



Transporta nelaimes
gadījumu un incidentu
izmeklēšanas birojs

**DZELZCEĻA SATIKSMES NEGADĪJUMA IZMEKLĒŠANAS
NOBEIGUMA ZIŅOJUMS
Nr. 5-02/1-24**

**Nekontrolējama vagonu atkables
aizripošana no šķirošanas uzkalna
2024. gada 24. februārī**



Vispārīgā daļa

Izmeklēšana veikta saskaņā ar:

Dzelzceļa likumu.

Latvijas Republikas Ministru kabineta 2020. gada 2. jūnija noteikumiem Nr. 334 “Dzelzceļa satiksmes negadījumu klasifikācijas, izmeklēšanas un uzskaites kārtība” (turpmāk – MK noteikumi Nr. 334), kuros iekļautas tiesību normas, kas izriet no Eiropas Parlamenta un Padomes 2016. gada 11. maija Direktīvas (ES) 2016/798 par dzelzceļa drošību.

Eiropas Komisijas 2020. gada 24. aprīļa Īstenošanas regulu (ES) 2020/572 par ziņojuma struktūru, kas jāievēro dzelzceļa negadījumu un starpgadījumu izmeklēšanas ziņojumos.

Izmeklēšanas statuss

Izmeklēšanu veic neatkarīgi no tiesībaizsardzības un darba aizsardzības institūciju veiktās izmeklēšanas. Izmeklēšana nenosaka personas vainu un atbildību.

Drošības ieteikumi

Lai novērstu dzelzceļa satiksmes negadījuma cēloņus un rašanās apstākļus un garantētu dzelzceļa satiksmes drošību, Transporta nelaimes gadījumu un incidentu izmeklēšanas birojs (turpmāk – Izmeklēšanas birojs), pamatojoties uz izmeklēšanas gaitā izdarītajiem secinājumiem, izstrādā drošības ieteikumus. Drošības ieteikumos nenorāda vainas vai atbildības prezumpciju saistībā ar dzelzceļa satiksmes negadījumu.

Izmeklēšanas birojs drošības ieteikumus adresē Valsts dzelzceļa tehniskajai inspekcijai (turpmāk – VDzTI) un, ja tas nepieciešams ieteikumu rakstura dēļ, citām Latvijas Republikas kompetentajām iestādēm, Eiropas Savienības Dzelzceļu aģentūrai un citu Eiropas Savienības dalībvalstu attiecīgajām iestādēm. Ja drošības ieteikumi adresēti VDzTI, tā atbilstoši kompetencei veic pasākumus, lai nodrošinātu, ka Izmeklēšanas biroja izdotie drošības ieteikumi tiek pienācīgi ņemti vērā, un attiecīgajos gadījumos rīkojas saskaņā ar tiem.

Drošības ieteikumu adresāti pēc saskaņošanas ar VDzTI var veikt arī citus pasākumus, lai sasniegtu drošības ieteikumos minētos mērķus.

VDzTI un citas iestādes, kurām ir adresēti drošības ieteikumi, par veiktajiem vai plānotajiem pasākumiem vismaz reizi gadā sniedz informāciju Izmeklēšanas birojam vai citas Eiropas Savienības dalībvalsts izmeklēšanas iestādei, kura tos izdevusi.

Izmeklēšanu veica:

Transporta nelaimes gadījumu
un incidentu izmeklēšanas birojs
Adrese: Brīvības ielā 58, Rīgā, LV-1011

Tālr.: 67283093
Elektroniskā pasta adrese: pasts@taiib.gov.lv

Satura rādītājs

Vispārīgā daļa	2
Saīsinājumu un Terminu skaidrojums	4
1. Kopsavilkums.....	5
1. Summary	6
2. Izmeklēšana un tās konteksts	7
2.1. Lēmums veikt izmeklēšanu.....	7
2.2. Pamatojums lēmumam.....	7
2.3. Izmeklēšanas joma un ierobežojumi	7
2.4. Izmeklētāju grupas tehnisko spēju un funkciju apkopots apraksts	7
2.5. Saziņa un apspriešanās ar negadījumā iesaistītajām personām vai subjektiem.....	8
2.6. Iesaistīto subjektu nodrošinātā sadarbības līmeņa apraksts.....	8
2.7. Apraksts par izmeklēšanas metodēm un paņēmieniem, kā arī analīzes metodēm, kas izmantotas, lai noskaidrotu ziņojumā minētos faktus un konstatējumus	8
2.8. Apraksts par grūtībām un konkrētām problēmām, kas radās izmeklēšanas laikā	9
2.9. Sadarbība ar tiesībsardzības iestādēm	9
3. Negadījuma apraksts.....	10
3.1. Negadījuma veida apraksts	10
3.2. Negadījuma datums, precīzs laiks un norises vieta.....	10
3.3. Negadījuma vietas apraksts, norādot laikapstākļus un ģeogrāfiskos apstākļus negadījuma brīdī, un to, vai negadījuma vietā vai tās tuvumā tika veikti kādi darbi	12
3.4. Bojāgājušie, ievainotie cilvēki un materiālie zaudējumi	13
3.5. Apraksts par citām sekām, tostarp par negadījuma ietekmi uz iesaistīto dalībnieku parasto darbību	13
3.6. Iesaistīto personu, to funkciju un iesaistīto subjektu identifikācija.....	13
3.7. Vilciena apraksts, identifikatori un sastāvs, tostarp iesaistītais ritošais sastāvs un tā reģistrācijas numuri	15
3.8. Šķirošanas uzkalna raksturojums	16
3.9. Notikumu virkne, kas noveda līdz negadījumam	17
3.10. Glābšanas dienestu veiktie pasākumi	19
4. Negadījuma analīze	20
4.1. MSR32 sistēmas ražotāja paskaidrojums	20
4.2. Dzelzceļa speciālistu paskaidrojums	23
4.3. Negadījuma scenārija modelēšana.....	24
5. Secinājumi	25
5. Conclusions	26
6. Drošības ieteikumi	27
6. Safety Recommendations	27
1. Pielikums Šķirošanas lapiņa.....	28
2. Pielikums Vagonu šķirošanas automatizētā procesa sistēma (Trackguard Cargo MSR32) darba protokoli	29
3. Pielikums 2025. gada 27. februāra vēstule Siemens Mobility Oy Nr. 5-02/1-24/31 Par jauniem ierobežojumiem šķirošanas uzkalna ekspluatācijā.....	32
4. Pielikums 2025. gada 3. jūnija Siemens Mobility Oy atbilde uz Izmeklēšanas biroja 2025. gada 27. februāra vēstuli Nr. 5-02/1-24/31 Par jauniem ierobežojumiem šķirošanas uzkalna ekspluatācijā	33
5. Pielikums 2026. gada 9. janvāra Siemens Mobility Oy oficiālā atbilde uz dzelzceļa negadījuma izmeklēšanas gala ziņojuma projektu.	35

Saīsinājumu un Terminu skaidrojums

MSR32	Šķirošanas uzkalna (automatizētā) vadības sistēma <i>Trackguard Cargo MSR32</i>)
Atkabe	Vagonu grupa, kas atkabināta no šķirošanai paredzētā vilciena ar mērķi to novirzīt uz attiecīgo šķirošanas ceļu vai formēt jaunu sastāvu atbilstoši šķirošanas plānam
GPS	Globālā pozicionēšanas sistēma
SCB	Signalizācija, centralizācija un bloķēšana
ESDU	Šķirošanas uzkalna dežurants
UALS	Uzkalna automātiskā lokomotīvu signalizācija
DPSS	Divpusējie parka sakari
ESD	Dzelzceļa stacijas dežurants

1. Kopsavilkums

Dzelzceļa satiksmes negadījums (turpmāk – negadījums) notika 2024. gada 24. februārī plkst. 3.53 Šķirotavas stacijas “B” parkā Rīgā. Negadījums sākās, kad no šķirošanas uzkalna nolaistā 32 vagonu atkabe pēc trešās bremsēšanas pozīcijas aizriboja ar gandrīz trīs reizes lielāku ātrumu (3,778 m/s jeb ~13,6 km/h) nekā atļauts, radot spēcīgu triecienu un izkustinot 17 vagonu grupu. Tā rezultātā visa 49 vagonu grupa sāka nekontrolētu kustību, kuras gaitā pieci vagoni nobrauca no sliedēm, un notika sānu sadursme ar kravas vilcienu Nr. 1064M. Negadījumā necieta cilvēki, un materiālie zaudējumi bija mazāki par 150 000 eiro. Vides apstākļi – migla un dūmaka, veicināja situācijas sarežģītību, mazinot darbinieku vizuālo kontroli.

Negadījuma tiešais cēlonis bija vagonu atkabes pārmērīgais aizribošanas ātrums no trešās bremsēšanas pozīcijas. Sistēmiskais cēlonis: Trūkumi MSR32 sistēmas dokumentācijā – ražotājs sākotnēji nebija noteicis skaidrus maksimālos atkabes garuma un svara ierobežojumus, kas noveda pie tā dēvētās “netipiskās lietošanas”. Veicinošais faktors: migla/dūmaka būtiski samazināja redzamību, apgrūtinot atkabes kustības vizuālo kontroli.

Izmeklēšanas gaitā izdots viens drošības ieteikums, kas noteica atkabes garuma un svara ierobežojumus.

1. Summary

The railway accident (hereinafter – the accident) occurred on 24 February 2024 at 03:53 in Classification Yard “B” of Šķīrotava Station in Riga. The accident began when a cut of 32 wagons, released from the classification hump, ran away after the third braking position at a speed almost three times higher than permitted (3.778 m/s or approximately 13.6 km/h), resulting in a severe impact and setting a group of 17 wagons in motion. As a consequence, the entire 49-wagon consist started an uncontrolled movement, during which five wagons derailed, followed by a side collision with freight train No. 1064M.

No injuries occurred as a result of the accident, and the material damage was less than EUR 150,000. Environmental conditions, namely fog and haze, contributed to the complexity of the situation by significantly reducing visual supervision by operating personnel.

The immediate cause of the accident was the excessive run-off speed of the wagon cut after the third braking position.

The systemic cause was identified as deficiencies in the MSR32 system documentation, as the manufacturer had initially not defined clear maximum limits for the length and weight of wagon cuts, which led to so-called “non-typical use” of the system.

The contributing factor was fog/haze, which significantly reduced visibility and hindered visual monitoring of the cut movement.

During the investigation, one safety recommendation was issued, establishing limits for the length and weight of wagon cuts.

2. Izmeklēšana un tās konteksts

2.1. Lēmums veikt izmeklēšanu

Izmeklēšana tika uzsākta 2024. gada 4. aprīlī, izvērtējot negadījuma apstākļus un ņemot vērā dzelzceļa nozares veikto izmeklēšanu.

2.2. Pamatojums lēmumam

Lēmums par izmeklēšanas uzsākšanu pieņemts, pamatojoties uz MK noteikumu Nr. 334 23. punktu, kas noteic, ka Izmeklēšanas birojs var izmeklēt arī citus dzelzceļa satiksmes negadījumus, kas nav smaga dzelzceļa avārija, tostarp strukturālo apakšsistēmu vai Eiropas Savienības dzelzceļa sistēmas savstarpējas izmantojamības komponentu tehniskus defektus un tos starpgadījumus, kuri citos apstākļos varētu izraisīt smagu dzelzceļa avāriju vai nopietnu negadījumu.

2.3. Izmeklēšanas joma un ierobežojumi

Izmeklēšana veikta, lai noskaidrotu visus dzelzceļa satiksmes negadījuma cēloņus un sekas, kā arī, lai nepieciešamības gadījumā sniegtu ieteikumus līdzīgu dzelzceļa satiksmes negadījumu novēršanai.

Izmeklēšanas birojs savu lēmumu pieņemšanā ir neatkarīgs no dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītāja, pārvadātāja un dzelzceļa tehniskās ekspluatācijas kontroles un uzraudzības institūcijas, kā arī no institūcijas, kas atbild par dzelzceļa infrastruktūras maksas noteikšanu un iekasēšanu, dzelzceļa infrastruktūras jaudas iedalīšanu vai valsts pārvaldes realizēšanu dzelzceļa transporta jomā, un no personām, kuru intereses var būt pretrunā ar Izmeklēšanas biroja uzdevumiem.

Izmeklēšanas galvenais mērķis ir veikt dzelzceļa satiksmes negadījuma tehnisko izmeklēšanu un novērst līdzīgus negadījumus, tādējādi uzlabojot dzelzceļa transporta kustības drošību.

2.4. Izmeklētāju grupas tehnisko spēju un funkciju apkopots apraksts

Izmeklēšanu veica Izmeklēšanas biroja Dzelzceļa avāriju izmeklēšanas nodaļas vadītājs Jāzeps Luksts.

Izmeklētāju tiesības ir noteiktas Dzelzceļa likuma 33.¹ pantā.

Izmeklēšanas gaitā tika izpētīta šāda dokumentācija:

- ❖ Dzelzceļa infrastruktūras pārvaldītāja instrukcijas par manevru darbu un SCB iekārtu lietošanas kārtību šķirošanas uzkalnā;
- ❖ amata apraksti;

- ❖ personāla tehniskās apmācības plāni, žurnāli;
- ❖ sliežu ceļu tehniskās apkopes instrukcijas;
- ❖ drošības pārvaldības sistēma, drošības sertifikāti u.c.

2.5. Saziņa un apspriešanās ar negadījumā iesaistītajām personām vai subjektiem

Izmeklēšanas gaitā veikta iegūtas informācijas precizēšana un apspriešana ar negadījumā iesaistītajām personām un organizācijām:

- ❖ Infrastruktūras pārvaldītāju - (LDZ);
- ❖ Siemens Mobility Oy Latvijas filiāli – (MSR32 ražotājs un uzstādītājs).

Lai nodrošinātu iespēju sniegt atzinumus, komentārus un paust viedokli par izmeklēšanas nobeiguma ziņojuma projektā norādīto informāciju, ziņojuma projekts tika iesniegts:

- ❖ VDzTI;
- ❖ Infrastruktūras pārvaldītājam (LDZ);
- ❖ Siemens Mobility Oy Latvijas filiālei.

2.6. Iesaistīto subjektu nodrošinātā sadarbības līmeņa apraksts

Infrastruktūras pārvaldītājs, lai nodrošinātu šķirošanas uzkalna drošu darbību pēc negadījuma, pieprasīja informāciju no MSR32 iekārtu ražotāja un uzstādītāja kompānijas, kura noteica šķirošanas uzkalna pagaidu ierobežojumus attiecībā uz atkabes garumu un svaru.

2.7. Apraksts par izmeklēšanas metodēm un paņēmieniem, kā arī analīzes metodēm, kas izmantotas, lai noskaidrotu ziņojumā minētos faktus un konstatējumus

Izmeklēšanas gaitā tika izpētītas Infrastruktūras pārvaldītāja Šķirotavas stacijas šķirošanas uzkalna sistēmas MSR32 lēninātāju darba protokoli, manevru darbu, SCB iekāru lietošanas instrukcijas, iesaistīto darbinieku amata apraksti un paskaidrojumi.

Tika izmantotas šādas izmeklēšanas metodes:

- ❖ negadījuma vietas izpēte;
- ❖ negadījuma praktiskā modelēšana;
- ❖ personāla intervijas;
- ❖ dokumentācijas izpēte un analīze;
- ❖ saņemtās informācijas pareizības un patiesuma pārbaude.

Visi faktiskie dati, kas atspoguļo notikumus un apstākļus, kas izraisīja šo negadījumu, sīkāk izklāstīti Nobeiguma ziņojuma 3. sadaļā.

2.8. Apraksts par grūtībām un konkrētām problēmām, kas radās izmeklēšanas laikā

Izmeklēšanas procesā dzelzceļa nozares iesaistītās puses sadarbojās ar Izmeklēšanas biroju, operatīvi sniedzot pieprasīto informāciju. Tomēr informācijas apmaiņa starp Izmeklēšanas biroju un Siemens Mobility Oy Latvijas filiāli notika lēni. Siemens Mobility Oy Latvijas filiāle to pamatoja ar to, ka kompānijas iekšējā kārtība nosaka, ka visa sarakste ar Izmeklēšanas biroju ir jāsaskaņo ar Siemens Mobility Oy kompānijas vadību Vācijā.

2.9. Sadarbība ar tiesībsardzības iestādēm

Netika iesaistītas.

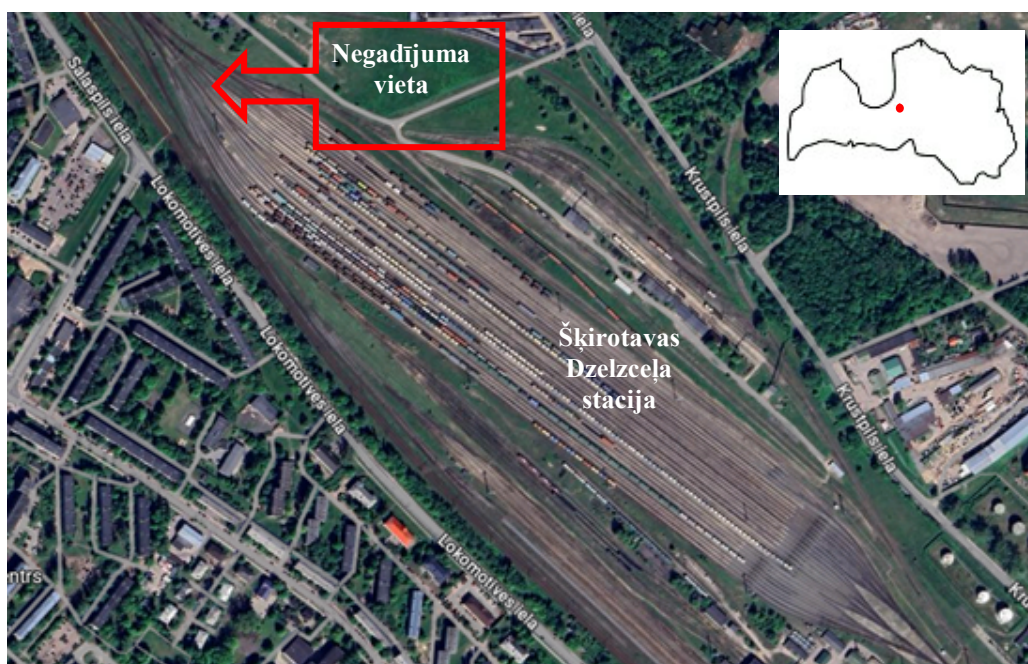
3. Negadījuma apraksts

3.1. Negadījuma veida apraksts

Saskaņā ar MK noteikumu Nr. 334 12.10. apakšpunktu šis negadījums klasificējams kā “satiksmes drošības pārkāpums”.

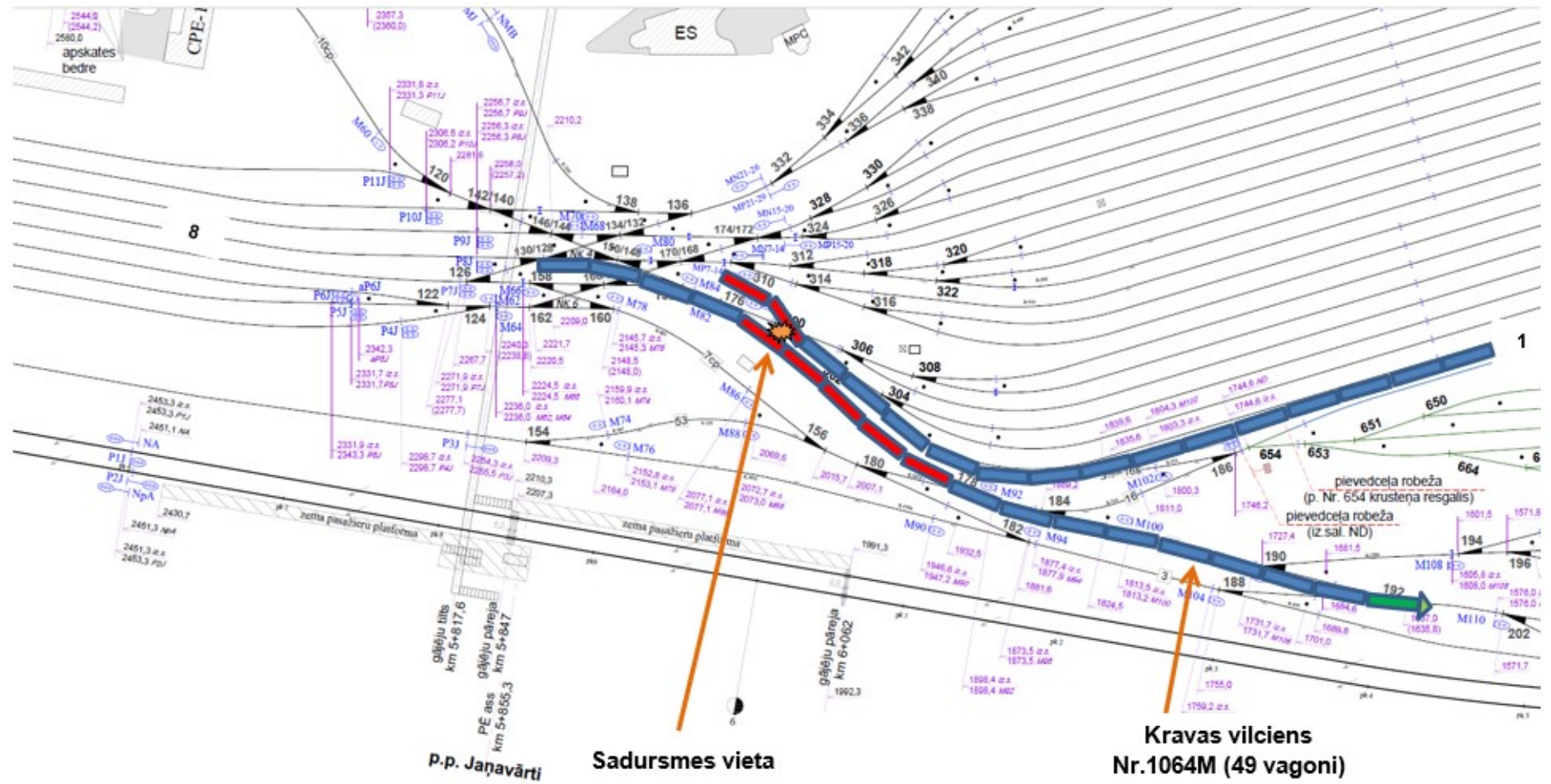
3.2. Negadījuma datums, precīzs laiks un norises vieta

Negadījums notika 2024. gada 24. februārī plkst. 3.53 Šķirotavas stacijas “B” parkā uz 1. šķirošanas ceļa. GPS koordinātas (apt.) - 56.917859, 24.188335 (Google maps) (sk. 1. att. Negadījuma vieta kartē un 2. att. Negadījuma shēma).



1.att. Negadījuma vieta

Nekontrolējama vagonu atkables aizripošana



2. att. Negadījuma shēma

3.3. Negadījuma vietas apraksts, norādot laikapstākļus un ģeogrāfiskos apstākļus negadījuma brīdī, un to, vai negadījuma vietā vai tās tuvumā tika veikti kādi darbi

Pirms negadījuma un tā brīdī notikuma vietā valdīja nelabvēlīgi laikapstākļi – migla un dūmaka, kas būtiski samazināja redzamību. Šie apstākļi radīja sarežģījumus gan uzkalna dežurantam, gan vilcienu sastādītājam, kuriem bija jānodrošina droša un precīza vagonu atkables kustības vadība. Ierobežotā redzamība apgrūtināja kustību dinamikas novērošanu un novērtēšanu, kas savukārt veicināja kļūdas un nepilnības darbībā.

Latvijas vides, ģeoloģijas un metroloģijas centra novērojumu stacijas “Rīga-Universitāte” dati par laka apstākļiem 2024. gada 24. februārī laika periodā no plkst. 00.00 līdz plkst. 07.00 Rīgā, Šķirotavas stacijā attēloti 1. tabulā un 2. tabulā. Aktuālā situācija ar laikapstākļiem dabā attēlota 3. att. fotogrāfijā, kas uzņemta negadījuma dienā plkst. 05.40.

1. tabula

Laika apstākļi - atmosfēras parādības

Datums	Sākuma laiks	Beigu laiks	Atmosfēras parādība
24.02.2024	23.49*	02.54	Migla
	02.55	03.10	Dūmaka
	03.11	03.23	Migla
	03.24	07.45	Dūmaka
	07.00	07.11	Smidzināšana

* Atmosfēras parādības sākuma laiks ir iepriekšējā diennaktī

2. tabula

Laika apstākļi - gaista temperatūra, nokrišņi, vējš

Datums	Stunda	Stundas minimālā gaisa temperatūra, °C	Stundas vidējā gaisa temperatūra, °C	Stundas maksimālā gaisa temperatūra, °C	Stundas vidējais relatīvais gaisa mitrums, %	Stundas vidējais vēja ātrums, m/s	Stundas vidējais vēja virziens, rumbi	Stundas maksimālās vēja brāzmas, m/s	Stundas kopējais nokrišņu daudzums, mm
24.02.2024	00.00-01.00	+4,1	+4,6	+5,3	99	1,1	D	2,1	-
	01.00-02.00	+2,7	+3,6	+4,2	99	1,0	DR	1,8	-
	02.00-03.00	+2,2	+3,1	+4,3	99	1,3	DA	2,9	-
	03.00-04.00	+2,4	+3,0	+3,9	99	1,2	DA	2,6	-
	04.00-05.00	+2,3	+2,6	+3,3	99	1,4	A	3,4	-
	05.00-06.00	+2,2	+4,0	+4,4	99	2,5	A	4,4	-
	06.00-07.00	+3,0	+4,4	+4,6	99	3,1	A	5,4	-
	07.00-08.00	+4,2	+4,8	+5,0	99	2,9	DA	6,0	-

- Nokrišņu nebija, vai arī to bija mazāk nekā 0,1 mm



3. att. Laikapstākļi negadījuma vietas apskates laikā

Negadījuma vietā tika veikta vilciena sastāva izformēšana no šķirošanas uzkalna. Citi ceļa remonta darbi vai darbi tuvumā, kas varētu būt veicinošie faktori negadījuma notikšanai, netika veikti.

3.4. Bojāgājušie, ievainotie cilvēki un materiālie zaudējumi

Negadījumā netika reģistrēti bojāgājušie vai ievainotie.

Zaudējumi, kas radušies ritošā sastāva, sliežu ceļu un citu iekārtu bojājumam, kā arī kaitējuma videi rezultātā, tika novērtēti līdz 150 000 eiro apmērā.

3.5. Apraksts par citām sekām, tostarp par negadījuma ietekmi uz iesaistīto dalībnieku parasto darbību

Negadījuma vietā manevru darbi un vilcienam kustība tika atjaunota 2024. gada 28. februārī plkst. 15. 00.

3.6. Iesaistīto personu, to funkciju un iesaistīto subjektu identifikācija

Šķirošanas uzkalna rezerves dežurants – Dzimis 1996. gadā. Darba stāžs dzelzceļa sistēmā – deviņi gadi, attiecīgajā amatā – 2,5 gadi. Atpūta pirms darba maiņas sākuma – 24 h.

Vilcienu sastādītājs – Dzimis 1987. gadā. Darba stāžs dzelzceļa sistēmā un attiecīgajā amatā – 13 gadi. Atpūta pirms darba maiņas sākuma – 24 h.

Vilcienu sastādītājs-1 – Dzimis 1981. gadā. Darba stāžs dzelzceļa sistēmā 20 gadi un attiecīgajā amatā – 15 gadi. Atpūta pirms darba maiņas sākuma – 27 h.

Šķirotavas stacijas “B” parka Stacijas dežurants – Dzimis 1982. gadā. Darba stāžs dzelzceļa sistēmā – 20 gadi, attiecīgajā amatā – 10 gadi Atpūta pirms darba maiņas sākuma – 24 h.

Manevru dispečers – Dzimis 1972. gadā. Darba stāžs dzelzceļa sistēmā – 27 gadi, attiecīgajā amatā – 21 gads. Atpūta pirms darba maiņas sākuma – 24 h.

Šie darbinieki kopā nodrošina drošu, efektīvu un koordinētu dzelzceļa darbību, veicot šķirošanas, manevru, vilcienu sastādīšanas un stacijas operāciju uzraudzību un vadību. Galvenie amata pienākumi atspoguļoti 3. tabulā.

3. tabula

Šķirošanas uzkalna darbā iesaistīto pamata darbinieku pienākumi

Amats	Galvenie pienākumi
Manevru dispečers (ESMD)	Sagatavo izformējamā sastāva šķirošanas lapiņu. (1. pielikums) Organizē un plāno pieņemšanas, izformēšanas, formēšanas un nosūtīšanas darbus; Regulē vilcienu sastādītāju skaitu; Organizē lokomotīvu pārvietošanu starp rajoniem.
Uzkalna dežurants (ESDU)	Vada sastāvu izformēšanu uz šķirošanas uzkalna; Dod rīkojumus un ziņojumus radiosakaros/DPSS; Ievada komandas MSR32 sistēmā; Organizē darbinieku darbu savā rajonā; Sniedz brīdinājumus par īpašiem vagoniem.
“B” parka stacijas dežurants (ESD)	Organizē sastāvu formēšanu un pārvietošanu uz “J” parku; Vada pārmijas un signālus; Koordinē darbu ar citiem parkiem; Kontrolē vagonu nostiprināšanu.
Vilcienu sastādītājs (uzkalna rajonā)	Veic vagonu atkabināšanu un piekabināšanu; Kontrolē atsēdināšanu uz šķirošanas ceļiem; Nostiprina vagonus ar bremzes kurpēm; Izformē sastāvus no uzkalna; Kontrolē garbāzes vagonu sakabināšanos.
Vilcienu sastādītājs – 1 (“B” parkā)	Pabeidz sastāvu formēšanu un pārvieto tos uz “J” parku; Veic vagonu pārvietošanu starp ceļiem/parkiem; Sagaida un nostiprina vagonus, kas nolaisti no uzkalna; Atbild par bremzes kurpju uzskaiti un nodošanu maiņas laikā.

Informācijas ievadīšanas operators	Ievada vagonu numurus sistēmā; Sagatavo vilciena dokumentus un nodod pārvadātājiem.
Manevru lokomotīves vadītājs (mašīnists)	Izpilda ESDU/ESD rīkojumus; Veic sastāvu bīdīšanu un atsēdināšanu; Seko UALS signalizācijai.

3.7. Vilciena apraksts, identifikatori un sastāvs, tostarp iesaistītais ritošais sastāvs un tā reģistrācijas numuri

Negadījumā iesaistītājā atkabē bija pusvagoni ar rullīšu gultņiem riteņpāru bukšu mezglā, citi vagonu dati atspoguļoti 4. tabulā. Kā redzams 4. tabulas sestajā kolonā minētajiem vagoniem vienu vai divus gadus pirms negadījuma tika veikts vagona depo remonts (DR) vai vagona kapitālais remonts (KR). Kapitālajā remontā bieži tiek veikta pilnīga riteņpāru bukšu mezglas pārbaude un, ja nepieciešams, rullīšu gultņu nomaiņa. Tas tiek darīts, ja gultņi ir nolietoti, bojāti vai neatbilst tehniskajām prasībām. Depo remontā rullīšu gultņiem parasti veic apkopi, piemēram, tīrīšanu, eļļošanu vai bojājumu vizuālu pārbaudi. Tomēr nomaiņu var veikt arī DR ietvaros, ja tiek konstatēti nopietni bojājumi vai neatbilstība ekspluatācijas prasībām.

Ja kapitālā (KP) vai tekošā (DP) remonta laikā tika nomainīti vai atjaunoti rullīšu gultņi, riteņpāri vai riteņu virsmas, tas varēja samazināt ritošā sastāva rītes pretestību. Līdz ar to vagoni varēja ripot brīvāk un ātrāk no šķirošanas uzkalna nolaišanas laikā. Tomēr šis aspekts ir īpaši nozīmīgs neautomatizētos šķirošanas uzkalnos, kur uzkalna dežurants un vagonu kustības ātruma regulētāji ņem vērā ritošā sastāva īpatnības, attiecīgi iedarbinot lēninātājus vai izmantojot vairākas bremžu kurpes. Savukārt automatiskās sistēmās šāda individuāla pielāgošanās nenotiek, jo šis process ir jākontrolē automātiskai, nevis operatoram.

4. tabula

Vagonu atkabe

Nr. p.k.	Vagona Nr.	Uzbūvēts	Vagona modelis	Vagona garums (mm)	Vagona remonts
1	2	3	4	5	6
1.	52826757	2006	12-132	13920	DR 23.09.2022
2.	61871315	2013	12-132	13920	DR 17.04.2023
3.	59528703	2010	12-9046	13920	KR 20.12.2022
4.	54174644	2010	12-9046	13920	DR 11.12.2023
5.	55801815	2011	12-132	13920	KR 03.11.2022
6.	63565576	2018	12-296-01	13920	DR 24.01.2023
7.	58436163	2010	12-9085	13920	DR 28.12.2023
8.	58753625	2011	12-132	13920	KR 28.01.2023
9.	59399030	2011	12-132	13920	KR 11.09.2022
10.	61722245	2013	12-9085	13920	DR 28.10.2022

Nekontrolējama vagonu atkables aizribošana

11.	53173753	2011	12-132	13920	DR 30.12.2023
12.	58678988	2012	12-783	13920	KR 28.12.2023
13.	60604360	2005	12-132-03	13920	DR 29.09.2023
14.	64158918	2005	12-132-03	13920	DR 30.12.2023
15.	61748224	2013	12-296-01	13920	DR 18.08.2023
16.	55042931	2010	12-9046	13920	DR 26.02.2023
17.	64678824	2005	12-132-03	13920	DR 20.06.2023
18.	54616016	2010	12-132	13920	KR 16.05.2023
19.	64915689	2005	12-132-03	13920	DR 27.12.2023
20.	56474844	2004	12-132	13920	DR 02.09.2022
21.	53116638	2007	12-9046	13920	DR 30.09.2022
22.	55654354	2011	12-132	13920	KR 25.11.2023
23.	61745907	2013	12-9085	13920	DR 07.02.2023
24.	54754627	2011	12-9837	13920	KR 27.08.2023
25.	61926424	2013	12-132	13920	DR 05.08.2023
26.	60148251	2008	12-132-03	13920	KR 17.02.2022
27.	58697939	2010	12-9085	13920	DR 26.08.2023
28.	62326137	2014	12-132	13920	DR 13.07.2022
29.	55078901	2009	12-783	13920	DR 21.10.2022
30.	61234316	2012	12-296-01	13920	KR 11.12.2023
31.	56819899	2007	12-9046	13920	DR 27.07.2023
32.	61231924	2012	12-296-01	13920	KR 20.07.2023

3.8. Šķirošanas uzkalna raksturojums

Šķirošanas uzkalns paredzēts sastāvu izformēšanai un formēšanai. Šķirošanas uzkalns atrodas šķirošanas parka šķirošanas uzkalna rajonā, tam ir divi uzbīdīšanas ceļi – Nr. 31 un Nr. 32, un 26 šķirošanas ceļi, kuri sadalīti trīs ceļu sakopojumos:

- pirmais ceļu sakopojums – no 1. līdz 8. ceļam;
- otrais ceļu sakopojums – no 9. līdz 16. ceļam;
- trešais ceļu sakopojums – no 17. līdz 26. ceļam.

Šķirošanas uzkalns ir aprīkots ar vagonu šķirošanas automatizētā procesa sistēmu MSR32, ar kuras palīdzību tiek veikta visu šķirošanas uzkalna šķirošanas sistēmas ierīču un iekārtu vadība.

Šķirošanas uzkalnā ierīkotas trīs bremzēšanas pozīcijas:

- pirmā bremzēšanas pozīcija ierīkota uzkalna nolaišanas daļā starp pārmijām Nr. 305 un Nr. 307, aprīkota ar vienu sijas veida divsliežu hidraulisko vagonu lēninātāju, ieslēgtu MSR32 vadības sistēmā;
- otrā bremzēšanas pozīcija ierīkota “B” parka šķirošanas uzkalna rajonā katras ceļu sakopojuma kopsavienojuma sākumā ar trijiem siju divsliežu hidrauliskiem vagonu

lēninātājiem (pa vienam lēninātājam katram “B” parka ceļu sakopojumam), ieslēgtiem MSR32 vadības sistēmā;

- trešā bremzēšanas pozīcija ierīkota “B” parka šķirošanas uzkalna rajonā šķirošanas ceļu sākumā (uz katra ceļa) un aprīkota ar 26 sijas viensliežu hidrauliskiem vagonu lēninātājiem, pa vienam uz katra ceļa, ieslēgtiem MSR32 vadības sistēmā.

Visas šķirošanas uzkalna rajona pārmijas centralizētas un ieslēgtas MSR32 vadības sistēmā, aprīkotas ar elektriskajiem pievadiem un elektroapsildes ierīcēm.

3.9. Notikumu virkne, kas noveda līdz negadījumam

Negadījums notika brīdī, kad no šķirošanas uzkalna tika nolaista atkabe, kurā bija 31 krauts vagoni un 1 tukšs vagoni. Parasti automātiskās iekārtas šādos procesos kontrolē vagonu bremzēšanas un ripošanas ātrumu, lai nodrošinātu drošu sakabināšanu ar jau uz sliedēm esošajiem vagoniem.

Tomēr šajā gadījumā atkabe, no pēdējās trešās bremzēšanas pozīcijas, aizriboja ar ievērojami lielāku ātrumu, nekā MSR32 sistēma to bija aprēķinājusi un pieļauj noteikumi. Konkrēti, atkabe sasniedza ātrumu **3,778 m/s (~13,68 km/h)**, kas ir gandrīz **kas divas reizes pārsniedza MSR32 sistēmas aprēķināto ātrumu 1,826 m/s.** (skat. 2.pielikumu).

Notikuma sekas

Turpmākajā gaitā 32 vagonu atkabe, kas ripoja ar ievērojami palielinātu ātrumu (~13 km/h), sakabinājās ar 17 vagonu grupu, kas atradās 1. šķirošanas ceļa un bija nostiprināta ar trim bremzes kurpēm.

Sakabināšanās trieciens un inerces spēks izraisīja 17 vagonu grupas izkustināšanos, kā rezultātā tā kopā ar 32 vagonu atkabi (pavisam 49 vagoni) turpināja nekontrolētu kustību, pārmijas Nr.302 virzienā ar pārmērīgu ātrumu.



4. att. Izmantotās bremzes kurpes

Lai novērstu situācijas eskalāciju, vilcienu sastādītājs – 1 mēģināja apturēt patvaļīgi ripojošo sastāvu, novietojot papildu četras bremzes kurpes (skat. 4. attēlu) zem kustībā esošajiem vagoniem. Tomēr uz pārmijas Nr.302 bremzes kurpes ieķīlējās krustenī, kas vēl vairāk sarežģīja situāciju un neļāva pilnībā apturēt 49 vagonu grupu.

Neskatoties uz bremzēšanas mēģinājumiem ar papildus bremžu kurpēm, 49 vagonu grupa turpināja kustību un aizriboja aptuveni 180 metrus. Situāciju vēl vairāk sarežģīja fakts, ka kustības virzienā esošie pirmie divi vagoni (Nr. 98926249 un Nr. 98926264) pēc sadursmes nobrauca no sliedēm ar abiem ratiņiem, taču pat pēc tam 49 vagonu grupa turpināja ripot.

Sadursme (skat. 5. attēlu) ar vilcienu Nr. 1064M (SIA “LDZ CARGO”), kas tika nosūtīts no “J” parka 8. ceļa izraisīja plašus bojājumus gan ritošajam sastāvam, gan infrastruktūrai.

No sliedēm nobrauca kopumā pieci kravas vagoni, papildus tam četri vagoni tika bojāti, kā arī bojāts maršruta luksofors MN 1-6, bojātas ceļa kārbas 300SP un 176SP, būtiski bojātas pārmijas Nr. 176, Nr. 300, Nr. 302 un to appūšanas ierīces.



5. att. Sadursmes sekas

3.10. Glābšanas dienestu veiktie pasākumi

Glābšanas darbos tika iesaistītas tikai Infrastruktūras pārvaldītāja speciālās vienības un darbinieki. Negadījuma vietā vagoni tika pacelti uz sliedēm 2024. gada 27. februārī plkst. 23.50, bet manevru darbi un vilcienu, kustība tika atjaunota 2024. gada 28. februārī plkst. 15.00.

4. Negadījuma analīze

4.1. MSR32 sistēmas ražotāja paskaidrojums

Par MSR32 sistēmas darbību atbildīgais ražotājs (MSR32 ražotājs un uzstādītājs) skaidro, ka sistēma darbojās precīzi saskaņā ar tai iestrādāto algoritmu un loģiku, un nekādi defekti netika konstatēti.

Sistēma aprēķina ieejas un izejas ātrumu. Kad faktiskais ātrums kļūst vienāds ar aprēķināto, tā nostrādā ar pēdējo izmantoto bremzēšanas pakāpi (šajā gadījumā – 28%). Pēc šī punkta tā vairs nepalielina papildu bremzēšanas spēku, (lēninātājs pāriet post-braking režīmā), lai izvairītos no riskiem – izstumšanas, sakabes punkta nesasniegšanas vai citiem neprognozējamiem notikumiem.

Ja būtu izmantota funkcija “S”, mērķa ātrums būtu 3 km/h, un sistēma aprēķinātu pavisam citu likni, kurā tiktu dzēsts daudz lielāks enerģijas apjoms. Šajā gadījumā funkcija “S” netika ieslēgta, un tādēļ sistēmai palika tikai minimāla piebremzēšanas iespēja.

Pēc ražotāja secinājumiem šāda situācija izveidojās vairāku faktoru sakritības dēļ:

- ❖ gara atkabe kopā 32 vagoni;
- ❖ pirmais vagona bija tukšs un viegls;
- ❖ uzstūmes ātrums bija salīdzinoši augsts, tomēr tas nepārsniedza luksoforā noteikto ātruma režīmu;
- ❖ funkcijas “S” nebija ieslēgta;
- ❖ trešajā bremzēšanas pozīcijā ieejas un izejas ātrumi praktiski sakrita.

Rezultātā sistēma izpildīja savu algoritmu, bet faktiskais sastāva paātrinājums parādījās pēc tam, kad bija sasniegts aprēķinātais ātrums.

Sistēma spēj darboties pilnīgi automātiski, taču uzkalna dežurants ir jāizvērtē situācija un jālemj, vai koriģēt šķirošanas sarakstu, izmantot papildu pazīmes (piemēram, šķirot ar īpašu piesardzību) vai atstāt visu automātiskā režīmā. Cilvēciskais faktors ir neatņemams elements – pieredzējis uzkalna dežurants var pieņemt lēmumu, kas novērstu šādu situāciju.

Ražotājs uzsver, ka sistēma rīkojās korekti un atbilstoši projektētajai loģikai. Problēma radās ārkārtēju apstākļu sakritībā, kas, pēc viņa domām, ir reta un gandrīz neatkārtojama. Pārveidot algoritmu nav lietderīgi, jo tas varētu radīt jaunus riskus.

Tomēr ražotāja speciālisti ieteica noteikt atkables garumu līdz 285 m. Ja atkabe pārsniedz 285 m, bet nepārsniedz 325 m un tās kopējā masa nepārsniedz 2000 tonnas, jāizmanto funkcija “S”.

Ražotāja speciālisti ierobežojumus paskaidroja ar šādiem apsvērumiem. Papildus tehniskajai MSR32 sistēmas konstrukcijai katrai šķirošanas stacijai ir topoloģiski specifiskas īpašības, kas jāņem vērā sistēmas lietotājam. Šādi fiziski ierobežojumi ir katrā šķirošanas sistēmā un ir raksturīgi konkrētajam šķirošanas parkam – piemēram, šķirošanas kalna augstums, attālums no kalna virsotnes līdz šķirošanas ceļiem, ceļu garums un citi. Visi šie parametri jāietver un jāievēro šķirošanas parka īpašnieka izdotajos ekspluatācijas noteikumos.

Ņemot vērā minēto, Izmeklēšanas birojs ražotājam uzdeva papildu jautājumus, jo tādi nosacījumi nebija noteikti, kad ražotājs nodeva MSR32 sistēmu ekspluatācijā (skat. 3. un 4. pielikumu). Izmeklēšanas biroja uzdotie jautājumi un atbildes apkopotas 5. tabulā.

5. tabula

Jautājumu un ražotāja atbildes	
Izmeklēšanas biroja jautājums	Ražotāja atbilde
Kāpēc sākotnēji netika noteikti ierobežojumi attiecībā uz sastāvu garumu un svaru MSR32 ekspluatācijas uzsākšanas brīdī?	Tehniskais risinājums MSR32 sistēmai atbilst šķirošanas kalna fiziskajiem ierobežojumiem. Ierobežojumi nebija nepieciešami, ievērojot ekspluatācijas noteikumus.
Kādi ir galvenie iemesli, kas izraisījuši nepieciešamību ieviest jaunus ierobežojumus?	Tehniski nav nepieciešamības grozīt MSR32 dokumentāciju. Pēc negadījuma 2024. gada 24. februārī ražotājs ir gatavs sniegt papildu aprakstu, lai novērstu nepareizu ekspluatāciju. Tika novērota ekspluatācijas noteikumu netipiska lietošana ¹ .
Vai ir konstatētas kādas problēmas vai incidenti, kas pamato šos jaunus darbības nosacījumus?	Nē, sistēmas konstrukcija atbilst CENELEC SIL2 ² drošības līmenim, un tās konfigurācija pilnībā atbilst līguma nosacījumiem. Sistēmā nav jaunu parametru.
Vai sistēmas sākotnējā konfigurācija un algoritmi tika izstrādāti, ņemot vērā šos ierobežojumus, vai tie ir pielāgoti pēc ekspluatācijas pieredzes?	Sistēmas projektēšana, konfigurācija un algoritmi, kā arī tehniskie parametri (piemēram, bremzētāji) nemainās un nav nepieciešamas izmaiņas.
Kādi ir galvenie tehniskie un drošības apsvērumi, kas nosaka atkabes garuma un svara ierobežojumus?	Šķirošanas kalna fiziskie parametri ietekmē atkabes īpašības. Atbildība par šo parametru ievērošanu gulstas uz šķirošanas operatoru.
Vai iepriekš veikto aprēķinu un simulāciju rezultāti atšķiras no šobrīd iegūtajiem datiem?	Nē, atšķirības nav konstatētas.
Vai līdz šim ir veikti testēšanas un	Tehniskās sistēmas projektējums joprojām ir

¹ “Netipiska lietošana” ražotāja skatījumā ir uzkalna dežuranta lēmums neieslēgt papildu bremzēšanas režīmu ("S" funkciju), lai gan īpaši nelabvēlīgi apstākļi (piemēram, ļoti garš sastāvs un liela ripošanas spēja) to prasīja, tādējādi izraisot sistēmas standarta algoritma nepietiekamu reakciju.

² CENELEC - Eiropas standartizācijas komiteja elektrotehnikā, kas izstrādājusi dzelzceļa drošības standartus.

SIL (Safety Integrity Level) - drošuma integritātes līmenis, kas norāda, cik uzticami un droši kāda sistēma vai tās daļa novērs bīstamus atteices scenārijus.

SIL ir četri līmeņi: SIL1 (zemākais) līdz SIL4 (augstākais). Jo augstāks SIL, jo stingrākas prasības pret kļūdu varbūtību un projektēšanas procesiem.

monitoringa pasākumi, kas atklājuši nepieciešamību pēc atkabes garuma un svara ierobežojumiem, tai skaitā režīmā "S"?	pareizs, fiziskie ierobežojumi ir fiksēti. "S" režīma obligāta izmantošana jāparedz operatora noteikumos, lai novērstu iespējamu neatbilstīgu lietošanu nākotnē
Kā šīs izmaiņas ietekmēs šķirošanas procesa efektivitāti un caurlaides spēju?	Šķirošanas veiktspēju ietekmē vairāki faktori: organizācija, atkabju sadalījums pa ceļiem vai to secība. Eksploataācijas noteikumi būtiski ietekmē veiktspēju. Pirms nodošanas eksploataācijā ražotājs apstiprināja vajadzīgo diennakts un stundas maksimālo jaudu. Ievērojot pareizos eksploataācijas noteikumus, šķirošanas jauda netiks samazināta.
Vai ir plānots veikt papildu uzlabojumus MSR32 algoritmos, lai atceltu šos ierobežojumus?	Nē, šādi uzlabojumi nav plānoti. Tomēr mēs iesakām papildus pārbaudīt saņemtos atkabju sarakstus atbilstoši noteiktajiem ierobežojumiem, lai atbalstītu eksploataācijas noteikumu ievērošanu.
Vai ir veikti salīdzinošie pētījumi ar citām šķirošanas stacijām, kur tiek izmantota MSR32 sistēma, un kādi ir galvenie secinājumi?	Salīdzinošie pētījumi apliecina vienu – sistēmas konfigurācijai un algoritmiem jāatbilst šķirošanas kalna fiziskajiem ierobežojumiem. Ir jāņem vērā gan kalna konstrukcija, gan eksploataācijas noteikumi.

Ražotāja sniegtās atbildes uz Izmeklēšanas biroja jautājumiem par MSR32 sistēmas eksploataācijas ierobežojumiem kopumā atspoguļo konsekvētu nostāju – sistēma tehniski ir pareiza, droša un atbilst projektētajiem parametriem.

Ražotājs uzsver, ka MSR32 projektēšanas un konfigurācijas laikā tika ņemti vērā šķirošanas kalna fiziskie parametri, tādēļ sākotnēji netika noteikti konkrēti sastāvu garuma un svara ierobežojumi.

Jaunu ierobežojumu ieviešana tiek skaidrota kā preventīvs pasākums pēc 2024. gada 24. februāra negadījuma, lai izvairītos no nepareizas sistēmas lietošanas nākotnē. Ražotājs gan uzsver, ka tehniska nepieciešamība dokumentācijas vai algoritmu izmaiņām nepastāv – MSR32 konstrukcija joprojām atbilst CENELEC SIL2 drošības līmenim, un sistēmā nav konstatēti jauni riski vai parametru neatbilstības. Negadījuma cēlonis, pēc ražotāja domām, saistāms ar eksploataācijas noteikumu “netipisku lietošanu”, nevis ar sistēmas kļūdu.

Tāpat ražotājs norāda, ka sistēmas konfigurācija, algoritmi un tehniskie parametri (piemēram, bremzētāju darbība) netiek un nav nepieciešams mainīt, jo tie jau atbilst šķirošanas uzkalna fiziskajiem ierobežojumiem. Galvenie tehniskie un drošības apsvērumi, kas nosaka atkabes garuma un svara ierobežojumus, ir tieši saistīti ar infrastruktūras fiziskajām īpašībām, kuru ievērošanu nodrošina sistēmas lietotājs. Līdz ar to atbildība par drošu sistēmas lietošanu tiek pilnībā pārcelta uz eksploataācijas personālu.

Ražotājs arī norāda, ka iepriekš veikto aprēķinu un simulāciju rezultāti pilnībā sakrīt ar esošajiem datiem, kas apliecina projektējuma stabilitāti. Vienlaikus testēšanas un monitoringa pasākumi nav atklājuši tehnisku nepieciešamību mainīt sistēmu, taču ieteikts operatoriem noteikt obligātu “S” režīma izmantošanu, lai samazinātu neatbilstīgas lietošanas risku. Arī šajā aspektā tiek saglabāts uzsvars uz organizatoriskiem, nevis tehniskiem drošības risinājumiem.

Papildu uzlabojumi MSR32 algoritmos nav plānoti. Tā vietā ražotājs iesaka pirms šķirošanas pārbaudīt atkabju sarakstus, lai nodrošinātu to atbilstību noteiktajiem ierobežojumiem. Šis ieteikums atkal apliecina, ka ražotāja pieeja balstās uz ekspluatācijas kontroles stiprināšanu, nevis uz tehnisko automatizāciju vai sistēmas adaptāciju.

Veiktie salīdzinošie pētījumi ar citām stacijām, kurās tiek izmantota MSR32, apstiprina, ka sistēmas konfigurācijai jāatbilst konkrētā šķirošanas kalna fiziskajiem apstākļiem un ka sekmīga darbība ir iespējama tikai tad, ja tiek ievēroti ekspluatācijas noteikumi.

Kopumā analīze rāda, ka ražotājs konsekventi aizstāv sistēmas tehnisko pareizību un drošības atbilstību, vienlaikus pārliedot atbildību par drošu ekspluatāciju uz lietotāju pusi. Ierobežojumu ieviešana tiek pozicionēta kā ekspluatācijas procedūru precizēšana, nevis tehniska korekcija. Līdz ar to būtiskākie riski saistās ar cilvēkfaktoru – lietotāju apmācību, disciplīnu un noteikumu ievērošanu, nevis ar sistēmas tehnisko konstrukciju.

4.2. Dzelzceļa speciālistu paskaidrojums

Dzelzceļa speciālistu paskaidrojums par MSR32 sistēmas ekspluatācijas nosacījumiem un ražotāja sniegto skaidrojumu.

MSR32 sistēma tika pasūtīta, piegādāta un nodota ekspluatācijā bez atkabes garuma un svara ierobežojumiem. Ne iepirkuma dokumentācijā, ne tehniskajā specifikācijā, ne ražotāja sniegtajā ekspluatācijas dokumentācijā nebija noteikti nosacījumi par maksimālo atkabes garumu vai masu, kā arī netika norādīts, ka šādi ierobežojumi būtu jāievieš sistēmas ekspluatācijas laikā. Līdz ar to šādu ierobežojumu noteikšana pēc sistēmas nodošanas ekspluatācijā tiek uzskatīta par jaunu, sākotnēji neparedzētu prasību, kas nav balstīta uz projektēšanas vai piegādes posmā definētiem tehniskiem kritērijiem.

Saskaņā ar spēkā esošo “Instrukciju par manevru darbu veikšanu Šķirotavas stacijā” (apstiprināta 04.06.2020., spēkā no 09.04.2020., LDz Vilcienu kustības pārvalde), nav noteikts ierobežojums no šķirošanas uzkalna nolaižamās atkabes garumam vai svaram. Līdz ar to dzelzceļa speciālisti uzskata, ka šī instrukcija ekspluatācijas brīdī tika ievērota, un nepastāv pamats apgalvojumam, ka ekspluatācijas instrukcijas prasības būtu tikušas pārkāptas.

Nemot vērā iepriekš minēto, dzelzceļa speciālisti norāda uz sekojošo.

MSR32 sistēma tika pasūtīta un pieņemta ekspluatācijā bez atkables garuma un svara ierobežojumiem.

Ekspluatācijas dokumentācijā un normatīvajos aktos, kas bija spēkā sistēmas ieviešanas laikā, šādi ierobežojumi nebija noteikti.

Ekspluatācijas instrukcijas prasības nav pārkāptas, jo tās neparedz ierobežojumus atkables garumam vai svaram.

Nebijā arī nosacījumu par sistēmas “Netipisku lietošanu”, jo ražotāja ieteiktie ierobežojumi tika formulēti tikai pēc negadījuma, līdz ar to tie nav uzskatāmi par sākotnējās sistēmas drošas darbības priekšnosacījumu.

Funkcija “S” bija integrēta MSR32 vēlāk pēc nodošanas ekspluatācijā un bija paredzēta atkabju sakabināšanās ātruma samazinājumam no 5km/h līdz 3 km/h un nebija saistīta ar atkables garumu un svaru vai “Netipisku lietošanu”.

Ražotāja norāde par “ekspluatācijas noteikumu netipisku lietošanu” nav pamatota, jo dzelzceļa speciālisti darbojās atbilstoši spēkā esošajai instrukcijai un sistēmas ražotāja sniegtajai dokumentācijai.

Kopumā dzelzceļa speciālisti uzskata, ka MSR32 sistēmas darbība notika atbilstoši sākotnēji paredzētajiem tehniskajiem nosacījumiem un spēkā esošajai kārtībai, un apgalvojums par ekspluatācijas instrukcijas prasību pārkāpumu nav pamatots. Ierobežojumu noteikšana pēc sistēmas nodošanas ekspluatācijā būtu uzskatāma par jaunu tehnisko prasību, kas nav bijusi paredzēta sākotnējā projektēšanas un ieviešanas posmā.

4.3. Negadījuma scenārija modelēšana

Notikuma izmeklēšanas ietvaros tika veikta praktiskā modelēšana, izmantojot četrus scenārijus, kas maksimāli pietuvināti negadījuma apstākļiem, lai rastu atbildes uz šādiem jautājumiem:

- ❖ Kā funkcija “S” ietekmēja atkables kustības ātrumu?
- ❖ Kāpēc 3. bremzēšanas pozīcijas lēninātājs pārgāja “post-braking” režīmā jau sākuma fāzē, un kāpēc tā bremzēšanas spēks bija tikai 28%?

Modelēšanas rezultāti

Visos modelēšanas scenārijos atkables nerasniedza mērķa punktu – 1., 2. un 3. scenārijā tās apstājās aptuveni vienā vietā, pilnībā nešķērsojot trešo bremzēšanas pozīciju, savukārt 4. scenārijā atkabe šo pozīciju šķērsoja, nepārsniedzot sistēmas aprēķināto izejas ātrumu, taču mērķa punktu tāpat nerasniedza.

Praktiskās modelēšanas laikā funkcijas “S” ieslēgšana vai izslēgšana neietekmēja uzkalna vadības sistēmas bremzēšanas efektivitāti un gala rezultātu, tomēr apgalvojums, ka negadījuma

brīdī šīs funkcijas nelietošana darbojās identiski nevar, jo uzkalna vadības sistēmas parametrus pilnīgi precīzi atkārtot neizdevās.

Šī paša iemesla dēļ modelēšana nesniedza atbildi uz otro jautājumu, jo visos modelēšanas scenārijos trešajā bremzēšanas pozīcijas lēninātājs sasniedza 100% bremzēšanas spēku, un “post-braking” režīms aktivizējās tikai noslēguma fāzē, kā tas paredzēts normālā darbības režīmā.

Pēc modelēšanas pabeigšanas ražotājs papildus paskaidroja, ka identisku parametru atkārtošana nav iespējama, jo rezultāti ir atkarīgi no vagonu tehniskā stāvokļa, riteņu un sliežu saskares apstākļiem, laika apstākļiem, temperatūras un citiem mainīgiem faktoriem, kas ietekmē kustības pretestību un bremzēšanas efektivitāti.

5. Secinājumi

Konstatētie faktori (cēloniskie, veicinošie un sistēmiskie)

Tiešais cēloniskais faktors: Negadījuma tiešais cēlonis bija 32 vagonu atkabes iziešana no trešās bremzēšanas pozīcijas ar paaugstinātu ātrumu 3,778 m/s, kas divas reizes pārsniedza aprēķināto ātrumu 1,826 m/s.

Veicinošie faktori:

- ❖ **Vides faktori:** Migla un dūmaka negadījuma brīdī, kas būtiski samazināja redzamību, apgrūtinot uzkalna dežuranta un vilcienu sastādītāja vizuālo kontroli un kustības dinamikas novērtēšanu.

Sistēmiskie faktori:

- ❖ **Trūkumi ekspluatācijas dokumentācijā:** MSR32 sistēmas ražotājs nebija noteicis skaidrus, rakstiskus ierobežojumus attiecībā uz atkabes maksimālo garumu un svaru tās nodošanas brīdī. Ražotājs uzskatīja, ka šādi ierobežojumi nav nepieciešami, ja tiek ievēroti vispārējie ekspluatācijas noteikumi. Līdz ar to Infrastruktūras pārvaldītāja ekspluatācijas dokumentācijā tie nebija iestrādāti. Šī nepilnība dokumentācijā noveda pie situācijas, ka dzelzceļa speciālisti rīkojās atbilstoši spēkā esošajai, bet nepilnīgajai instrukcijai, kas savukārt izraisīja sistēmas “netipisku lietošanu” (pēc ražotāja skaidrojuma), ļaujot šķīrot atkabes, kas pārsniedza uzkalna fiziskos ierobežojumus. Tikai pēc negadījuma ražotājs sniedza precizētu skaidrojumu un noteica jaunus ierobežojumus.

5. Conclusions

Identified factors (causal, contributory and systemic)

Direct causal factor: The direct cause of the accident was the exit of a 32-wagon cut from the third braking position at an increased speed of 3.778 m/s, which was approximately twice the calculated speed of 1.826 m/s.

Contributory factors:

- ❖ **Environmental factors:** Fog and haze at the time of the accident significantly reduced visibility, impairing the ability of the hump yard operator and the train assembler to visually monitor operations and assess the movement dynamics of the rolling stock.

Systemic factors:

- ❖ **Deficiencies in operational documentation:** At the time of handover, the manufacturer of the MSR32 system had not specified clear, written limits regarding the maximum length and weight of wagon cuts. The manufacturer considered such limits unnecessary provided that general operational rules were observed. Consequently, these limits were not incorporated into the Infrastructure Manager's operational documentation. This deficiency led to a situation in which railway personnel acted in accordance with the valid but incomplete instructions, resulting in what the manufacturer later described as "non-typical use" of the system, allowing the classification of wagon cuts exceeding the physical limits of the hump. Only after the accident did the manufacturer provide clarifications and define new limits.

Ražotāja atšķirīgais viedoklis

Ražotājs, iepazīstoties ar izmeklēšanas ziņojuma projektu, sniedza šādu viedokli par izmeklēšanas ziņojuma minēto sistemātisko faktoru. Ražotājs uzskata (5. pielikums), ka dzelzceļa operators nebija noteicis skaidras maksimālās robežas atāķētās vagonu grupas garumam un svaram, kas noveda pie tā sauktās "netipiskas lietošanas". Ražotāja nodrošinātajā MSR32 sistēmas dokumentācijā parasti šāda informācija nav iekļauta, jo šie parametri ir atkarīgi no konkrētās vietas apstākļiem.

6. Drošības ieteikumi

Ieteikums 2026-1

Infrastrukturā pārvaldītājam jāievieš maksimālie atkabes garuma un svara parametri Šķirotavas stacijas ekspluatācijas instrukcijā, padarot obligātus ražotāja ieteiktos ierobežojumus:

- ❖ Atkabes garums <285 m un svars <2000 t.
- ❖ Obligāta funkcijas “S” lietošana atkabēm, kas pārsniedz noteiktos parametrus (285 m - 325 m un <2000 t).

Pamatojums: Sākotnēji MSR32 sistēmas ekspluatācijas dokumentācijā trūka šādu ierobežojumu, radot neskaidrības par tās drošu lietošanu pie ekstremāliem parametriem (piemēram, gara atkabe ar vieglu sākumu). Negadījums pierādīja, ka šo parametru neievērošana noved pie pārmērīga atkabes ātruma un nekontrolētas kustības.

6. Safety Recommendations

Recommendation 2026-1

The Infrastructure Manager shall introduce maximum cut length and weight parameters into the Hump Yard Operating Instructions, making the manufacturer's recommended limits mandatory:

- ❖ Cut length < 285 m and weight < 2,000 t.
- ❖ Mandatory use of function “S” for cuts exceeding the defined parameters (285 m – 325 m and < 2,000 t).

Justification: Initially, the MSR32 system operating documentation did not include such limitations, which led to ambiguities regarding its safe use under extreme operating conditions (e.g. long cuts with low initial resistance). The accident demonstrated that failure to comply with these parameters results in excessive cut speed and uncontrolled movement.

1. Pielikums Šķirošanas lapiņa

1. Pielikums

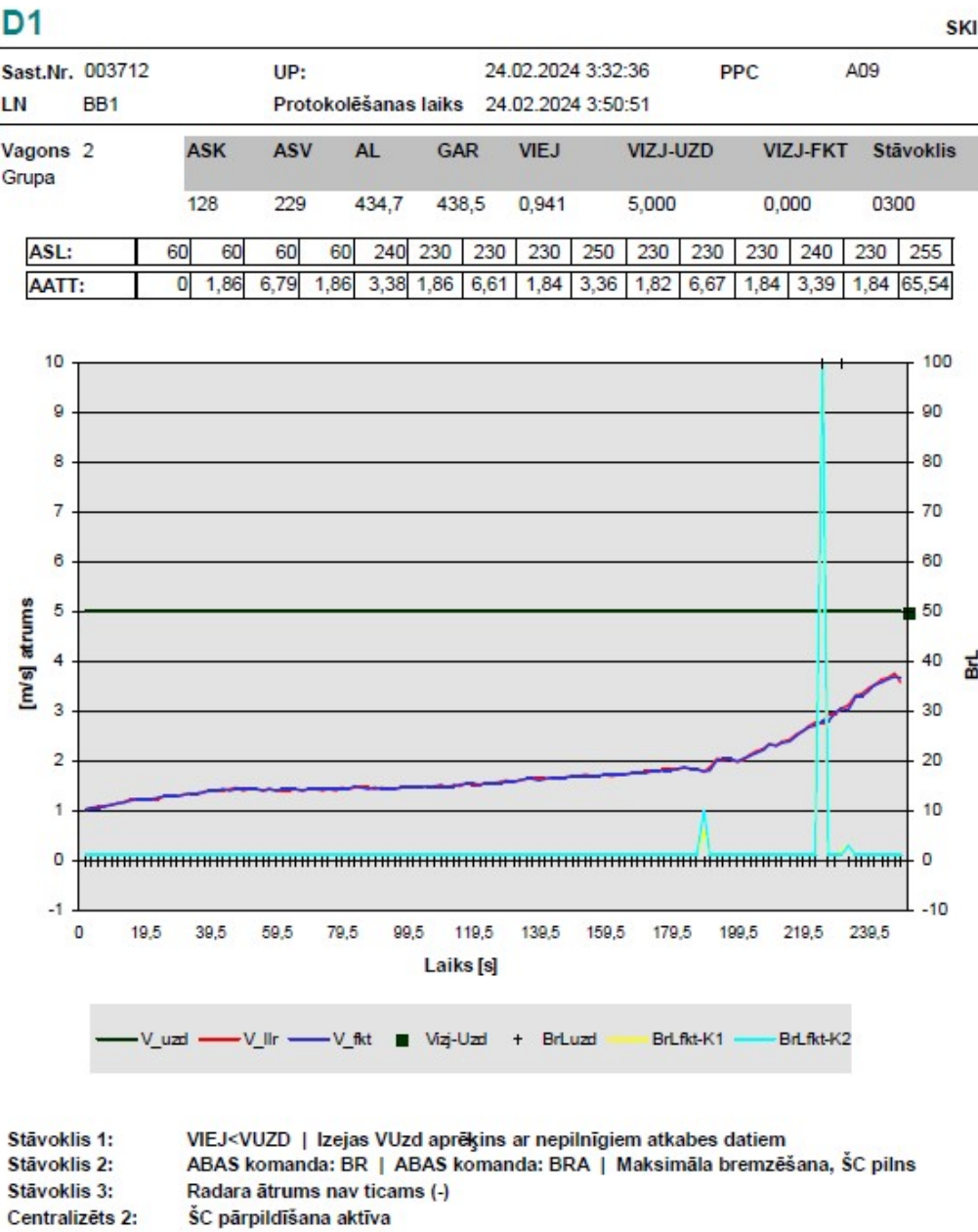
Šķirošanas lapiņa: Uzdotie dati

SKI

Sast.Nr.		ŠD	Ceļš		Vilciena svars [t]	GAR [m]			Asu skaits						
003712		24.02.24 3:32	A09		2 933	462			132						
Esoš sNr	ASK	GAR	Slodze	Vagona Nr.	A	G	U	S	Komentārs	At-	Vag.	ASK	GAR	Slodze	Ceļš
		[m]	[kN]							kabe			[m]	[kN]	
01	4	14,0	240	000052826757						01	1	4	14,0	240	25
02	4	14,0	240	000052853033						02	32	128	448,0	29090	1
03	4	14,0	930	000061871315											
04	4	14,0	930	000059528703											
05	4	14,0	930	000054174644											
06	4	14,0	930	000055801815											
07	4	14,0	930	000063565576											
08	4	14,0	940	000058436163											
09	4	14,0	920	000058753625											
10	4	14,0	930	000059399030											
11	4	14,0	930	000061722245											
12	4	14,0	930	000053173753											
13	4	14,0	930	000058678988											
14	4	14,0	930	000060604360											
15	4	14,0	930	000064158918											
16	4	14,0	930	000061748224											
17	4	14,0	930	000055042931											
18	4	14,0	930	000064678824											
19	4	14,0	930	000054616016											
20	4	14,0	930	000064915689											
21	4	14,0	930	000056474844											
22	4	14,0	930	000053116638											
23	4	14,0	930	000055654354											
24	4	14,0	930	000061745907											
25	4	14,0	940	000054754627											
26	4	14,0	930	000061926424											
27	4	14,0	930	000060148251											
28	4	14,0	940	000058697939											
29	4	14,0	930	000062326137											
30	4	14,0	930	000055078901											
31	4	14,0	930	000061234316											
32	4	14,0	930	000056819899											
33	4	14,0	930	000061231924											

2. Pielikums Vagonu šķirošanas automatizētā procesa sistēma (Trackguard Cargo MSR32) darba protokoli

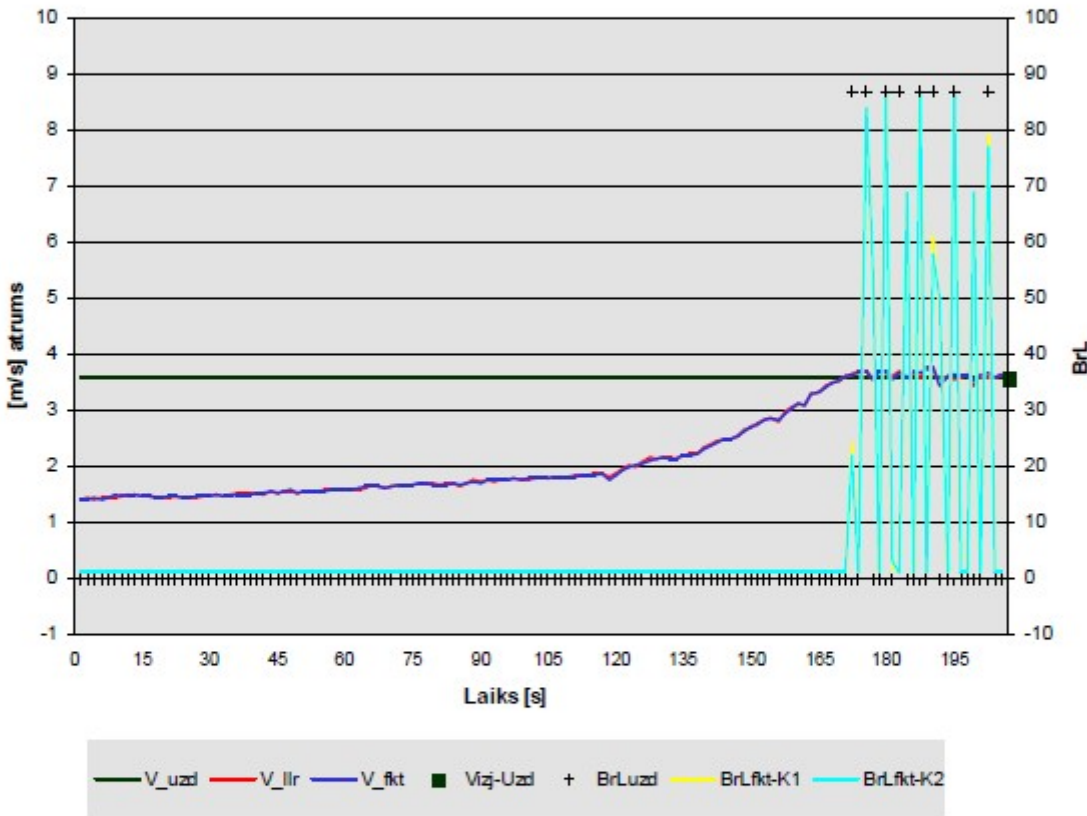
2. Pielikums



D1

SKI

Sast.Nr. 003712		UP:		24.02.2024 3:32:36				PPC		A09					
LN	TB1	Protokolēšanas laiks		24.02.2024 3:51:19											
Vagons 2	ASK	ASV	AL	GAR	VIEJ	VIZJ-UZD		VIZJ-FKT		Stāvoklis					
Grupa	128	229	434,7	438,5	1,466	3,600		3,654		0000					
ASL:	60	60	60	60	240	230	230	250	230	230	230	240	230	255	
AATT:	0	1,86	6,79	1,86	3,38	1,86	6,61	1,84	3,36	1,82	6,67	1,84	3,39	1,84	65,54

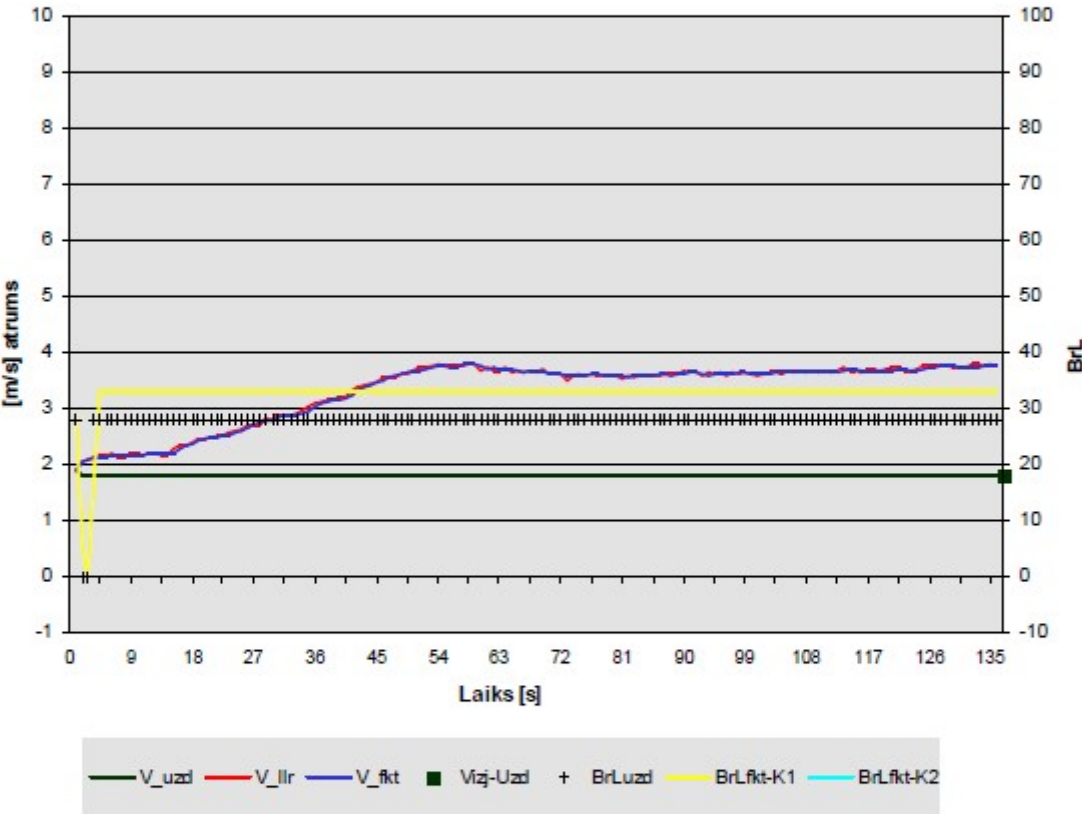


Stāvoklis 1: VIEJ<VUZD | Izejas VUZD aprēķins ar nepilnīgiem atkabes datiem
Stāvoklis 2: Maksimāla bremzēšana, ŠC pilns
Brīvs: Izslēgšana no VRE/VGZ statistikas
Centralizēts 2: ŠC pārpildīšana aktīva

D1

SKI

Sast.Nr.	003712	UP:	24.02.2024 3:32:36	PPC	A09										
LN	RB1	Protokolēšanas laiks	24.02.2024 3:52:13												
Vagons 2	ASK	ASV	AL	GAR	VIEJ	VIZJ-UZD	VIZJ-FKT	Stāvoklis							
Grupa	128	229	434,7	438,5	1,911	1,826	3,778	4000							
ASL:	60	60	60	60	240	230	230	230	250	230	230	230	240	230	255
AATT:	0	1,86	6,79	1,86	3,38	1,86	6,61	1,84	3,36	1,82	6,67	1,84	3,39	1,84	65,54



Stāvoklis 1:

Stāvoklis 2:

Brīvs:

Stāvoklis 7:

Centralizēts 2:

Izejas VUzd aprēķins ar nepilnīgiem atkabes datiem

VIZJ pārāk liels | Nav B-KINA pārrēķināšanas | Nevar palielināt bremz. ceļu

Izslēgšana no VRE/VGZ statistikas

Ar iepriekšēju mērķa punkta korekciju | VMērķ novērtēšana pie īsa attāluma

ŠC pārpildīšana aktīva

3. Pielikums 2025. gada 27. februāra vēstule Siemens Mobility Oy Nr. 5-02/1-24/31 Par jauniem ierobežojumiem šķirošanas uzkalna ekspluatācijā

3. Pielikums



Transporta nelaimes gadījumu un incidentu izmeklēšanas birojs

Brīvības iela 58, Rīga, LV-1011, tālr. 67288140, mob. tālr. 27882103, e-pasts: pasts@taiib.gov.lv, www.taiib.gov.lv

Rīgā

2025. gada 27. februārī

Nr. 5-02/1-24/31

Siemens Mobility Oy Latvijas filiālei
siemens.lv@siemens.com
olga.podsosonnaja@siemens.com

*Par jauniem ierobežojumiem
šķirošanas uzkalna ekspluatācijā*

Sakarā ar 24.02.2024. Šķirotavas stacijā notikušā dzelzceļa satiksmes negadījuma izmeklēšanu, kur notika nekontrolējama atkables aizribošana. Valsts akciju sabiedrība "Latvijas dzelzceļš" informēja Transporta nelaimes gadījumu un incidentu izmeklēšanas biroju (turpmāk – TNGIIB), ka uzņēmuma "Siemens Mobility GmbH" speciālisti ir ieteikusi noteikt atkables garumu līdz 285 m. Ja atkabe pārsniedz 285 m, bet nepārsniedz 325 m un tās kopējā masa nepārsniedz 2000 tonnas, jāizmanto režīms "S".

Ņemot vērā minēto, lūdzam sniegt detalizētu informāciju par Jūsu veiktajiem šķirošanas uzkalna palēninātāja veiktspējas aprēķiniem un testiem, kā arī atbildēt uz šādiem jautājumiem:

1. Kāpēc sākotnēji netika noteikti ierobežojumi attiecībā uz sastāvu garumu un svaru MSR32 ekspluatācijas uzsākšanas brīdī?
2. Kādi ir galvenie iemesli, kas izraisījuši nepieciešamību ieviest jaunus ierobežojumus?
3. Vai ir konstatētas kādas problēmas vai incidenti, kas pamato šos jaunus darbības nosacījumus?
4. Vai sistēmas sākotnējā konfigurācija un algoritmi tika izstrādāti, ņemot vērā šos ierobežojumus, vai tie ir pielāgoti pēc ekspluatācijas pieredzes?
5. Kādi ir galvenie tehniskie un drošības apsvērumi, kas nosaka atkables garuma un svara ierobežojumus?
6. Vai iepriekš veikto aprēķinu un simulāciju rezultāti atšķiras no šobrīd iegūtajiem datiem?
7. Vai līdz šim ir veikti testēšanas un monitoringa pasākumi, kas atklājuši nepieciešamību pēc atkables garuma un svara ierobežojumiem, tai skaitā režīmā "S"?
8. Kā šīs izmaiņas ietekmēs šķirošanas procesa efektivitāti un caurlaides spēju?
9. Vai ir plānots veikt papildu uzlabojumus MSR32 algoritmos, lai atceltu šos ierobežojumus?
10. Vai ir veikti salīdzinošie pētījumi ar citām šķirošanas stacijām, kur tiek izmantota MSR32 sistēma, un kādi ir galvenie secinājumi?

Jautājumu gadījumā, lūdzu sazināties ar TNGIIB atbildīgo izmeklētāju Jāzepu Lukstu tālr. 26362480, e-pasts: jazeps.luksts@taiib.gov.lv.

Direktors

(paraksts*)

U.Reimanis

*Šis dokuments ir elektroniski parakstīts ar drošu elektronisko parakstu un satur laika zīmogu
Jāzepe Luksts, tālr. 67283093
E-pasts: jazeps.luksts@taiib.gov.lv

4. Pielikums 2025. gada 3. jūnija Siemens Mobility Oy atbilde uz Izmeklēšanas biroja 2025. gada 27. februāra vēstuli Nr. 5-02/1-24/31 Par jauniem ierobežojumiem šķirošanas uzkalna ekspluatācijā

4. Pielikums

SIEMENS

Siemens Mobility GmbH, SMO RI ML YS, Ackerstr. 22, 38126 Braunschweig, Germany

Direktors

Mr. U.Reimanis

Transporta nelaimes gadījumu un incidentu izmeklēšanas birojs

Brīvības iela 58

Rīga, LV-1011, Latvija

Name
Department

Christine Bode
SMO RI ML YS

Telephone
E-Mail

+49 (172) 5642823
christine.bode@siemens.com

Date

2025-06-03

mailto:

pastis@taiib.gov.lv

Skirotava / Reference Nr. 5-02/1-24/31

Dear Mr. Reimanis,

Referring to the above-mentioned letter, we are pleased to support your office in the investigation and will provide you with further information as requested.

Siemens Mobility (SMO) confirms performance calculations and the correctness of embedded algorithms as per project deliverables for the Skirotava project. The MSR32 system ensures safe operation with the required humping capacity as confirmed in the contract.

In addition to the design of the technical system (MSR32) each hump system has topology-specific properties to be considered by the operator. These physical limitations exist in every hump system and are yard specific, such as the height of the hump-hill, the length from the top of the hump to the classification tracks, the length of the classification tracks and much more. All these parameters must be considered in the Rules of Operation issued and managed by the yard owner.

Please find below our answers to the submitted questions:

1. Why were there no initial limitations on the length and weight of trains when MSR32 system was put into operation?
Technical design of hump system MSR32 fits to physical limitations of the hump. No initial limitations needed under usage of Rules of Operation.
2. What are the main reasons that has led to the need to introduce new limitations?
There is no technical need to introduce new limitations in the MSR32-system documentation. As a reaction after the incident dated 24.2.2024, SMO is willing to provide further description to prevent mis-use. SMO saw untypical usage of Rules of Operation.
3. Have any problems or incidents been identified that justify these new operating conditions?
No, our design of the system is safe according to CENELEC SIL2, and its configuration and technical parameters fully meet the standards and conditions of the contract. There are no new parameters in the operating MSR32-system.
4. Were the initial configuration and algorithms of the system developed taking into account these limitations, or are they adapted from the experience of operation?
System design, its configuration and all implemented algorithms, as well as the technical parameters of the

Siemens Mobility GmbH
Management: Karl Blaim, Michael Peter

Ackerstr. 22
38126 Braunschweig
Germany

www.siemens.com

Registered office: Munich, Germany, Commercial registry Munich, HRB 237219

SCF V12

Page 1 of 2

4. Pielikuma turpinājums

SIEMENS

Letter of 2025-06-03
to pasts@taiib.gov.lv

components (retarders, etc.,) do not require changes.

5. What are the main technical and safety considerations that impose restrictions on the length and weight of the cut?
The physical parameters of the hump impact the characteristics of the cuts. It is within the responsibility of the hump operator to take physical and safety measures into account.
6. Do the results of previously performed calculations and simulations differ from the data obtained at the moment?
No difference was identified.
7. Have testing and monitoring measures been carried that have revealed the need for restrictions on the length and weight of the cut, including in the "S" mode?
Design of the technical system is still correct, physical limitations are fixed. The mandatory usage of "S"-mode should be imposed by operator's rules to avoid predictable mis-use in the future.
8. How will this change affect the efficiency and capacity of the humping process?
The performance of a hump system depends on various factors: how the operation is organized, if cuts have different destinations (classification tracks) or will separate early in the distribution zone or run one after the other in the same direction track. All these rules of operation influence performance.
During commissioning, prior to putting in operation, SMO fully confirmed the required daily output and the hourly peak load. Under the right Rules of Operation, the number of locomotives required and the mode of operation, the performance of the hump will not be reduced, even if the recommended changes are implemented.
9. Are there plans to make further improvements to MSR32 algorithms to remove these limitations?
No further improvements are planned.
We could imagine that an additional check of the received cutting list for the introduced limits would be helpful for the operator to support the rules of operation.
10. Have comparative studies been conducted with other humping stations where the MSR32 system is used, and what are the main conclusions?
Common comparative studies shows the same results: System-design (configuration / algorithm) must fit to physical limitations of the hump itself. The design of the hump as well as the rules of operation must be considered and adhere to the physical limitations.

We trust that with this letter we can help to bring clarity to the issue and to finally close the investigation on above mentioned matter. In the meantime, we will remain at your disposal. Should you have any further questions please do not hesitate to get in touch with us.

Sincerely yours,

Siemens Mobility GmbH

 Digital signed by Bode Christine
DN: cn=Bode Christine, o=Siemens,
email=christine.bode@siemens.com
Date: 2025.06.03 11:56:38 +02'00'

Christine Bode

**Betschart
Franziska** Digital unterschrieben
von Betschart Franziska
Datum: 2025.06.03
14:33:22 +02'00'
Franziska Betschart

5. Pielikums 2026. gada 9. janvāra Siemens Mobility Oy oficiālā atbilde uz dzelzceļa negadījuma izmeklēšanas gala ziņojuma projektu.

SIEMENS

Siemens Mobility GmbH, SMO RI ML YS, Ackerstr. 22, 38126 Braunschweig, Germany

Direktors

Mr. U.Reimanis

Transporta nelaimes gadījumu un incidentu izmeklēšanas birojs

Brīvības iela 58

Rīga, LV-1011, Latvija

Name

Christine Bode

Department

SMO RI ML YS

Telephone

+49 (172) 5642823

E-Mail

christine.bode@siemens.com

Date

2026-01-09

mailto:

pasts@taiib.gov.lv

Skirotava / Reference Nr. 5-02/1-24

Dear Mr. Reimanis,

Referring to "FINAL REPORT OF THE INVESTIGATION OF THE RAILWAY ACCIDENT No. 5-02/1-24" Siemens Mobility (SMO) acknowledges receipt of the final draft of the document and appreciates the opportunity to comment on the findings as system supplier.

Siemens Mobility (SMO) agrees in principle with the findings and recommendations as outlined in the report. However, we would suggest adjusting the introduction of the document in order to avoid any implied denomination of accountability.

We suggest rephrasing following passage as follows:

The direct cause of the accident was the excessive rolling speed of the cut from the third braking position. Systemic cause: Railway operator has not set clear maximum limits on the length and weight of the cut, which led to the so-called "atypical use". The MSR32 system documentation provided by the manufacturer does not typically contain such information as these parameters are specific to site conditions. Contributing factor: Fog/haze significantly reduced visibility, making it difficult to visually control the movement of the cut.

We trust that this modification shall render more precisely the responsibilities in the original set-up. Should you have any further questions we will remain at your disposal and please do not hesitate to get in touch with us.

Sincerely yours,

Siemens Mobility GmbH

C. Bode

Digitally signed by Bode Christine
DN: cn=Bode Christine, o=Siemens,
email=christine.bode@siemens.com
Date: 2026.01.12 12:50:08 +0100

Christine Bode

**Betschart
Franziska**

Digital unterschrieben
von: Betschart Franziska
Datum: 2026.01.12
14:19:24 +0100

Franziska Betschart

Siemens Mobility GmbH
Management: Karl Blum, Michael Peter

Ackerstr. 22
38126 Braunschweig
Germany

www.siemens.com

Registered office: Munich, Germany, Commercial registry Munich, HRB 237219

SCF V12

Page 1 of 1