REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

SLUŽBA ZA PREISKOVANJE LETALSKIH, POMORSKIH IN ŽELEZNIŠKIH NESREČ IN INCIDENTOV

Langusova ulica 4, 1535 Ljubljana

T: 01 478 88 51
E: mzip.spzni@gov.si
www.mzip.gov.si

Številka: 375-15/2019/5
Sig. znak: 00221736

KONČNO POROČILO O PREISKAVI NESREČE V ŽELEZNIŠKEM PROMETU – TRČENJE LOKALNEGA POTNIŠKEGA VLAKA ŠT. 3220, V POLPRIKLOPNIK CESTNEGA TOVORNEGA MOTORNEGA VOZILA, NA NIVOJSKEM PREHODU ZAVAROVANEM S POLZAPORNICAMA, MED POSTAJAMA LJUBLJANA RAKOVNIK IN ŠKOFLJICA, V KM 146.457, DNE 25.07.2019, OB 10.32 URI



LJUBLJANA, 22.07.2020

KAZALO

1 POVZETEK 2
1.1. Končno poročilo o nesreči ali incidentu s priporočili prejmejo 5
2 PREISKAVA IN NJENO OZADJE 7
2.1 Odločitev o uvedbi preiskave 7
2.2 Motiv za vpeljavo preiskovalnega postopka 9
2.3 Obseg in omejitve preiskave vključno z utemeljitvami 10
2.4 Tehnične zmogljivosti preiskovalcev, ki so sodelovalni pri preiskavi 10
2.5 Sodelovanje drugih preiskovalnih organov ali zunanjih organizacij 10
2.6 Postopek komuniciranja in posvetovanja z organizacijami, ki so sodelovale pri preiskavi ter način izmenjave podatkov 10
2.7 Sodelovanje z vpletenimi subjekti 11
2.8 Uporabljene preiskovalne metode, tehnike in analize 11
2.9 Dokazana dejstva med preiskovalnim postopkom 12
2.10 Nepredvidljivosti in izzivi, ki so se pojavili med preiskavo 13
2.11 Interakcija s organi pregona in pravosodnimi organi med preiskovalnim postopkom 15
2.12 Vse druge pomembne informacije med preiskovalnim postopkom 15
3 OPIS DOGODKA 17
3.1 Opis vrste dogodka 19
3.2 Datum, točen čas in kraj dogodka 19
3.3 Opis kraja nesreče 19
3.4 Človeške žrtve, poškodbe in materialna škoda 20
3.5 Opis drugih posledic 21
3.6 Identifikacija vpletenih subjektov vključno s povezavami med izvajalci in/ali drugimi vpletenimi subjekti 21
3.7 Opis vlakov in njihove sestave 22
3.8 Opis komponent infrastrukture in signalnovarnostnega sistema 22
3.9 Vsi drugi podatki, ki so pomembni za opis vzrokov dogodka in ozadja 23
3.9.1 Zaporedje dogodkov, vse do nastanka nesreče ali incidenta 24
3.9.2 Zaporedje dogodkov, od nastanka pa do zaključka dela reševalnih služb 25
4 ANALIZA DOGODKA PO POSAMEZNIH ELEMENTIH OZIROMA KOMPONENTAH 26
4.1 Analiza vlog in odgovornosti vpletenih oseb in subjektov 40
4.2 Analiza tehničnih sredstev ter železniških vozil 41
4.3 Analiza vpliva človeškega faktorja 42
4.4 Analiza nadzora ter analiza postopkov o spremljanju in obvladovanju tveganj 42
4.5 Podobni dogodki v preteklosti 43
5 SKLEPI 45
5.1 Vzroki dogodka 45
5.2 Ukrepi sprejeti po nastanku dogodka 46
5.3 Dodatne ugotovitve 46
6 VARNOSTNA PRIPOROČILA 47
7 LITERATURA 49

1 POVZETEK

Dne 25.07.2019 je ob 10:32 uri, lokalni potniški vlak št. 3220, na nivojskem prehodu 146.5 zavarovanem s polzapornicama, v km 146.457, med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica, trčil v polpriklopnik – hladilnik cestnega tovornega motornega vozila. Potniški vlak št. 3220 je vozil iz izhodne postaje Novo mesto, v smeri končne postaje Ljubljana po enotirni, neelektrificirani progi, št. 80 (Metlika – Ljubljana). Cestno tovorno motorno vozilo je na nivojski prehod navozilo med vožnjo po desnem smernem pasu cestišča Jurčkove ceste. Tovorno vozilo je vozilo iz smeri trgovskega centra Rudnik v smeri Dolenjske ceste.

Po izjavah strojevodje v nesreči udeleženega vlaka št. 3220 in voznika cestnega tovornega motornega vozila, se je polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila nahajal na železniškem tiru nivojskega prehoda v trenutku, ko so se polzapornice pričele spuščati.



Slika št. 1: Rdeča puščica označuje smer vožnje cestnega tovornega motornega vozila s polpriklopnikom po Jurčkovi cesti iz smeri trgovskega centra Rudnik v smeri Dolenjska cesta, modra puščica smer vožnje potniškega vlaka št. 3220, ki je vozil iz smeri Novo mesto v smeri Ljubljana, črn križ pa točko trčenja na nivojskem prehodu.

Med vožnjo je vlaka št. 3220 po trčenju v zadnji del polpriklopnika tovornega motornega vozila, polpriklopnik odrinil iz svetlega profila proge. Med odrivanjem iz profila proge je polpriklopnik cestnega tovornega vozila odlomil desni

polzaporniški pogon varnostne naprave nivojskega prehoda ter zajahal cestno osebno motorno vozilo, ki je pravilno stalo na voznem pasu cestišča iz nasprotnem strani. Vlak se je s čelom ustavil v km 146.562. Dolžina prepeljane poti vlaka od trčenja do zaustavitve je znašala 108 m.

Vzroki:

Neposredni vzrok za trčenje lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, ki se je nahajal na železniški progi nivojskega prehoda ceste in železnice, v trenutku, ko je vlak ob navozu na vklopna stikala vključil napravo za zavarovanje nivojskega prehoda, je nahajanje polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila v nevarnem območju proge. Ko so se polzapornice spuščale, se cestno tovorno motorno vozilo, zaradi zaustavitve cestnega prometa, ni uspelo pravočasno umakniti iz nevarnega območja proge.

Posredni vzrok za nesrečo je strjenost cestne in železniške infrastrukture na razmeroma majhnem območju. Zaradi regulacije cestnega prometa na semaforiziranem križišču Jurčkove ceste z Dolenjsko cesto in dovozom na južno ljubljansko obvoznico ter dinamiko in gostoto cestnega prometa, na območju nivojskega prehoda nastajajo zastoji cestnega prometa, kar pogosto povzroči napačno oceno o razpoložljivem prostoru voznikov cestnih tovornih vozil pred prečkanjem prehoda.

Posredni vzrok je tudi zmanjšana preglednost na progo zaradi dreves in grmovja, ki raste ob progi in zastira preglednost.

Posledice:

Posledice trčenja lokalnega potniškega vlaka št. 3220, v zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, na s polzapornicama zavarovanem nivojskem prehodu ceste in železniške proge, med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica, dne 25.07.2019, ob 10.32 uri so:

- lažje poškodovani strojevodja ter 3 potniki v lokalnem potniškem vlaku št. 3220;

- poškodovano čelo pogonske enote DMG 713-124;
- poškodovana naprava za zavarovanje nivojskega prehoda (pogon polzapornice, polzapornica in cestno prometni znak z utripajočimi lučmi);
- zlomljen lesen oporni drog kabla za telekomunikacijo železniškega TK omrežja;
- povsem uničen polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila;
- uničena cca polovica tovora naloženega v polpriklopniku cestnega tovornega motornega vozila (sveže meso – v večjih kosih) ter;
- poškodovano cestno osebno motorno Peugeot 207;

Priporočila:

V izogib podobnim nesrečam v prihodnje, se Mestni občini Ljubljana in upravljavcu javne železniške infrastrukture, SŽ – Infrastruktura, d.o.o. izda naslednja priporočila:

1. izgradnja novega prehoda med cestno in železniško infrastrukturo, na drugi lokaciji, s katerim se bo zagotovil varnejši dostop udeležencem cestnega prometa na območje trgovskega centra Rudnik, iz smeri Dolenjska cesta;
2. izgraditev obstoječega nivojskega prehoda, ker za udeležence cestnega prometa predstavlja veliko tveganje pri prečkanju železniške proge.

Med analizama dinamike cestnega in železniškega prometa na nivojskem prehodu in umeščenosti obstoječe cestne in železniške infrastrukture v prostor, je bilo ugotovljeno, da glede na tehnične karakteristike železniške infrastrukture in obstoječih objektov ob progi, na območju nivojskega prehoda, kot tudi cestne infrastrukture na ožjem območju prehoda, predstavlja izjemno veliko tveganje za udeležence cestnega prometa. Med prečkanjem železniške proge, zaradi skoncentriranosti infrastrukture in gostote cestnega prometa pogosto nastajajo zastoji na križišču Cvetkova ulice in Jurčkove ceste, ki jih povzročajo cestna tovorna motorna vozila, ki vstopajo na območje trgovskega centa ali pa ga zapuščajo. Povečano tveganje predstavlja vhod na parkirišče Viator&Vektor (parking), ki je zgrajen na povsem neprimernem mestu.

1.1. Končno poročilo o nesreči ali incidentu s priporočili prejmejo

SŽ – Infrastruktura d.o.o.
Kolodvorska ulica 11
1000 Ljubljana

Mestna občina Ljubljana
Oddelek za gospodarske dejavnosti in promet
Trg mladinskih delovnih brigad 7
1000 Ljubljana

SŽ – Potniški promet, d.o.o.
Kolodvorska ulica 11
1000 Ljubljana

SŽ - VIT, d.o.o.
Zaloška cesta 217
1000 Ljubljana

Metalka Commerce, d.d.
Dalmatinova ulica 2
1000 Ljubljana

Ministrstvo za infrastrukturo
Direktorat za kopenski promet
Langusova 4
1000 Ljubljana

Javna agencija za železniški promet RS
Kopitarjeva 5
2000 Maribor

ERA – European Union Agency for Railways
160 boulevard Harpignies
BP 20392
F-59307 VALENCIENNES Cedex

2 PREISKAVA IN NJENO OZADJE

Preiskava trčenja lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, na nivojskem prehodu nekategoriziranega odseka občinske ceste - Jurčkova cesta, z enotirno železniško progo št. 80, med postaje Ljubljana Rakovnik in Škofljica, v km 146.457, dne 25.07.2019, ob 10.32 uri, je bila vpeljana zaradi nevarnosti ponovitve nesreče, poškodbe oseb na potniškem ter materialne škode, ki je nastala zaradi posledic trčenja.

Pred nivojskim prehodom se iz obeh smeri nahaja cestno križišče, z izjemno gostim cestnim prometom še posebej v prometnih konjicah, zaradi česar cestna vozila nivojski prehod pogosto prečkajo v strjeni koloni, kar predstavlja tveganje, da ob morebitnem zastoju katero od vozil obstane na železniškem tiru nivojskega prehoda.



Slika št. 2: Rdeča puščica označuje razdaljo od nivojskega prehoda do križišča Dolenske cesta, črna razdaljo od cestne zapornice parkirišča bivšega prevozniškega podjetja Viator Vektor do nivojskega prehoda, rumena črta pa razdaljo klasičnega cestnega tovornega motornega vozila s polpriklopnikom.

2.1 Odločitev o uvedbi preiskave

Služba za preiskovanje letalskih, pomorskih in železniških nesreč in incidentov, Ministrstva za infrastrukturo, je vpeljala preiskovalni postopek za preiskavo

nesreče – trčenje lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, na s polzapornicama zavarovanem nivojskem prehodu nekategoriziranega odseka občinske ceste - Jurčkova cesta, z enotirno železniško progo št. 80, med postaje Ljubljana Rakovnik in Škofljica, v km 146.457, dne 25.07.2019, ob 10.32 uri, na osnovi 20. člena Zakona o varnosti v železniškem prometu, zaradi ugotovitve vseh neposrednih in posrednih vzrokov, s ciljem zagotoviti pomembne informacije, za kreiranje varnostnih priporočil, za povečanje varnosti železniškega in cestnega prometa med vožnjo vlakov preko nivojskega prehoda 146.5.

Vsako prečkanje železniške proge na nivojskih prehodih, kjer se križata cestna in železniška infrastruktura v isti ravnini predstavlja tveganje tako za udeležence cestnega prometa kot za udeležence železniškega prometa. Tveganje se povečuje s hitrostjo in maso udeleženih vozil.

Pravilno načrtovanje in umeščanje prometne infrastrukture je ključnega pomena za zmanjšanje tveganja.

Glavni preiskovalec železniških nesreč in incidentov, Ministrstva za infrastrukturo Republike Slovenije je varnostno preiskavo opravil in vodil sam.



Slika št. 3: Posledice trčenja dizel motorne garniture s čelom pogonske enote DMG 713-124, v zadnji del desnega boka polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila.

2.2 Motiv za vpeljavo preiskovalnega postopka

Osnovni motiv za vpeljavo preiskovalnega postopka preiskave nesreče je bil ugotoviti vzroke za nesrečo na osnovi analiziranja dinamike cestnega prometa, na nivojskem prehodu ter analiziranja umeščenosti cestne in železniške infrastrukture v prostor.

Cilj preiskovalnega postopka je izdaja varnostnega priporočila na osnovi katerega se zmanjša tveganje za udeležence cestnega in železniškega prometa.

Upravljavec javne železniške infrastrukture mora imeti izdelan sistem spremljanja in prepoznavanja tveganja. Kakovostno spremljanje varnostno kritičnih območij javne železniške infrastrukture kot so npr. nivojski prehodi cestne infrastrukture preko železniške proge, na katerih obstaja povečano tveganje za trčenje železniških vozil v cestna, je ključnega pomena za varnost udeležencev cestnega in železniškega prometa na teh prehodih. Na osnovi spremljanja je mogoče izdelati oceno tveganja, ki omogoča določanje nivoja tveganja za posamezno varnostno tvegano področje.



Slika št. 4: Z rdečo puščico je označena smer vožnje lokalnega potniškega vlaka št. 3220, s črnim križem točko nahajanja zadnjega dela polpriklopnika v profilu železniške proge, z modro puščico pa je označena smer odrivanja polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila po trčenju.

2.3 Obseg in omejitve preiskave vključno z utemeljitvami

Med preiskavo nesreče so bili preiskovalni postopki usmerjeni:

- v preiskavo primernosti cestne in železniške infrastrukture na nivojskem prehodu;
- v preiskavo vplivov motečih elementov na upravljanje s cestnimi in železniškimi vozili med prečkanjem nivojskega prehoda ter
- na psihofizično sposobnost voznika cestnega tovornega motornega vozila in strojevodje vlaka.

Omejitev preiskovalnih postopkov med preiskavo ni bilo.

2.4 Tehnične zmogljivosti preiskovalcev, ki so sodelovalni pri preiskavi

Preiskovalni procesi so potekali po fazah. Neposredno po nesreči se je opravil ogled kraja nesreče. Pregledalo se je delovanje varnostne naprave na nivojskem prehodu, evidenco registracije delovanja varnostne naprave za zavarovanje nivojskega prehoda in spremna dokumentacija vlaka št. 3220.

V nadaljevanju se je izvedla analiza zapisa DMG 713/715-124 med vožnjo vlaka št. 3220 z dne 25.07.2019. Pridobila in pregledala se je tudi dokumentacija o delovanju varnostne naprave nivojskega prehoda.

2.5 Sodelovanje drugih preiskovalnih organov ali zunanjih organizacij

Pri preiskavi so sodelovali vpleteni subjekti, upravljavec železniške infrastrukture SŽ-Infrastruktura, d.o.o., prevoznik v železniškem prometu SŽ-Potniški promet, d.o.o. ter prevozno podjetje v cestnem prometu Mercur Commerce, d.o.o., Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana.

K sodelovanju v posameznih fazah preiskovalnih postopkov je preiskovalni organ povabil tudi podjetje SŽ-VIT, d.o.o..

2.6 Postopek komuniciranja in posvetovanja z organizacijami, ki so sodelovale pri preiskavi ter način izmenjave podatkov

Komunikacija in posvetovanja z organizacijami, ki so sodelovale pri preiskovalnih postopkih so potekala pisno, preko elektronske pošte, ustno in telefonsko. Vabila na posamezne faze preiskovalnih postopkov so se

zainteresiranim pošiljala preko elektronske pošte, zahtevki za posredovanje dokumentacije pa so se pošiljali z dopisom po konvencionalni pošti s povratnicami.

2.7 Sodelovanje s vpletenimi subjekti

Preiskovalni organ je pred vsako aktivnostjo, ki jo je načrtoval o tem obvestil vse vpletene subjekte, upravljavca infrastrukture SŽ-Infrastruktura, d.o.o., prevoznika SŽ-Potniški promet, d.o.o. ter prevozno podjetje v cestnem prometu Mercur Commerce, d.o.o., Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana.

Prevozno podjetje v cestnem prometu Mercur Commerce, d.o.o., Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana je v preiskovalnem postopku sodelovalo zgledno. Komunikacija o vseh nameravanih aktivnostih je med preiskovalnim organom, upravljavcem železniške infrastrukture, SŽ-Infrastruktura, d.o.o. in prevoznim podjetjem v cestnem prometu Mercur Commerce, d.o.o., Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana, potekala večstransko. O vseh aktivnostih so bili pravočasno obveščeni vsi zainteresirani, kar je mogoče sklepati iz dejstva, da so predstavniki teh organizacij aktivno sodelovali v vseh fazah preiskovalnega postopka.

2.8 Uporabljene preiskovalne metode, tehnike in analize

Med preiskovalnim postopkom je bilo izvedeno:

- pregled in analiza spremne dokumentacije vlaka št. 3220;
- pregled in analiza licence strojevodje vlaka št. 3220 z dne 25.07.2019;
- analiza zapisa podatkov o vožnji DMG 713/715-124, vlaka št. 3220 z dne 25.06.2019, prevoznika SŽ-Potniški promet, d.o.o.;
- analiza dovoljenja voznika za vožnjo cestnega tovornega motornega vozila, udeleženega v nesreči na nivojskem prehodu 146.5, med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica dne 25.07.2019;
- analiza delovanja varnostne naprave na nivojskem prehodu 146.5 med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica;
- analiza vedenjskega vzorca voznikov cestnih vozil med prečkanjem železniške proge na nivojskem prehodu 146.5 med postajama Ljubljana

Rakovnik in Škofljica ter

- analiza dinamike prometa na nivojskem prehodu 146.5 med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica.

2.9 Dokazana dejstva med preiskovalnim postopkom

Med preiskovalnim postopkom je bilo na osnovi sledi - poškodb na polpriklopniku, ki so nastale ob trčenju vlaka ter na osnovi poškodb čelne strani DMG 713-124, ugotovljeno, da se je polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila nahajal v nevarnem območju proge že pred spuščanjem polzapornic. Leva polzapornica, gledano od začetka proti koncu proge (državna meja Metlika – Ljubljana) na spodnji strani ni bila poškodovana, podrsana, barva na polzapornici ni bila nikjer odkrušena, kar pomeni, da je zadnji del polpriklopnika že med spuščanjem leve polzapornice stal v profilu proge v takšnem položaju, da se je polzapornica spustila brez oviranja.



Slika št. 5: Modri romb označuje levo nepoškodovano polzapornico, ki se je med zavarovanjem nivojskega prehoda neovirano spustila v vodoravni položaj, rdeča puščica pa smer vožnje vlaka št. 3220.

Fotografija št. 5 je bila posneta med ogledom kraja nesreče v času odpravljanja posledic, ko se je na nivojskem prehodu nahajalo cestno motorno tovorno vozilo v katerega se je prekladalo meso iz poškodovanega polpriklopnika.

2.10Nepredvidljivosti in izzivi, ki so se pojavili med preiskavo

V polpriklopniku – hladilniku, je prevoznik Merkur Commerce, d.o.o., prevažal sveže meso v večjih kosih obešeno na kavlje. Polpriklopnik – hladilnik je bil v trčenju z vlakom v celoti uničen. Stene in strop so bile polomljene, zaradi česar je bilo meso potrebno v najkrajšem možnem času preložiti. Hladilne naprave so zaradi poškodb med trčenjem prenehale delovati. V trenutku nesreče je bila zunanja temperatura 33°C. Meso je pričel v zelo kratkem času obletavati mrčes. Zaradi nevarnosti uničenja tovora, se je prevozniku takoj, ko je zagotovil nadomestno vozilo, dovolilo prekladanje mesa.



Slika št. 6: Na fotografiji so prikazane poškodbe polpriklopnika, rdeči puščici označujeta meso v kosih, ki je bilo izpostavljeno visokim zunanjim temperaturam.

Po opravljenem ogledu kraja nesreče je bilo potrebno iz profila proge umakniti razbitine v celoti uničenega polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila. Za umik vozila je prevoznik naročil vlečno službo Avtovleka Setnikar, Družba za prevoz stvari in posredništvo, d.o.o.. Polpriklopnik je bilo potrebno dvigniti iz sedla in odklopiti od vlečnega vozila. Vlečno vozilo ni bilo poškodovano zato se je lahko z lastnim pogonom umaknilo iz kraja nesreče.



Slika št. 7: Rdeča puščica prikazuje vpetje interventnega vozila na polpriklopnik med dvigom iz sedla vlečnega vozila.

Po trčenju vlaka št. 3220 v zadnji del polpriklopnika tovornega motornega vozila je vlak zadnji del polpriklopnika odrinil na nasprotni desni vozni pas cestišča. Odrinjeni polpriklopnik je zajahal pokrov motorja cestnega osebnega motornega vozila Peugeot 207, ki je iz nasprotne smeri pravilno stalo pred spuščeno polzapornico nivojskega prehoda. Na sprednjih sedežih cestnega osebnega motornega vozila sta se vozili dve osebi, voznik in sovoznik.



Slika št. 8: Prikaz posledic trčenja, odrinjen polpriklopnik, ki ga je vlak št. 3220, po trčenju odrinil iz desnega na levi smerni pas cestišča, kjer je nasedel na pokrovu motorja cestnega osebnega motornega vozila.

Ob ogledu kraja nesreče je bilo ugotovljeno, da je na DMG 713/715-124 poškodovana avtomatska spenjalna naprava. Avtomatska spenjalna naprava je bila poškodovana v tolikšni meri, da jo je bilo mogoče usposobiti na kraju nesreče.



Slika št. 9: Moder romb označuje, poškodovano avtomatsko spenjalno napravo DMG 713-124.

2.11 Interakcija z organi pregona in pravosodnimi organi med preiskovalnim postopkom

Organi pregona so bili o nesreči obveščeni neposredno po nastalem dogodku. Na kraju nesreče so bili nekaj trenutkov po nastanku. Že med potjo do kraja nesreče je glavni preiskovalec vzpostavil kontakt z vodjem skupine organa pregona, ki se je v tem času že nahajal na kraju nesreče. Organi pregona in glavni preiskovalec za preiskavo železniških nesreč in incidentov, Ministrstva za infrastrukturo, so z ogledom nesreče pričeli takoj po prihodu na kraj dogodka.

V nadaljevanju je o posameznih fazah preiskovalnega postopka organe pregona obveščal glavni preiskovalec.

2.12 Vse druge pomembne informacije med preiskovalnim postopkom

V polpriklopniku - hladilniku cestnega tovornega motornega vozila je prevoznik

Merkur Commerce, d.o.o., prevažal sveže meso v večjih kosih obešeno na kavlje. Po trčenju je bil tovor izpostavljen soncu in visoki zunanji temperaturi. Meso v kosih, ki je bilo nepoškodovano in ni bilo izpostavljeno direktnemu sevanju sonca in vplivom visokih zunanjih temperatur je voznik udeleženega tovornega vozila s še dvema delavcema preložil nadomestno vozilo. Zaradi izpostavljenosti vremenskim vplivom je bilo veliki tovora uničenega. Materialna škoda na tovoru, ki se je prevažal v nesreči udeleženega polpriklopnika je bila občutna.

Hladilna enota polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila je bila po trčenju povsem uničena, Stene in strop so se povsem polomile.



Slika št. 10: Z rdečim rombom so obkrožene razbitine hladilne enote polpriklopnika v nesreči udeleženega cestnega tovornega motornega vozila.

Po trčenju je do zaustavitve vlak prepeljal 108 m.

3 OPIS DOGODKA

Med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica, je dne 25.07.2019, ob 10.32 uri, lokalni potniški vlak št. 3220, na nivojskem prehodu NPr 146.5, občinske, Jurčkove ceste, nekategoriziranega odseka in enotirne neelektrificirane železniške proge, v km 146.457, trčil v polpriklopnik – hladilnik cestnega tovornega motornega vozila.

Vlak št. 3220 je vozil na relaciji Metlika - Ljubljana. Vlak je po postanku v km 144.300, za izstop in vstop potnikov na postajališču Lavrica, speljal ob 10.29 uri.

Od postajališča Lavrica do točke trčenja je vlak prepeljal 2154 m. Strojevodja vlaka št. 3220 je po speljavi iz postajališča Lavrica pospeševal do hitrosti 80 km/h. Do vključitve hitre zavore, je strojevodja vozil s hitrostjo 80 km/h. Neposredno po uporabi hitre zavore, je kazalec hitrosti ob 10:31:50 uri rahlo zanihal pri hitrosti 80 km/h, neposredno za tem, ob 07:32:00 uri, pa je hitrost padla na 0 km/h.

Cestno tovorno motorno vozilo se je nivojskemu prehodu približevalo iz smeri trgovskega centra Rudnik, po Jurčkovi cesti v smeri Dolenjske ceste. Na nivojski prehod je zapeljalo preden so se polzapornice varnostne naprave za zavarovanje nivojskega prehoda pričele spuščati. Cestni promet je bil po Jurčkovi cesti, iz smeri trgovskega centra Rudnik, v smeri Dolenjska cesta, na nivojskem prehodu, neposredno pred navozom vlaka št. 3220, zgoščen in upočasnjen. Zaradi gostote cestnega prometa in semaforja na križišču Jurčkove ceste z Dolenjsko cesto, ki je od nivojskega prehoda 146.5 oddaljen 41 m je voznik z zadnjim delom polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila obstal v nevarnem območju proge, v koloni vozil. Voznik se pred navozom vlaka z vozilom ni uspel pravočasno umakniti iz nevarnega območja proge.

Vlak št. 3220 je s čelom vlečne enote 713-124 trčil v zadnji del desnega boka polpriklopnika cestnega motornega vozila, 1,6 m od skrajne točke na zadnji strani polpriklopnika. Cestno tovorno motorno vozilo se je med trčenjem nahajalo na desnem smernem voznem pasu gledano v smeri vožnje cestnega tovornega motornega vozila. Točka trčenja je bila v km 146.454 proge. Po trčenju je vlak št. 3220 polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozilo med vožnjo odrinil izven svetlega profila proge na smerno vozišče Jurčkove ceste za vožnjo vozil iz nasprotne strani.

Vlak se je s čelom ustavil v km 146.562,8. Od vključitve hitrega zaviranja, pa do zaustavitve je vlak prepeljal cca 160 m.

V nesreči so se lažje telesno poškodovali strojevodja in 3. potniki v vlaku št. 3220. V času odpravljanja posledic je bil za prevoz potnikov organiziran nadomestni avtobusni prevoz. Poškodovana DMG 713/715-124 je bila ob 12.10 uri, iz kraja nesreče umaknjena v postajo Ljubljana Rakovnik. Proga je bila po delni odpravi posledic ponovno predana v promet ob 15.12 uri.



Slika št. 11: Rdeča puščica prikazuje točko trčenja lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila na NPr 146.5 med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica, ki ga je vlak odrinil iz svetlega profila proge.

3.1 Opis vrste dogodka

Lokalni potniški vlak št. 3220 je na nivojskem prehodu zavarovanem s polzapornicama trčil v desni bok zadnjega dela polpriklopnika – hladilnika, cestnega tovornega motornega vozila. Nesreča se okarakterizira kot trčenje vlaka v cestno vozilo na nivojskem prehodu.

3.2 Datum, točen čas in kraj dogodka

Vlak št. 3220 je na nivojskem prehodu trčil v cestno osebno motorno vozilo dne 25.07.2019, ob 10.32 uri. Zemeljske koordinate trčenja vlaka v cestno vozilo so 46°00'58.20"N in 14°32'35.00"E. Nadmorska višina na mestu iztirjenja je 291 m.



Slika št. 12: Rdeča puščica prikazuje smer vožnje cestnega tovornega motornega vozila, modra smer vožnje lokalnega potniškega vlaka št. 3220, črn križ pa točko trčenja.

3.3 Opis kraja nesreče

Nesreča se je pripetila na nivojskem prehodu NPr 146.5, občinske, Jurčkove ceste, nekategoriziranega odseka in enotirne neelektrificirane železniške proge, v km 146.457, kjer je lokalni potniški vlak št. 3220 trčil v zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila.

Lokalni potniški vlak je vozil iz smeri Metlika v smeri postaje Ljubljana. Cestno tovorno motorno vozilo je vozilo po Jurčkovi cesti iz smeri trgovskega centra Rudnik v smeri Dolenjska cesta.

Osnovni namen nivojskega prehoda, v km 146.457, proge št. 80, je dostop uporabnikom cestne infrastrukture na področje trgovskega centra Rudnik iz smeri južne ljubljanske obvoznice ter Dolenske ceste oziroma zapuščanje področja trgovskega centra v smeri Dolenjske ceste in južne ljubljanske obvoznice.

Nivojski prehod je zavarovan z dvema polzapornicama, ki se po vklopu zavarovanja spustita v vodoravni položaj voznih pasov cestišča.

Cestišče nivojskega prehoda je izdelano iz montažnih gumi elementov STRAIL skupne širine 8400 mm. Cestišče je na vsaki strani označeno z vzdolžno neprekinjeno belo črto in neprekinjeno belo črto po sredini cestišča, ki razmejuje vozna pasova. Posamezni vozni pas je širine 3400 mm. Skupna uporabna širina cestišča med skrajnima belima neprekinjenima črtama, ki označujeta rob cestišča je tako 6800 mm.



Slika št. 13: Prikazuje dimenzije cestišča na nivojskem prehodu, ki je izdelano s Strail gumi montažnimi elementi.

3.4 Človeške žrtve, poškodbe in materialna škoda

V nesreči ni bilo človeških žrtev, lažje telesno so se poškodovale 4 osebe (trije potniki in strojevodja vlaka).

Nastala materialna škoda.

Poškodovana železniška vozna sredstva:

- čelna stran pogonska enota DMG št. 713-124 (zmečkana pločevina, zlomljeno vetrobransko steklo, uničena avtomatska spenjača, zmečkan plug, itd.);

Poškodbe na progi:

- poškodovani STRAIL gumi elementi cestišča nivojskega prehoda;
- zlomljeni leseni nosilni drog železniškega telekomunikacijskega kabla;
- uničen pogon desne polzapornice in desna polzapornica, gledano od začetka proti koncu proge.

Poškodbe cestnega tovornega motornega vozila:

- polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila je bil v nesreči popolnoma uničen.

Materialna škode:

Ocena SGD za vzpostavite voznoredno hitrost, zanaša:	2.000,00€
Ocena signalno varnostne in telekomunikacijske naprave:	70.000,00€
Ocena SŽ-Potniški promet, d.o.o.:	80 000,00€
Ocena vrednosti polpriklopnika cestnega tovornega vozila:	26.000,00€
Ocena vrednosti uničenega tovora na polpriklopniku:	10.000,00€
Ocena vrednosti poškodovanega osebnega vozila:	4.500,00€
Skupaj:	192.500,00€

3.5 Opis drugih posledic

Med trčenjem lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila, se je po bližnji okolici proge raztresel del tovora in razbitine tovorne hladilne enote polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, ki jih je odstranilo podjetje Dinos, d.o.o..

3.6 Identifikacija vpletenih subjektov vključno s povezavami med izvajalci in/ali drugimi vpletenimi subjekti

V nesrečo so bili neposredno vpleteni, upravljavec javne železniške infrastrukture, Slovenske železnice – Infrastruktura, d.o.o., prevoznik v železniškem prometu SŽ-Potniški promet, d.o.o., prevozno podjetje v cestnem prometu, Mercur Commerce, d.o.o., Letališka cesta 27, 1000 Ljubljana.

3.7 Opis vlakov in njihove sestave

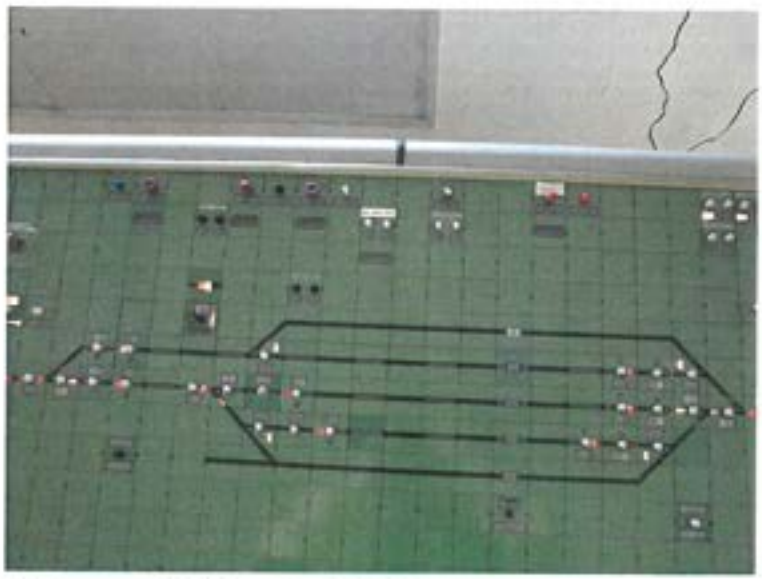
Lokalni potniški vlak št. 3220 je vozil v sestavi dizel motorne garniture, vlečne enote 95 79 7 713-124-3 in krmilne enote 95 79 7 715-124-1, skupne mase 60 t, dolžine 47 m in 8 osi.

3.8 Opis komponent infrastrukture in signalnovarnostnega sistema

Nivojski prehod NPr-146.5, je vgrajen na enotirni neelektrificirani progi št. 80 državna meja Metlika - Ljubljana. Promet se na celotni progi d.m. Metlika - Ljubljana odvija obojestransko v medpostajnem razmiku po veljavnem voznem redu. O križanjih in prehitenjih se dogovarjata prometnika sosednjih postaj.

Zavorna razdalja je na celotni progi 700 m.

Postaji Ljubljana Rakovnik in Škofljica sta zavarovani z elektrorelejno signalno varnostno napravo sistema »ISKRA -LORENZ« Sl. Te. I - 30 (v nadaljevanju besedila ERSV naprava). ERSV napravi sta centralni in se nahaja v prometnem uradu postaj. Napravo poslužuje prometnik s pomočjo tipk na tirni sliki postavljalne mize.



Slika št. 14: Prikaz postavljalne mize ERSV naprave postaje Ljubljana Rakovnik.

Opis in način posluževanja ERSV naprave je opisan v Prilogi 2. Postajnega poslovnega reda posamezne postaje.

Predsignala obeh postaj »PA1« in »PB1« sta opremljena z avtostop napravo (AS) 1000 Hz. Uvozna signala obeh postaj »A1« in »B1« pa sta opremljena z avtostop napravo (AS) 1000/2000 Hz.

3.9 Vsi drugi podatki, ki so pomembni za opis vzrokov dogodka in ozadja

Zavorni sistema vlaka št. 3220 je do trenutka trčenja deloval brezhibno. Pred odhodom vlaka iz postaje Metlika je bil opravljen zavorni preizkus.

Cestno tovorno motorno vozilo je bilo do trenutka trčenja tehnično brezhibno. Tehnični pregled vozila je bil opravljen in na dan nesreče veljaven.

V uradnem listu RS št. 70/2005 z dne 26.07.2005, je bil objavljen Odlok o kategorizaciji občinskih cest občine Ljubljana. Zadnje Spremembe in dopolnitve odloka o kategorizaciji občinskih cest občine Ljubljana so bile objavljene v Uradnem listu RS št. 33/2008, z dne 04.04.2008. Iz objavljene kategorizacije v uradnem listu RS št. 70/2005 z dne 26.07.2005 je narejen izpis kategorizacije Jurčkove ceste.

Kategorizacija Jurčkove ceste

Zbirne mestne ali zbirne krajevne ceste (LZ) so:

Zap. št.	Številka odseka	Začetek odseka	Potek odseka	Konec odseka	Dolžina v občini (m)	Namen uporabe
45	212162	O 212161	Jurčkova c., od Hladnikove c. do Peruzzijeve ul.	O 212181	1.438	V

Zbirne mestne ali zbirne krajevne ceste (LZ) so:

138	212571	O 212181	Jurčkova c., od Peruzzijeve ul. do 212572	O 212572	741	V
139	212572	O 212571	Od Jurčkove c. do Jurčkove c.	O 212571	149	V

Mestne ceste ali krajevne ceste (LK) so:

176	215352	O 212162	Ilovški štradon, od Jurčkove c. do Uršičevega štradona	O 218902	666	V

820	218783	O 212571	Jurčkova c., od Jurčkove c., h.št. 3 do Knezovega Štradona	O 218782	251	V

B* - javna pot za kolesarje in pešce
P* - javna pot za pešce

690	720067	O 212162	P.S.T., od Jurčkove c. do Ob dolenjski železnici	O 215342	434	P
691	720068	O 215342	P.S.T., od Ob dolenjski železnici do Dolenjske c.	O 211051	102	P

Iz Sprememb in dopolnitve odloka o kategorizaciji občinskih cest občine Ljubljana, ki so bile objavljene v Uradnem listu RS št. 33/2008 z dne 04.04.2008, je razvidno, da na Jurčkovi cesti ni bilo objavljenih nikakršnih sprememb kategorizacije.

Iz objav je razvidno, da kategorizacija Jurčkove ceste od križišča z Dolenjsko cesto do Knezovega Štradona ni urejena.

3.9.1 Zaporedje dogodkov, do nastanka nesreče ali incidenta

Lokalni potniški vlak št. 3220 je vozil po voznem redu iz izhodne postaje Metlika 42502-5 do končne postaje Ljubljana 42300-4. Vlak je odpeljal iz izhodne postaje Metlika, dne 25.07.2019 ob 08:05 uri. Vlak je do postajališča Lavrica vozil brez posebnosti. Na postajališču Lavrica je imel vlak voznoredni postanek ½ minute za izstop in vstop potnikov, od 10:29:00 pa do 10:29:30 ure.

Vlak je bil pred nesrečo nazadnje tehnično pregledan v izhodni postaji Metlika. Zavorni preizkus vlaka je bil opravljen na isti postaji.

Preverjanje prisotnosti psihoaktivnih snovi v organizmu strojevodje so opravili delavci Postaje prometne policije Ljubljana. Rezultat preverjanja z alkotestom Dräger 6510 je bil negative, 0,00 mg alkohola na liter izdihanega zraka.

Po nesreči so z voznikom cestnega tovornega motornega vozila, policisti Postaje prometne policije Ljubljana opravili kontrolo alkoholiziranosti. Rezultat

preverjanja z alkotestom Dräger 6510 je bil negativen, 0,00 mg alkohola na liter izdihanega zraka.

3.9.2 Zaporedje dogodkov, od nastanka pa do zaključka dela reševalnih služb

Lokalni potniški vlak št. 3220 je dne 25.07.2019 ob 10.32 uri trčil v zadnji del desnega boka polpriklopnika – hladilnik, cestnega tovornega motornega vozila Mercedes Actros 1848.

V nesreči so se lažje telesno poškodovali 3. potniki in strojevodja lokalnega potniškega vlaka št. 3220.

Strojevodja vlaka št. 3220 je o nesreči obvestil Regijski center za obveščanje Ljubljana, na tel št. 112. Po vzpostavljeni povezavi jih je obvestil o številu ponesrečenih ter o kraju nastanka nesreče. RC za obveščanje Ljubljana, URSZR je na kraj nesreče napotil reševalna vozila Reševalne postaje UKC Ljubljana.

Lažje telesne poškodbe poškodovanih potnikov so delavci nujne medicinske pomoči oskrbovali na kraju nesreče, strojevodja vlaka št. 3220 pa je bil z reševalnim vozilom prepeljan v KC Ljubljana.

Za pomoč delavcem nujne medicinske pomoči pri sestopu poškodovanih oseb iz vlaka je bila aktivirana poklicna gasilska brigada Ljubljana.

O nesreči je preiskovalni organ Ministrstva za infrastrukturo obvestil glavni dispečer SŽ – Infrastruktura, d.o.o., s telefonskim klicem, ob 10.51 uri. Glavni preiskovalec je na kraj nesreče prispel ob 11.47 uri.

Ogled nesreče je potekal vzporedno s policisti Postaje prometne policije Ljubljana.

Ogled kraja nesreče je bil zaključen ob 15.42 uri. V času ogleda je bilo dokumentirano dejansko stanje kraja dogodka neposredno po nesreči, dokumentirana je bila dokumentacija o vlaku, strojevodji in dokumentacija vodenja prometa, izvedeno pa je bilo tudi nadzorovano odstranjevanje posledic nesreče.

4 ANALIZA DOGODKA PO POSAMEZNIH ELEMENTIH OZIROMA KOMPONENTAH

Med ogledom kraja nesreče se je pričelo z ugotavljanjem vzroka za trčenje lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v cestno tovorno motorno vozilo.

Vremenske razmere v času dogodka: +33°C, jasno.

PREGLED IN ANALIZA SPREMNE DOKUMENTACIJE VLAKA ŠT. 3281

Ob ogledu kraja dogodka je bil opravljen pregled spremne dokumentacije vlaka št. 3220. Vsa spremna dokumentacija je bila brezhibna. Glede na izid opravljenega zadnjega zavornega preizkusa v postaji Metlika, je mogoče z gotovostjo trditi, da je bilo delovanje zavornega sistema vlaka brezhibna.

PREGLED IN ANALIZA LICENCE STROJEVODJE VLAKA ŠT. 3220 Z DNE 25.07.2019

Strojevodja v starosti 23 let je imel veljavno dovoljenje za strojevodjo od 10.05.2019. Dne 10.05.2019 je opravil izpit za vožnjo DMG serije 713, z 10.05.2019 pa je lahko opravljal vožnjo po progi št. 80 Rosalnice - državna meja Metlika – Ljubljana.

ANALIZA ZAPISA PODATKOV O VOŽNJI DMG 713/715-124, VLAKA ŠT. 3220 Z DNE 27.07.2019, PREVOZNIKA SŽ-POTNIŠKI PROMET, D.O.O.

Dne 30.07.2019 je bila v prostorih SŽ-VIT, d.o.o. opravljena analiza zapisa traku Hasler 5.026.150/13, vožnje vlaka št. 3220, na relaciji Metlika -Ljubljana, prevoznika SŽ - Potniški promet, d.o.o., DMG št. 713/715 - 124, z dne 25.07.2019.

Strojevodja - Služba za vleko Ljubljana.

Analiza opravljena od postaje Škofljica do km 146.562,8.

Odhod vlaka iz postaje Škofljica ob 10:26:30 uri. Iz postaje pospešuje do 70 km/h nato vključeno zaviranje za zaustavitev na postajališču Lavrica zaradi voznorednega postanka.

Postanek na postajališču Lavrica od 10:29:00 pa do 10:29:30 ure.

Iz postajališča Lavrica pospešuje do hitrosti 80 km/h, ki jo nato vzdržuje do aktiviranja hitre zavore, ob 10:31:50 uri, neposredno pred nivojskim prehodom, NPr 146.5, v km 146.457.

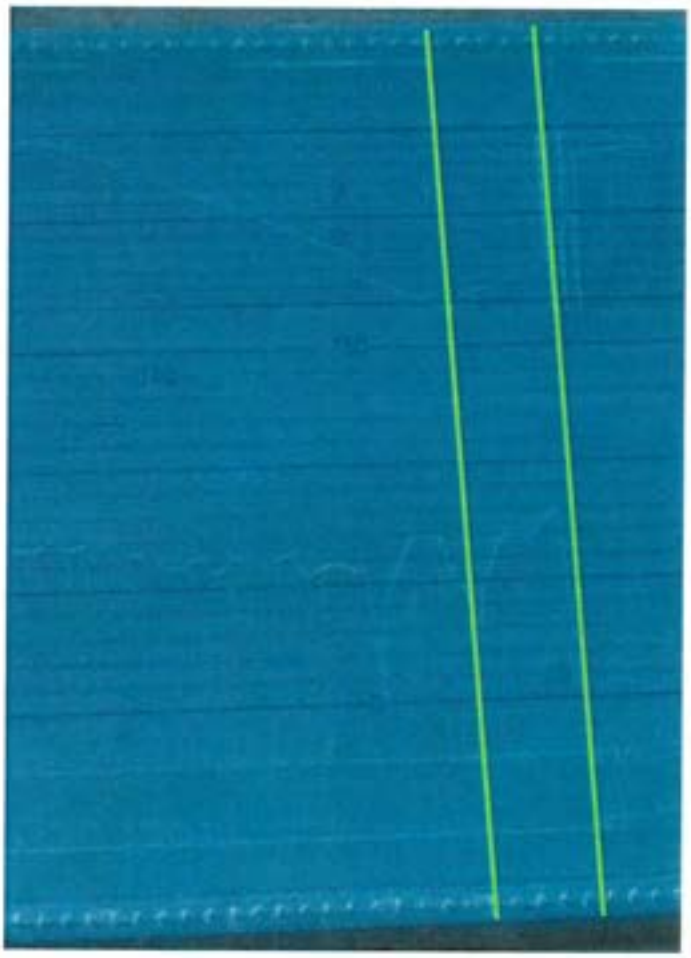
Sledi sunkovit padec hitrosti do 0 km/h (nalet na polpriklopnik cestnega tovornega motornega vozila).

Ustavitev vlaka ob 10:32:00 uri, v km 146.563.

Zavorna pot vlaka cca 160 metrov.

Avtostop naprava vključena v režimu I.

Trak je bil komisijsko izvzet iz zapisovalne naprave dne 25.07.2019 ob 11:39:00 uri.



Slika št. 15: Zeleni vertikalni črti na traku zapisa vožnje vlaka št. 3220 označujeta območje na katerem je bila opravljena analiza zapisa.

ANALIZA DOVOLJENJA VOZNIKA ZA VOŽNJO CESTNEGA TOVORNEGA MOTORNEGA VOZILA, UDELEŽENEGA V NESREČI NA NIVOJSKEM PREHODU 146.5, MED POSTAJAMA LJUBLJANA RAKOVNIK IN ŠKOFLJICA DNE 25.07.2019

Voznik cestnega tovornega motornega vozila v starosti 50 let, je imel za vožnjo vozila veljavno vozniško dovoljenje za upravljanjem z vozilom kategorije »CE« od 27.02.2002.

ANALIZA DELOVANJA VARNOSTNE NAPRAVE NA NIVOJSKEM PREHODU 146.5 MED POSTAJAMA LJUBLJANA RAKOVNIK IN ŠKOFLJICA DNE 25.07.2019

Zavarovanje nivojskega križanja ceste z železnico med postajama Škofljica - Ljubljana Rakovnik je izvedeno z avtomatiko za zavarovanje nivojskih prehodov (NPr) z daljinsko kontrolo ISKRA NPr DK.

Krmiljenje in kontrola avtomatike se izvaja na postaji Ljubljana Rakovnik preko posebnih javljalnikov in tipk v mozaikih postavljalne mize. Nadzor in upravljanje delovanja NPr vrši službujoči prometnik postaje Ljubljana Rakovnik.

Zunanje naprave

Hiška nivojskega prehoda (HNPr)

Hiška je postalvjena neposredno ob NPr na levi strani proge. V njej je nameščena avtomatika delovanja in rezervni - baterijski vir napajanja. V njej so zaključeni vsi kabli, ki povezujejo zunanje elemente z napravo.

Cestna signala (CS1 in CS2)

Tipska svetlobno-zvočna signala pritrjena na stebra, ki sta preko prilagodilne plošče pritrjena na betonski temelj. Halogenski svetilki FI 210 mm sta pritrjeni na trikotnem znaku in izmenično utripata rdeče, ko je naprava za zavarovanje vklopljena. Na CS1 in CS2 sta pritrjena glasno doneča zvonca, ki zvonita ob vklopu zavarovanja vse dokler se drogova

polzapornic ne spustita v vodoravni položaj.

Polzapornici (Z1 in Z2)

Sestavljeni sta iz dveh komponent, pogona in droga polzapornice. V samem pogonu je motor za dvigovanje droga polzapornice, mikrostikala za kontrolo lege in samega delovanja ter odprtina za dvigovanje droga polzapornice z ročico v primeru okvare. Ploščica odprtine je zaklenjena s ključavnico, ključ pa zalivkan v posebni omarici v prometnem uradu p. Ljubljana Rakovnik. Ključ hrani oziroma pečati vodja nadzorne postaje s svojim pečatom oziroma v skladu z navodili.

Drog polzapornice je v zgornjem (in spodnjem) položaju elektromagnetno pritrjen in se samodejno spusti v spodnjo lego zaradi lastne teže takrat, ko se prekine tokokrog elektromagnetne zavore. Pri spuščanju se prižgejo tudi utripajoče luči na samem drogu polzapornice.

Lomljivi vložek med drogom polzapornice in ekscentričnim pritrdilnim delom na osi zaporniškega pogona je mehansko namerno oslabljeno mesto, ki se prelomi pri nasilnem delovanju na drog polzapornice tako, da se drugi mehanski deli praviloma ne poškodujejo. Vložek se po prelomu zamenja, oslabljeni del pa je tudi električno kontroliran tako, da se zlom droga polzapornice v mozaiku daljinske kontrole na postavljalni mizi postaje Ljubljana Rakovnik javlja kot "napaka", v javljalnikih za odprto in zaprto lego v mozaiku prehoda pa rumena utripa vse dokler se nepravilnost ne odpravi. Prav tako so do odprave nepravilnosti vklopljena cestna signala CS1 in CS2.

Vklopno mesto iz smeri Škofljica v smeri Ljubljana Rakovnik

Vgrajeno je v km 145+684, sestavljata ga dva magnetna tirna kontakta (MTK) K1 in K11, ki sta privita vzporedno na obe tirnici v isti višini.

Vklopno mesto iz smeri Ljubljana Rakovnik v smeri Škofljica

Vgrajeno je v km 147+207, sestavljata ga dva magnetna tirna kontakta (MTK) K2 in K12, ki sta privita vzporedno na obe tirnici v isti višini.

Izklopno mesto

Vgrajeno je v km 146+452 sestavljata ga dva MTK K3 in K13, ki sta privita na obe tirnici v isti višini, neposredno ob NPr in služita za izklop zavarovanja.

Telefonska omarica (TO)

V omarici je nameščen telefon, ki je priključen na čuvajniški vod Škofljica - Ljubljana Rakovnik. Nameščena je na HNPr.

Ročno stikalo (RS)

Namenjeno je za ročni vklop in izklop zavarovanja na kraju samem. Vgrajeno je na plošči za lokalno delo v telefonski omarici, ki je nameščena na HNPr.

Javljanje delovanja naprave in daljinska kontrola

Kontrola in nadzor delovanja naprave NPr je vgrajena v mozaično polje postavljalne mize ERSVN postaje Ljubljana Rakovnik. Vgrajeni mozaiki javljajo trenutno stanje avtomatike zavarovanja.

Mozaiki javljanja delovanja NPr so razporejeni na postavljalni mizi ERSVN postaje Ljubljana Rakovnik nahajajo pa se tudi v prilogi Navodila za uporabo naprave za zavarovanje NPr 146.5.

Pomen posameznih svetlobnih javljalnikov in uporaba tipk za NPr v mozaičnem polju postavljalne mize ERSVN postaje Ljubljana Rakovnik je prikazan v naslednji preglednici:

Mozaično polje	Naziv tipke javljalnika	Tipka, javljalnik	Barva javljalnika	Opombe
H 1	Mozaik daljinske kontrole in preizkusa postajnega dela daljinske kontrole	NPr 146.5		
	- preizkusna tipka motnje	P	črna	
	- preizkusna tipka napake	T	črna	
H2	Svetlobni javljalniki, stanje in delovanje avtomatike v:	NPr 146.5		
	- normalnem stanju	**No**	rumena mirna	
	- javljalnik motnje	Mo/N	rdeča mirna	
	- javljanje napake (isti)	a	rdeča utripajoča	
H4	Mozaik izklopa zvočnega alarma	TIZv		S pritiskom na tipko se izkl. zvočno javljanje
	Tipka izklopa zvočnega alarma (izklopa zvonca)		Siva	
12	števec motenj in napak	St. **Mo/Na**		

Pravilno stanje in delovanje avtomatike na NPr se javlja v mozaiku daljinske kontrole tako, da v javljalniku daljinske kontrole No sveti mirna rumena.

Stanje **"motnja"** se javlja, ko je v delovanju naprave NPr prišlo do nepravilnost,i ki še ne ogroža varnosti cestnega in železniškega prometa. Javlja se tako, da v mozaiku daljinske kontrole zasveti javljalnik Mo/Na mirno rdeče Uavljalnik No ugasne), vklopi se zvonec, motnja pa se registrira na števcu motenj ŠtMo. Zvonec se izklopi s tipko izklopa zvonca TIZv, javljalnik Mo/Na pa sveti mirno rdeče do odprave nepravilnosti. Nastalo motnjo je potrebno zabeležiti v skladu s prometnimi navodili in prometnim pravilnikom in obvestiti področno nadzorništvo SV naprav. Pri delovanju naprave NPr, se lahko pojavljajo motnje, ki so trenutnega značaja. Pojav oziroma nastanek motenj je potrebno ugotoviti in opisati nastanek le teh z namenom, da se ob intervenciji s strani vzdrževalcev SV naprav hitreje ugotovi vzrok nastanka trenutnih nepravilnosti v delovanju.

Stanje **"napaka"** se javlja, ko je v delovanju naprave NPr prišlo do nepravilnosti, ki že lahko ogroža varnost cestnega in železniškega prometa. Javlja se tako, da v mozaiku daljinske kontrole javljalnik Mo/Na utripa rdeče Uavljalnik No ugasne), vklopi se zvonec, napaka pa se registrira na števcu napak ŠtNa. Zvonec se izklopi s tipko izklopa zvonca TIZv. Nastalo napako je potrebno zabeležiti v skladu s prometnimi navodili in prometnim pravilnikom in obvestiti področno nadzorništvo SV naprav. V primeru, da se napaka ne da odpraviti (kadar je potrebno izločitev NPr naprave iz obratovanja) pa se to zabeleži v prometni dnevnik na postaji Ljubljana Rakovnik, oziroma postopa v skladu s prometnimi predpisi.

Prometnika postaje Škofljica in Ljubljana Rakovnik upoštevata, da NPr deluje normalno šele takrat, ko vzdrževalec SV naprav odpravo napake vpiše v prometni dnevnik na postaji Ljubljana Rakovnik ali odda fonogram prometniku postaje Ljubljana Rakovnik.

O nastanku **"napake"** mora prometnik postaje Ljubljana Rakovnik obvestiti prometnika postaje Škofljica skladno s prometnimi predpisi, oba pa ravnata, kot da NPr **ni zavarovan.**

Prometnik postaje Ljubljana Rakovnik mora najmanj ob vsaki primopredaji službe preizkusiti javljanje pravilnega delovanja NPr oziroma javljanje "motnje" in "napake" na postavljalni mizi tako, da to stori s pritiskom na ustrezne tipke v mozaiku za preizkus postajnega dela daljinske kontrole (PTMo in PTNa).

S pritiskom na tipko PTMo zasveti javljalnik Mo/Na mirno rdeče, kar pomeni, da bo javljanje eventuelne motnje pravilno (istočasno ugasne javljanje pravilnega delovanja No). Po spustitvi tipke PTMo javljalnik Mo/Na še vedno sveti. Zato prometnik s pritiskom na tipko TIZv vzpostavi javljanje pravilnega delovanja Uavljalnik No zasveti mirno rumeno, javljalnik Mo/Na ugasne). Števec motenj in napak tega posega ne registrira.

S pritiskom na tipko PTNa javljalnik Mo/Na utripa rdeče, kar pomeni, da bo javljanje eventuelne napake pravilno. Istočasno za toliko časa, dokler tipke PTNa ne spustimo, ugasne javljanje pravilnega delovanja No. števec motenj in napak tega posega ne registrira.

Časovne baze

maksimalna hitrost vlakov v smeri Škofljica - Ljubljana Rakovnik	85 km/h
maksimalna hitrost vlakov v smeri Ljubljana Rakovnik – Škofljica	85 km/h
minimalni čas približevanja vlaka k NPr (Vmax = 85 km/h)	33 sek
čas samodejnega izklopa v smeri Škofljica - Ljubljana Rakovnik	300 sek
čas samodejnega izklopa v smeri Ljubljana Rakovnik – Škofljica	300 sek
čas zadrževanja izklopa K3 in K13 (avtomatski izklop)	7 sek
predzvonilni čas	15 sek
čas spuščanja drogov polzapornic	10 sek
čas dviganja drogov polzapornic	8 sek.

Delovanje naprave

Avtomatsko zavarovanje

Smer Škofljica - Ljubljana Rakovnik

Zavarovanje NPr se vklopi z navozom železniškega vozila preko vklopnega mesta s kontakti K1, K11.

Zavarovanje se izklopi 7 sekund po prevozu izklopnega mesta s kontakti K3,

K13. Naprava doseže osnovno stanje po prevozu vklopnega mesta s kontakti K2, K12.

Osnovno stanje pomeni, da je naprava pripravljena za naslednje vožnje.

Smer Ljubljana Rakovnik - Škofljica

Zavarovanje NPr se vklopi z navozom železniškega vozila preko vklopnega mesta s kontakti K2, K12.

Zavarovanje se izklopi 7 sekund po prevozu izklopnega mesta s kontakti K3, K13. Naprava doseže osnovno stanje po prevozu vklopnega mesta s kontakti K1, K11.

Osnovno stanje pomeni, da je naprava pripravljenaza naslednje vožnje.

Nepopolne vožnje

Smer Škofljica - Ljubljana Rakovnik

V primeru vklopa zavarovanja NPr iz smeri Škofljica (prevoz vklopnega mesta s kontaktom K1, K11), vlak pa vožnje ne nadaljuje, se naprava po 300 sekundah samodejno izklopi in doseže osnovno stanje.

V primeru, da se po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 vlak vrača v postajo Škofljica, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se je iztekel, bo pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 prišlo do ponovnega vklopa zavarovanja. Naprava se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da se po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 vlak vrača v postajo Škofljica, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se še ni iztekel, se naprava po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 po 300 sekundah samodejno izklopi in doseže osnovno stanje ter je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da vlak po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 nadaljuje vožnjo po preteku 300 sekund, se mora pred NPr ustaviti, zavarovanje je potrebno pred prevozom področja NPr vklopiti z RS v telefonski omarici na HNPr in zavarovanje po prevozu področja NPr z istim stikalom izklopiti. Naprava se pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 ponovno vklopi

in se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru vklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K1, K11) ter izklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K3, K13), vlak pa vožnje ne nadaljuje oziroma se vrača v postajo Škofljica, je potrebno zavarovanje pred prevozom področja NPr vklopiti z RS v telefonski omarici na HNPr in zavarovanje po prevozu področja NPr z istim stikalom izklopiti. V primeru, da se od prevoza področja NPr pa do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 čas samodejnega izklopa 300 sekund že iztekel, se naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 ponovno vklopi in se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru vklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K1, K11) ter izklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K3, K13), vlak pa vožnje ne nadaljuje oziroma se vrača v postajo Škofljica, je potrebno zavarovanje pred prevozom področja NPr vklopiti z RS v telefonski omarici na HNPr in zavarovanje po prevozu področja NPr z istim stikalom izklopiti. V primeru, da se od prevoza področja NPr pa do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 čas samodejnega izklopa 300 sekund še ni iztekel, naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 doseže osnovno stanje in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da vlak po prevozu izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 nadaljuje vožnjo v smeri Ljubljana Rakovnik, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se je od prevoza izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 že iztekel, se naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 ponovno vklopi in se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da vlak po prevozu izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 nadaljuje vožnjo v smeri Ljubljana Rakovnik, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se je od prevoza izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 še ni iztekel, naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 doseže osnovno stanje in je

pripravljena za naslednje vožnje.

Smer Ljubljana Rakovnik - Škofljica

V primeru vklopa zavarovanja NPr iz smeri Ljubljana Rakovnik (prevoz vklopnega mesta s kontaktom K2, K12), vlak pa vožnje ne nadaljuje, se naprava po 300 sekundah samodejno izklopi in doseže osnovno stanje.

V primeru, da se po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 vlak vrača v postajo Ljubljana Rakovnik, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se je iztekel, bo pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 prišlo do ponovnega vklopa zavarovanja. Naprava se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da se po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 vlak vrača v postajo Ljubljana Rakovnik, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se še ni iztekel, se naprava po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 po 300 sekundah samodejno izklopi in doseže osnovno stanje ter je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da vlak po prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 nadaljuje vožnjo po preteku 300 sekund, se mora pred NPr ustaviti, zavarovanje je potrebno pred prevozom področja NPr vklopiti z RS v telefonski omarici na HNPr in zavarovanje po prevozu področja NPr z istim stikalom izklopiti. Naprava se pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 ponovno vklopi in se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru vklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K2, K12) ter izklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K3, K13), vlak pa vožnje ne nadaljuje oziroma se vrača v postajo Ljubljana Rakovnik, je potrebno zavarovanje pred prevozom področja NPr vklopiti z RS v telefonski omarici na HNPr in zavarovanje po prevozu področja NPr z istim stikalom izklopiti. V primeru, da se od prevoza področja NPr pa do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 čas samodejnega izklopa 300 sekund že iztekel, se naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 ponovno vklopi

in se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru vklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K2, K12) ter izklopa zavarovanja NPr (prevoz kontakta K3, K13), vlak pa vožnje ne nadaljuje oziroma se vrača v postajo Ljubljana Rakovnik, je potrebno zavarovanje pred prevozom področja NPr vklopiti z RS v telefonski omarici na HNPr in zavarovanje po prevozu področja NPr z istim stikalom izklopiti. V primeru, da se od prevoza področja NPr pa do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 čas samodejnega izklopa 300 sekund še ni iztekel, naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 doseže osnovno stanje in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da vlak po prevozu izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 nadaljuje vožnjo v smeri Škofljica, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se je od prevoza izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K2, K12 že iztekel, se naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 ponovno vklopi in se po 300 sekundah samodejno izklopi in je pripravljena za naslednje vožnje.

V primeru, da vlak po prevozu izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 nadaljuje vožnjo v smeri Škofljica, čas samodejnega izklopa 300 sekund pa se je od prevoza izklopnega mesta s kontaktom K3, K13 do prevoza vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 še ni iztekel, naprava pri prevozu vklopnega mesta s kontaktom K1, K11 doseže osnovno stanje in je pripravljena za naslednje vožnje.

Vožnje zaporednih delovnih strojev (premikalne vožnje)

Pri vožnjah dveh ali več zaporednih delovnih vlakov oziroma progovnih vozil je avtomatika zavarovanja NPr vklopljena samo pri vožnji prvega vlaka, za vse naslednje pa se ravna, kot da NPr ni zavarovan. Vsled tega je potrebno o načinu zavarovanja NPr predpisno obvestiti vlakovno osebje delovnih vlakov oziroma progovnih vozil, ki si morajo sami varovati vožnjo vlaka čez področje NPr.

Zavarovanje NPr z uporabo ročnega stikala (RS) na kraju samem

Z ročnim stikalom (RS), ki je nameščeno v telefonski omarici na HNPr, se zavarovanje vklopi po predhodno pridobljenem dovoljenju prometnika postaje Ljubljana Rakovnik. Zavarovanje se vklopi, ko se stikalo RS preklopi v položaj "VKLJUČENO", izklopi pa, ko se isto stikalo preklopi v položaj "IZKLJUČENO". Zavarovanje se ne izklopi s preklopom RS v položaj "IZKLJUČENO" v primeru, ko je prišlo do avtomatskega vklopa zavarovanja, vse dokler se avtomatsko tudi ne izklopi.

V primeru prevoza izklopnega mesta s kontakti K3, K13, ko zavarovanje ni vklopljeno (cestni signali ne svetijo), se na postajo Ljubljana Rakovnik v javljalniku daljinske kontrole »Mo/Na« javlja "napaka". Po takšni vožnji se ravna, kot da NPr ni zavarovan, dokler vzdrževalec SV naprav ne pregleda in preizkusi delovanja naprave za zavarovanje NPr, odpravi javljanje "napake" ter s fonogramom ali vpisom v prometni dnevnik postaje Ljubljana Rakovnik napravo ponovno vklopi v redno obratovanje.

Zavarovanje z uporabo ročic

V primeru okvare naprave za zavarovanje NPr, lahko drogove polzapornic spuščamo tudi ročno, s posebno ročico. Pri tem moramo zapreti in odpreti vsak drog polzapornice posebej. V ta namen je na bočni strani pogona polzapornic okrogla odprtina za vstavitev ročice. Ta odprtina je pokrita s pokrovčkom, zaklenjenim s ključavnico - obešanko. Kadar želimo vstaviti ročico, najprej odklenemo in odstranimo obešanko ter odstranimo pokrovček tako, da se prikaže odprtina. Ko odmaknemo pokrovček, se drog polzapornice zaradi lastne teže in ekscentrične pritrditve prične samodejno spuščati, če je bil prej v navpični legi. Ob spustitvi droga polzapornice v vodoravni položaj se pri pravilnem delovanju energetskega napajanja, avtomatsko vklopijo cestni svetlobno zvočni signali in pozicijske rdeče utripajoče luči na polzapornicah. Ko drog doseže vodoravni položaj, skozi odprtino vstavimo ročico. Po končanem zavarovanju z vrtenjem ročice dvignemo drog polzapornice v navpično lego in ga pritrdimo, da se ne bi

pričel spuščati. To naredimo tako, da vstavimo obešanko skozi ušesce na ročici in odprtino v vodilu.
Pri uporabi ročice se v javljalniku daljinske kontrole na postavljalni mizi postaje Ljubljana Rakovnik spremeni javljanje iz normalnega delovanja v stanje "napaka" javljalnik »No« ugasne, v javljalniku »Mo/Na« zasveti rdeča utripajoča).

V vseh naštetih primerih, ko se zavarovanje ne izklopi niti avtomatsko niti s tipkami, je potrebno polzapornice odpreti z ročicami za pomožno odpiranje in o nastali nepravilnosti obvestiti vzdrževalce področnega nadzorništva SV naprav.
Med ogledom kraja nesreče 25.07.2019, sta bila opravljena tudi pregled in analiza delovanja varnostne naprave za zavarovanje nivojskega prehoda NPr 146.5. Med pregledom in analiziranjem delovanja je bilo ugotovljeno, da je varnostna naprava dne 25.07.2019 do nesreče ob 10.32 uri delovala brezhibno. Števec motnje ali napake na postavljalni mizi ERSV naprave postaje Ljubljana Rakovnik ni bil evidentiran.

ANALIZA VEDENJSKEGA VZORCA VOZNIKOV CESTNIH VOZIL MED PREČKANJEM ŽELEZNIŠKE PROGE NA NIVOJSKEM PREHODU 146.5 MED POSTAJAMA LJUBLJANA RAKOVNIK IN ŠKOFLJICA

Na nivojskem prehodu je bilo opravljeno opazovanje vedenja voznikov, ki je bilo nato analizirano. Med opazovanjem je bilo ugotovljeno, da se na nivojskem prehodu, kadar je gostota cestnega prometa iz smeri trgovskega centra Rudnik, v smeri Dolenjska cesta, najintenzivnejša, dogaja, da se vozniki s cestnimi motornimi vozili, pogosto z vozilom zapeljejo v nevarno območje nivojskega prehoda, kljub dejstvu, da ne morejo vedeti, kdaj natančno se bo na cestnem semaforju pred Dolenjsko cesto prižgala rdeča luč. Ker je razpoložljivo območje ceste v dolžini le 26 m, voznik cestnega tovornega motornega vozila zelo težko oceni ali bo imel na tem območju dovolj razpoložljivega prostora, da se bo z vozilom lahko v celoti umaknil iz nevarnega območja nivojskega prehoda.
V teh situacijah obstaja veliko tveganje, da se bo cestno tovorno vozilo, ki vozi v

koloni za drugimi vozili zaustavilo v nevarnem območju železniške proge.

ANALIZA DINAMIKE PROMETA NA NIVOJSKEM PREHODU 146.5 MED POSTAJAMA LJUBLJANA RAKOVNIK IN ŠKOFLJICA.

Cestni promet je na nivojskem prehodu NPr 146.5 najgostejši ob sobotah v dopoldanskem času med 9.00 in 13.00 uro, med tednom pa ob jutranjih konicah med 7.00 in 9.00 uro ter v popoldanskem času dneva med 16.00 in 19.00 uro.

4.1 Analiza vlog in odgovornosti vpletenih oseb in subjektov

Strojevodja lokalnega potniškega vlaka št. 3220, ki je po progi št. 80 vozil od začetka proti koncu proge, iz smeri Metlika v smeriLjubljana, ob približevanju nivojskemu prehodu zavarovanem s polzapornicama, v km 146.457 ni mogel zaradi konfiguracije proge pravočasno opaziti, da se v svetlem profilu nivojskega prehoda nahaja zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, ker proga leži v levi krivini, gledano od začetka proti koncu proge, področje ob progi pa je na notranji strani krivine obraščeno z drevjem in visokim grmovjem.



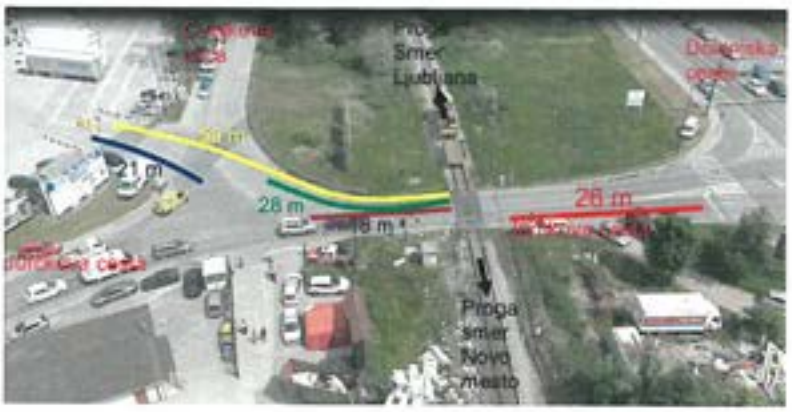
Slika št. 16: Rdeča puščica prikazuje smer vožnje vlaka rumeni trikotnik pa vegetacijo - visoko rastje, ki zastira preglednost na nivojski prehod iz ljubljanske smeri proge.

Če bi iz progovnega pasu odstranili drevje in grmovje, bi se preglednost iz proge proti nivojskemu prehodu podaljšala tako bi strojevodja lahko mnogo prej opazil, da se v nevarnem območju nivojskega prehoda nahaja polpriklopnik cestnega motornega tovornega vozila in bi v tem primeru lahko pričel z zaviranjem vlaka precej pred nivojskim prehodom. Z gotovostjo je mogoče trditi tudi, da bi povečana preglednost na progo v smeri postaje Škofljica, udeležencem v cestnem prometu zagotovila več reakcijskega časa in bi se tako

lahko morda še pravočasno umaknili iz nevarnega območja proge, kljub dejstvu, da je pred tem narejena napaka pri prečkanju proge.

Tako kot za vse tudi za človeške možgane obstajajo meje zmogljivosti. Zavedati se je potrebno, da je obseg podatkov, ki jih je človeški um sposoben akumulirati in nato v določenem trenutku pravilno sprocesirati ter na osnovi tega sprejeti pravilno odločitev, omejen. Te zmogljivosti je med drugim potrebno upoštevati tudi pri projektiranju in izgradnji prometne infrastrukture. Kadar se na strjenem območju v danem trenutku nahaja veliko elementov, ki jih je potrebno sprocesirati v zelo kratkem času, obstaja velika verjetnost napačne presoje in nepravilne reakcije.

Zaradi koncentriranih elementov cestne infrastrukture na kratki razdalji, dveh križišč na dolžini vsega 60 m, od koder se iz enega od njih odcepi dovozna pot za parkirišče tovornih motornih vozil in gostote cestnega prometa, lahko z gotovostjo trdimo, da je nivojski prehod 146.5 eden izmed najtveganejših prehodov na železniški mreži R Slovenije.



Slika št. 17: Prikaz razdalj razpoložljivega cestišča med cestnima križiščema

4.2 Analiza tehničnih sredstev ter železniških vozil

Naprava za zavarovanje cestnega prometa na nivojskem prehodu med postajama Škofljica in Ljubljana Rakovnik NPr-146.5 je dne 25.07.2019, med vožnjo vlaka št. 3220 delovala brezhibno. Ko je vlak št. 3220 navozil na vklopno mesto (MTK) K1 in K11, v km 145.684 se je aktiviral vklop zavarovanja. Po aktiviranju vklopa se vklopi predzvonilni čas, ki traja 15 sekund, po preteku

petnajstih sekund pa se pričnejo spuščati drogovi polzapornic, ki se spustijo v vodoravni položaj glede na cestišče v času 10 sekund. Nivojski prehod je tako v popolnosti zavarovan v 25 sekundah od aktiviranja stikala na vklopni točki.
Pri največji dovoljeni voznoredni hitrosti tirnih vozil 85 km/h, je vozni čas tirnih vozil od vklopne točke v km 145.684 pa do NPr v km 146.457 le 33 sekund. Iz česar sledi, da od časa popolnega zavarovanja nivojskega prehoda do navoza vlaka na nivojski prehod lahko preteče le 8 sekund.

4.3 Analiza vpliva človeškega faktorja

Med preiskovalnimi postopki je bil analiziran tudi vpliv človeškega faktorja na vzroke za nesrečo. Med analiziranjem vpliva človeškega faktorja na varno prečkanje železniške proge, je bilo ugotovljeno, da je med prečkanjem železniške proge voznik cestnega motornega vozila izpostavljen tveganju, zaradi prisotnih vplivov med vožnjo na tem področju. Na varnost cestnega prometa vpliva gostota cestnega prometa na izjemno strjenem področju, kjer se na vsega 60 metrski razdalji nahajata dve cestni križišči in železniška proga.
Zaradi zaradi elementov cestne infrastrukture, ki so zgrajeni na razdalji vsega 60 m, od koder se iz enega od njih odcepi še dovozna pot za parkirišče tovornih motornih vozil in gostote cestnega prometa, je sposobnost voznikov, akumuliranje in procesiranje vseh podatkov med upravljanjem vozila na tem področju na skrajni meji mogočega. Med upravljanjem cestnih vozil se na tem področju dnevno producirajo pasti, ki jih ni mogoče predvideti, še posebej, če ti je področje tuje, ker ga uporabljaš prvič ali pa redko.

4.4 Analiza nadzora ter analiza postopkov o spremljanju in obvladovanju tveganj

Kontrola in nadzor delovanja naprave NPr je vgrajena v mozaično polje postavljalne mize ERSVN postaje Ljubljana Rakovnik. Vgrajeni mozaiki javljajo trenutno stanje avtomatike zavarovanja. Nadzor izvaja prometnik postaje Ljubljana Rakovnik.
Nadzor se izvaja tudi med rednim vzdrževanjem varnostne naprave za zavarovanje cestnega prometa na nivojskem prihodu. Napravo vzdržujejo

delavci za vzdrževanje SV naprav upravljavca železniške infrastrukture SŽ-Infrastruktura, d.o.o.. Varnostna naprava na nivojskem prehodu se vzdržuje po predpisanih navodilih sprotno. Naprava je v času nesreče delovala brezhibno.

4.5 Podobni dogodki v preteklosti

V preteklem 5 letnem obdobju sta na nivojskem prehodu NPr-146.5, med postajama Škofljica in Ljubljana Rakovnik nastali dve podobni nesreči:

- 25.05 2019 trčenje lokalnega potniškega vlaka št. 3281 v cestno tovorno motorno vozilo – hladilnik, ob 7.45 uri ter
- 15.07.2019 obravnavana nesreča v tem poročilu.

Na nivojskem prehodu 146.457 je bilo v petletnem obdobju več zlomov polzapornic:

- 27.01.2015, ob 06.38 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3204;
- 30.04.2015, ob 12.24 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3212;
- 24.06.2015, ob 12.12 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3297;
- 29.07.2015, ob 14.58 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3234;
- 16.09.2015, ob 19.38 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3222;
- 23.02.2016, ob 13.44 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3296;
- 22.05.2016, ob 18.33 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3223;
- 13.07.2016, ob 15.56 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3217;
- 01.09.2016, ob 11.10 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3209;
- 24.03.2017, ob 17.33 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3223;
- 04.05.2017, ob 05.20 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3202;
- 31.05.2017, ob 19.02 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3225;
- 21.06.2017, ob 18.30 uri, pri vožnji lokomotivskega vlaka št. 38396;
- 26.07.2017, ob 14.58 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3234;
- 06.09.2017, ob 15.26 uri, pri vožnji regionalnega potniškega vlaka št. 603;
- 18.10.2017, ob 17.03 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3295;
- 11.12.2017, ob 13.30 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3215;
- 06.03.2018, ob 10.38 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3220;

- 19.07.2018, ob 05.21 uri, pri vožnji lokalnega potniškega vlaka št. 3202 in
- 08.04.2019, ob 07.15 uri, pri vožnji regionalnega potniškega vlaka št. 602.

5 SKLEPI

Po opravljenih analizah:

- pregled in analiza spremne dokumentacije vlaka št. 3220;
- pregled in analiza licence strojevodje vlaka št. 3220 z dne 25.07.2019;
- analiza zapisa podatkov o vožnji DMG 713/715-124, vlaka št. 3220 z dne 25.07.2019, prevoznika SŽ-Potniški promet, d.o.o.;
- analiza dovoljenja voznika za vožnjo cestnega tovornega motornega vozila, udeleženega v nesreči na nivojskem prehodu 146.5, med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica dne 25.07.2019;
- analiza delovanja varnostne naprave na nivojskem prehodu 146.5 med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica, dne 25.07.2019;
- analiza vedenjskega vzorca voznikov cestnih vozil med prečkanjem železniške proge na nivojskem prehodu 146.5 med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica ter
- analiza dinamike prometa na nivojskem prehodu 146.5 med postajama Ljubljana Rakovnik in Škofljica;

je mogoče z gotovostjo trditi, da so vzroki, ki bi nakazovali na kakršnokoli nepravilnost pri delovanju varnostne naprave na nivojskem prehodu ali delovanju zavornega sistema DMG 713/715-124, povsem izključeni.

5.1 Vzroki dogodka

Neposredni vzrok za trčenje lokalnega potniškega vlaka št. 3220 v zadnji del polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila, ki se je nahajal na železniški progi nivojskega prehoda ceste in železnice, v trenutku, ko je vlak ob navozu na vklopna stikala vključil napravo za zavarovanje nivojskega prehoda, je nahajanje polpriklopnika cestnega tovornega motornega vozila v nevarnem območju proge. Ko so se polzapornice spuščale, se cestno tovorno motorno vozilo, zaradi zaustavitve cestnega prometa, ni uspelo pravočasno umakniti iz nevarnega območja proge.

Posredni vzrok za nesrečo je strjenost cestne in železniške infrastrukture na

razmeroma majhnem območju. Zaradi regulacije cestnega prometa na semaforiziranem križišču Jurčkove ceste z Dolenjsko cesto in dovozom na južno ljubljansko obvoznico ter dinamiko in gostoto cestnega prometa, na območju nivojskega prehoda nastajajo zastoji cestnega prometa, kar pogosto povzroči napačno oceno o razpoložljivem prostoru voznikov cestnih tovornih vozil pred prečkanjem prehoda.

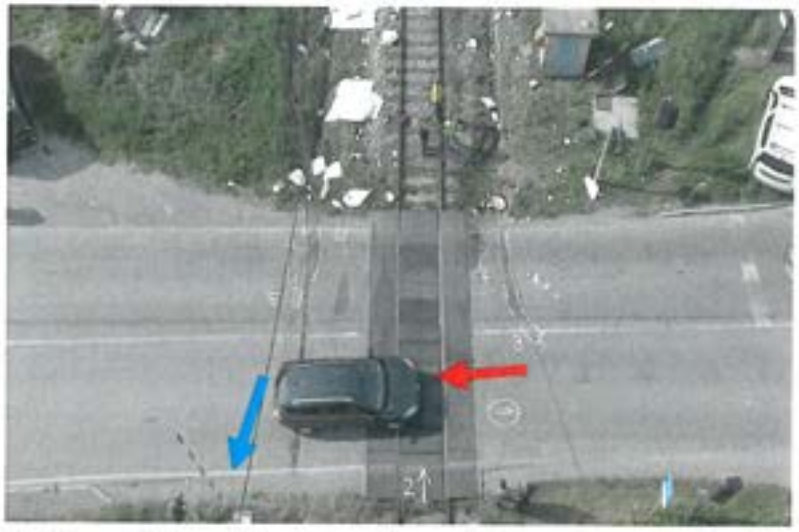
Posredni vzrok je tudi zmanjšana preglednost na progo zaradi dreves in grmovja, ki raste ob progi in zastira preglednost.

5.2 Ukrepi sprejeti po nastanku dogodka

Nivojski prehod NPr-146.5, med postajama Škofljica in Ljubljana Rakovnik, je zavarovan s polzapornicama. Ker udeležence cestnega prometa na nivojskem prehodu varuje varnostna naprava, neposredno po nastanku nesreče ni bilo vpeljanih nobenih ukrepov za povečanje varnosti.

5.3 Dodatne ugotovitve

Varnostna naprava za zavarovanje nivojskega prehoda deluje tako, da vlak ob navozu na vklopno mesto aktivira zavarovanje nivojskega prehoda, ob navozu na izklopno mesto, pa vključi dvig polzapornic. Obstaja verjetnost, da bo voznik cestnega vozila na nivojskem prehodu zapeljal v nevarno območje nivojskega prehoda, iz katerega pa se ne bo mogel umakniti zaradi zastoja, ki je nastal pred cestnim semaforjem na križišču z Dolenjsko cesto. Če vozilo zapelje iz območja spuščene polzapornice se nivojski prehod zavaruje neovirano, del vozila pa lahko obstane v nevarnem območju proge. To predstavlja izjemno veliko tveganje, za udeležence cestnega in železniškega prometa.



Slika št. 18: Rdeča puščica prikazuje cestno osebno motorno vozilo, ki je zapeljalo v nevarno območje nivojskega prehoda, modra pa polzapornico, ki bi se ob vklopu zavarovanja neovirano spustila v vodoravni položaj.

6 VARNOSTNA PRIPOROČILA

V izogib podobnim nesrečam v prihodnje, se Mestni občini Ljubljana in upravljavcu javne železniške infrastrukture, SŽ – Infrastruktura, d.o.o. izda naslednja priporočila:

1. izgradnja novega prehoda med cestno in železniško infrastrukturo, na drugi lokaciji, s katerim se bo iz smeri Dolenjska cesta zagotovil varnejši dostop udeležencem cestnega prometa na območje trgovskega centra Rudnik;
2. izgraditev obstoječega nivojskega prehoda, ker za udeležence cestnega prometa predstavlja veliko tveganje pri prečkanju železniške proge.

Med analizama dinamike cestnega in železniškega prometa na nivojskem prehodu in umeščenosti obstoječe cestne in železniške infrastrukture v prostor, je bilo ugotovljeno, da glede na tehnične karakteristike železniške infrastrukture in obstoječih objektov ob progi, na območju nivojskega prehoda, kot tudi cestne infrastrukture na ožjem območju prehoda, predstavlja izjemno veliko tveganje za udeležence cestnega prometa. Med prečkanjem železniške proge, zaradi skoncentriranosti infrastrukture in gostote cestnega prometa pogosto nastajajo zastoji na križišču Cvetkova ulice in Jurčkove ceste, ki jih povzročajo cestna

tovorna motorna vozila, ki vstopajo na območje trgovskega centa ali pa ga zapuščajo. Povečano tveganje predstavlja vhod na parkirišče Viator&Vektor (parking), ki je zgrajen na povsem neprimernem mestu.

7 LITERATURA

Zakon o varnosti v železniškem prometu (uradno prečiščeno besedilo) (ZVZelP-UPB1), Uradni list RS, št. 30/2018 z dne 26.04.2018;

Prometni pravilnik, Uradni list RS št. 50/2011 z dne 27.06.2011;

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Prometnega pravilnika, Uradni list RS, št. 21/2014 z dne 28. 3. 2014;

Signalni pravilnik, Uradni list RS št. 123/2007 z dne 28.12.2007;

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Signalnega pravilnika, Uradni list RS, št. 18/2011 z dne 15. 3. 2011;

Pravilnik o spremembi Pravilnika o spremembah in dopolnitvah Signalnega pravilnika, Uradni list RS, št. 48/2011 z dne 24. 6. 2011;

Pravilnik o železniških signalnovarnostnih napravah Uradni list RS, št. 85/10 z dne 29.10.2010 in 30/18 – ZVZelP-1 z dne 26.04.2018;

Pravilnik o zavorah, varnostnih napravah in opremi železniških vozil, Uradni list RS, št. 122/2007 z dne 28.12.2007;

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o zavorah, varnostnih napravah in opremi železniških vozil, Uradni list RS, št. 30/2009 z dne 17.04.2009;

Navodilo za uporabo naprave za zavarovanje nivojskega prehoda NPr 146.5 (NPr DK Rudnik) v km 146.457 na progi d.m. Metlika – Ljubljana;

Navodilo za ravnanje z merilniki hitrosti 202.03 z dne 14.12.2008;

Postajni poslovni red I. del postaje Ljubljana Rakovnik z dne 30.03.2017;

Postajni poslovni red I. del postaje Škofljica z dne 20.05.2017 in

Postajni poslovni red II. del postaje Ljubljana Rakovnik z dne 15.12.2018.

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
15
LJUBLJANA

Glavni preiskovalec železniških nesreč in incidentov:
mag. Daniel Lenart, sekretar