којој осматрач нормалног вида може распознати њему познате предмете у околини, при осматрању дању, а светлосне изворе при осматрању ноћу). Тло је од 00.00 до 07.00 часова било смрзнуто и од 07.00 до 24.00 часова влажно. Током дана није било падавина.

У време вршења увиђаја предметне несреће 11.02.2025. године од стране истражитељског тима ЦИНС, била је ноћ. Време је било облачно, без ветра. Видљивост је била добра. Није било падавина. Тло је било суво. Температура ваздуха је износила приближно $0^{\circ}C$.



3. Записник о истрази и испитивању

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

- Увиђаја који је извршио истражитељски тим ЦИНС;
- Материјала достављеног од управљача инфраструктуре „ИЖС“ а.д;
- Материјала достављеног од железничког превозника „Србија Карго“ а.д;
- Материјала достављеног од „Elixir Group“ d.o.o. Šabac;
- Материјала достављеног од „ATIR-RAIL SA“;
- Материјала достављеног од „Zijin coper Serbia“ d.o.o. и
- Материјала достављеног од МУП РС.

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

Припадници МУП РС, ПУ за град Београд и припадници Другог ОЈТ у Београду су такође вршили увиђај на лицу места.

3.1. Резиме сведочења

Радна група ЦИНС је 15.09.2025 године у просторијама ЦИНС извршила саслушање машиновође, који је у време настанка несреће био у служби код воза број 51202 и који је био запослен код железничког превозника „Србија Карго“ а.д.

Од „Србија Карго“ а.д. прибављени су Записник саслушања и Извештај возног особља о неправилностима на путу (С-5) машиновође који се налазио у служби код воза број 51202.

Резиме сведочења за машиновођу, који је био у служби код воза број 51202, дато је према саслушању које је извршила Радна група ЦИНС.

3.1.1. Железничких радника

Машиновођа је изјавио да је 11.02.2025. године приближно у 13.00 часова у станици Мала Крсна примио локомотиву 193-910, након чега је са самом локомотивом отишао за станицу Пожаревац где је преузео воз број 51202. Када је преузео локомотиву у станици Мала Крсна имао је проблем са аутостоп уређајем, који је успешно решио и даље није имао проблема са локомотивом. Током вожње воза број 51202, није уочио никаква необична дешавања са возом, никакве трзаје. Једна уобичајена и нормална вожња. Није видео, нити је приметио неке деформације колосека. Прво сазнање о несрећи је имао у станици Врчин када је зауставио воз због губитка ваздуха у главном ваздушном воду и нестанка напона у КМ. У договору са ТК диспечером сишао је са локомотиве и видео о чему се ради и то пренео ТК диспечеру који је позвао ватрогасце и полицију. Вратио се у локомотиву где је сачекао долазак хитних служби и представника управљача и превозника. Видео је пар људи који су били у близини и упозорио их је да не прилазе зато што се ради о киселини.



3.1.2. Осталих сведока

ЦИНС нема сазнања о сведоцима ове несреће.

3.2. Систем управљања безбедношћу

3.2.1. Организациони оквир и начин издавања и извршавања наређења

У складу са важећим Пословником система управљања безбедношћу, „ИЖС“ а.д. је о насталој несрећи обавестило ЦИНС.

У складу са важећим Приручником система управљања безбедношћу, „Србија Карго“ а.д. је о насталој несрећи обавестило ЦИНС.

Управљач инфраструктуре „ИЖС“ а.д. и железнички превозник „Србија Карго“ а.д. су, у складу са Законом о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018), формирали заједничку истражну комисију која је спровела истрагу предметне несреће. По окончању истраге, сачињен је Извештај о истрази (предмет У-402/23), деловодни број 15/25-15-210 од 31.07.2025. године „ИЖС“ а.д.

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 је учествовао машиновођа запослен 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.

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 - 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, 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 41/2018 и 62/2023)

II Железничка инфраструктура

...

1. Управљање јавном железничком инфраструктуром

...

Дужности управљача инфраструктуре

Члан 10.

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 и непрекидно одржавање и заштиту железничке инфраструктуре, у складу са прописима.

...

III Изградња, реконструкција, обнова и одржавање јавне железничке инфраструктуре

...

2. Одржавање јавне железничке инфраструктуре

Члан 55. (извод)

Јавна железничка инфраструктура мора да се одржава у стању које обезбеђује безбедан и несметан железнички саобраћај, као и квалитетан и уредан превоз, а у складу са прописима којима се уређује безбедност у железничком саобраћају и техничким прописима и стандардима.

...

Управљач инфраструктуре посебним актом одобрава увођење сваке лагане вожње или трајно ограничење брзине у односу на пројектоване параметре пруге, са образложењем разлога смањења брзине саобраћаја и смањења капацитета пруге, уз прописивање техничких мера за њихово санирање, као и планирани рок за укидање лагане вожње, који доставља републичком инспектору за железнички саобраћај.



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

III Управљање безбедношћу у железничком саобраћају

1. Гарантовање безбедности у железничком саобраћају

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;
- 2) да се прописи за безбедност примењују транспарентно и недискриминаторски;
- 3) да се убрзава развој јединственог железничког система.

Управљач и железнички превозник одговорни су за безбедну експлоатацију железничког система и контролу ризика повезаних са њом, тако што спроводе потребне мере за контролу ризика, уз међусобну сарадњу, примењују националне прописе и стандарде за безбедност и успостављају системе за управљање безбедношћу, у складу са овим законом.

...

6. Систем за управљање безбедношћу

Члан 14. (извод)

Управљач и железнички превозник дужни су да успоставе систем за управљање безбедношћу, који има за циљ да се бар достигну ЗБЦ (Заједничке безбедносне циљеве) 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 (Заједничких безбедносних метода).

...

Надзор над системима за управљање безбедношћу

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.

...

V Подсистем инфраструктура

...

Одржавање подсистема инфраструктура

Члан 28. (извод)

Управљач је дужан да одржава горњи и доњи строј железничких пруга у стању које осигурава безбедан и уредан железнички саобраћај.

Дирекција прописује начин и рокове одржавања горњег и доњег строја железничких пруга из става 1. овог члана.

...

3.3.3. Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 41/2018 и 16/2022 - Аутентично тумачење)

Напомена: Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 41/2018 и 16/2022 - Аутентично тумачење) је важио у време обнове дела магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица -Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана. Ступањем на снагу Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС” број 62/2023 од 27. јула 2023. године), овај Закон престао је да важи.

III Дозвола за коришћење

1. Опште одредбе о дозволи за коришћење

Члан 21 (извод)

Ради пуштања структурних подсистема у рад и њиховог коришћења у железничком систему Републике Србије, структурни подсистеми морају имати дозволу за коришћење коју на прописаном обрасцу и у облику решења издаје Дирекција.

...

4. Дозвола за коришћење подсистема који нису усаглашени са ТСИ-јима

...

Обнављање или унапређење структурног подсистема

Члан 30 (извод)

У случају обнове или унапређења структурног подсистема наручилац или произвођач доставља Дирекцији документацију која садржи опис пројекта, а Дирекција одлучује, узимајући у обзир план имплементације ТСИ-ја за Републику Србију, да ли обим радова захтева нову дозволу за коришћење структурног подсистема или нову дозволу за коришћење возила.

...



3.3.4. Закон о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023)

Значење појединих израза

Члан 2. (извод)

Поједини изрази употребљени у овом закону имају следеће значење:

...

12) ималац железничког возила је физичко или правно лице, власник или корисник железничког возила, који користи то возило као превозно средство и који је уписан у Национални регистар железничких возила;

...

III. Дозвола за коришћење

1. Дозвола за коришћење стабилних подсистема

Члан 24. (извод)

Стабилни подсистеми могу се пустити у рад само ако су пројектовани, изграђени и уграђени тако да су испуњени основни захтеви и ако имају дозволу за коришћење коју издаје Дирекција на обрасцу прописаном актом из става 12. овог члана, као и у облику решења.

...

2. Дозвола за коришћење мобилних подсистема

...

Члан 25.

Мобилни подсистеми могу се пустити у рад само ако су пројектовани, изграђени и уграђени тако да су испуњени основни захтеви и ако имају дозволу за коришћење.

...

Дозвола за коришћење возила која нису усаглашена са ТСИ

Члан 29. (извод)

Дирекција издаје дозволу за коришћење возила која нису усаглашена са ТСИ на обрасцу прописаном актом из става 6. овог члана, као и у облику решења.

...

Изузетно од става 1. овог члана, за возила која су била у експлоатацији до 5. маја 2005. године и у власништву привредног субјекта регистрованог у Републици Србији, а за која власник односно ималац возила не може да прибави дозволу за коришћење ради уписа возила у Национални регистар железничких возила, Дирекција издаје дозволу за коришћење ако је подносилац захтева приложио:

1) доказ о власништву;



2) техничку документацију која садржи:

- (1) технички опис са диспозиционим цртежом возила,
- (2) основне техничке и експлоатационе карактеристике,
- (3) конструктивне цртеже потребне за одржавање,
- (4) упутство за коришћење и одржавање,
- (5) каталог резервних делова;

3) доказ да су возила одржавана:

(1) извештај са последње редовне оправке и извештај са периодичног прегледа највишег ранга, који се врши на сваких 12 месеци, извршеног у складу са роковима прописаним у досијеу о одржавању,

(2) ако досије о одржавању није формиран – извештај са последње редовне оправке не старији од пет година и извештај са периодичног прегледа највишег ранга према документацији из тачке 2) подтачка (4) овог става, коме није истекао рок важности,

(3) ако је од последње редовне оправке прошло мање времена од времена потребног за обављање наредног периодичног прегледа највишег ранга – извештај са последње редовне оправке;

4) извештај о извршеном техничком прегледу који садржи позитивно мишљење о функционалној исправности и способности возила за безбедну употребу у саобраћају.

...

V Регистри возила и инфраструктуре

Регистар железничких возила

Члан 47. (извод)

Дирекција води Национални регистар железничких возила.

Имаоци возила свих врста за која је издата дозвола за коришћење дужни су да пре прве употребе возила без одлагања Дирекцији поднесу захтев за упис у регистар из става 1. овог члана.

...

Ималац возила без одлагања пријављује Дирекцији све измене података унетих у Национални регистар железничких возила, уништење возила или одлуку о престанку регистрације возила.

...



3.3.5. Правилник о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23)

Напомена: Правилник о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23) примењује се од 20.05.2023. године.

II. КОНТРОЛА СТАЊА ПОДСИСТЕМА ИНФРАСТРУКТУРА

...

Мерење геометрије колосека на магистралним и регионалним пругама

Члан 5.

Код нових, унапређених и обновљених магистралних и регионалних пруга спроводи се мерење релативне геометрије колосека, по параметрима дефинисаним стандардом *SRPS EN 13848-1*, коришћењем мерних система и мерних возила дефинисаних стандардом *SRPS EN 13848* (делови од 2 до 4).

Граничне вредности параметара релативне геометрије колосека, дефинисане стандардом *SRPS EN 13848-5*, су:

1) граница за хитну (неодложну) интервенцију (у даљем тексту: ГХИ) - односи се на вредност параметра, која, ако је премашена, захтева предузимање мера за смањење ризика од исклизнућа на прихватљив ниво, што се може учинити затвором пруге, санацијом геометрије колосека или смањењем брзине;

2) граница интервенције (у даљем тексту: ГИ) односи се на вредност параметра, која, ако је премашена, захтева ванредно одржавање у циљу да вредност индикатора не достигне ГХИ пре следећег мерења;

3) граница упозорења (у даљем тексту: ГУ) - односи се на вредност параметра, која, ако је премашена, захтева анализу стања геометрије колосека и укључење у редовно одржавање, ако је потребно.

Толеранције параметара за ГХИ су дефинисане стандардом *SRPS EN 13848-5*, а толеранције параметара за ГИ и ГУ, дефинишу се у оквиру система управљања безбедношћу управљача инфраструктуре.

Одређивање квалитета геометрије колосека дефинисано је стандардом *SRPS EN 13848-6*.

Мерење геометрије колосека на локалним пругама, индустријским железницама и индустријским колосецима

Члан 6.

На пругама које нису обухваћене чланом 5. став 1. овог правилника, уместо мерења геометрије колосека прописане чланом 5. овог правилника, допуштено је мерење следећих параметара:

- 1) ширина колосека;
- 2) стабилност колосека;
- 3) смер колосека;
- 4) надвишење спољне шине у кривини;
- 5) витоперност.



Граничне вредности параметара геометрије колосека на пругама из става 1. овог члана, дате су Прилогом – Граничне вредности параметара геометрије колосека, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Све грешке у колосеку, по параметрима стања колосека, деле су у три групе:

- 1) грешке типа А – вредности по параметрима до којих није потребно планирати и изводити радове;
- 2) грешке типа Б – грешке због којих треба планирати редовне или ванредне радове на њиховом отклањању;
- 3) грешке типа Ц – грешке које су изнад експлоатационих граница и које захтевају предузимање мера за смањење ризика од исклизнућа на прихватљив ниво, што се може учинити затвором пруге, санацијом геометрије колосека или смањењем брзине.

Стање геометрије колосека оцењује се на основу укупне дужине грешака у групама Б и Ц на дужини од једног километра.

Стање геометрије колосека једног километра пруге може бити:

- 1) врло добро када је ≤ 10 m грешака у групи Б и 0 m у групи Ц;
- 2) добро када је ≤ 50 m грешака у групи Б и ≤ 10 m грешака у групи Ц;
- 3) задовољавајуће када је ≤ 250 m грешака у групи Б и ≤ 25 m грешака у групи Ц;
- 4) незадовољавајуће када је > 250 m грешака у групи Б и > 25 m грешака у групи Ц.

...

IV Извођење радова на одржавању

...

Лагане вожње

Члан 49. (извод)

Највеће дужине лаганих вожњи приликом извођења радова дефинишу се у оквиру система управљања безбедношћу управљача инфраструктуре.

Лагане вожње се могу свакодневно померати, али не прекорачују дужине дефинисане у складу са ставом 1. овог члана.

Лагане вожње се укидају, а колосек оспособљава за највећу допуштену брзину која је прописана за деоницу пруге, у следећим роковима:

- 1) лагане вожње брзином од 20 до 50 km/h – 20 дана после увођења;
- 2) лагане вожње брзином ≥ 50 km/h на једноколосечним и двоколосечним пругама на којима саобраћа 60 и више возова у току 24 часа - 20 дана после увођења, а на пругама са мањим обимом саобраћаја - 30 дана после увођења;

...

VI Пријем радова

Радови на колосеку након којих се врши пријем радова

Члан 67. (извод)

Радови на колосеку након којих се врши пријем радова обухватају:



...

2) обнову или делимичну обнову и одржавање шина, прагова, скретничких прагова, застора и других елемената горњег строја;

5) радове на регулисању колосека по ширини, висини и смеру;

...

Активности које претходе пријему радова на колосеку

Члан 68. (извод)

Пре пријема радова, спроводе се и документују следећа мерења и контроле, у дефинисана стандардом *SRPS EN 13231-1*:

релативне геометрије колосека укључујући скретнице и укрштаје;

...

Толеранције за параметре геометрије колосека при пријему радова

Члан 70.

Толеранције за параметре геометрије при пријему радова на колосеку у застору, на отвореној прузи, скретницама и укрштајима као и дилатационим справама дефинисани су стандардом *SRPS EN 13231-1*.

...

ПРИЛОГ

Граничне вредности параметара геометрије колосека

Највећа допуштена брзина на прузи (km/h)			V > 100			100 ≥ V > 80			80 ≥ V > 60			V < 60		
Параметар		група грешака	A	B	Ц	A	B	Ц	A	B	Ц	A	B	Ц
			(mm)											
1.	ширина колосека	проширење колосека	3	10	20	3	25	30	5	25	30	8	25	35
2.		сужење колосека	3	3	3	3	4	6	3	4	8	3	5	10
3.	витоперност колосека на бази од 3,50 m		4	7	10	6	8	12	7	10	15	9	14	18
4.	смер колосека		2	5	10	5	10	20	8	20	30	10	25	40
5.	надвишење колосека		2	4	8	4	6	10	5	8	15	5	8	15
6.	стабилност колосека		2	5	10	4	8	15	5	8	15	5	10	20



3.3.6. Упутство о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04), број 4/2022-3496-718 од 25.3.2022. године

„Прилог XIII

Величине граничних вредности параметара геометрије колосека

Граничне вредности параметара геометрије колосека
током експлоатације пруге (mm)
(СРПС ЕН 13848-5)

Категорија пруге		I			II			III			IV		
Параметар	Брзина	V ≤ 80			80 < V ≤ 120			120 < V ≤ 160			160 < V ≤ 230		
	Категорија	ГУ	ГИ	ГХИ	ГУ	ГИ	ГХИ	ГУ	ГИ	ГХИ	ГУ	ГИ	ГХИ
Ширина колосека	Сужење	-7	-9	-11	-7	-9	-11	-6	-8	-10	-4	-5	-7
	Проширење	25	30	35	25	30	35	25	30	35	20	23	28
Витоперност, 3m (mm/m)		4	5	7	4	5	7	4	5	7	3	4	5
Надвишење		6	11	15	5	9	13	4	8	11	3	6	9
Смер D1		12	16	22	8	12	17	6	9	14	5	8	12
Стабилност D1		12	19	28	10	16	26	8	14	23	7	12	20
Смер D2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	14	18
Стабилност D2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	17	24

Граничне вредности параметара геометрије колосека
током пријема радова одржавања (mm)
(СРПС 13231-1)

Категорија пруге		I	II	III	IV
Параметар	Брзина	V ≤ 80	80 < V ≤ 120	120 < V ≤ 160	160 < V ≤ 230
	Категорија	Г	Г	Г	Г
Ширина колосека	Сужење	-3	-3	-2	-2
	Проширење	7	5	5	5
Витоперност, 3m (mm/m)		4,5	4,5	4,5	3
Надвишење		5	4	4	3
Смер D1		5	4	4	3
Стабилност D1		5	4	4	3
Смер D2		-	-	-	4
Стабилност D2		-	-	-	4

Граничне вредности параметара геометрије колосека
током пријема радова после обнове пруге и изградње нове пруге (mm)
(СРПС ЕН 13231-1)

Категорија пруге		I	II	III	IV
Параметар	Брзина	V ≤ 80	80 < V ≤ 120	120 < V ≤ 160	160 < V ≤ 230
	Категорија	Г	Г	Г	Г
Ширина колосека	Сужење	-3	-3	-2	-2
	Проширење	4	4	4	4
Витоперност, 3m (mm/m)		4,5	3	3	3
Надвишење		3	3	3	2
Смер D1		4	2	2	2
Стабилност D1		4	3	3	2
Смер D2		-	-	-	3
Стабилност D2		-	-	-	3

...



3.3.7. Упутство о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЖС“, број 14/22), од 19.04.2022.

Прилог XIII (извод)

...

Граничне вредности параметара геометрије колосека
током пријема радова одржавања (mm)
(СРПС 13231-1)

Категорија пруге		I	II	III	IV
Параметар	Брзина	$V \leq 80$	$80 < V \leq 120$	$120 < V \leq 160$	$160 < V \leq 230$
	Категорија	Г	Г	Г	Г
Ширина колосека	Сужење	-3	-3	-2	-2
	Проширење	7	5	5	5
Витоперност, 3m (mm/m)		1,5	1,5	1,5	1
Надвишење		5	4	4	3
Смер D1		5	4	4	3
Стабилност D1		5	4	4	3
Смер D2		-	-	-	4
Стабилност D2		-	-	-	4

Граничне вредности параметара геометрије колосека
током пријема радова после обнове пруге и изградње нове пруге (mm)
(СРПС ЕН 13231-1)

Категорија пруге		I	II	III	IV
Параметар	Брзина	$V \leq 80$	$80 < V \leq 120$	$120 < V \leq 160$	$160 < V \leq 230$
	Категорија	Г	Г	Г	Г
Ширина колосека	Сужење	-3	-3	-2	-2
	Проширење	4	4	4	4
Витоперност, 3m (mm/m)		1,5	1	1	1
Надвишење		3	3	3	2
Смер D1		4	2	2	2
Стабилност D1		4	3	3	2
Смер D2		-	-	-	3
Стабилност D2		-	-	-	3



3.3.8. Закон о транспорту опасне робе, („Службени гласник РС“, број 104/2016, 83/2018, 95/2018 - др. закон и 10/2019 - др. закон)

I Овлашћења и обавезе органа и организација, као и учесника у транспорту опасне робе

...

2. Обавезе учесника у транспорту

...

Обавезе пуниоца

Члан 21. (извод)

Пунилац у друмском, железничком и унутрашњем водном саобраћају, дужан је да испуњава обавезе прописане у пододељку 1.4.3.3 АДР/РИД/АДН.

Поред обавеза из става 1. овог члана, пунилац је дужан да:

...

б) обезбеди да је после пуњења цистерни проверена заптивеност затварача и опреме у складу са примењивим одредбама Поглавља 3.3 АДР/РИД/АДН и пододељком 4.2.4.5.5, као и да су затварачи у затвореном положају и да нема цурења у складу са 4.3.2.3.3 АДР/РИД;

...

Обавезе истовариоца

Члан 25. (извод)

Истоварилац у друмском, железничком и унутрашњем водном саобраћају, дужан је да испуњава обавезе прописане у пододељку 1.4.3.7 АДР/РИД/АДН.

Поред обавеза из става 1. овог члана, истоварилац је дужан да:

...

3) у складу са пододељком 1.4.3.7.1 АДР/РИД/АДН, непосредно након истовара цистерне, возила, кола, транспортне јединице или контејнера:

(1) уклони опасне остатке који су у току поступка истовара оставили трагове на спољној страни цистерне, возила, кола, транспортне јединице или контејнера,

(2) обезбеди затварање вентила и отвора за контролисање;

...

3.3.9. Правилник о кочницама и кочењу возова и возила („Службени гласник РС“, број 68 од 7. јула 2021.)

Прилог 3. Састављање возова и избор врсте кочнице код теретних и путничких возова

...

4. Уврштавање кола и избор врсте кочнице код теретних возова

...



5) Кола режима *SS* (са аутоматском континуалном променом силе кочења) за брзине до 120 km/h , режим кочења *P* је функционалан на свим возилима и без изузетка на последњем возилу.

У случају вучене масе веће од 800 t а мање или једнаке 1.200 t , активна локомотива на челу воза кочи у режиму *G*.

У случају вучене масе од 1.200 t до 1.600 t , осим локомотиве на челу воза, у режиму *G* коче првих пет вучених возила у возу. Овај режим кочења је познат и као „дуга локомотива” (ознака *LL*).

Ако режим кочења *G* није могућ за неко возило, кочница тог возила се искључује.

У случају вучене масе од преко 1.600 t , сва возила у возу коче у режиму *G*.

3.4. Функционисање возила и техничких постројења

3.4.1. Контрола, управљање и сигнализација

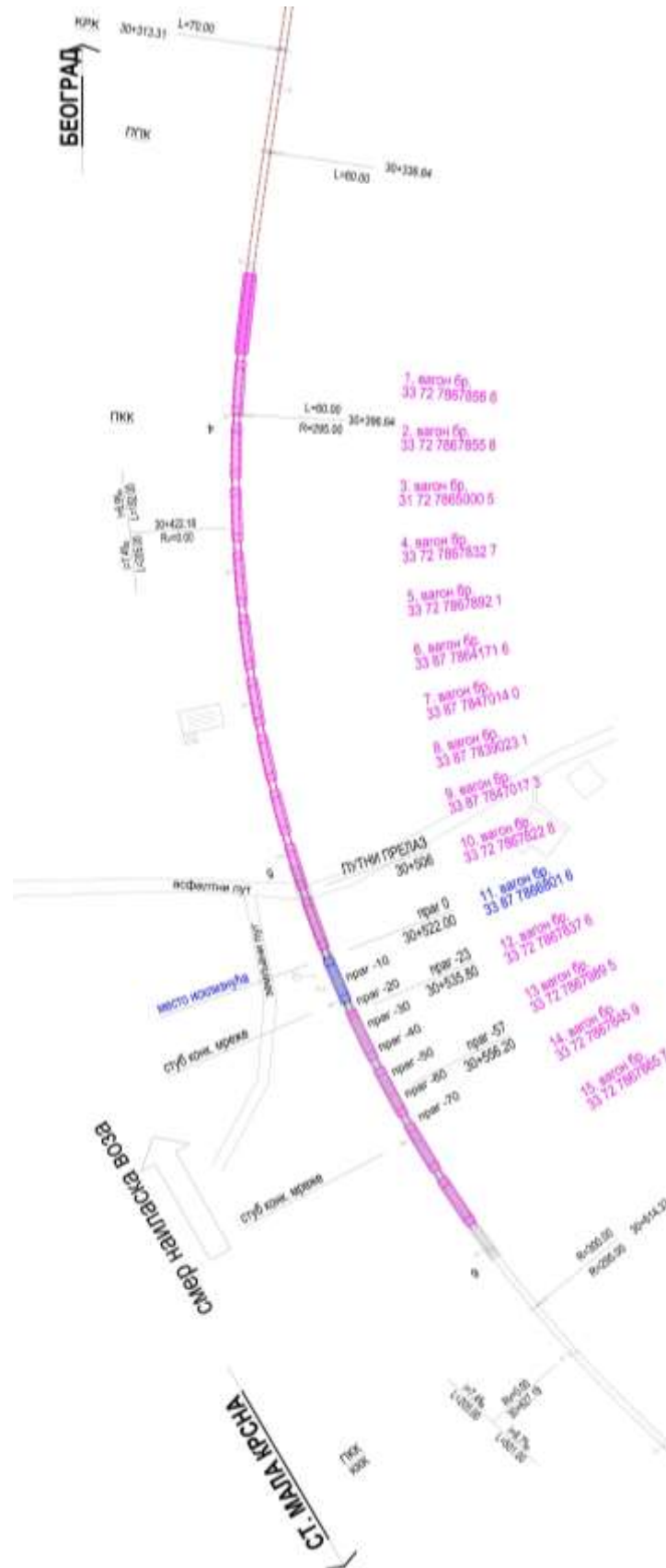
На делу магистралне пруге број 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станице Врчин и укрснице Липе, саобраћај регулише ТК диспечер на радном месту Југ 2 у ТК центру Макиш у међустаничним просторним одсецима.

Увидом у базу сметњи која се води код техничког диспечера у ТК сали у ТК центру у Макишу (подаци достављени у прилогу дописа „ИЖС“ а.д. број 1/2025-1250 од 05.06.2025. године), може се констатовати да у време настанка предметне несреће, на делу пруге између станице Врчин и укрснице Липе, није било пријављених сметњи на СС уређајима, односно, уређаји за контролу, управљање и сигнализацију су били исправни.

3.4.2. Инфраструктура

Место настанка предметне несреће се налази на паду од $7,4\%$ и у десној кривини гледано у смеру вожње воза (односно левој кривини, гледано у смеру растуће стационаже), полупречника $R=295 \text{ m}$ и дужине $l=350 \text{ m}$ (ППК: $\text{km } 30+336.64$; ПКК: $\text{km } 30+396.64$; ККК: $\text{km } 30+746.83$ и КПК: $\text{km } 30+781,83$). До несреће (исклизнућа) је дошло, на делу кружне кривине, у $\text{km } 30+522$.

Скица места исклизнућа воза број 51202 је приказана на слици 3.4.2.1.



Слика 3.4.2.1: Скица места исклизнућа воза број 51202

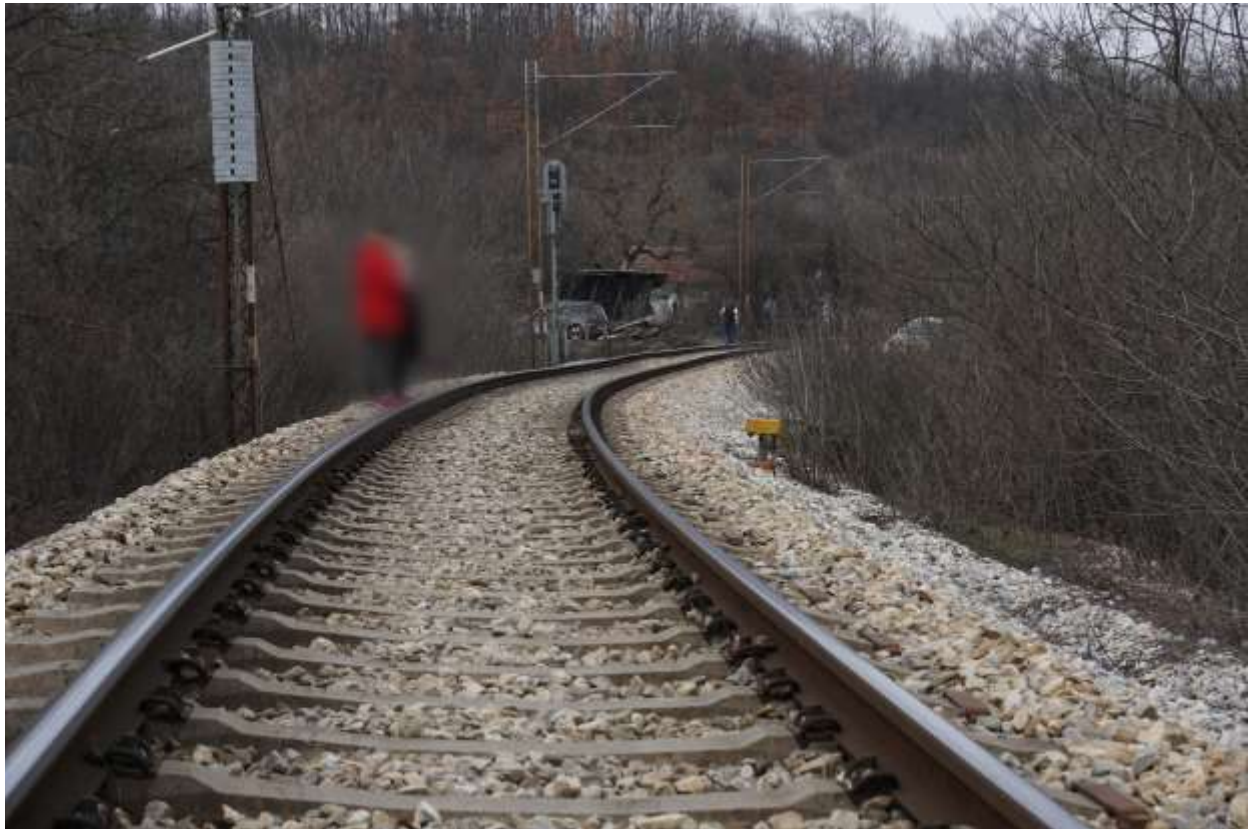
На делу магистралне пруге број 103 између станице Врчин и укрснице Липе су уграђени нови бетонски прагови типа *B-70* са еластичним причврсним прибором типа *Sk1-14*. Колосечна решетка је у туцаничком застору који није запрљан.

Кроз читаву кривину уграђене су справе против бочног померања колосека на сваки други праг, у складу са важећим прописима.

Деоница пруге од *km 30+510* до *km 30+650* налази се у високом насипу. Главном исправком замењени су елементи горњег строја, без радова на доњем строју.

На локацији је приметна недовољна ширина планума због чега се туцаник осипа низ косине пруге. Косине пруге обрасле су шибљем.

Изглед планума у зони исклизнућа приказан је на слици 3.4.2.2.



Слика 3.4.2.2: Изглед пруге у зони исклизнућа воза број 51202

Скица места превртања једанаестог вагона, исклизнућа дванаестог вагона и заустављања воза, које се налази у станици Врчин, приказана је на слици број 3.4.2.3.

3.4.3. Средства за споразумевање

У време настанка несреће, на делу магистралне пруге број 103 између станице Врчин и укрснице Липе, средства за споразумевање су била исправна и у функцији. На средствима за споразумевање нису евидентирани сметње или кварови.

3.4.4. Железничка возила

У време настанка несреће, воз број 51202 се кретао у смеру од укрснице Липе ка станици Врчин (од краја ка почетку пруге, у смеру опадајуће стационаже).

На лицу места, у станици Врчин, затечени су локомотива 193-910 и сви вагони-цистерне из састава воза број 51202.

Из цистерне преврнутог 11. вагона дошло је до цурења товара (сумпорне киселине).

Изглед воза број 51202 у станици Врчин приказан на сликама 3.4.4.1. и 3.4.4.2.



Слика 3.4.4.1: Изглед задњег дела воза број 51202



Слика 3.4.4.2: Изглед воза број 51202

Локомотива серије 193-910 је четвороосовинска вишесистемска електрична локомотива „Vectron“ X4-E-LOK-AB, варијанта A26, произвођача „Siemens“ Mobility GmbH, Аустрија, израђена за саобраћај на пругама нормалне ширине колосека 1435 mm, намењена за вучу свих врста возова на свим категоријама пруга.

Од „Србија Карго“ а.д, електронском поштом од 14.02.2025. године, достављен је податак да је локомотива 193-910 опремљена уређајима за бележење меродавних података на локомотиви који се назива *TRU*. За информацију о брзини којом се креће локомотива задужен је давач броја обртаја типа *HASLER* и све информације о брзини се меморишу у уређају *TRU*, а меморисани подаци се могу читавти помоћу одговарајућег софтвера. На локомотивама серије 193 постоје сигурносни уређаји *ETCS*, *LZB*, *TZB* и *MIREL*. Сваки од тих система има свој давач броја обртаја. Подаци који они бележе се системски упоређују са подацима које бележи *GPS* и у случају било каквог одступања у подацима систем би указао на грешку. Није предвиђено атестирање уређаја давача брзине и уређаја за проверу веродостојности записа.

Обрада података меморисаних 11.02.2025. године у уређају *TRU* типа *Alstom*, уграђеном на локомотиви 193-910 од воза број 51202 извршена је у „Србија Карго“ а.д, Сектору за вучу возова и ТКП у вези са чим је испостављен документ Подаци регистровани електронским брзиномерним уређајем број 17/2025-59 од 14.02.2025. године.

Увидом у предметни документ, може се констатовати да је брзина воза на релацији између укрснице Липе (у 17:44:19) и места заустављања воза у станици Врчин (17:53:59) износила између 33,8 km/h и 50 km/h. При брзини од 50 km/h, брзина почиње нагло да се смањује и након пређених приближно 135 m, воз се зауставља.



3.5. Одвијање и регулисање саобраћаја

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

Саобраћај воза број 51202 између укрснице Липе и станице Врчин се одвијао у станичном просторном одсеку. Пролазак воза кроз укрсницу Липе у смеру ка станици Врчин извршен је редовно, задавањем команди за формирање путева вожњи са централне поставнице у ТК Центру Макиш.

Возно особље је, кроз пропратне исправе, добило сва потребна наређења и обавештења о саобраћају воза број 51202 на том делу пруге.

3.5.2. Размена говорних порука у вези са несрећом

Непосредно пре и у току настанка несреће, није било комуникације између возног особља (машиновође) воза број 51202 и особља које регулише саобраћај (ТК диспечера на радном месту Југ 2 у ТК центру Макиш).

Комуникација између особља које регулише саобраћај и машиновође остварена је након настанка несреће, у сврху обавештавања о насталој несрећи, тако што је машиновођа воза број 51202, путем оператера мобилне телефоније, обавестио ТК диспечера у ТК центру Макиш.

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

Након настанка несреће, део магистралне пруге број 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станице Врчин и укрснице Липе, је телеграмом „ИЖС“ а.д. број 74 од 12.02.2025. године, затворен за саобраћај.

С обзиром да се у станици Врчин, воз број 51202 раскинуо, машиновођа је на првом делу воза, затворио славину главног ваздушног вода на десетом вагону (на месту раскинућа) и тај део воза заочио аутоматском ваздушном кочицом. Узимајући у обзир чињеницу да се воз зауставио на делу пруге који је у паду од 0,4‰ (гледано у смеру вожње воза) и да је код другог дела воза дошло до исклизнућа два вагона, нису предузимане посебне мере за обезбеђење другог дела воза од самопокретања.

С обзиром да се у возу број 51202 налазила материја која у случају неконтролисаног ослобађања из судова вагона-цистерни може да угрози здравље људи и потенцијално је опасна по животну средину и да је из преврнутог вагона дошло до ослобађања исте, о насталој несрећи је обавештен МУП РС. Од стране припадника МУП РС извршено је обезбеђење места несреће.



3.6. Интерфејс између људи, машина и организације

3.6.1. Радно време умешаног особља

Према подацима достављеним од „Србија Карго“ а.д. (у прилогу електронске поште од 03.06.2025. године), машиновођа воза број 51202 је претходно радно ангажовање завршио 08.02.2025. године у 21.40 часова, док је радно ангажовање 11.02.2025. године започео у 13.00 часова.

До настанка несреће машиновођа воза број 51202 је имао радно ангажовање у складу са законом.

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

Из података достављених од „Србија Карго“ а.д. у прилогу електронске поште од 03.06.2025. године, се види да је машиновођа који је био у служби код воза број 51202 стручно оспособљени и здравствено способан за обављање службе. Машиновођа воза број 51202 поседује Дозволу за управљање вучним возилом број *RS 71 2017 1168* издату од стране Дирекције за железнице 10.01.2017. године, са роком важења до 10.01.2027. године и Додатно уверење за управљање одређеним врстама вучних возила на одређеним инфраструктурама број 00033035 издато од стране „Србија Карго“ а.д. 10.01.2017. године са роком важења до 10.01.2027. године.

Након несреће, на лицу места, од стране полицијских службеника два пута је извршено алкотестирање машиновође воза 51202, и то од саобраћајне патроле ПИ Гроцка, етилометром марке „*Alco True P*“, тип *GM-1-21*, серијски број 23430818, као и од стране саобраћајне патроле Управе саобраћајне полиције, Саобраћајно полицијске испоставе за ауто пут, етилометром марке „*Alko-Kvant*“ тип *A 114626*. У оба случаја на дисплејима етилометара је очитана вредност 0,00 mg/l алкохола.

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

Део магистралне пруге 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станице Врчин и укрснице Липе, пројектован је за брзине до 65 km/h и максимална оптерећења од 225 kN/осовини.

Због лоше геометрије колосека, од *km 30+100* до *km 30+600*, уведена је лагана вожња са $V_{max}=50$ km/h.

Управљање локомотивом серије 193 врши машиновођа путем команди из управљачница, пројектованих при производњи локомотиве. Код локомотиве 193-910 на системима и уређајима за управљање нису регистроване никакве примедбе или недостаци.

Код пројектованих техничко-експлоатационих карактеристика вагона серије *Z* која су била у саставу воза, нису регистроване никакве примедбе или недостаци који би имали утицаја на интерфејс између корисника и машине.



3.7. Претходне несреће сличног карактера

На основу података добијених од „ИЖС“ а.д. (достављених у прилогу дописа број 1/2025-1250 од 05.06.2025. године), за период од поновног пуштања у употребу пруге након главне оправке до настанка предметне несреће, на магистралној прузи 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, догодила се једна несрећа, исклизнуће воза.

Дана 25.07.2025. године у 04:23 часова, у станици Лозовик - Сараорци, у км 82+800, дошло је до несреће када је из воза 51322 (превозник „Србија Карго“, а.д) исклизао један вагон јединственог броја 31 65 5980 023-0 са оба обртна постоља. Због квара на станичној поставници, није било могуће руковати улазним сигнаlima, тако да се машиновођа воза број 51322 јавио са улазног сигнала *Nu 91* за добијања улаза у станицу, на трећи колосек, преко скретница број 5 и 6. Такође због наведеног квара и након јављања са улазног сигнала *Mu 92*, машиновође од воза 73371, тастером *TIS* отпраvник возова је обезбедио пут вожње за улаз воза на други колосек, преко скретнице број 2. Увидевши да је веће дат улаз за воз број 51322, отпраvник возова је тастером *TIS* прекренуо скретницу број 6 непосредно испред воза број 51322, што је довело до исклизнућа наведеног вагона (седми по реду гледано од локомотиве) са оба обртна постоља.

У периоду од 01.01.2014. године до настанка предметне несреће на мрежи пруга „ИЖС“ а.д. догодило се 14 (четрнаест) несрећа у којима је дошло до исклизнућа вагона-цистерни товарених сумпорном киселином. Од укупног броја несрећа, у три несреће је дошло до цурења киселине из суда цистерне.

Преглед несрећа у којима је дошло до исклизнућа вагона-цистерни товарених сумпорном киселином је дат у табели број 3.7.1.



Табела 3.7.1: Преглед несрећа у којима је дошло до исклизнућа вагона-цистерни товарених сумпорном киселином насталих у периоду од 01.01.2014. до 11.02.2025. године

редни број	датум	време	кратак опис	узрок
1	22.03.2014.	18:15	У станици Прахово, на подручју скретнице број 3, дошло је до исклизнућа воза број 53729 са три вагона. Није дошло до цурења товара.	Лоше стање колосека
2	29.01.2018.	14:57	У km 174+385, у станици Неготин, исклизнуће воза број 63729 (превозник „Србија Карго“а.д.) са пет вагона од којих су се два вагона преврнула. Из преврнутих вагона, дошло је до цурења товара.	Техничка неисправност једног вагона; одговоран превозник.
3	23.11.2018.	17:00	У km 22+287, у станици Островица, на скретници број 1, исклизнуће воза број 45022 (превозник „Србија Карго“а.д.) са два вагона. Није било цурења товара	Лоше стање колосека
4	18.11.2019.	06:00	У km 129+720, између станица Трнавац и Брусника, исклизнуће воза број 53726 (превозник „Србија Карго“а.д.) са девет вагона. Није било цурења товара.	Неправилан састав воза и неадекватно кочење (превозник је издвојио мишљење)
5	28.11.2020.	19:27	У km 123+670, између станица Багрдан и Јагодина, исклизнуће воза 45022 (превозник „Србија Карго“а.д.) са осам вагона, од којих се преврнуло пет вагона. Дошло је до цурења товара.	Раскинуће колосека који није одржаван у складу са Правилником о техничким условима и одржавању горњег строја железничких пруга
6	14.07.2021.	14:50	У km 235+190, између станица Бор теретна и Заграђе, исклизнуће воза број 53753 (превозник „Србија Карго“а.д.) са једним вагоном и превртања исклизлог вагона. Дошло је до цурења товара	Непоштовање смањене брзине и неуочљиве ознаке за стационажу пруге
7	14.08.2021.	17:40	У km 237+300, између станица Бор теретна и Рготина, исклизнуће воза број 53753 (превозник „Србија Карго“а.д.) са једним вагоном. Није дошло је до цурења товара	Деформација колосека услед високих дневних температура.
8	13.08.2021.	21:50	У km 136+000, између станица Трнавац и Брусник, исклизнуће воза број 52731/73373 (превозник „Србија Карго“а.д.) са три вагона. Није било цурења товара.	Истражна комисија нема јединствен став.
9	20.03.2022.	01:20	У km 197+200, у станици Влаоле, исклизнуће воза број 61751 (превозник „Србија Карго“а.д.) са четири вагона. Није дошло до цурења товара.	Истражна комисија нема јединствен став.
10	30.04.2023.	04:50	У km 124+600 у станици Трнавац, исклизнуће воза број 51753 (превозник „Србија Карго“а.д.) са два вагона. Нема цурења товара.	Истражна комисија нема јединствен став.
11	02.09.2023.	12:45	У km 233+852, између станица Бор теретна и Рготина, исклизнуће воза број 51753 (превозник „Србија Карго“а.д.) са једним вагоном. Нема цурења товара.	Истражна комисија нема јединствен став.



редни број	датум	време	кратак опис	узрок
12	01.04.2024.	05:50	У <i>km</i> 125+200, између станица Трнавац и Брусник, исклизнуће воза број 51755 (превозник „Србија Карго“ а.д.) са једним вагоном. Није било цурења товара.	Склоп више околности од којих се ни једна појединачно не може издвојити као узрок исклизнућа
13	22.06.2024.	17:02	У <i>km</i> 233+900, између станица Бор теретна и Рготина, исклизнуће воза број 51753 (превозник „Србија Карго“ а.д.) са једним вагоном. Нема цурења товара.	Деформација колосека услед високих дневних температура.
14	28.07.2024.	14:20	У <i>km</i> 126+003, између станица Трнавац и Брусник, исклизнуће воза број 51753 (превозник „Србија Карго“ а.д.) са једним вагоном. Није било цурења товара.	Деформација колосека услед високих дневних температура.

У наведеним несрећама није било усмрћених и повређених лица.

3.8. Претходне несреће које је истраживао ЦИНС

Према Закону о истраживању несрећа у ваздушном, железничком и водном саобраћају („Службени гласник РС“ број 66/15 и 83/18), 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.

Иако је ЦИНС у обавези да спроводи истрагу после озбиљних несрећа на железничком систему, ЦИНС је у циљу унапређивања безбедности на железничком систему и превенцији настанка нових несрећа изазваних истим или сличним узроцима, између осталог извршио истрагу озбиљне несреће и несрећа, а које се односе на исклизнућа возова и то:

1. Дана 16.08.2017. године у 15:30 на магистралној прузи Београд ранжирна „А“ - Распутница „Б“ - Распутница „К“ - Ресник, између Распутнице „Б“ и Распутнице „К“, дошло је до исклизнућа воза број 62946 (ЖС - 02/17, Коначан извештај о истрази несреће 33 број: 340-8059/2017-16 од 05.01.2018. године);
2. 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 (ЖС - 06/17, Коначан извештај о истрази несреће 33 број: 340-00-10982/2017-16 од 14.08.2018. године);
3. Дана 23.12.2017. године у 13:15 у *km* 122+250 регионалне пруге Панчево Главна станица - Зрењанин - Кикинда - (*Jimbolia*), на подручју станице Нови Бечеј, дошло је до исклизнућа воза број 53527 (ЖС - 07/17, Коначан извештај о истрази несреће 33 број: 340-00-13136/2017-19 од 26.11.2018. године) и
4. Дана 28.11.2020. године у 19:27 између *km* 123+600 и *km* 123+670 магистралне пруге 102 Београд Центар - Распутница „Г“ - Раковица - Младеновац - Лапово - Ниш - Прешево - државна граница - (Табановце), између станица Багрдан и Јагодина, на левом колосеку двоколосечне пруге, дошло је до исклизнућа воза број 45022 (ЖС -



03/20, Коначан извештај о истрази несреће број: 340-00-2/2020-02-1-53 од 17.11.2021. године).

5. Дана 25.12.2022. године у 16:45 у *km* 7+244 магистралне пруге 106 Ниш - Димитровград - државна граница - (Драгоман), између укренице Станичење и станице Пирот, дошло је до исклизнућа воза број 45010 (ЖС - 01/22, Коначан извештај о истрази озбиљне несреће број: 340-00-2/2022-02-1-120 од 12.10.2023. године).

ЦИНС је у циљу унапређивања безбедности на железничком систему и превенцији настанка нових несрећа изазваних истим или сличним узроцима, између осталих издао и следеће безбедносне препоруке:

1. Дирекцији за железнице а које се односе на „ИЖС“ а.д: БП_03/17, БП_05/17, БП_24/18, БП_25/18, БП_28/18, БП_29/18, БП_13/21, БП_14/21, БП_04/23, БП_05/23, БП_06/23 и БП_07/23;
2. МГСИ, Сектору за инспекцијски надзор, Одсеку за инспекцијске послове железничког саобраћаја: БП_07/17, БП_26/18, БП_31/18, БП_22/21 и БП_08/23.

Ниједна од наведених безбедносних препорука није извршена сем БП_22/21 која је делимично извршена и БП_08/23 која је извршена.



4. Анализа и закључци

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

Дана 11.02.2025. године воз број 51202 састављен од локомотиве 193-910 и 15 (петнаест) вагона-цистерни натоварених сумпорном киселином (*RID 80/1830*), превозник „Србија Карго“ а.д. кретао се између укрснице Липе и станице Врчин на магистралној прузи број 103 (Београд Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана.

У 17.46 часова, у *km 30+522*, дошло је до исклизнућа две осовине предњег обртног постоља једанаестог вагона (гледано од локомотиве 193-910).

Машиновођа није осетио никакав поремећај у вожњи, па је воз након исклизнућа наставио да се креће још приближно *5,6 km* до станице Врчин, где је дошло до обртања и превртања исклизлог једанаестог вагона, исклизнућа две осовине предњег обртног постоља дванаестог вагона и заустављања воза, са челом воза у *km 24+753*. До заустављања воза је, према локомотивском сату, дошло 17.54 часова.

Из цистерне преврнутог вагона дошло је до цурења сумпорне киселине. Материјална штета постоји на железничким возилима, инфраструктури и роби. Према подацима достављеним електронском поштом од 10.09.2025. године од власника робе („*Elixir Group*“ д.о.о. *Šabac*), маса испуреле киселине износи *24940 kg*. Колосек је оштећен у дужини од приближно *5,6 km*, са преко 9000 полумљених или оштећених бетонских прагова. У станици Врчин су оштећене две скретнице, делови СС постројења и делимично је деформисан колосек. Једна цистерна је због последица несреће расходована, а на другој постоје оштећења. Пруга између станице Врчин и укрснице Липе је у циљу оправке затворена за саобраћај у периоду дужем од осам месеци.

4.2. Дискусија - анализа чињеница утврђених у току истраге и испитивања са циљем извођења закључака у вези са узроцима несреће и учинком служби за спасавање

4.2.1. Анализа података о снимању геометријског стања колосека мерним колима

Од „ИЖС“ а.д. је добијен податак да је у периоду од пуштања обновљене пруге у рад 22.06.2022. године па до настанка предметне несреће, на делу пруге који обухвата зону исклизнућа, урађено једно локално машинско регулисање колосека и једно ручно регулисање колосека.

На делу пруге између станица Јајинци и Мала Крсна, вршена су мерења параметара колосека мерним колима типа СЕВЕР 1435. Од пуштања обновљене пруге у експлоатацију мерење је вршено два пута годишње (06.04.2022, 06.10.2022, 10.04.2023, 07.10.2023, 04.03.2024 и 10.12.2024. године). Подаци о извршеном мерењу су од стране „ИЖС“ а.д. достављени у виду графичког и аналитичког дела извештаја.

У прилогу дописа „ИЖС“ а.д. број 1/2025-1250 од 05.06.2025. године, достављени су извештаји о мерењима извршеним мерним колима, без доказа о достави грешака типа



„ГХИ“ пружној деоници и без доказа да је надлежна деоница у времену „хитно“ извршила отклањање утврђених грешака групе „ГХИ“, нарочито грешака витоперности и надвишења. Нису достављени подаци да је надлежно руководство „ИЖС“ а.д. вршило анализу зашто се наведена процедура не спроводи. Такође, нема података о евентуално предузетим корективним мерама. Оваква појава је уочена у истрагама које је спроводио ЦИНС и у вези са тим су већ даване безбедносне препоруке (види тачку 3.8.).

Софтвер за анализу геометрије колосека врши рекалкулацију измерених параметара и њихово поравнање са граничним вредностима дозвољених грешака, у складу са прописима стандарда *SRPS EN 13848-5*.

Наведени стандард дефинише три прага деловања:

- *AL* (Граница Упозорења - ГУ): Индикатор потребе за појачаним надзором.
- *IL* (Граница Интервенције - ГИ): Захтева планирање корективних активности одржавања.
- *IAL* (Граница Хитне Интервенције - ГХИ): Захтева неодложно предузимање мера како би се обезбедила безбедност саобраћаја.

Регистрација параметра који прелази ГХИ налаже хитне санационе радове, примену привременог ограничења брзине, или потпуно затварање пруге до отклањања неисправности.

Треба напоменути да се граничне вредности односе на појединачне параметре, не узимајући у обзир кумулативни ефекат суперпонирања грешака на безбедност и деградацију геометрије колосека услед динамичких оптерећења. Стога анализа квалитета мора обухватити и утицај прекомерног надвишења на стопу деградације колосека. Увођење ограничења брзине у случају када витоперност пређе ГХИ, у комбинацији са високом вредношћу надвишења, повећава вероватноћу исклизнућа путем пењања водећег точка на шину и није решење за такву ситуацију, већ је потребно хитно отклањање недостатка. Разлог за то је опадање вредности центрифугалне силе са смањењем брзине, чиме се додатно вертикално растеређују точкови на спољашњој шини (смањење Q сила), при приближно једнакој сили вођења (Y), што повећава однос Y/Q сила и вероватноћу исклизнућа. У вези са тим, у истрагама које је до сада спроводио ЦИНС, већ су даване безбедносне препоруке (види тачку 3.8.).

Анализа квалитета геометрије колосека на брзину пропадања геометрије колосека, мора да укључи и утицај вишка надвишења, када оно постоји.

На основу Упутства о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЖС“, број 14/22), који је важио у време пријема радова на прузи (види тачку 3.3.7.), дозвољена одступања од пројектованих параметара су дата стандардном *SRPS EN 13231-1:2014*.

У графичком и аналитичком извештају мерних кола од 08.04.2022. године су погрешно употребљене граничне вредности геометрије колосека. Уместо граничних вредности за пријем радова на обновљеним и унапређеним пругама, коришћене су граничне вредности из стандарда *SRPS EN 13848-5*, који се односи на граничне вредности параметара геометрије колосека у експлоатацији. У табели 4.2.1.1. је приказан извод из извештаја “ИЖС“ а.д. од 08.04.2022. године за део пруге од *km 30+000* до *km 30+998* у коме је стање колосека оцењено као врло добро.

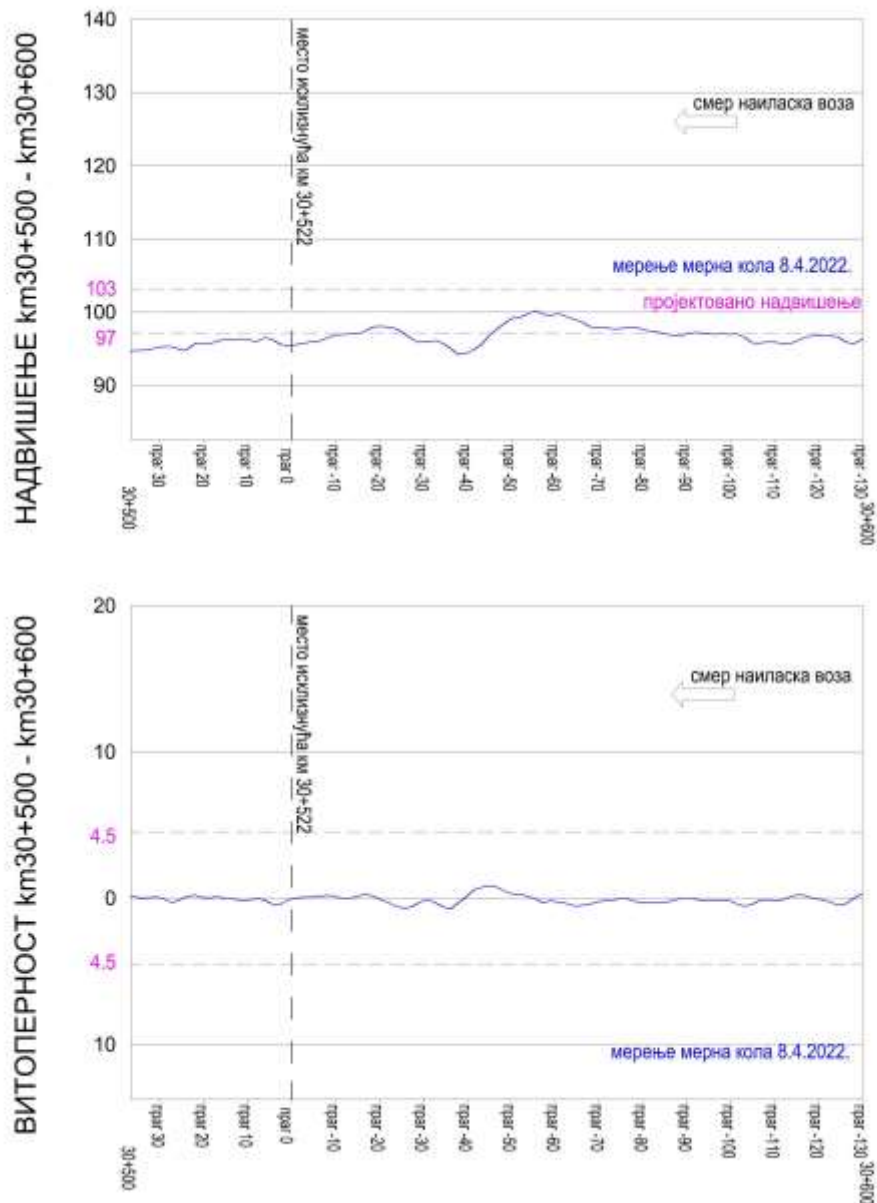


Табела 4.2.1.1: Извод из сумарног прегледа одступања од $km\ 30+000$ до $km\ 30+998$
Region JK 30.000 – 31.000 (998 m)

MERENJE 08.04.2022.	Summary:						
	<i>Param</i>	<i>GU</i>		<i>GI</i>		<i>GHI</i>	
		<i>Len, m</i>	<i>Count</i>	<i>Len, m</i>	<i>Count</i>	<i>Len, m</i>	<i>Count</i>
	<i>NADVIŠENJE</i>	2.70	2	0.00	0	0.00	0
	<i>VERT HABANJE L</i>	1.60	1	0.00	0	0.00	0
	Total	4.30	3	0.00	0	0.00	0
	<i>Ocena stanja koloseka</i>	<i>Vrlo dobro</i>					
	<i>TQC STD</i>	<i>D</i>					

Међутим, када се та мерења анализирају на основу граница прихватљивости из стандарда *SRPS EN 13231 -I*, табела 1, односно Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ који је важио у време пријема радова, закључује се да надвишење у тренутну пуштања пруге није задовољавало критеријуме из стандарда.

На слици 4.2.1.1. је приказан резултат мерења у зони у којој се догодило исклизнуће које је предмет овог извештаја, са границама за пријем радова (за $v \leq 80\ km/h$) за надвишење $\pm 3\ mm$ и за витоперност $\pm 4,5\ \%$ (мерна база $3\ m$).



Слика 4.2.1.1: Резултати мерења мерним колима од 08.04.2022. године са границама за пријем радова после обнове из верзије Правилника која је важила 08.04.2022. године

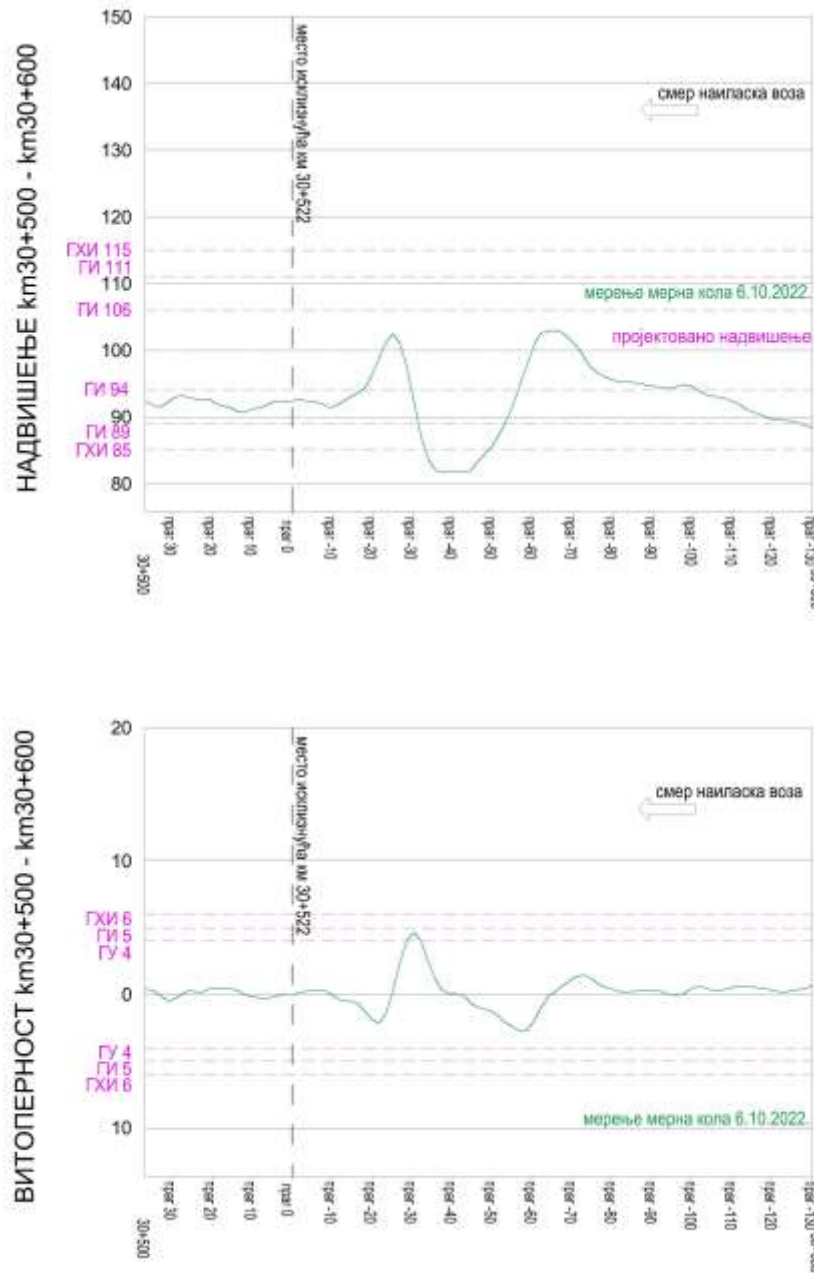
При следећем мерењу, обављеном 06.10.2022. године, два и по месеца од пуштања пруге у рад, на истом километру је у збирном извештају констатовано да надвишење прелази границу хитне интервенције (табела 4.2.1.2).



Табела 4.2.1.2: Извод из сумарног прегледа одступања од *km* 30+000 до *km* 30+998
Region JK 30.000 – 31.000 (1000 m)

MERENJE 06.10.2022.	Defects:							
	#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
	1	NADVIŠENJE	30.115	30.120	-15.00	-16.97	5.10	GHI
	2	NADVIŠENJE	30.137	30.141	15.00	17.53	4.10	GHI
	3	NADVIŠENJE	30.542	30.551	15.00	18.13	9.20	GHI
	Summary:							
	Param	GU		GI		GHI		
		Len, m	Count	Len, m	Count	Len, m	Count	
	DI STABILNOST D	3.00	1	0.00	0	0.00	0	
	NADVIŠENJE	297.85	28	46.90	9	18.40	3	
	VITOPERNOST	7.70	3	0.00	0	0.00	0	
	VERT HABANJE D	134.60	5	0.00	0	0.00	0	
	BOČ HABANJE D	0.20	8	0.00	0	0.00	0	
	Total	443.35	45	46.90	9	18.40	3	
Ocena stanja koloseka	Zadovoljavajuće							
TQC STD	E							

На слици 4.2.1.2. приказан је резултат мерења надвишења и витоперности у зони у којој се догодило исклизнуће са границама за одржавање. За витоперност је за посматрану кривину унета меродавна ГХИ 6 %, што је образложено у поглављу 4.2.4.



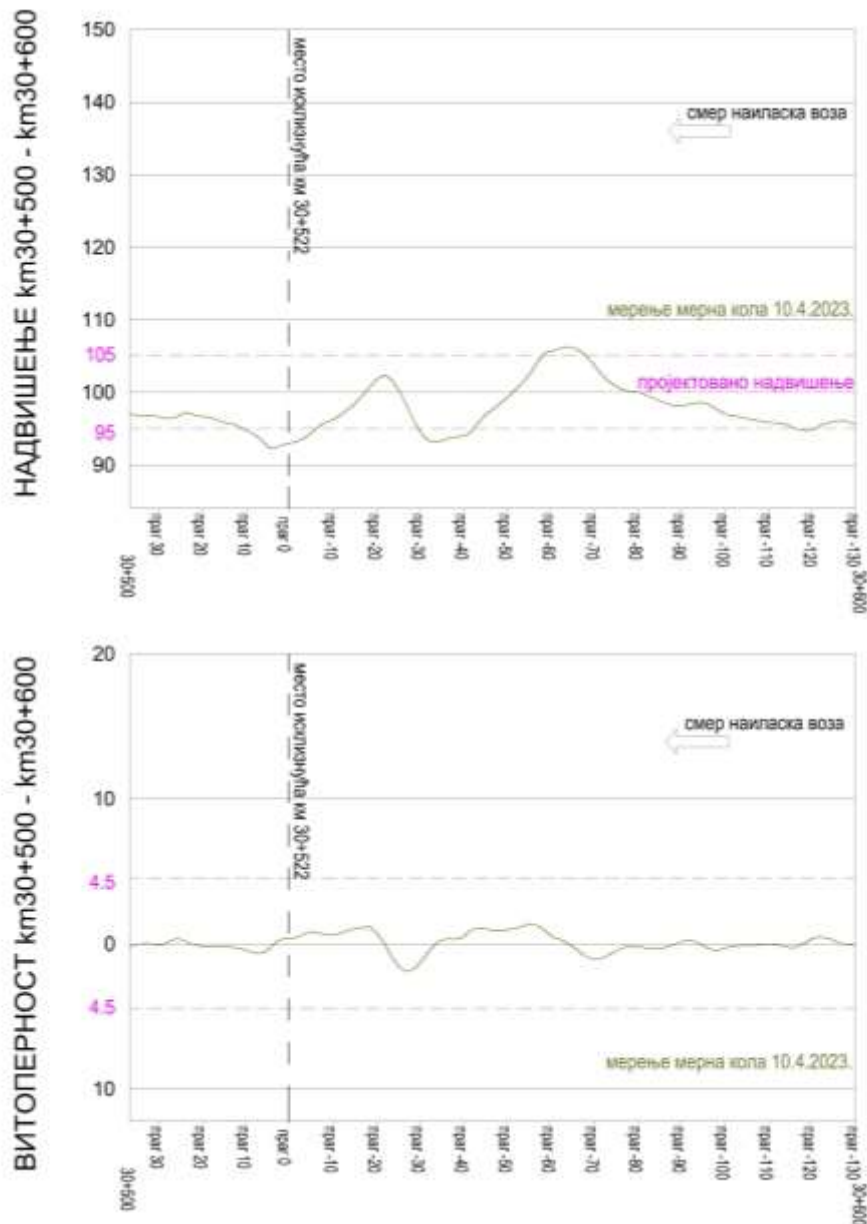
Слика 4.2.1.2: Резултати мерења мерним колима од 06.10.2022. године са границама за одржавање

У табели 4.2.1.3 је дат извод из сумарног извештаја после мерења обављеног 10.04.2023. године. На слици 4.2.1.3 су приказани надвишење и витоперност у зони исклизнућа. Имајући у виду да је машинско регулисање извршено на овој деоници током пролећа 2023. године, за пријем радова после регулисања колосека меродавне су вредности из стандарда *SRPS EN 13231-1:2014*, табела 2 (за $v \leq 80 \text{ km/h}$) $\pm 5 \text{ mm}$ за надвишење и $\pm 4,5 \%$ за витоперност (мерна база 3 m), а не вредности из *SRPS EN 13848-5*, како се користи у извештају „ИЖС“ а.д.



Табела 4.2.1.3: Извод из сумарног прегледа одступања од *km* 30+000 до *km* 30+998
Region JK 29.999 – 30.999 (1000 m)

MEREŃJE 10.04.2023.	Defects:							
	#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
	Summary:							
	Param	GU		GI		GHI		
		Len, m	Count	Len, m	Count	Len, m	Count	
	D1 SMER L	4.40	2	0.00	0	0.00	0	
	D1 SMER D	3.00	3	0.70	1	0.00	0	
	NADVIŠENJE	55.50	12	0.00	0	0.00	0	
	Total	62.90	17	0.70	1	0.00	0	
	Ocena stanja koloseka	Vrlo dobro						
TQC STD	E							



Слика 4.2.1.3: Резултати мерења мерним колима од 10.04.2023. године са границама за пријем радова одржавања, према тада важећем стандарду *SRPS EN 13231-1*.

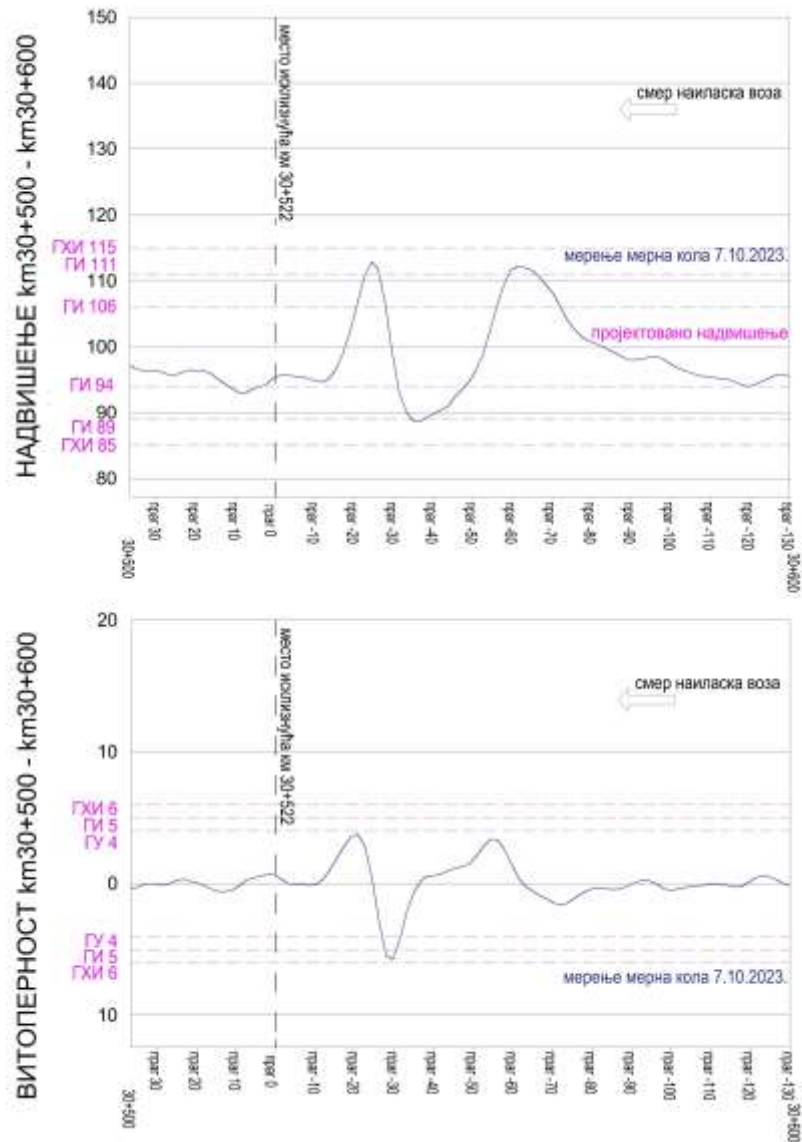


На слици се уочава да радови нису изведени у складу са захтевима из Правилника, односно стандарда, пошто је граница за надвишење $\pm 5 \text{ mm}$ прекорачена на више места.

У табелама и на сликама 4.2.1.4. до 4.2.1.6. су приказани изводи сумарних резултата и графички прикази за надвишење и витоперност у зони исклизнућа из осталих мерења мерним колима до настанка несреће.

Табела 4.2.1.4: Извод из сумарног прегледа одступања од $km\ 30+000$ до $km\ 30+998$
Region JK 29.999 – 30.999 (995,983 m)

MERENJE 07.10.2023.	Defects:							
	#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
	1	NADVIŠENJE	30.130	30.111	-15.00	-49.57	18.70	GHI
	Summary:							
	Param	GU		GI		GHI		
		Len, m	Count	Len, m	Count	Len, m	Count	
	D1 STABILNOST L	3.30	1	0.00	0	0.00	0	
	D1 STABILNOST D	3.90	1	0.00	0	0.00	0	
	NADVIŠENJE	95.00	27	11.10	6	18.70	1	
	VITOPERNOST	9.80	8	10.50	4	0.00	0	
VERT HABANJE L	7.70	3	0.00	0	0.00	0		
BOČ HABANJE L	0.80	1	0.00	0	0.00	0		
Total	120.50	41	21.60	10	18.70	1		
Oцена stanja koloseka	Zadovoljavajuće							
TQC STD	E							



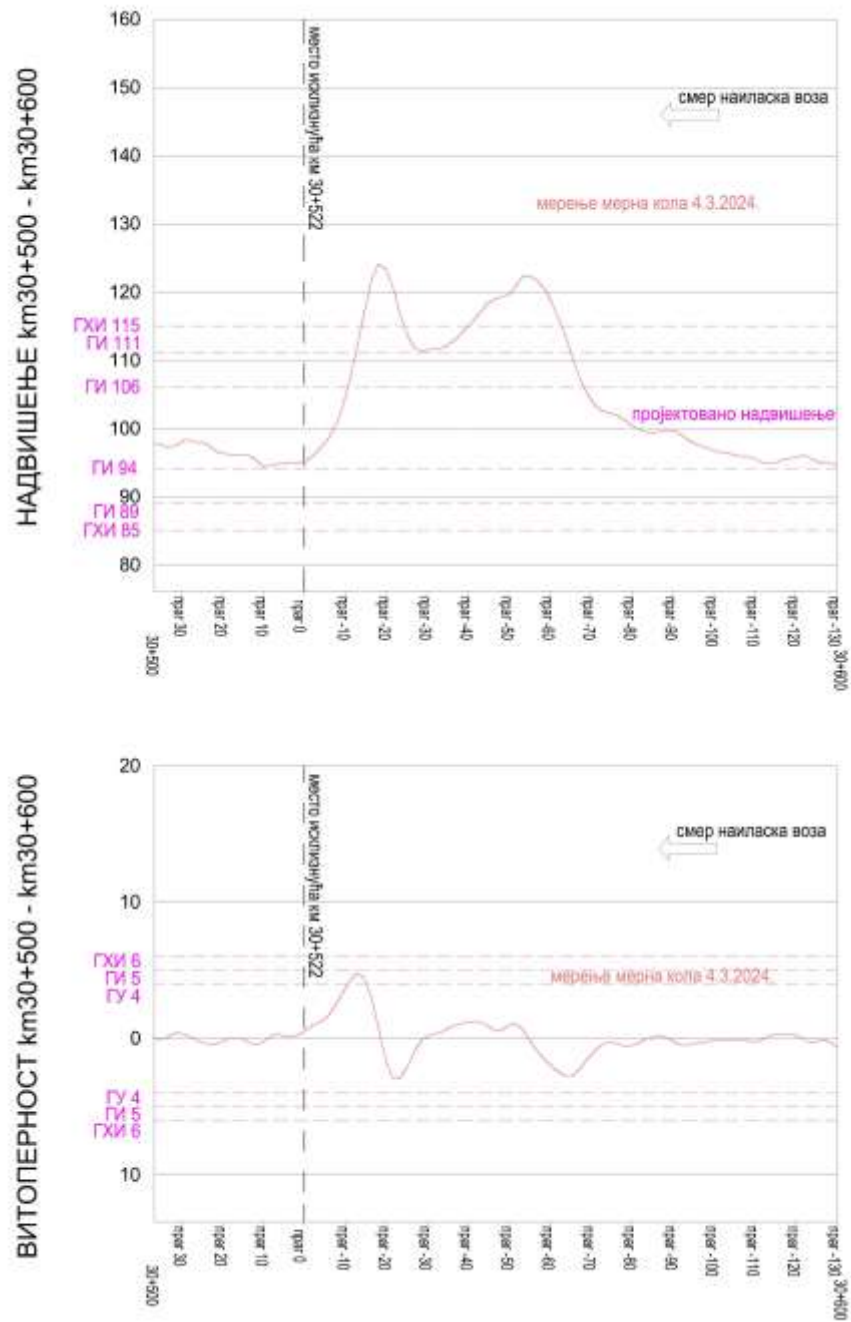
Слика 4.2.1.4: Резултати мерења мерним колима од 07.10.2023. са границама за одржавање



Табела 4.2.1.5: Извод из сумарног прегледа одступања од *km* 30+000 до *km* 30+998
Region JK 29.999 – 30.999 (1000 m)

MEREŃJE 04.3.2024.	Defects:							
	#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
	1	NADVIŠENJE	30.536	30.530	-15.00	-24.36	6.20	GHI
	2	NADVIŠENJE	30.560	30.546	-15.00	-22.67	13.90	GHI
	Summary:							
	Param	GU		GI		GHI		
		Len, m	Count	Len, m	Count	Len, m	Count	
	NADVIŠENJE	87.20	19	19.50	4	20.10	2	
	VERT HABANJE D	89.80	44	0.00	0	0.00	0	
	BOČ HABANJE L	0.50	1	0.00	0	0.00	0	
BOČ HABANJE D	0.70	2	0.00	0	0.00	0		
Total	224.10	89	19.50	4	20.10	2		
Oцена stanja koloseka	Zadovoljavajuće							
TQC STD	E							

#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
1277	VERT HABANJE D	30.502	30.500	12.00	16.71	2.30	GU
1278	VERT HABANJE D	30.505	30.503	12.00	16.48	2.00	GU
1279	VERT HABANJE D	30.509	30.506	12.00	16.09	2.50	GU
1280	VERT HABANJE D	30.523	30.523	12.00	12.65	0.90	GU
1281	VERT HABANJE D	30.526	30.525	12.00	16.06	1.20	GU
1282	NADVIŠENJE	30.529	30.528	-6.00	-10.91	1.10	GU
1283	VERT HABANJE D	30.530	30.529	12.00	14.00	0.50	GU
1284	NADVIŠENJE	30.530	30.529	-11.00	-14.80	0.70	GI
1285	VITOPERNOST	30.531	30.528	4.00	4.70	2.50	GU
1286	NADVIŠENJE	30.536	30.530	-15.00	-24.36	6.20	GHI
1287	NADVIŠENJE	30.546	30.536	-11.00	-14.93	9.10	GI
1288	VERT HABANJE D	30.551	30.551	12.00	12.79	0.20	GU
1289	VERT HABANJE D	30.555	30.551	12.00	16.22	3.10	GU
1290	VERT HABANJE D	30.558	30.556	12.00	16.38	1.90	GU
1291	NADVIŠENJE	30.560	30.546	-15.00	-22.67	13.90	GHI
1292	NADVIŠENJE	30.561	30.560	-11.00	-14.83	1.20	GI
1293	VERT HABANJE D	30.562	30.559	12.00	16.46	2.30	GU
1294	NADVIŠENJE	30.563	30.561	-6.00	-10.96	1.80	GU
1295	VERT HABANJE D	30.566	30.565	12.00	12.93	0.40	GU
1296	VERT HABANJE D	30.567	30.566	12.00	14.62	0.70	GU
1297	VERT HABANJE D	30.572	30.569	12.00	15.99	2.80	GU
1298	VERT HABANJE D	30.575	30.572	12.00	15.93	2.30	GU
1299	VERT HABANJE D	30.581	30.577	12.00	16.07	4.40	GU
1300	VERT HABANJE D	30.599	30.594	12.00	16.21	5.50	GU



Слика 4.2.1.5: Резултати мерења мерним колима од 04.03.2024. са границама за одржавање

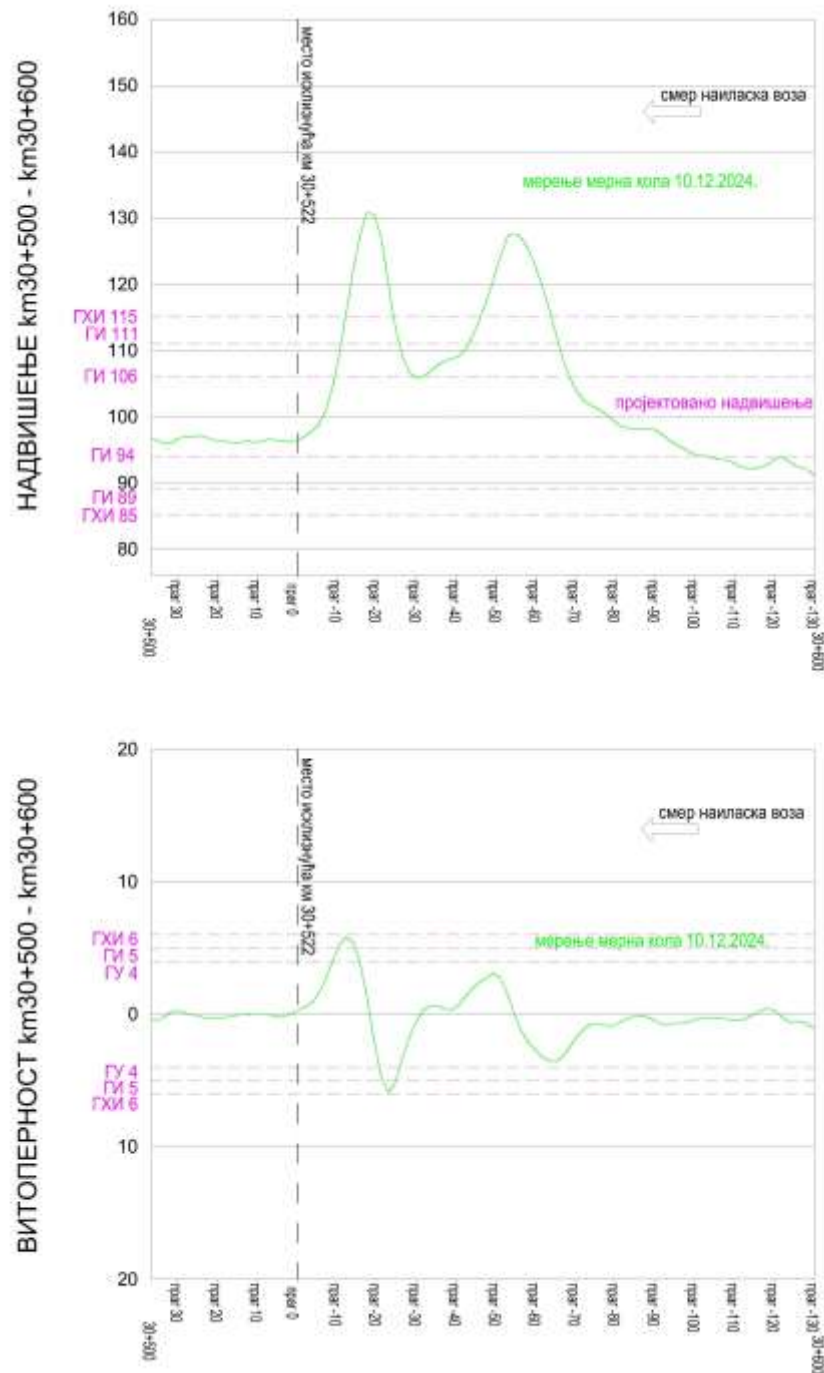


Табела 4.2.1.6: Извод из сумарног прегледа одступања од *km* 30+000 до *km* 30+998
Region JK 30.000 – 31.000 (998,938 m)

MERENJE 10.12.2024.

Defects:							
#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
1	NADVIŠENJE	30.108	30.113	-15.00	-23.56	5.30	GHI
2	NADVIŠENJE	30.131	30.138	15.00	23.20	7.10	GHI
3	NADVIŠENJE	30.141	30.147	15.00	16.79	6.00	GHI
4	NADVIŠENJE	30.168	30.182	15.00	16.75	13.50	GHI
5	NADVIŠENJE	30.529	30.536	-15.00	-31.32	7.20	GHI
6	NADVIŠENJE	30.549	30.560	-15.00	-28.00	10.70	GHI
7	NADVIŠENJE	30.636	30.639	15.00	16.26	2.80	GHI
8	NADVIŠENJE	30.670	30.674	-15.00	-15.72	3.60	GHI
9	NADVIŠENJE	30.939	30.939	-15.00	-15.02	0.30	GHI
30 km 963 m NADVIŠENJE: 65. Transition Start: 65 -> 0							
Summary:							
Param	GU		GI		GHI		
	Len, m	Count	Len, m	Count	Len, m	Count	
D1 STABILNOST D	6.10	2	0.00	0	0.00	0	
D1 SMER D	4.10	2	0.00	0	0.00	0	
NADVIŠENJE	191.26	35	58.20	22	56.50	9	
VITOPERNOST	9.80	7	8.30	3	0.00	0	
VERT HABANJE L	70.20	40	0.00	0	0.00	0	
VERT HABANJE D	40.20	13	0.00	0	0.00	0	
BOČ HABANJE D	4.60	5	0.00	0	0.00	0	
Total	326.26	104	66.50	25	56.50	9	
Oцена stanja koloseka	Nezadovoljavajuće						
TQC STD	E						

#	Param	Start	End	Threshold	Extremum	Length	Degree
1509	D1 STABILNOST D	30.523	30.525	-12.00	-16.00	2.30	GU
1510	D1 SMER D	30.524	30.527	12.00	13.79	2.80	GU
1511	VITOPERNOST	30.527	30.528	-4.00	-4.98	0.80	GU
1512	NADVIŠENJE	30.527	30.528	-6.00	-10.59	0.80	GU
1513	VITOPERNOST	30.528	30.531	-5.00	-5.93	2.70	GI
1514	NADVIŠENJE	30.528	30.529	-11.00	-14.86	0.60	GI
1515	NADVIŠENJE	30.529	30.536	-15.00	-31.32	7.20	GHI
1516	D1 STABILNOST D	30.530	30.533	12.00	16.55	3.80	GU
1517	VITOPERNOST	30.531	30.531	-4.00	-4.89	0.50	GU
1518	D1 SMER D	30.533	30.534	-12.00	-12.70	1.30	GU
1519	VITOPERNOST	30.534	30.535	4.00	4.93	0.40	GU
1520	VITOPERNOST	30.535	30.537	5.00	5.79	1.90	GI
1521	NADVIŠENJE	30.536	30.537	-11.00	-14.62	0.70	GI
1522	VITOPERNOST	30.537	30.537	4.00	4.86	0.50	GU
1523	NADVIŠENJE	30.537	30.547	-6.00	-10.94	10.30	GU
1524	NADVIŠENJE	30.548	30.549	-11.00	-14.90	1.70	GI
1525	NADVIŠENJE	30.549	30.560	-15.00	-28.00	10.70	GHI
1526	VERT HABANJE D	30.550	30.580	12.00	18.76	30.10	GU
1527	NADVIŠENJE	30.560	30.561	-11.00	-14.89	1.00	GI
1528	BOČ HABANJE D	30.561	30.561	6.90	6.61	0.20	GU
1529	NADVIŠENJE	30.561	30.563	-6.00	-10.79	1.60	GU
1530	BOČ HABANJE D	30.562	30.564	6.20	6.87	1.80	GU
1531	BOČ HABANJE D	30.574	30.575	6.90	6.59	1.60	GU
1532	BOČ HABANJE D	30.578	30.579	6.90	7.15	0.80	GU
1533	BOČ HABANJE D	30.580	30.580	6.90	6.64	0.20	GU
1534	NADVIŠENJE	30.584	30.594	6.00	7.70	9.70	GU



Слика 4.2.1.6: Резултати мерења мерним колима од 10.12.2024. године са границама за одржавање

Резултати мерења мерним колима су показали да су вредности хабања шина на прузи у границама дозвољених.

Од „ИЖС“ а.д. је достављена „Евиденција хабања шина за 2024. годину“. Мерење је извршено 30.10.2024. године. Измерене вредности хабања шина су у границама дозвољених толеранција.



Толеранције висинске и бочне исхабаности главе шине дефинисане су стандардном *SRPS EN 13674-1*.

4.2.2. Ручно мерење параметара колосека извршено након несреће од стране ЦИНС-а

Од стране ЦИНС-а, на лицу места је 12.02.2025. године извршено мерење ширине колосека и надвишење шине у зони исклизнућа. Мерење је извршено ручним мерним уређајем за колосек марке *Robel*, власништво ЦИНС-а. Као нулти праг означен је праг у *km 30+522* (место на коме је уочен траг исклизнућа). Мерење је извршено на праговима од 0. до -130. у смеру опадајуће стационаже од *km 30+600* до *km 30+522* (у смеру супротном од смера вожње воза број 51202) где је уочен траг исклизнућа, и на праговима од 1. до 15. (од *km 30+522* до *km 30+513*), односно у смеру вожње воза. Преглед ширине колосека и надвишења шина дат је у табели 4.2.2.1.

Табела 4.2.2.1: Резултати мерења ЦИНС-а ручним размерником у зони исклизнућа, 12.02.2025. године

праг број	стационажа (km)	одступање од ширине колосека (mm)	надвишење (mm)	праг број	стационажа (km)	одступање од ширине колосека (mm)	надвишење (mm)
15	30+513,00	-8,9	-97,3	-20	30+534,00	8,0	-138,6
14	30+513,60	-7,5	-97,2	-21	30+534,60	8,5	-139,6
13	30+514,20	-3,0	-96,9	-22	30+535,20	8,3	-140,3
12	30+514,80	-8,0	-96,2	-23	30+535,80	7,2	-140,6
11	30+515,40	6,2	-95,4	-24	30+536,40	6,4	-140,5
10	30+516,00	6,5	-95,0	-25	30+537,00	6,1	-139,3
9	30+516,60	4,6	-94,9	-26	30+537,60	7,0	-137,2
8	30+517,20	3,7	-94,7	-27	30+538,20	8,4	-134,2
7	30+517,80	3,8	-94,5	-28	30+538,80	8,8	-130,6
6	30+518,40	3,5	-94,2	-29	30+539,40	8,3	-127,0
5	30+519,00	4,1	-94,7	-30	30+540,00	9,1	-123,7
4	30+519,60	3,6	-96,0	-31	30+540,60	10,3	-120,9
3	30+520,20	3,7	-97,1	-32	30+541,20	10,6	-119,3
2	30+520,80	5,7	-97,6	-33	30+541,80	10,3	-118,3
1	30+521,40	7,3	-97,2	-34	30+542,40	9,3	-118,4
0	30+522,00	8,3	-96,0	-35	30+543,00	8,7	-118,8
-1	30+522,60	9,0	-95,3	-36	30+543,60	8,6	-119,0
-2	30+523,20	10,1	-94,8	-37	30+544,20	8,8	-119,2
-3	30+523,80	10,8	-94,4	-38	30+544,80	9,2	-119,1
-4	30+524,40	11,2	-94,6	-39	30+545,40	9,9	-119,2
-5	30+525,00	11,6	-95,4	-40	30+546,00	11,2	-119,2
-6	30+525,60	11,9	-96,5	-41	30+546,60	12,2	-119,2
-7	30+526,20	12,7	-98,0	-42	30+547,20	12,4	-120,0
-8	30+526,80	13,0	-100,1	-43	30+547,80	12,4	-120,2
-9	30+527,40	12,9	-102,5	-44	30+548,40	12,0	-120,3
-10	30+528,00	12,4	-105,4	-45	30+549,00	11,1	-120,7
-11	30+528,60	12,1	-109,2	-46	30+549,60	10,5	-121,6
-12	30+529,20	11,9	-112,9	-47	30+550,20	10,0	-122,9
-13	30+529,80	11,8	-117,3	-48	30+550,80	9,6	-124,3
-14	30+530,40	11,4	-121,8	-49	30+551,40	9,2	-125,7
-15	30+531,00	10,7	-126,1	-50	30+552,00	9,2	-126,6
-16	30+531,60	10,1	-129,7	-51	30+552,60	9,0	-127,8
-17	30+532,20	9,0	-132,7	-52	30+553,20	8,9	-128,7
-18	30+532,80	8,0	-135,0	-53	30+553,80	9,7	-129,5
-19	30+533,40	7,9	-137,0	-54	30+554,40	9,9	-130,2



праг број	стационажа (km)	одступање од ширине колосека (mm)	надвишење (mm)
-55	30+555,00	10,0	-130,8
-56	30+555,60	10,1	-131,8
-57	30+556,20	10,0	-132,1
-58	30+556,80	10,3	-131,9
-59	30+557,40	11,3	-130,8
-60	30+558,00	11,7	-129,6
-61	30+558,60	11,5	-128,7
-62	30+559,20	7,1	-127,4
-63	30+559,80	11,1	-126,1
-64	30+560,40	10,9	-124,6
-65	30+561,00	10,9	-122,6
-66	30+561,60	10,7	-120,7
-67	30+562,20	11,7	-118,4
-68	30+562,80	11,2	-116,2
-69	30+563,40	10,6	-113,8
-70	30+564,00	10,4	-111,1
-71	30+564,60	10,6	-108,8
-72	30+565,20	11,1	-107,0
-73	30+565,80	11,8	-105,5
-74	30+566,40	12,1	-104,1
-75	30+567,00	12,6	-102,9
-76	30+567,60	12,2	-102,1
-77	30+568,20	12,2	-101,3
-78	30+568,80	12,1	-100,8
-79	30+569,40	12,1	-100,5
-80	30+570,00	12,0	-100,0
-81	30+570,60	11,3	-99,8
-82	30+571,20	10,1	-99,5

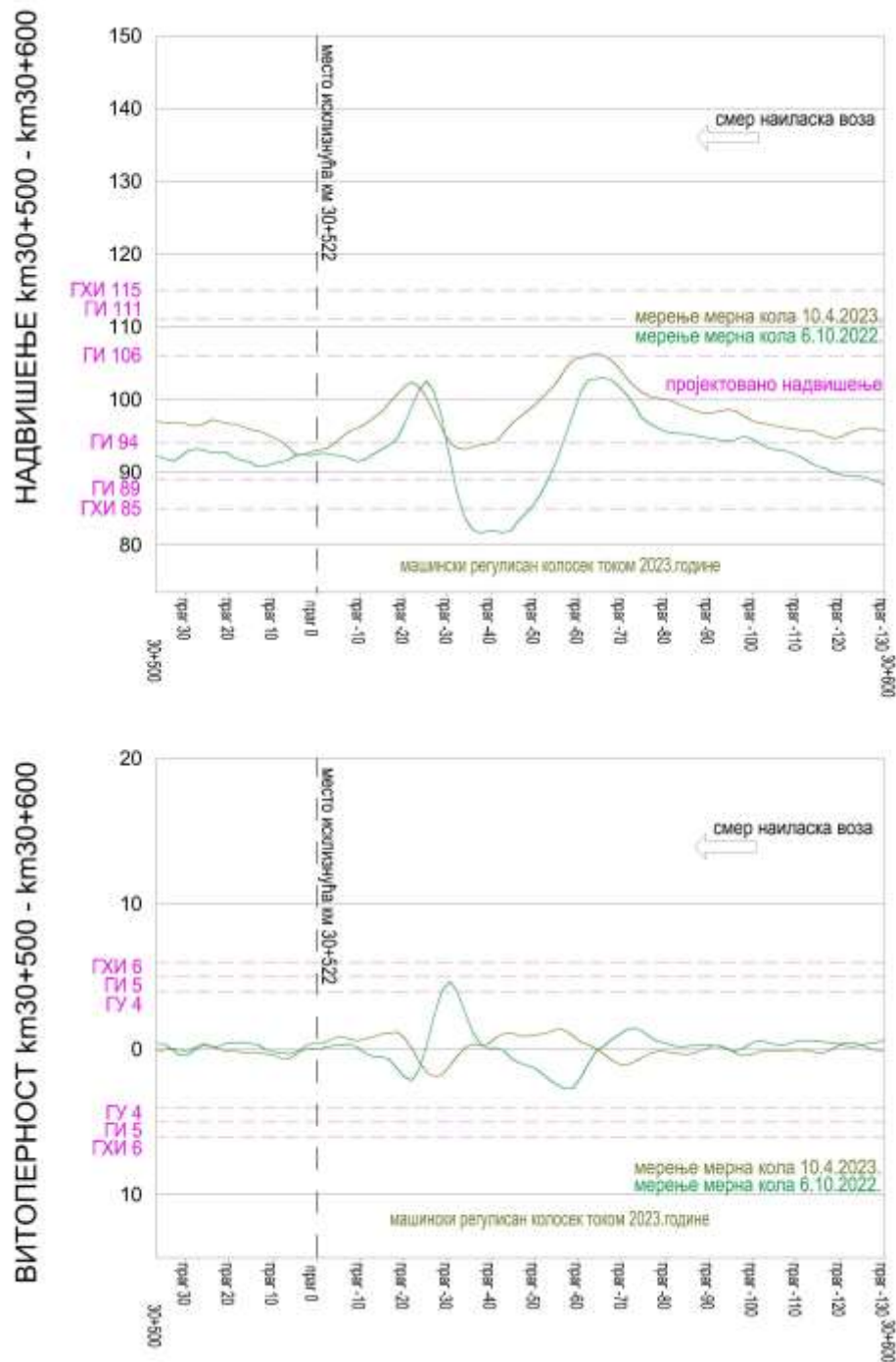
праг број	стационажа (km)	одступање од ширине колосека (mm)	надвишење (mm)
-83	30+571,80	9,3	-99,1
-84	30+572,40	9,7	-98,8
-85	30+573,00	11,1	-98,1
-86	30+573,60	11,8	-97,7
-87	30+574,20	11,9	-97,3
-88	30+574,80	11,9	-97,0
-89	30+575,40	12,0	-97,2
-90	30+576,00	12,0	-97,1
-91	30+576,60	12,2	-97,2
-92	30+577,20	12,5	-97,1
-93	30+577,80	12,6	-97,2
-94	30+578,40	11,9	-97,2
-95	30+579,00	10,6	-96,9
-96	30+579,60	9,6	-96,6
-97	30+580,20	9,9	-96,0
-98	30+580,80	9,6	-95,5
-99	30+581,40	9,6	-95,3
-100	30+582,00	10,5	-94,8
-103	30+583,80	11,6	-93,9
-106	30+585,60	11,2	-93,0
-109	30+587,40	10,5	-93,0
-112	30+589,20	11,0	-92,5
-115	30+591,00	10,7	-91,8
-118	30+592,80	10,8	-91,3
-121	30+594,60	10,1	-91,5
-124	30+596,40	10,7	-92,0
-127	30+598,20	10,6	-92,1
-130	30+600,00	12,1	-90,8

4.2.3. Анализа стања колосека

4.2.3.1. Горњи строј

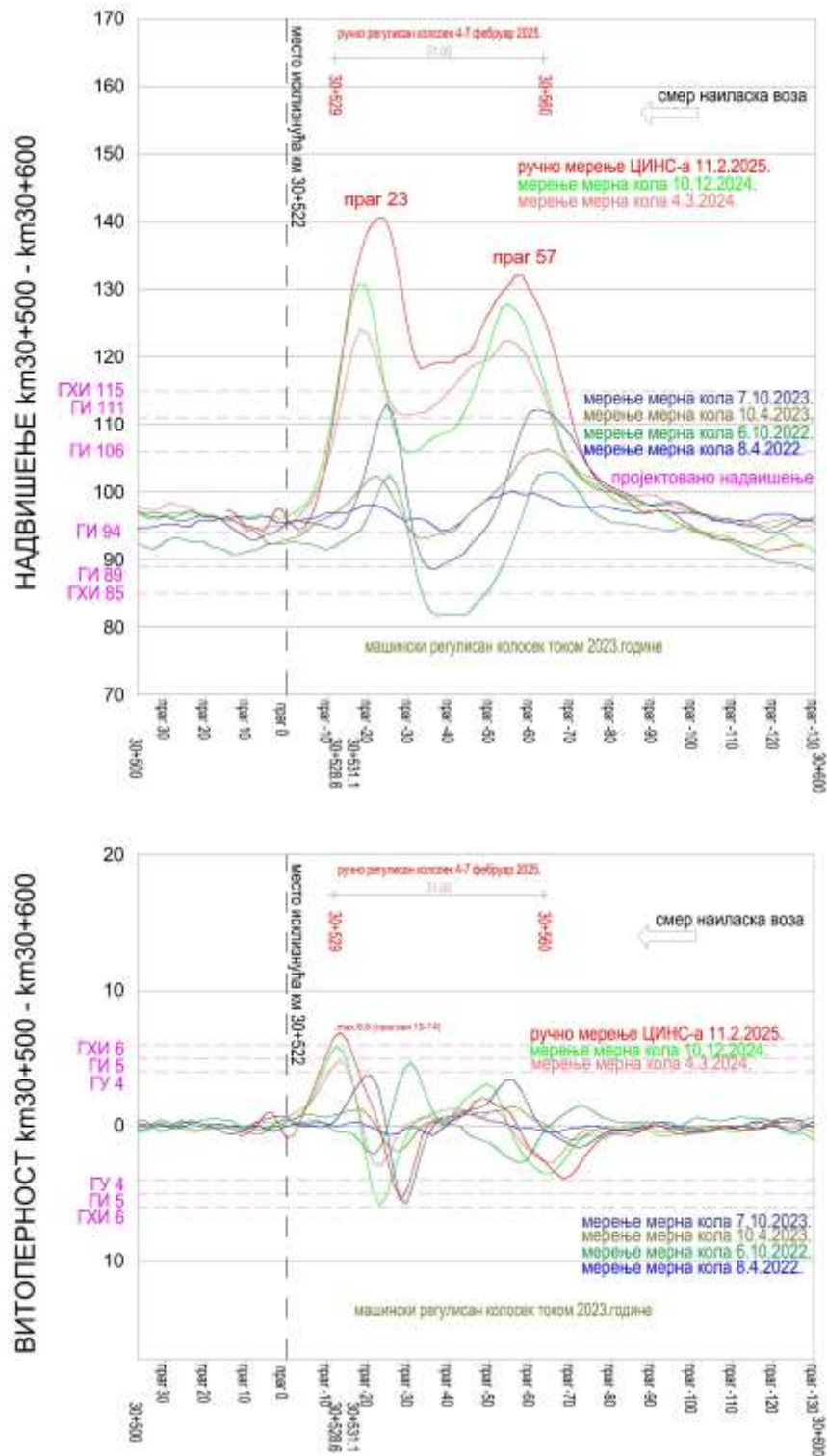
На основу записа мерних кола од пуштања пруге у саобраћај које је доставила „ИЖС“ а.д. и ручног мерења ЦИНС извршеног на дан након несреће, се види да се несрећа догодила на делу пруге где су витоперност колосека и надвишење премашили границу хитне интервенције.

На магистралној прузи број 103 од km 12+045 до km 99+716 једино механизовано одржавање урађено је почетком 2023. године, након надзора извршеног од стране Центра за унутрашњу контролу. У записнику Центра унутрашње контроле од 05.03.2024. године се констатује да је машинско регулисање колосека извршено у дужини од 7790 m, местимично према приоритету. Резултати побољшања за деоницу пруге од km 30+500 до km 30+600 се могу видети на преклопљеном дијаграму витоперности и надвишења (слика 4.2.3.1) али нису били у границама прихватљивости за обављене радове одржавања према стандарду *SRPS EN 13231-1*, како је било прописано Упутством о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04), број 4/2022-3496-718 од 25.3.2022. године (види тачку 3.3.6.).



Слика 4.2.3.1: Надвишење и витоперност у зони исклизућа пре и после машинског регулисања пруге почетком 2023. године

Осим једног машинског регулисања колосека 2023. године, стање параметара геометрије колосека је у константном опадању (слика 4.2.3.1), што говори број грешака ГХИ, ГИ, ГУ као и оцене стања колосека за свако урађено мерење.

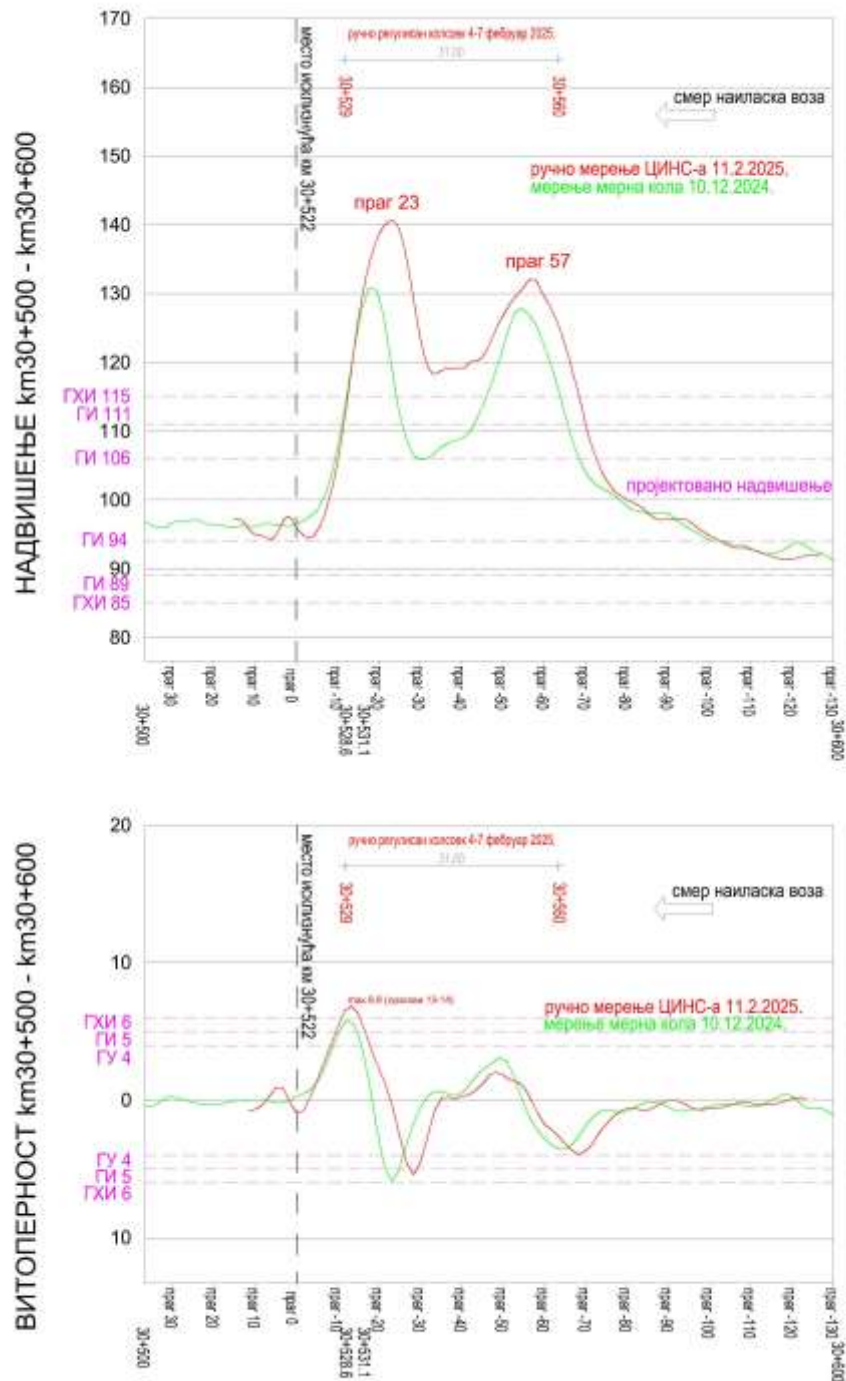


Слика 4.2.3.2: Преглед надвишења и витоперности од пуштања пруге у саобраћај до исклизнућа

Примећује се лоша пракса да се радови на одржавању колосека изводе тек након инспекцијског надзора Центра за унутрашњу контролу. Тако је ручно регулисање колосека на деоници од $km 30+529$ до $km 30+560$, на којој је уведена лагана возња 28.08.2024.



године, започело тек након инспекцијског надзора Центра за унутрашњу контролу, која је почела 03.02.2025. године. На преклопљеном дијаграму надвишења и витоперности од 10.12.2024. године и ручног мерења ЦИНС дан након несреће (слика 4.2.3.3) се не може уочити корекција геометрије колосека која је требало да буде урађена мером ручног регулисања и која је, према достављеној документацији, завршена четири дана пре несреће (07.02.2025.године).



Слика 4.2.3.3: Поређење резултата мерења мерним колима од 10.12.2024. године и ручног мерења после несреће 11.02.2025. године



У оперативном плану који је добијен од „ИЖС“ а.д, предвиђено је машинско регулисање колосека за отклањање утврђених недостатака према записнику Центра унутрашње контроле, према коме је рок за отклањање био 31.12.2024. године.

Може се закључити да на деоници која је у константном тренду опадања квалитета геометрије колосека, ручно регулисање није дало резултате.

Граница интервенције (ГИ) односи се на вредност параметра, која, ако је премашена, захтева ванредно одржавање у циљу да вредност индикатора не достигне ГХИ пре следећег мерења. Како се из резултата мерења види ГИ је за надвишење и витоперност премашена још 04.03.2023. године и већ тада је требало планирати и извршити регулисање.

Према дијаграмима мерних кола и ручном мерењу ЦИНС, максимална вредност витоперности уочена је између 12. и 15. прага (између 7 и 9 *m*) испред места пењања точка на шину.

Због лоше геометрије колосека, 28.08.2024. године, од *km* 30+100 до *km* 30+600 уведена је лагана вожња од 50 *km/h* (на том месту брзина је 65 *km/h* по материјалу реда вожње).

Од увођења лагане вожње, до првих радова на проблематичној деоници прошло је 5 месеци, што је у супротности са чланом 49. Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23), по коме се лагана вожња укида, у року од максимално 30 дана на пругама са мањим обимом саобраћаја (види тачку 3.3.5.). Такође, према Закону о железници („Службени гласник РС“ број 41/2018 и 62/2023) (види тачку 3.3.1.) о увођењу лагане вожње и планираном року укидања, управљач инфраструктуре је дужан да обавести републичког инспектора за саобраћај.

4.2.3.2. Доњи строј

Током 2024. године, од *km* 30+100 до *km* 30+600 евидентирано је слегање насипа. (Записник број 14/2025-2.1-2/1 од 25.02.2025. године о извршеној контроли у ОЦ ЗОП Пожаревац, тачка 5.3.13). Деоница на којима је од пуштања пруге два пута увођена лагана вожња због поремећене геометрије колосека поклапа се са деоницом на којој је евидентирано слегање насипа.

Неприхватљиво је деонице на којима се од тренутка пуштања пруге јављају исте грешке у геометрији колосека поправљати ручним регулисањем.

На истој локацији, након машинског регулисања, долази до поновљеног поремећаја геометрије колосека на исти начин. Конзистентно понављање истог вида неправилности указује да проблем није узрокован недовољно ефикасном машинском обрадом, већ да потиче из дубљих структурних фактора који се налазе у области доњег строја.

Потенцијални узроци могу обухватити:

- локално слегање тла,
- бочно или подужно клизање насипа,
- недовољно или нефункционално одводњавање,
- деградацију заштитног слоја или материјала насипа,

- проблеме са подлогом (нпр. слаб носећи слој, променљива влажност, органски материјал и др.).

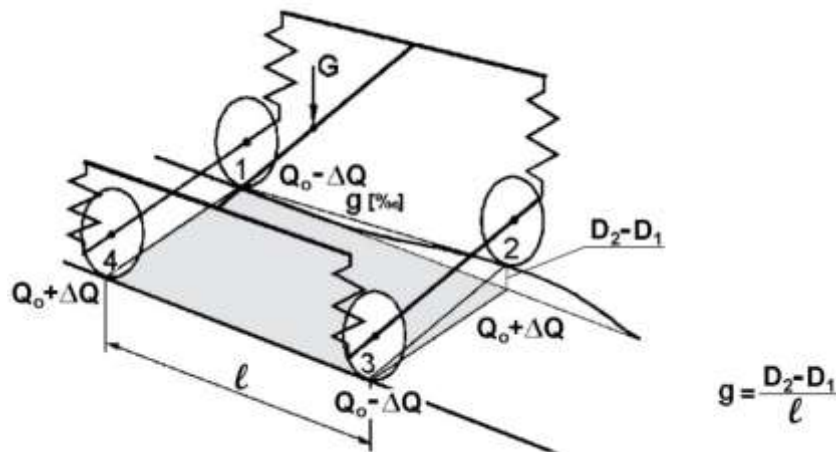
Ови процеси доводе до тога да се геометрија, и након правилно спроведеног регулисања, релативно брзо врати у стање одступања, јер узрок лежи испод нивоа прага - у носећој структури која не обезбеђује стабилност.

Док се не отклони стварни узрок у доњем строју, поремећај геометрије ће се наставити јављати, без обзира на учесталост и квалитет машинског регулисања. Због тога је неопходно прећи са реактивног на узрочно усмерен приступ - најпре идентификовати, а затим и трајно отклонити структурни проблем.

4.2.4. Анализа третирања витоперности

Витоперност је карактеристика колосека битна за сигурност од исклизнућа. Сигурност од исклизнућа железничких возила проверава се приликом одобравања типа по стандарду *SRPS EN 14363*, а изворно у извештајима.

У стандарду *SRPS EN 13848-5* витоперност је дефинисана као: „Алгебарска разлика између два надвишења, узета на дефинисаној удаљености, обично се изражава као градијент између две тачке мерења. Изражава се у ‰ или mm/m .“ Дакле витоперност g се за различите мерне базе може једноставно добити као разлика надвишења (D - ознака за надвишење у стандарду) изражена у mm у два пресека на одстојању l , подељено са тим растојањем у m : $g = (D_2 - D_1)/l$.



Слика 4.2.4.1: Утицај витоперности на растеређење тачкова

Слика 4.2.4.1 илуструје утицај витоперности на расподелу вертикалних оптерећења на тачкове шинског возила. Практично, витоперност карактерише одступање ($D_2 - D_1$) тачке ослањања 2 на слици, од равни коју одређују остале три тачке (1, 3 и 4). Последица је да се, имајући у виду и ефекат огибљења, на једној дијагонали тачкови, у односу на статичко оптерећење Q_0 на равном колосеку, растеређују, а на другој дијагонали додатно оптеређују.

На еквивалентан начин код возила са два обртна постоља се растеређују тачкови на једној дијагонали возила, а на другој се додатно оптеређују. За растеређење у оквиру једног

обртног постоља меродавна је витоперност на бази растојања осовина у обртном постољу. За растерећење по дијагоналама возила меродавна је витоперност на бази растојања оса обртних постоља. Оба растерећења се суперпонирају. За сваки случај исклизнућа су зато меродавне витоперност на бази растојања осовина у обртном постољу и витоперност на бази растојања оса обртних постоља конкретног вагона.

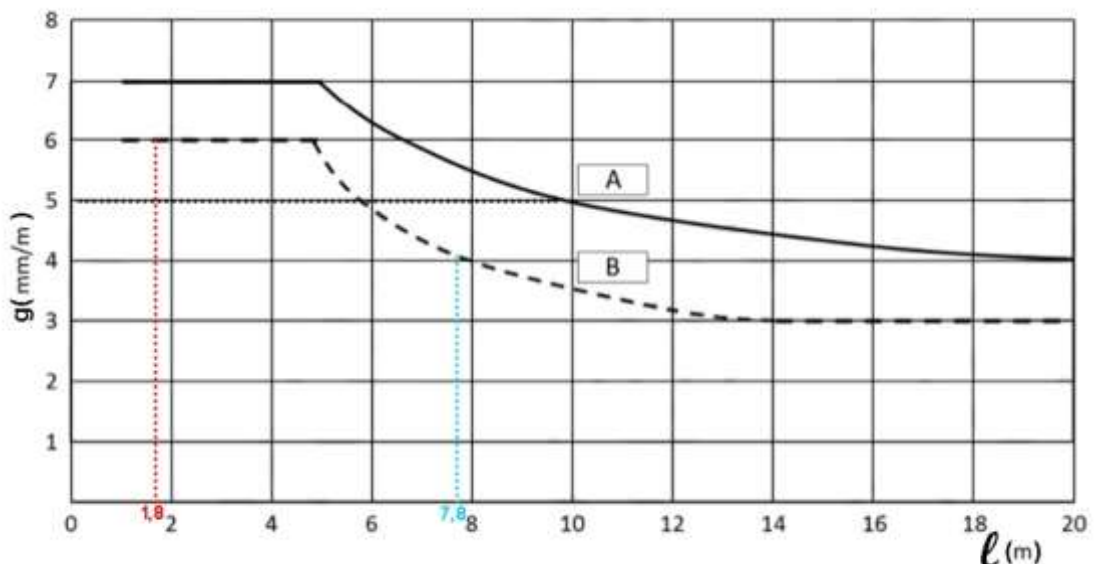
У стандарду *SRPS EN 13848-5* је због тога представљен дијаграм граничних вредности витоперности у зависности од мерне базе (слика 4.2.4.2.). Други параметар колосека који у комбинацији са витоперношћу при смањеним брзинама у кривинама има утицај на сигурност од исклизнућа је надвишење. Због тога су у стандарду прописане две граничне криве. Крива „А“ се односи на вредности надвишења спољне шине у кривини „D“ изражене у милиметрима које задовољавају услов: $D \leq (R-100)/2$ (полупречник кривине R у метрима).

Граничне вредности витоперности које захтевају неодложну интервенцију према кривој А одређују се на основу израза $\Gamma\text{ХИ} = ((20/\ell) + 3)$, са максималном вредношћу 7 mm/m на пругама са брзином мањом од 200 km/h , односно 5 mm/m за пруге брзине преко 200 km/h .

Крива „В“ се односи на вредности надвишења спољне шине у кривини „D“ изражене у милиметрима које задовољавају услов: $(R-100)/2 < D < (R-50)/1,5$.

Ако је витоперност већа од $(R-50)/1,5$, осим ограничења витоперности по кривој „В“, потребне су додатне мере против исклизнућа, нпр. уградња контра шине, подмазивање бока спољашње шине итд.

Граничне вредности витоперности које захтевају неодложну интервенцију према кривој „В“ одређују се на основу израза $\Gamma\text{ХИ} = ((20/\ell) + 1,5)$, са максималном вредношћу 6 mm/m и минималном граничном вредношћу 3 mm/m .



Слика 4.2.4.2: Граничне вредности витоперности

Кривина у којој је дошло до исклизнућа има полупречник $R=295 \text{ m}$ и пројектовано надвишење $D=100 \text{ mm}$. Пошто је:



$$D = 100 \text{ mm} > (R-100)/2 = (195-100)/2 = 97,5 \text{ mm}$$

за ту кривину меродавна је крива „B“. За мерну базу од 3 метра је ГХИ вредност 6 *mm/m*, уместо 7 *mm/m*.

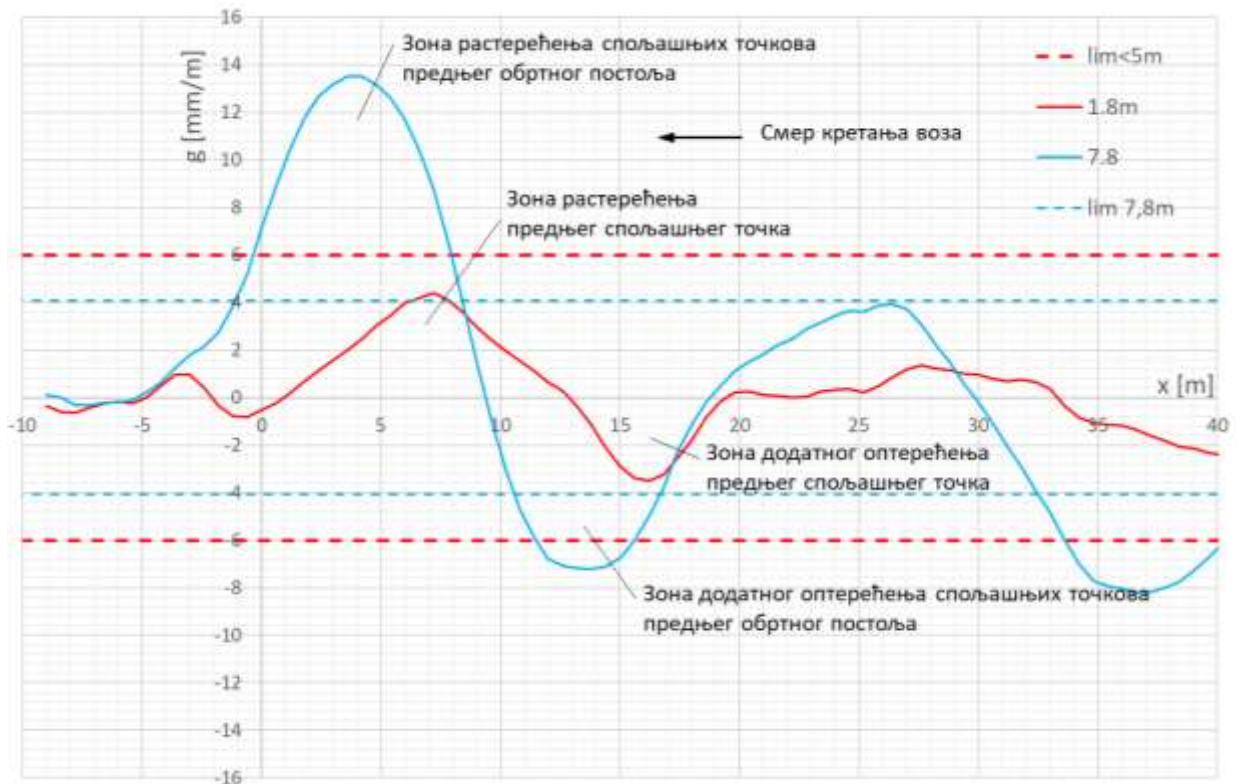
У извештајима „ИЖС“ а.д. о дефектима геомерије колосека, за све радијусе кривина, независно од надвишења, се користи иста вредност ГХИ од 7 *mm/m*. У анализама снимака геометријског стања колосека, мора се за све кривине које не испуњавају услов у погледу надвишења за криву „A“ применити ГХИ за витоперност која одговара кривој „B“, дакле за мерну базу од 3 *m*, 6 *mm/m* уместо 7 *mm/m*.

Напоменимо да се ГХИ вредности за витоперност односе на укупну вредност витоперности (пројектована вредност + одступање), како је мере, на пример, мерна кола СЕВЕР 1435.

Упутством о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ (Службени гласник ЖС, број 14/22), од 19.04.2022. године (види тачку 3.3.7), за витоперност су дате граничне вредности за пријем радова за обновљене и нове пруге као и за пријем радова одржавања. **Наведене вредности су дате без напомене да се односе на максимално одступање од пројектоване витоперности** (види стандард *SRPS EN 13231-1:2023*, табела 1), а не на укупне вредности витоперности. Напоменимо да је пројектована витоперност на правом колосеку и у пуним кривинама 0 *mm/m*, а на улазној и излазној рампи витоперност је однос пројектованог надвишења и дужине прелазне рампе (нагиб прелазне рампе у *mm/m*). Потребно је уз вредности за пријем радова додати напомену као у стандарду *SRPS EN 13231-1:2023*, табела 1.

Напоменимо да је мерна база од 3 *m*, за коју су дате ГХИ вредности у *SRPS EN 13848-5*, односно вредности за пријем радова у *SRPS EN 13231-1*, одабрана као репрезент за типична растојања крајњих осовина у обртном постољу, које се крећу од 1,8 *m* код теретних вагона, до преко 4 *m* код троосовинских локомотивских обртних постоља.

Када је у питању конкретно исклизнуће, меродавна је витоперност на бази растојања осовина у обртном постољу која за исклизли вагон износи 1,8 *m* и витоперност на бази 7,8 *m* колико износи растојање оса обртних постоља. На основу података о надвишењу које је измерио ЦИНС у зони исклизнућа непосредно после несреће, а који су приказани у табели 4.2.2.1, израчунате витоперности су приказане на слици 4.2.4.3. На слици су уцртане и граничне вредности према кривој „B“ из стандарда *SRPS EN 13848-5* за мерне базе 1,8 *m* и 7,8 *m* (види на слици 4.2.4.2).



Слика 4.2.4.3: Витоперност на бази димензија исклизлог вагона

Уочава се да је витоперност на бази растојања осовина у обртном постољу у прихватљивим границама. Међутим, витоперност на бази растојања оса обртних постоља је у зони исклизнућа вишеструко већа од дозвољених $4,06 \text{ mm/m}$ за базу од $7,8 \text{ m}$. С обзиром да се растерећења на водећем точку суперпонирају, кумулативни ефекат је на приближно 7 до 8 m испред нултог прага, довео до пењања точка на шину. Напоменимо да услови за растерећење водећег точка и његово пењање на шину настају у зонама опадања надвишења, тј. зависе од смера преласка витоперности. Због тога су на слици 4.2.4.3. означене зоне вертикалног растерећења и зоне додатног оптерећења за водећи точак, које одговарају конкретном смеру кретања.

На основу овога следи да је на местима поремећене висинске геометрије колосека потребно имати у виду не само витоперност на бази 3 m како се исказује у резултатима мерења већ и на дужим базама које су типичне за растојања оса обртних постоља. Као што је раније наведено, витоперност се на произвољној мерној бази може једноставно израчунати из измерених надвишења.

На локалним пругама, индустријским железницама и индустријским колосецима, као и на необновљеним пругама, чланом 6. и Прилогом Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23) (види тачку 3.3.5.), дефинисани су параметри и граничне вредности за грешке (тип А, тип Б и тип Ц), као и упутство за оцену стања геометрије колосека једног километра пруге.

У табели се налазе граничне вредности параметара геометрије колосека, у којој се може приметити да су вредности за грешке тип Ц (грешке које су изнад експлоатационих



граница), прекомерно релаксиране и у супротности са максималним вредностима из стандарда *SRPS EN 13848-5*.

Граничне вредности витоперности, већ за групу грешака А су дате изнад теоријски максималне границе витоперности од 7 (6) *mm/m*. Треба имати у виду да *SRPS EN 14363* прописује проверу сигурности од исклизнућа при типским испитивањима шинских возила са максималном витоперношћу 7 *mm/m* (‰) на базама до 5 *m* дужине. То значи да **постојећа шинска возила нису пројектована за веће вредности витоперности од 7 *mm/m*, какве постоје у табели из прилога Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23).**

За разлику од ГХИ, односно грешке типа Ц, која узима у обзир интеракцију возила и пруге, као и ризик од нежељених догађаја, остали нивои квалитета су углавном повезани са политиком одржавања.

Граница упозорења (ГУ) и граница интервенције (ГИ) се националним прописима могу кориговати, јер су уско повезани са политиком одржавања. **Границе хитне интервенције (ГХИ - грешке типа Ц) су прописане у стандарду *SRPS EN 13848-5* и њихово повећање води неприхватљивом нивоу ризика од исклизнућа.**

4.2.5. Ресурси за одржавање пруге

Према достављеним подацима од „ИЖС“ а.д, ОЦ ЗОП Пожаревац одржава: 282,79 *km* отворене пруге и главних пролазних колосека, 68 *km* осталих станичних колосека, 292 скретнице и укрштаја на отвореној прузи, главним пролазним и осталим колосецима, 51 мост укупне дужине $L=1,71$ *km*, 20 тунела укупне дужине $L=11,68$ *km*, 432 пропуста, 213 путних прелаза, 34 службена места, знатан број потпорних и обложних зидова, одводних и заштитних канала. Број непосредних извршилаца обухвата укупно 23 запослена (пружна радника, руковаоца лаком пружном механизацијом и помоћна радника на раду).

ОЦ ЗОП Пожаревац располаже са следећом механизацијом:

- један двопути багер (*VALIA CAR*) - исправан,
- два ТМД - неисправна.

Нормативима I - IV текућег одржавања горњег строја пруга нормалног колосека по меродавном километру (Студија саобраћајног института ЦИП: Методологија за прорачун трошкова редовног и инвестиционог одржавања горњег строја пруга за брзине до 160 *km/h*, Београд, април 1997. године), за ОЦ ЗОП Пожаревац, ако се претпостави да је свих 282,79 *km* отворене пруге и главних пролазних колосека у категорији I, по километру је за одржавање горњег строја потребно 0,211 радника, односно укупно 59,67 радника. За остале колосеке и скретнице, био би потребан додатан број радника.

Примена наведене студије указује на недовољан број непосредних извршилаца у ОЦ ЗОП Пожаревац, на одржавању горњег строја железничких пруга како би се осигурао безбедан и уредан железнички саобраћај. Самим тим број непосредних извршилаца је недовољан и за одржавање доњег строја железничких пруга.

4.2.6. Дозвола за коришћење инфраструктуре

На основу Закона о интероперабилности железничког система (види тачке 3.3.3. и 3.3.4.) делови инфраструктуре као структурни подсистем железничког система Републике



Србије, морају имати дозволу за коришћење. У случају обнове пруге наручилац је дужан да Дирекцији за железнице достави документацију на основу које дирекција одлучује да ли је потребна нова дозвола за коришћење.

Од „ИЖС“ а.д. је, након друге Ургенције за доставу података, електронском поштом од 17.09.2025. године добијено обавештење да „ИЖС“ а.д. не поседује Дозволу за коришћење, нити је у вези са обновом дела магистралне пруге број 103 између станица Јајинци и Мала Крсна, доставила документацију Дирекцији за железнице.

4.2.7. Инспекцијски надзор

На магистралној прузи број 103 (Београд(Центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана, између станица Јајинци и Мала Крсна, Одсек за инспекцијске послове железничког саобраћаја, Сектора за инспекцијски надзор, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је у периоду од 01.01.2022. године, до настанка несреће, извршио 16 инспекцијских надзора (редовних, ванредних и контролних) који се односе на пругу. У инспекцијским надзорима, нису евидентирани неправилности горњег и доњег строја које би угрозиле безбедност саобраћаја.

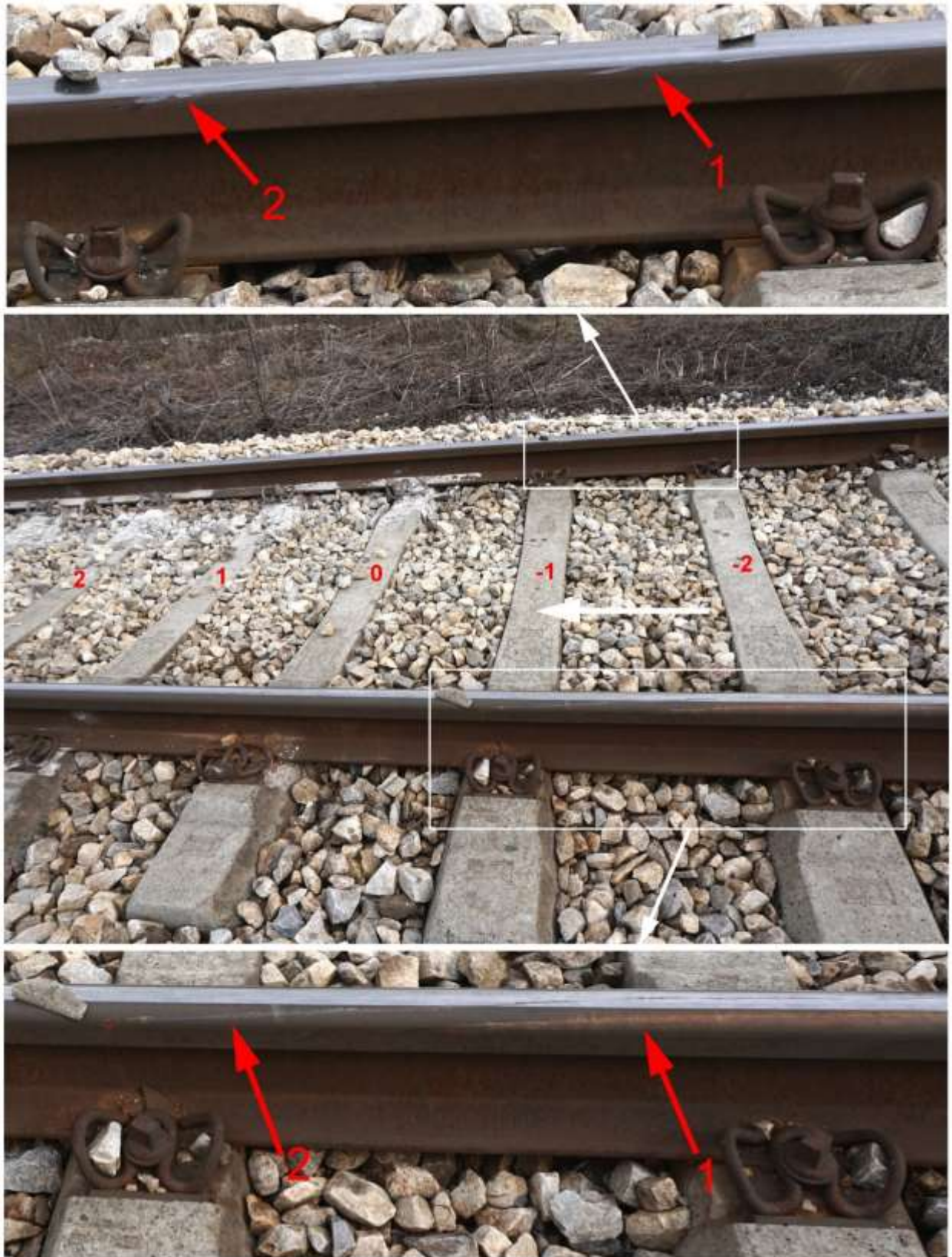
4.2.8. Преглед на месту исклизнућа

Представници ЦИНС су 11.02, 12.02. и 14.02.2025. године изашли на место несреће. Преглед је извршен у зони почетног исклизнућа и у зони станице Врчин где се једанаести вагон број 33 87 7866 801-6 окренуо и преврнуо, а дванаести вагон број 33 72 7867 837-6 је исклизао са прве две осовине.

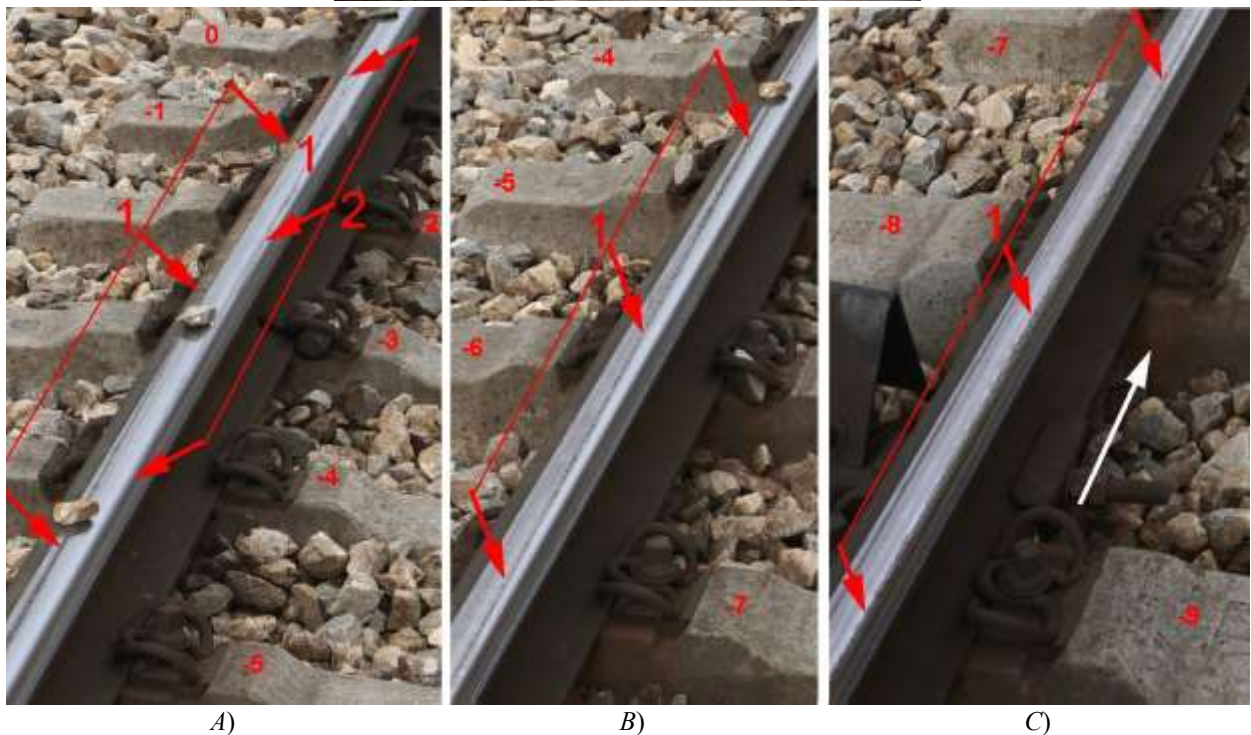
Посматрано у смеру кретања воза, место исклизнућа се налази у десној кривини, полупречника 295 m са пројектованим надвишењем 100 mm. Према достављеној документацији „ИЖС“ а.д. од km 30+100 до km 30+600 је постојала лагана вожња са 50 km/h, са наведеним узроком увођења „лоша геометрија колосека“.

У km 30+522 уочен је траг на причврсној прибору и прагу од упадања у колосек десног точка и истовременог испадања левог точка из колосека. Овај праг је на слици 4.2.8.1. и на следећим сликама, означен бројем 0. Следећи прагови, у смеру кретања су означени растућим бројевима (1, 2, 3 итд.), а прагови испред места исклизнућа, бројевима -1, -2 итд.

Смер кретања воза је означен белом стрелицом. Детаљи интересантни за истрагу су означени црвеним стрелицама и по потреби бројевима. У горњем и доњем делу слике 4.2.8.1. су дати увећани детаљи на којима се на шинама виде трагови од исклизнућа точкова две осовине.



Слика 4.2.8.1: Место исклизнућа воза број 51202



Слика 4.2.8.2: Траг кретања венаца точка прве и друге осовине по спољашњој шини

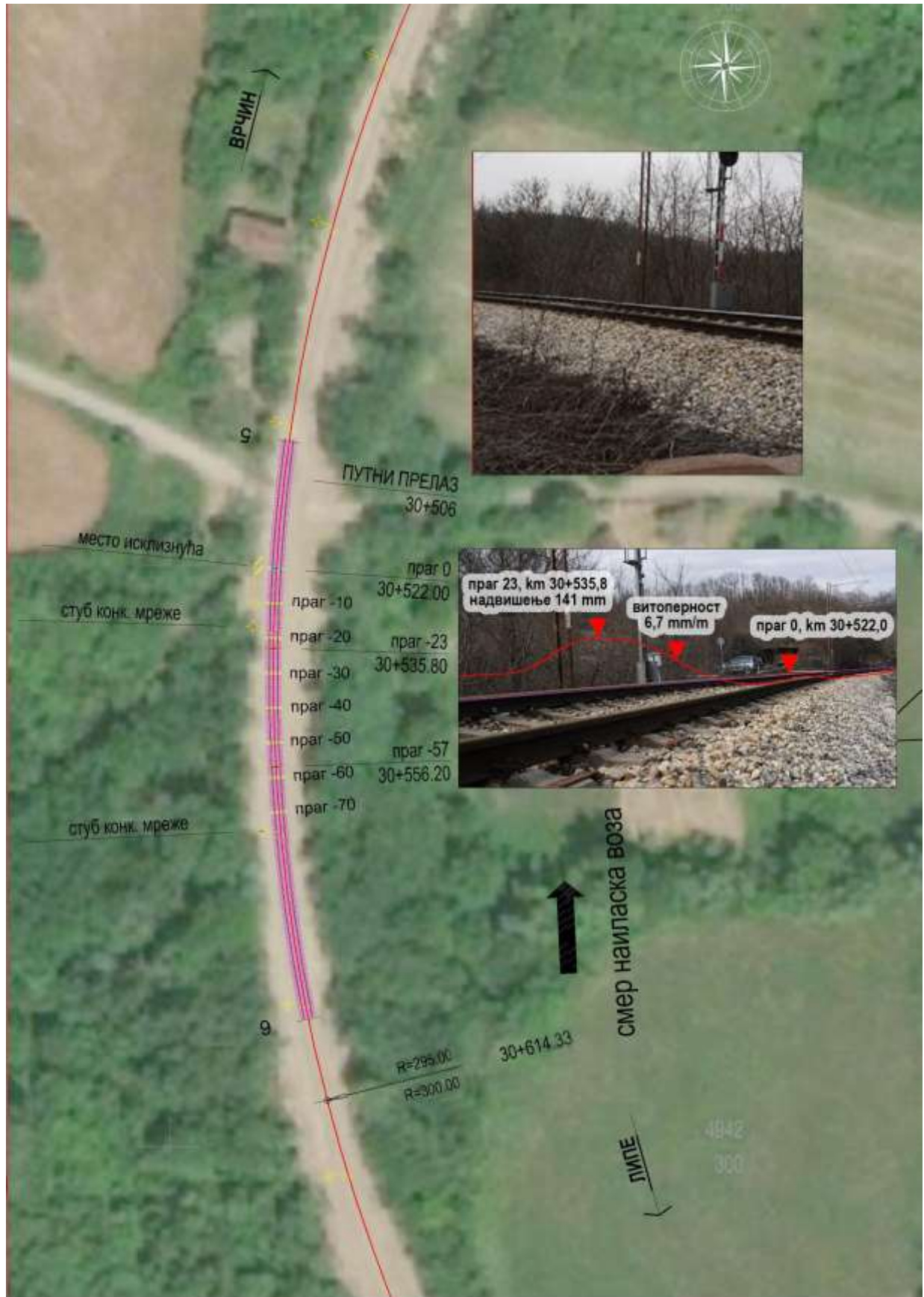
На слици 4.2.8.2 је приказана шира зона исклизнућа са увећаним детаљима *A)*, *B)* и *C)*. Пратећи уназад трагове венаца точкава на површини котрљања спољашње шине, може се уочити да се венац спољашњег точка друге осовине попео на шину код прага -5, а венац точка прве осовине између прагова -9 и -10, што је приближно 6 m испред нултог прага. Због делимичне оједености бочне површине спољашње шине није било могуће утврдити



трагове почетка пењања точкова. Може се проценити да је то место за прву осовину још приближно два прага испред, односно око 7 m испред нултог прага.

Колосек у зони исклизућа има видно поремећену геометрију, како је илустровано на сликама 4.2.8.3. и 4.2.8.4. Представници ЦИНС су у зони исклизућа извршили мерење ширине колосека и надвишења, како је приказано у тачки 4.2.2.

На слици 4.2.8.4 је мерни уређај постављен изнад нултог прага. Пењање спољашњег точка прве осовине вагона број 33 87 7866 801-6 је почело приближно код прага -12. Венац точка се попео на шину између прагова -10 и -9, почео је да силази на спољашњу страну шине код прага -2 и ударио је у праг 0 са спољашње стране, како се види са претходних слика.



Слика 4.2.8.3: Зона исклизнућа



Слика 4.2.8.4: Изглед колосека у зони исклизнућа

4.2.9. Преглед дела пруге од места исклизнућа до станице Врчин

Од прага 0 до станице Врчин могу се пратити трагови исклизлих осовина и поломљени или оштећени прагови како је илустровано на слици 4.2.9.1.



Слика 4.2.9.1: Оштећени и поломљени прагови

На слици 4.2.9.2 је приказан исечак са надзорне камере на путном прелазу *PBE-1* (Врчин 2). Уочава се јако варничење од ударања точкова предњег обртног постоља једанаестог вагона по праговима и туцанику.



Слика 4.2.9.2: Варничење од удара исклизлих точкова једанаестог вагона о подлогу (извор „ИЖС“ а.д.)

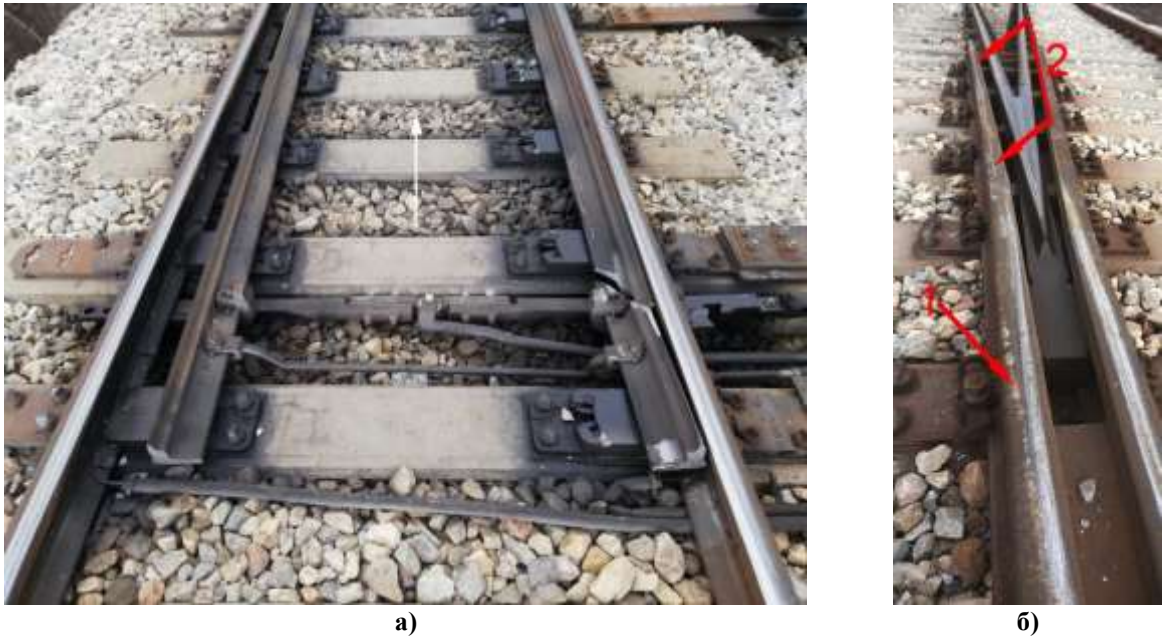
У зони колосека је између места исклизнућа и станице Врчин дошло до испадања појединих делова огибљења предњег обртног постоља вагона број 33 87 7866 801-6. Пронађена је једна карика огибљења код *km* 25+800, слика 4.2.9.3. Неколико одломљених делова је пронађено између улазног сигнала *Eu 91* и улазне скретнице број 6 станице Врчин. Одломљени чеони носач предњег обртног постоља једанаестог вагона је пронађен око 50 *m* испред скретнице број 4 у станици Врчин. Сви ови елементи су отпали као последица удара по праговима и туцанику исклизлог предњег обртног постоља, на путу дугом преко 5 *km*, од места исклизнућа до станице Врчин.



Слика 4.2.9.3: Испала карика огибљења

4.2.10. Преглед у станици Врчин

На уласку у станицу Врчин, на улазној десној скретници број 6 која је била постављена за вожњу у правац, исклизли десни точак је ударио у стопу десног језичка скретнице и поломио га (слика 4.2.10.1.а)). Иза тога су десни точкови прве и друге осовине ударили у стопу срца скретнице и попели се на десну шину водилу (слика 4.2.10.1.б)). Исклизле осовине су иза скретнице наставиле да се крећу тако да су леви точкови оставили траг уз спољашњу страну леве шине, а десни точкови уз унутрашњу страну десне шине у смеру кретања. На крају скретнице су у зони завареног споја пукле и лева и десна шина.



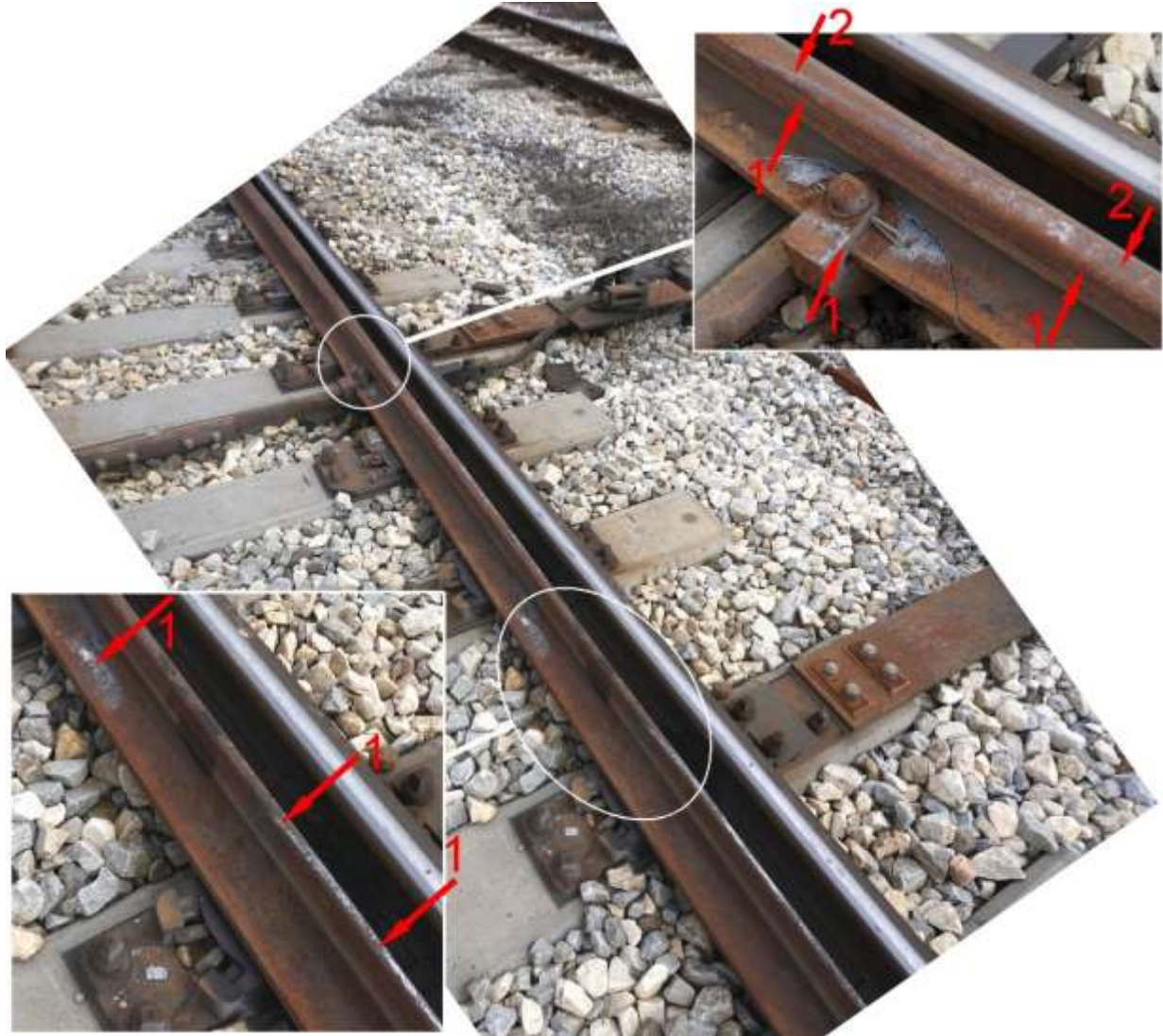
Слика 4.2.10.1: Поломљени језичак и трагови на срцишту скретнице бр. 6 у станици Врчин

При наиласку на леву скретницу број 4, која је била постављена у правац, исклизли десни точкови су ударили у десни језичак који је у том положају био одмакнут од шине (слика 4.2.10.2.) и попели се на одмакнуту десну шину мењалице.



Слика 4.2.10.2: Поломљени језичак и трагови на срцишту скретнице број 4 у станици Врчин

После приближно 2,5 *m* један па други точак упадају лево у колосек и цело предње исклизло обртно постоље једанаестог вагона креће се у скретање ка првом колосеку. На слици 4.2.10.3. су приказани трагови тог упадања. При томе је у зони везе шине мењалице са прекретним механизмом пукла стопа шине (деталј десно, горе, на слици 4.2.10.3.).



Слика 4.2.10.3: Трагови кретања десних исклизних точкова по десној шини мењалице скретнице 4

Задње обртно постоље једанаестог вагона наставља право по другом колосеку станице Врчин. Због скретања предњег обртног постоља улево на први колосек, откинуло се квачило између десетог и једанаестог вагона. Истовремено се раскинуо главни ваздушни вод и активирало се брзо кочење пнеуматском кочицом. Део првог колосека са дрвеним праговима је разорен у дужини од приближно 15 *m*, а други колосек је благо деформисан у страну.

Једанаести вагон је, вероватно, левим предњим одбојником, посматрано у смеру кретања, ударио у портални стуб КМ број 26 и деформисао га. Одбојник је, заједно са две испале осовине предњег обртног постоља, пронађен крај деформисаног стуба (слика 4.2.10.4.). Вагон се окренуо око вертикалне осе за 180 степени, преврнуо на бок и отклизао

приближно 40 m по туцанику између првог и другог колосека. При томе су оборени маневарски сигнал *KE 02* и понављач предсигналицања *PPEo2* који су били постављени у простору између првог и другог колосека.

Једанаести вагон је при превртању, повукао предњи део дванаестог вагона у страну, због чега је дошло до попречне деформације шина другог колосека у леву страну. При томе је исклизло предње обртно постоље дванаестог вагона са обе осовине, раскинуло се квачило између једанаестог и дванаестог вагона и откинуо се предњи десни одбојник дванаестог вагона (гледано у смеру кретања). Тај одбојник је пронађен одбачен приближно 15 m десно од другог колосека.



Слика 4.2.10.4: Испали осовински склопови и одбојник једанаестог вагона

У зони превртања је разбацано више опруга, ишчупано квачило са задње стране једанаестог вагона и други откинути делови са вагона, што се може видети на слици 4.2.10.5. На слици је црвеном стрелицом означена попречна деформација другог колосека.



Слика 4.2.10.5: Положај испалих осовинских склопова и преврнуте цистерне

На слици 4.2.10.6.а) је приказано десно кућиште прве испале осовине једанаестог вагона. На горњој површини и на задњој хабајућој плочици се уочавају трагови деформација и плавичаста боја која указује на развој високе температуре при кретању исклизле осовине. На предњој хабајућој плочици, на левом кућишту, као ни на кућиштима друге осовине нема оваквих интензивних промена боје материјала. То указује да је вероватно на овом кућишту најраније дошло до испадања карика и опруга огибљења услед чега су се уздужни и вертикални удари точка по праговима директно преносили на вертикални граничник и на контакт задње хабајуће плочице са чељустима обртног постоља. Због великог броја јаких удара и трења површина развила се висока температура која је изазвала промене боје материјала.



Слика 4.2.10.6: Десно кућиште и леви точак прве осовине једанаестог вагона

Леви точак прве осовине се приближно 15 *mm* смакнуо са осовине на спољашњу страну (слика 4.2.10.6.б)). За смицање точка са осовине је потребна врло велика сила. Таква сила се могла појавити приликом завршног удара, испадања осовина и разарања колосека. На то указује и незапљана површина седишта смакнуте осовине.



Слика 4.2.10.7: Положај једанаестог и дванаестог вагона

Слика 4.2.10.7. приказује преврнут једанаести вагон, дванаести вагон са исклизлим предњим обртним постољем и испалу трећу осовину једанаестог вагона.

Дана 27.2.2025. године у радионици у Великој Плани прегледани су сакупљени делови са лица места. Пронађено је укупно 6 спољашњих опруга огибљења (5 разбацано у станици Врчин и шеста на кућишту друге осовине преврнутог једанаестог вагона), 6 унутрашњих опруга огибљења и једна капа опруга. На три испале осовине постоји укупно 12 комплекта опруга (спољашња плус унутрашња) и 6 капа. Шест комплекта опруга и пет капа које нису пронађене је могло да испадне током кретања од места исклизнућа или је одлетело негде даље у зону поред пруге, при превртању у станици Врчин.

4.2.11. Цурење киселине из преврнутог вагона

Из цистерне преврнутог вагона број 33 87 7866 801-6 је дошло до цурења сумпорне киселине (слика 4.2.11.1.). Како се са слике види, на поклопцу за пуњење на коме киселина цури, од пројектованих осам, постоје само три вијка, од којих је један потпуно лабав. На поклопцу за гасну фазу, од 4, постоје само два вијка, а на поклопцу за течну фазу, од 8, само три. Недостатак појединих вијака на поклопцима је констатован и на другим вагонима у

композицији. Ово указује на пропусте при пуњењу и истакању цистерне, односно непридржавање пројектованих услова за поклопце судова под притиском.



Слика 4.2.11.1: Цурење киселине на поклопцу отвора за пуњење

Закон о превозу опасне робе (види тачку 3.3.8.) обавезује пуниоца и истовариоца, да по пуњењу, односно по истовару, обезбеде затварање вентила и отвора, односно заптивеност цистерне.

У документу „Утакање сумпорне киселине“ број *P031.23402-25.013* од 04.01.2025. године, достављеном од пуниоца „*Serbia Zijin coper*“ d.o.o. Bor, у погледу затварања поклопаца постоји само следећа реченица:

„Када је цев извађена поставити поклопац на отвор и затворити све шрафове.“

Истоварилац, „*Elixir Group*“ d.o.o. је доставио документ „Упутство за правилно обезбеђење цистерни са сумпорном киселином након завршетка истакања а пре напуштања фабричког круга“, број *RU.2200.IMS.35* од 05.04.2022. године. У документу су детаљно илустрацијама приказани недозвољени случајеви у погледу стања вијака. Судећи по затеченом стању вијака на цистернама у композицији, велика је вероватноћа да се то упутство у дужем периоду није спроводило.

Међутим оба упутства имају недостатке.

У изворној документацији вагона, произвођач, **на бази прорачунског притиска, одређује број, димензије, квалитет вијака, димензије и врсту заптивке и прописује момент притезања вијака.** Упутства за пуњење и истакање цистерни морају да обавежу извршиоце на проверу исправности вијака и заптивки при сваком затварању поклопаца. У случају неисправности (оштећена заптивка, оштећен или недостајући вијак итд.) морају се неисправни или недостајући елементи заменити исправним у пројектованом квалитету



материјала. При затварању се вијци морају притегнути момент кључем, прописаним моментом притезања.

Уколико власник и ималац кола не располажу изворном документацијом, неопходно је да ангажују квалификованог стручњака за судове под притиском, који ће накнадно извршити прорачун и прописати елементе везе свих поклопаца и момент притезања за сваки тип цистерне.

Због непрописно затворених поклопаца, у овом случају је 24,94 t сумпорне киселине изливено у околину.

4.2.12. Преглед ремонтне документације вагона

За предмет истраге је као релевантна прегледана ремонтна документација вагона број 33 87 7866 801-6, који је први исклизао и једини се кретао са две исклизле осовине све до раскидања и заустављања композиције после улазног сретничког подручја станице Врчин. Сем тога, само из тог вагона је после превртања дошло до цурења сумпорне киселине у околину.

Цистерна вагона је декларисана кодом *L10DH* и означена за превоз опасне материје са *UN* бројем 1830 (сумпорна киселина са концентрацијом преко 51%). Према захтевима *RID* прописа за сумпорну киселину са *UN* бројем 1830, минимално потребан код цистерне је *L4BN*, па је декларисани код хијерархијски виши и задовољава услове за превоз сумпорне киселине.

Према Извештају број 01671-24 од 07.10.2024. године о контролисању цистерне (достављеном од стране власника вагона „*ATIR-RAIL SA*“), последње периодично контролисање цистерне је обављено 27.09.2024. године. Контролисање је обављено у року и у складу са захтевима *RID* прописа. При контролисању је успешно извршено и испитивање непропусности.

Власник „*ATIR-RAIL SA*“ је доставио документацију о редовном одржавању вагона број 33 87 7866 801-6 у радионици Желвоз, Смедерево, која је завршена у октобру 2024. године. На вагону су обављене провере и поправке према типу ревизије *G4.8*, према *VPI-EMG*. Ревизија је обављена у року.

„*ATIR-RAIL SA*“ је доставио извод из својих „Спецификација за одржавање вагона“, тачка 7.2.7. У тој тачки је прописана обавезна замена композитног уметка обртне шоље при ревизијама типа 4.0, 4.2 и 4.8, деловима са истим техничким карактеристикама као оригинал и у складу са препорукама у *UIC 510-1*. Није познато да ли је лице задужено за одржавање упознато са тим који је оригинални уметак обртне шоље.

Остали вагони у саставу воза број 51202 су били унутар рокова исписаних на вагонима за наредну оправку. Није било индикација битних за узрок несреће, које би захтевале проверу ремонтне документације тих вагона.

4.2.13. Преглед приликом сечења вагона број 33 87 7866 801-6 у станици Врчин

С обзиром на процену штете и утврђен обим оштећења (фактура број 03 63G од 03.03.2025. године), власник вагона број 33 87 7866 801-6, „*ATIR-RAIL SA*“ је овластио „Србија Карго“ а.д. да изврши касацију вагона. У циљу провере стања обртних шоља и

бочних поклизника и њиховог евентуалног утицаја на несрећу, сечењу вагона, које је обављено 24.09.2025. године у станици Врчин, присуствовали су представници ЦИНС.

На слици 4.2.13.1 је приказано стање доње и горње обртне шоље задњег обртног постоља, посматрано у смеру кретања воза број 51202 током несреће. Нису уочени задори нити огреботине који би могли да указују на повећани отпор закретању у обртној шољи. На горњој ивици композитног уметка уочава се мања зона са почетним крзањем ивице (означено стрелицом). Ово је неуобичајено, с обзиром на период од свега 4 месеца од последње редовне оправке и замене уметка.



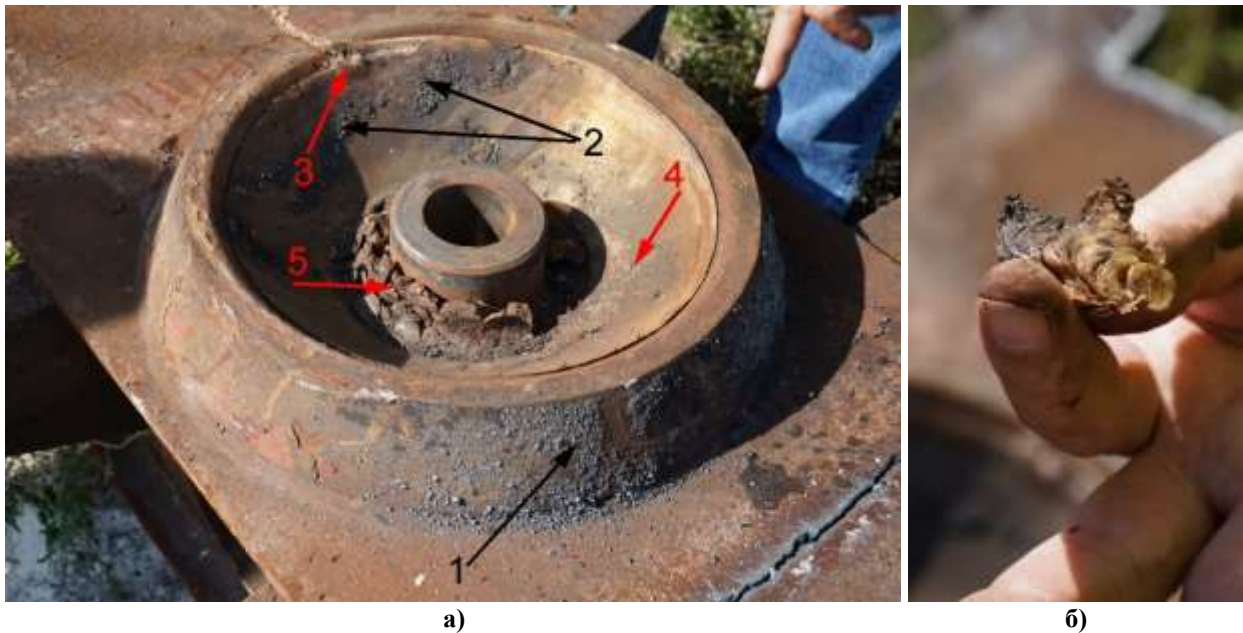
Слика 4.2.13.1: Доња и горња обртна шоља задњег обртног постоља

Вагон број 33 87 7866 801-6 је пројектован за *S* саобраћај ($V_{max}=100\text{ km/h}$), па сагласно томе имају фиксне бочне горње и доње поклизнике са зазором између њих. На слици 4.2.13.2. су приказани доњи и горњи поклизници другог обртног постоља. На површинама клизања нису уочени знаци ненормалне абразије која би имала утицај на закретни момент обртног постоља у односу на колски сандук.



Слика 4.2.13.2: Доњи и горњи поклизници задњег обртног постоља

При прегледу доње обртне шоље предњег обртног постоља, слика 4.2.13.3.а), уочавају се свеже откинати метални делићи (означени црним стрелицама и бројевима 1 и 2) који су последица гасног сечења у непосредној близини обртне шоље, и нису релевантни за ову истрагу.



Слика 4.2.13.3: Горња обртна шоља предњег обртног постоља

На горњој ивици композитног уметка се виде искидане ивице са траговима зареза од горње обртне шоље (означено црвеном стрелицом и бројем 3). С обзиром да је уметак замењен при одржавању само 4 месеца раније, оваква појава је неочекивана.

У одржавању је потребно проверити учестаност појаве неприхватљивог обима оштећења уметака, у циљу оцене да ли квалитет уметка, доводи у питање функционалност обртне шоље до следеће редовне оправке, односно да ли је са постојећим уметцима прописани период између оправки одговарајући.

Нису уочени трагови контакта метал-метал на ободима горње и доње шоље.

У доњем делу шоље, уочава се љускање композитног уметка (означено стрелицом 4). Са друге стране шоље се налази депозит љуски (означено стрелицом 5). Слика 4.2.13.3.б) приказује једну љуску која по свим визуелним и тактилним особинама указује да је реч о материјалу уметка.

Затечено стање горње обртне шоље је приказано на слици 4.2.13.4. Уочава се да на доњем делу шоље постоји неравна углачана зона на приближно четвртини обима. Ово оштећење није могло настати као последица кретања после исклизнућа, јер је горња шоља била у додиру са композитним уметком неупоредиво слабијих механичких особина и није имала додир са металним деловима доње шоље који би је могли оштетити. Такође нема трагова откинутих делића са горње шоље. Оваква неправилност горње шоље потиче од неког ранијег оштећења. Оштећење је требало да буде уочено током редовне оправке и шоља је требало да буде замењена. Љускање уметка, као слабијег од два материјала у додиру, приказано на слици 4.2.13.3. је очигледно изазвано тим оштећењем горње шоље.



Слика 4.2.13.4: Горња обртна шоља предњег обртног постоља

Може се оценити да је оваква ситуација имала утицај на извесно повећање трења у обртној шољи. С обзиром да је реч о трењу металне горње шоље и неметалног уметка и да нису уочени трагови директног додира и трења металних делова горње и доње шоље, може се проценити да је постојао утицај на мање повећање закретног момента обртног постоља у кривини. У комбинацији са другим критичним елементима у конкретном случају, то је могло да повећа попречну силу Y на водећем тачку и да путем повећања односа сила Y/Q потпомогне пењање тачка на шину и исклизнуће.

Приликом прегледа преврнутог вагона-цистерне извршеног 14.02.2025. године у станици Врчин од стране представника ЦИНС, на предњем обртном постољу, посматрано у смеру кретања при исклизнућу, уочено је да је десни пар поклизника био на свом месту (слика 4.2.13.5.а)). На месту левог пара поклизника (слика 4.2.13.5.б)) постоји горњи поклизник, али недостаје доњи (заокружено на слици). Приликом сечења конструкције, 24.09.2025. године, по уклањању обртног постоља, откинути поклизник је пронађен унутар конструкције постоља вагона непосредно поред левог горњег поклизника (слика 4.2.13.6.). На њему се уочава деформација од претрпљеног удара. На основу тога се са сигурношћу може тврдити да је овај поклизник одваљен на крају процеса превртања цистерне.



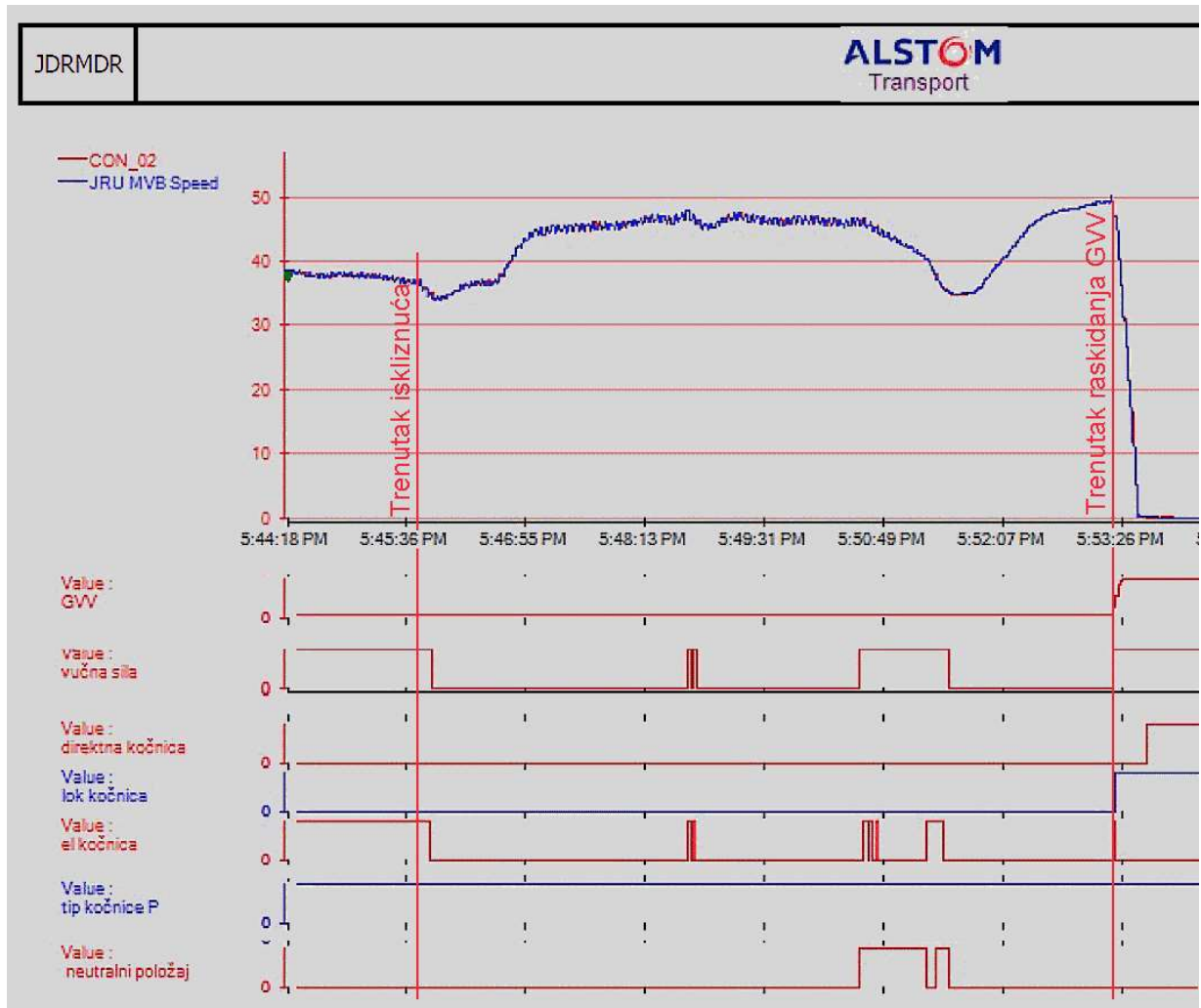
Слика 4.2.13.5: Поклизници предњег обртног постоља



Слика 4.2.13.6: Положај откинутог доњег поклизника

4.2.14. Анализа брзиномерне траке

„Србија Карго“ а.д. је доставио графичке и табеларне приказе као и анализу података са уређаја за снимање података о кретању воза са локомотиве 193-910. На слици 4.2.14.1. је представљена брзина кретања воза притисак у главном ваздушном воду и индикатори активације појединих компоненти кочнице.



Слика 4.2.14.1: Извод из графичког записа уређаја за регистрацију података локомотиве 193-910

Представници ЦИНС су на лицу места утврдили да се чело локомотиве зауставило у $km\ 24+753$ (88 прагова од хектометарске ознаке за $km\ 27+700$ и 246 прагова од хектометарске ознаке за $km\ 27+900$). Из графичког записа и достављених табела, локомотива се, према локомотивском сату, зауставила у 17:53:59.

Према подацима о дужини локомотиве и вагона који су исписани на возилима, предња осовина једанаестог вагона у смеру кретања, која је прва исклизла из колосека, налази се на 158 m иза чела локомотиве. На основу достављених табеларних података са региструјућег уређаја локомотиве, полазећи од пређеног пута, стационаже заустављања локомотиве и стационаже места исклизнућа, може се утврдити да је време локомотивског сата у тренутку када је прва осовина једанаестог вагона исклизла у $km\ 30+522$ било 17:45:45 (табела 4.2.14.1).



Табела 4.2.14.1: Подаци на месту исклизнућа из уређаја TRU, *Alstom* са локомотиве 193-910

Пређени пут локомотиве (<i>m</i>)	Време локом. сата (<i>hh:mm:ss</i>)	Брзина локомотиве (<i>km/h</i>)	Стационажа (<i>km</i>)		Напомена
			локомотиве	прве осовине 11. вагона (лок.+158 <i>m</i>)	
15989	17:53:59	0	24+753	(24+911)*	Место заустављања локомотиве
10454	17:45:52	35,0	30+288	30+446	Искључена електрична кочница
10378	17:45:45	36,8 (10,2 <i>m/s</i>)	30+364	30+522	Место исклизнућа 11. вагона

*Пошто је дошло до раскидања воза и превртања једанаестог вагона, њихов стварни положај на месту заустављања не одговара овој теоријској вредности

У периоду пре и у тренутку исклизнућа радила је електрична кочница локомотиве у циљу регулације брзине на паду, који у зони исклизнућа, према падоказу, износи 7,4%. Седам секунди после исклизнућа, чему одговара пређени пут од 76 *m*, електрична кочница је искључена. На слици 4.2.14.1. је уцртана вертикална црвена линија која означава тренутак исклизнућа.

Из дијаграма брзине се види да је кретање до тренутка исклизнућа било са устаљеном брзином. Исклизнуће је изазвало повећане отпоре и мали пад брзине, уочљив на дијаграму, па се може претпоставити да је то навело машиновођу да искључи електричну кочницу.

Брзина кретања у зони исклизнућа је била мања од ограничења на 50 *km/h* (лагана возња), које је према подацима достављеним од „ИЖС“ а.д. и према затеченој ознаци на прузи, постојало у зони исклизнућа од *km* 30+100 до *km* 30+600 (узрок увођења: „лоша геометрија колосека“).

На слици је такође вертикалном црвеном линијом уцртан и тренутак раскидања главног ваздушнoг вода и принудног кочења у станици Врчин.

4.2.15. Кочење и товарење воза

На основу извештаја о саставу и кочењу воза (образац С-4 број 3 Железничке станице Пожаревац, од 11.02.2025. године), воз број 51202 је имао укупну масу 1245 *t*, од тога вучено бруто 1156 *t* и локомотива 89 *t*. Стварна кочна маса од 790 *t* је већа од потребне кочне масе (673 *t*). У обрасцу је наведено да се вучена композиција кочи у режиму *P*, а локомотива у режиму *G*, што је за вучену композицију масе 1156 *t*, у складу са *IRS 40421 UIC*.

Приликом прегледа композиције после исклизнућа у станици Врчин, утврђено је да је на тринаестом вагону број 33 72 7867989-5 кочница била искључена, што је узето у обзир у обрасцу С-4. На свим осталим вагонима, кочнице су биле укључене и постављене у положај *P*. Прегледом достављених записа са уређаја за бележење података локомотиве 193-910 (слика 4.2.5.1.) види се да је локомотива стварно била у положају кочења *P*, што је у складу са погрешним ставом Дирекције за железнице од 04. фебруара 2022. године у вези Правилника о кочницама и кочењу возова и возила („Службени гласник РС“ број 68/21),



Прилог 3, тачка 4 под 5), али није у складу са *IRS 40421 UIC* (актуелно је издање 2, из 2025. године). У истрази озбиљне несреће коју је ЦИНС спровео у претходном периоду, оваква појава је већ уочена и констатована у Коначном извештају.

Треба напоменути да на локомотиви 193-910 не постоји спољни индикатор на основу кога би прегледач кола могао утврдити активiranу врсту кочнице, па је постављање кочнице у одговарајући положај у надлежности машиновође.

Прегледом стања квачила у станици Врчин, на пет спојева вагона квачила нису била прописно притегнута и постојао је зазор између одбојника од 10 до 15 *mm*.

Из достављеног записа са локомотивског регистрационог уређаја види се да између станица Липе и Врчин машиновођа није користио пнеуматску кочницу, а кретање пре несреће је било са приближно константном брзином, без трзаја, под дејством електродинамичке кочнице локомотиве. У таквим околностима, наведене неправилности нису имале утицаја на настанак несреће која се истражује.

Према достављеној теретници сви вагони, су товарени мало испод осовинског оптерећења од 20 *t*. Контролна вагања исклизлих вагона после несреће су показала да није било неправилности у товарењу.

4.2.16. Дозволе за коришћење вагона

Законом о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) од 27.06.2023. године је омогућено да возила која су била у експлоатацији до 05.05.2005. године под олакшаним условима могу добити дозволу за коришћење (види тачку 3.3.4.). Дозвола за коришћење је услов за упис возила у национални регистар возила.

На основу достављене документације о вагонима која су била у саставу воза 51202, утврђено је да у време достављања документације, две године по доношењу измена закона, девет од петнаест вагона у саставу воза није уписано у национални регистар возила (како је наведено у табели 4.2.16.1.). Од тих девет вагона, три вагона имају дозволу за коришћење, па се може претпоставити да ће ускоро бити уведена у национални регистар возила.

Табела 4.2.16.1: Преглед уписа у *NVR/VVR* и дозвола за коришћење вагона из састава воза број 51202

Број вагона	Редослед у композицији	Ознака имаоца на колима	Национални регистар возила	Дозвола за коришћење
33 72 7867 856-6	1	<i>SRB</i>	не	да
33 72 7867 855-8	2	<i>SRB</i>	не	да
33 72 7865 000-5	3	<i>SRB-ELIXG</i>	да	-
33 72 7867 832-7	4	<i>SRB-BOR</i>	не	не
33 72 7867 892-1	5	<i>SRB</i>	не	не
33 87 7864 171-6	6	<i>F-ATRR</i>	да	-
33 87 7847 014-0	7	<i>F-ATRR</i>	да	-
33 87 7839 023-1	8	<i>F-ATRR</i>	да	-
33 87 7847 017-3	9	<i>F-ATRR</i>	да	-
33 72 7867 822-8	10	<i>SRB</i>	не	не
33 87 7866 801-6	11	<i>F-ATRR</i>	да	-
33 72 7867 837-6	12	<i>SRB-BOR</i>	не	не
33 72 7867 989-5	13	<i>SRB-BOR</i>	не	не
33 72 7867 845-9	14	<i>SRB</i>	не	да
33 72 7867 865-7	15	<i>SRB</i>	не	не



Потребно је спровести додатне акције како би се потпуно прекинула пракса да се у железничком саобраћају налазе нерегистрована возила.

4.2.17. Анализа учинка рада службе за спасавање

С обзиром да се у возу налазила материја (сумпорна киселина) која може да угрози здравље људи и потенцијално је опасна по животну средину, као и да је дошло до неконтролисаног ослобађања опасне материје из суда вагона-цистерне, чиме је дошло до непосредног угрожавања здравља људи, на лице места су, по позиву, изашли припадници МУП РС, Полицијске управе за град Београд и припадници МУП РС, Сектора за ванредне ситуације. Такође, након сазнања о настанку несреће, посебне мере су предузели и Министарство заштите животне средине, Сектор за надзор и превентивно деловање у животној средини и Градски завод за јавно здравље.

Реакција и учинак служби за спасавање су одговарали насталој ситуацији и допринели су контроли штетних утицаја и спречавању могућих ширих последица по људе и околину.

4.3. Закључци о узроцима несреће

4.3.1. Директни и непосредни узроци несреће

Директан и непосредни узрок несреће је пењање точка на шину у оштрој кривини полупречника 295 m, због витоперности колосека на меродавном растојању оса обртних постоља знатно изнад ГХИ у комбинацији са надвишењем изнад ГХИ. Стање склопа обртне шоље предњег обртног постоља исклизлог вагона је, највероватније, у мањој мери допринело повећању закретног момента, а на тај начин повећању Y силе на водећем точку и односа Y/Q сила који је меродаван за овај тип исклизнућа.

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

Одржавање пруге у зони исклизнућа није вршено у складу са Правилником о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга, („Службени гласник РС“ број 39/2023). Поремећена геометрија колосека преко ГХИ, која је била разлог увођења лагане вожње у зони исклизнућа, није била хитно отклоњена већ је то стање трајало преко пет месеци. Узроци за увођење лагане вожње је требало да буду отклоњени и она да према Правилнику о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга, („Службени гласник РС“ број 39/2023) буде укинута најдаље за 30 дана од увођења (види тачку 3.3.5.).

У редовној оправци исклизлог вагона, која је обављена само четири месеца пре несреће, нису уочени недостаци на горњој обртној шољи, због којих је она требало да буде замењена (види тачке 4.2.12. и 4.2.13.).



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

Правилник одржавању горњег и доњег строја железничких пруга, („Службени гласник РС“ број 39/2023) предвиђа за случај појаве вредности параметара релативне геометрије колосека који премашују границу хитне интервенције, као могуће мере: затвор пруге, санацију геометрије колосека или смањење брзине (види тачку 3.3.5.).

На делу магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана између станице Врчин и укрснице Липе је због лоше геометрије колосека уведена лагана возња са 50 km/h. На основу наведеног, може се констатовати да је на предметној деоници, услед лошег стања пруге, примењивана мера „смањења брзине“.

Напомињемо да мера „смањења брзине“ у случајевима прекорачења одређених параметара колосека (витоперност и ширина колосека), изнад експлоатационих граница, није адекватна, односно, са овом мером се не може утицати на смањење ризика од пењања точка на шину (витоперност) нити опасност од упадања точка у колосек (ширина колосека), односно исклизнућа возила, већ је неопходна хитна санација геометрије колосека (види тачку 4.2.4.).

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

Изливање у околину 24,94 t сумпорне киселине као последица ове несреће је настало због непрописног затварања поклопаца цистерне (види тачку 4.2.11.).

„ИЖС“ а.д. не поседује дозволу за коришћење пруге на којој се догодила несрећа, нити је у вези са обновом дела магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана доставила документацију Дирекцији за железнице, на основу кога Дирекција одлучује о потреби издавања дозволе за коришћење (види тачку 4.2.6.). Овакво поступање није у складу са одредбама Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 41/2018 и 16/2022 - Аутентично тумачење), који је важио у време обнове дела предметне пруге (види тачку 3.3.3.), као ни са одредбама важећег Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) (види тачку 3.3.4.).

У композицији воза број 51202 је од 15 вагона, било 9 вагона који нису уписани у регистар возила, а шест од њих немају ни дозволу за коришћење (види тачку 4.2.16.). Законом о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) су поједностављени услови за добијање дозволе за коришћење старих возила која раније нису могла да добију дозволу за коришћење (види тачку 3.3.4.). Иако је од почетка примене Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) протекло две године, и даље се у експлоатацији налазе железничка возила (вагони) која немају дозволу за коришћење и/или нису уписана у регистар железничких возила.

Критеријуми за мерна кола *EM-80L*, због њихових карактеристика, одступају од стандарда и ремете јединственост критеријума (нпр. за витоперност). Осим тога уместо ГУ, ГИ и ГХИ користе се као еквивалент грешке типа А, Б и Ц, па постоји двојство. Ако се исти део пруге мери једни и другим колима, за интерпретацију добијених резултата, користе се различити критеријуми.



Од „ИЖС“ а.д. је добијен податак да се, услед неисправности, мерна кола *EM-80L* не користе већ дужи временски период. У случају да се мерна кола *EM-80L* више не буду користила од стране „ИЖС“ а.д, треба задржати само критеријуме из *SRPS EN* стандарда.

С обзиром да је у примени Правилник о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23), у случају да се мерна кола *EM-80L* више не буду користила на мрежи пруга управљача јавне железничке инфраструктуре „ИЖС“ а.д, поставља се питање потребе за Упутством о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04 и „Службени гласник ЖС“, број 14/22).

5. Предузете мере

Нема



6. Безбедносне препоруке

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

Дирекцији за железнице издају се: БП_01/26, БП_02/26, БП_03/26, БП_04/26, БП_05/26, БП_06/26, БП_07/26, БП_08/26, БП_09/26, БП_10/26, БП_11/26 и БП_12/26:

БП_01/26 Дирекција за железнице да изврши надзор над сертификатом о безбедности за управљање железничком инфраструктуром „ИЖС“ а.д. и применом система за управљање безбедношћу због изостанка примене критеријума прописанх Упутством о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“ број 2/2001 и 4/2004, „Службени гласник ЖС“ број 14/22) приликом пријема радова после обнове дела магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана и да предузме мере из своје надлежности у складу са чланом 15. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018) (види тачке 3.3.7. и 4.2.1.).

БП_02/26 Дирекција за железнице да изврши надзор над сертификатом о безбедности за управљање железничком инфраструктуром „ИЖС“ а.д. и применом система за управљање безбедношћу због изостанка примене критеријума прописанх Упутством о изменама и допунама Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04), број 4/2022-3496-718 од 25.3.2022. године приликом пријема радова после машинског одржавања дела магистралне пруге број 103 (Београд центар) - Раковица - Јајинци - Мала Крсна - Велика Плана и да предузме мере из своје надлежности у складу са чланом 15. Закона о безбедности у железничком саобраћају („Службени гласник РС“ број 41/2018) (види тачке 3.3.6. и 4.2.3.1.).

БП_03/26 Дирекција за железнице да кроз измене и допуне Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ број 39/2023), усклади вредности за грешке типа Ц за витоперност дате у Прилогу Правилника са вредностима границе хитних интервенција из *SRPS EN 13848-5* за које су данашња шинска возила пројектована (види тачку 4.2.4).

БП_04/26 Дирекција за железнице да размотри могућност да кроз измене и допуне Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС“ број 39/2023), осим на бази 3 m, предвиди приказивање резултата витоперности и на дужој бази, на пример 8 или 10 m. (види тачку 4.2.4).



- БП_05/26** Дирекција за железнице да изврши измене и допуне Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга („Службени гласник РС” број 39/23) тако што ће у члану 5. став 2 под 1) укинути смањење брзине као меру за смањење ризика од исклизнућа возова у случају појаве вредности параметара витоперност и ширина колосека који премашују границу за хитну (неодложну) интервенцију (види тачке 4.2.4. и 4.3.3.).
- БП_06/26** Дирекција за железнице да изврши измене и допуне тачке 4, подтачке 5) Прилога 3. Правилника о кочицама и кочењу возова и возила („Службени гласник РС“, број 68/2021.) у складу са одговарајућим захтевима *IRS 40421*, издање 2 из 2025. године (види тачке 3.3.9. и 4.2.15.).
- БП_07/26** „ИЖС“ а.д. да изврши преиспитивање узрока због којих долази до понављања поремећаја геометрије колосека на истом месту (види тачку 4.2.3.2.). По утврђивању узрока и 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).
- БП_08/26** „ИЖС“ а.д. да кроз измене и допуне усклади Упутство о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ са захтевима Правилника о одржавању горњег и доњег строја железничких пруга у погледу примене стандарда *SRPS EN 13848-1* за пријем радова (види тачку 4.2.1) и стандарда *SRPS EN 13848-5* у погледу ГХИ за витоперност (види тачку 4.2.4).
- БП_09/26** „ИЖС“ а.д. да донесе одлуку о коришћењу мерних кола *EM-80L*. У случају да „ИЖС“ а.д. одлучи да ова мерна кола више не користи, потребно је да кроз измене и допуне, из Упутства о јединственим критеријумима за контролу стања пруга на мрежи ЈЖ („Службени гласник ЗЈЖ“, број 6/01 и 4/04 и „Службени гласник ЖС“, број 14/22) уклони делове који се односе на мерна кола *EM-80L* (види тачку 4.3.4).
- БП_10/26** „ИЖС“ а.д. да у Правилнику о организацији и систематизацији послова Акционарског друштва за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“ Београд, размотри адекватност постојећих и сагледа могућност да предвиди одговарајући број извршилаца у грађевинској делатности како на деоници пруге на којој се догодила несрећа тако и на целокупној мрежи у циљу безбедног одвијања железничког саобраћаја. У складу са одговарајућим бројем извршилаца да планира набавку потребне механизације и алата а све у циљу безбедног одвијања железничког саобраћаја (види тачке 4.2.5.).



БП_11/26 *Elixir Group d.o.o. Šabac*, да допуни своје Упутство за правилно обезбеђење цистерни након завршетка истакања а пре напуштања фабричког круга у циљу обезбеђења заптивености цистерни (провера чистоће и равности належућих површина, коришћење неоштећених прописаних заптивки, затварање отвора са пројектованим бројем вијака момент кључем са моментом који је прописао произвођач), да обезбеди услове за његову примену и да додатно обучи особље за правилно поступање (види тачку 4.2.11.).

БП_12/26 *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor*, да допуни своје упутство „Утакање сумпорне киселине у вагон цистерне“ у циљу обезбеђења заптивености цистерни (провера чистоће и равности належућих површина, коришћење неоштећених прописаних заптивки, затварање отвора са пројектованим бројем вијака момент кључем са моментом који је прописао произвођач), да обезбеди услове за његову примену и да додатно обучи особље за правилно поступање (види тачку 4.2.11.).

Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре издају се: БП_13/26 и БП_14/26:

БП_13/26 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Одсек за инспекцијске послове железничког саобраћаја, да изврши надзор код „ИЖС“ а.д. у погледу непредузимања мера за добијање дозволе за структурни подсистем инфраструктуре у складу са одредбама члана 21. и 30. Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 41/2018 и 16/2022 - Аутентично тумачење), односно у складу са одредбама члана 24. Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023) и предузме мере из своје надлежности. (види тачке 3.3.3, 3.3.4. и 4.2.6).

БП_14/26 Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Сектор за инспекцијски надзор, Одсек за инспекцијске послове железничког саобраћаја, да изврши ванредни инспекцијски надзор код власника вагона *Elixir Group d.o.o. Šabac* и *Serbia Zijin Copper d.o.o. Bor*, као и код превозника „Србија Карго“ а.д. у погледу коришћења железничких возила која нису уписана у национални регистар возила и/или немају дозволу за коришћење сходно одредбама Закона о интероперабилности железничког система („Службени гласник РС“, број 62/2023.) и предузме мере из своје надлежности (види тачке 3.3.4. и 4.2.16).

Autorité française de sécurité ferroviaire се издаје БП_15/26:

БП_15/26 *Atir-Rail SA*, да анализира учестаност појаве неприхватљивог обима оштећења уметака обртне шоље у редовном одржавању, у циљу оцене да ли квалитет уметка доводи у питање функционалност обртне шоље до следеће редовне оправке и да у својим упутствима за одржавање предвиди одговарајуће мере за контролу квалитета при извршавању редовних оправки, укључујући проверу да ли се користи оригинални уметак обртне шоље при замени (види тачке 4.2.12 и 4.2.13).