



Česká republika
The Czech Republic



The Rail Safety Inspection Office

Závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události

Vykolejení vlaku R 655 v železniční stanici Hluboká nad Vltavou-Zámostí

Sobota, 19. prosince 2020

Accident and incident investigation report

Derailment of the long distance passenger train No. 655 at Hluboká nad Vltavou-Zámostí station

Saturday, 19th December 2020

č. j.: 6-3767/2020/DI

Tato závěrečná zpráva je veřejná a veškeré v ní uvedené skutečnosti jsou podloženy vyšetřovacím spisem.

1 SHRNU TÍ



Zdroj: Drážní inspekce

Vznik události:	19. 12. 2020, 18:23 h.
Popis události:	za jízdy vlaku R 655 došlo k vykolejení hnacího drážního vozidla a čtyř tažených drážních vozidel.
Dráha, místo:	dráha železniční, kategorie celostátní, železniční stanice Hluboká nad Vltavou-Zámostí, výhybka č. 11 v km 10,991.
Zúčastnění:	Správa železnic, státní organizace (provozovatel dráhy); České dráhy, a. s. (dopravce vlaku R 655).
Následky:	bez újmy na zdraví osob; celková škoda 3 401 648 Kč.

Bezprostřední příčina:

- náhlý lom levého přímého jazyka výhybky č. 11 v době jeho pojíždění vlakem R 655.

Příspěvající faktory:

- dlouhodobé cyklické namáhání intenzivním železničním provozem;
- nemožnost zjištění skryté únavové trhliny prohlídkami prováděnými provozovatelem dráhy;
- velmi nízká vrubová houževnatost materiálu kolejnice zvyšující pravděpodobnost lomu za snížených teplot.

Systémová příčina nebyla Drážní inspekci zjištěna.

Bezpečnostní doporučení:

Drážní inspekce na základě ustanovení § 53e odst. 1 zákona č. 266/1994 Sb. doporučuje s ohledem na předcházení mimořádným událostem:

Drážnímu úřadu:

- v rámci své činnosti jako národního bezpečnostního orgánu přijetí opatření, které zajistí u provozovatele dráhy Správy železnic, státní organizace:
 - z hlediska současného a budoucího možného rozvoje nejmodernějších defektoskopických metod soustavné prověřování, resp. vyhodnocování veškerých dostupných defektoskopických metod a postupů, kterými je možno zjistit skryté vady v oblasti paty jazykové kolejnice na straně přilehlé k opornici a aplikaci nejúčinnější metody či metod a postupů v systému prováděné kontrolní činnosti.

SUMMARY

- Date and time: 19th December 2020, 18:23 (17:23 GMT).
- Occurrence type: train derailment.
- Description: derailment of the long distance passenger train No. 655.
- Type of train: the long distance passenger train No. 655.
- Location: Hluboká nad Vltavou-Zámostí station, station track No. 1, switch No. 11, km 10,991.
- Parties: Správa železnic, státní organizace (IM);
České dráhy, a. s. (RU of the long distance passenger train No. 655).
- Consequences: 0 fatality, 0 injury;
total damage CZK 3 401 648,-
- Causal factor:
- a sudden fracture of the left straight point blade of the switch No. 11 when the train No. 655 was moving over the switch.
- Contributing factors:
- long-term cyclical stress of the point blade by intensive railway traffic;
 - failure to detect fatigue cracks by the controls exercised in accordance with the procedures of the IM;
 - very low notched toughness of the rail material increasing the probability of fracture at reduced temperatures.
- Systemic factor: none.
- Recommendation:
- Addressed to The Czech National Safety Authority (NSA):
- to adopt own measure, which ensure at IM Správa železnic, státní organizace:
 - from the point of view of current and possible future development of the modern defectoscopic methods, all available defectoscopic methods and procedures by which it is possible to detect hidden defects in the area of the the point blade rail foot on the side adjacent to stock rail will be continuously exercised, resp. evaluated and the most effective method or methods and procedures will be applied into the system of the exercised controls.

Obsah

1 SHRnutí.....	3
SUMMARY.....	5
2 ŠETŘENÍ A JEHO SOUVISLOSTI.....	11
2.1 Rozhodnutí o zahájení šetření.....	11
2.2 Odůvodnění rozhodnutí o zahájení šetření.....	11
2.3 Rozsah a omezení šetření včetně příslušného odůvodnění.....	11
2.4 Souhrnný popis technických kapacit a funkcí v týmu vyšetřujících.....	11
2.5. Komunikace a konzultace v průběhu šetření s osobami nebo subjekty, které se na dané události podílely.....	11
2.6 Popis úrovně spolupráce, kterou nabídly zúčastněné subjekty.....	11
2.7 Popis šetření, metod a technik použitých k prokázání skutkového stavu a zjištění uvedených ve zprávě.....	11
2.8 Popis obtíží a konkrétních problémů, které se během šetření vyskytly.....	12
2.9 Interakce se soudními orgány.....	12
2.10 Jakékoli další informace s významem pro šetření.....	12
3 POPIS UDÁLOSTI.....	12
3.1 Popis a základní informace.....	12
3.1.1 Popis typu události.....	12
3.1.2 Datum, přesný čas a místo události.....	12
3.1.3 Popis místa události.....	12
3.1.4 Úmrtí, zranění a materiální škody.....	18
3.1.5 Popis jiných následků, včetně dopadu události na pravidelné činnosti zúčastněných subjektů.....	18
3.1.6 Identifikace osob, jejich funkcí a zúčastněných subjektů.....	18
3.1.7 Popis drážních vozidel a jejich sestav včetně registračních čísel.....	19
3.1.8 Popis příslušných částí infrastruktury a zabezpečovacího systému.....	20
3.1.9 Jakékoli další informace relevantní pro účely popisu události a základních informací.....	21
3.2 Faktický popis události.....	22
3.2.1 Sled skutečností, které vedly k mimořádné události.....	22
3.2.2 Sled skutečností od vzniku mimořádné události do ukončení akcí záchranných služeb.....	22
4 ANALÝZA UDÁLOSTI.....	23
4.1 Úlohy a povinnosti.....	23
4.1.1 Dopravci a provozovatelé drah.....	23
4.1.2 Subjekty odpovědné za údržbu drážních vozidel.....	25
4.1.3 Výrobci drážních vozidel nebo jiní dodavatelé železničních zařízení.....	25
4.1.4 Vnitrostátní bezpečnostní orgány a Agentura Evropské unie pro železnice.....	25
4.1.5 Oznámené subjekty, určené subjekty a subjekty zabývající se posuzováním rizika.....	26
4.1.6 Certifikační subjekty odpovědné za údržbu drážních vozidel.....	26
4.1.7 Jakékoliv jiné osoby nebo subjekty.....	26
4.2 Drážní vozidla a technická zařízení.....	26
4.2.1 Faktory nebo následky vyplývající z konstrukce drážních vozidel, železniční infrastruktury nebo technických zařízení.....	26

4.2.2 Faktory nebo následky vyplývající z instalace a uvedení do provozu drážních vozidel, železniční infrastruktury nebo technického zařízení.....	30
4.2.3 Faktory nebo následky související s výrobcí drážních vozidel nebo jiným dodavatelem železničních produktů.....	30
4.2.4 Faktory nebo následky vyplývající z údržby a úpravy drážních vozidel nebo technických zařízení.....	30
4.2.5 Faktory nebo následky související se subjektem odpovědným za údržbu drážních vozidel, údržbářskými dílnami a jinými poskytovateli údržbářských služeb.....	30
4.2.6 Jiné faktory nebo následky, které se považují za důležité pro účely šetření.....	31
4.3 Lidské faktory.....	31
4.3.1 Lidské a individuální vlastnosti.....	31
4.3.2 Pracovní faktory.....	31
4.3.3 Organizační faktory a úkoly.....	31
4.3.4 Faktory související s pracovním prostředím.....	31
4.3.5 Jiný faktor významný pro účely šetření.....	31
4.4 Mechanismy zpětné vazby a kontrolní mechanismy, včetně řízení rizik a zajišťování bezpečnosti, a postupy sledování.....	31
4.4.1 Příslušné podmínky regulačního rámce.....	31
4.4.2 Postupy, metody, obsah a výsledky činností posuzování rizik a sledování, které provádí kterýkoli ze zúčastněných subjektů.....	31
4.4.3 Systém zajišťování bezpečnosti zúčastněných dopravců a provozovatelů drah.....	31
4.4.4 Systém řízení subjektů odpovědných za údržbu drážních vozidel a údržbářských dílen.....	32
4.4.5 Výsledky dohledu prováděného vnitrostátními bezpečnostními orgány.....	32
4.4.6 Schválení, osvědčení a hodnotící zprávy udělené agenturou, vnitrostátními bezpečnostními orgány nebo jinými subjekty posuzování shody.....	32
4.4.7 Jiné systémové faktory.....	32
4.5 Předchozí události podobné povahy.....	32
5 ZÁVĚRY.....	36
5.1 Shrnutí analýzy a závěry týkající se příčin události.....	36
5.2 Opatření přijatá k předcházení mimořádným událostem.....	37
5.3 Doplnující zjištění.....	38
6 BEZPEČNOSTNÍ DOPORUČENÍ.....	38
PŘÍLOHY.....	39

Seznam použitých zkratek a symbolů

BD	bezpečnostní doporučení
CDP	Centrální dispečerské stanoviště
COP	Centrální ohlašovací pracoviště
ČD	České dráhy, a. s.
ČSN	česká státní norma
ČVUT	České vysoké učení technické
DI	Drážní inspekce
DÚ	Drážní úřad
DV	drážní vozidlo
GPK	geometrické parametry koleje
HDV	hnací drážní vozidlo
HZS	hasičská záchranná služba
IZS	integrovaný záchranný systém
JPO	jednotka požární ochrany
MU	mimořádná událost
PS	provozní středisko
PZ	průkaz způsobilosti
SK	staniční kolej
SRD	síť radiodispečerská
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic, státní organizace (před 1. 1. 2020 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace – SŽDC)
TDV	tažené drážní vozidlo
UTZ	určené technické zařízení
ÚI	Územní inspektorát
ZZ	Závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události
ŽP	železniční přejezd
žst.	železniční stanice

Seznam zkratk použitých právních předpisů, norem a vnitřních předpisů

zákon č. 262/2006 Sb.	zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
zákon č. 266/1994 Sb.	zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
vyhláška č. 177/1995 Sb.	vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
vyhláška č. 16/2012 Sb.	vyhláška č. 16/2012 Sb., o odborné způsobilosti osob řídících drážní vozidlo a osob provádějících revize, prohlídky a zkoušky určených technických zařízení a o změně vyhlášky Ministerstva dopravy č. 101/1995 Sb., kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
vyhláška č. 101/1995 Sb.	vyhláška č. 101/1995 Sb., kterou se vydává Řád pro zdravotní způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
vyhláška č. 173/1995 Sb.	vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
vyhláška č. 376/2006 Sb.	vyhláška č. 376/2006 Sb., o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
ČSN EN ISO 17640	česká technická norma 17640 „Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení ultrazvukem – Techniky, třídy zkoušení a hodnocení“, ve znění platném v době provádění zkoušek
ČSN EN ISO 16810	česká technická norma 16810 „Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem – Obecné zásady“, ve znění platném v době provádění zkoušek
ČSN EN 13674-1	česká technická norma „Železniční aplikace – Kolej – Kolejnice – Část 1: Vignolovy železniční kolejnice o hmotnosti 46 kg/m a větší“, ve znění platném v době provádění zkoušek
ČSN EN 13674-1+A1	česká technická norma „Železniční aplikace – Kolej – Kolejnice – Část 1: Vignolovy železniční kolejnice

	o hmotnosti 46 kg/m a větší“, ve znění platném v době provádění zkoušek
ČSN 73 6360-2	česká technická norma „Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
SŽDC S2/3	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „SŽDC S2/3 Organizace a provádění prohlídek a měření na dráze celostátní a dráhách regionálních“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
SŽDC S3/4	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „SŽDC S3/4 „Nedestruktivní zkoušení kolejnic“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
SŽDC S67	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „SŽDC S67 „Vady a lomy kolejnic“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
Směrnice SŽDC č. 51	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „Směrnice SŽDC č. 51 pro provádění prohlídek a měření výhybek“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
SŽDC D1	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „Dopravní a návěstní předpis“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
SŽDC (ČD) Z1	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události

2 ŠETŘENÍ A JEHO SOUVISLOSTI

2.1 Rozhodnutí o zahájení šetření

DI rozhodla o zahájení šetření předmětné MU dne 19. 12. 2020.

2.2 Odůvodnění rozhodnutí o zahájení šetření

Šetřit předmětnou MU se DI rozhodla na základě její závažnosti a opakovanosti.

2.3 Rozsah a omezení šetření včetně příslušného odůvodnění

DI se v rámci šetření předmětné MU nepotýkala s omezeními, které by negativně ovlivnily způsob a postupy v šetření.

2.4 Souhrnný popis technických kapacit a funkcí v týmu vyšetřujících

Šetření DI na místě MU: 2x inspektor ÚI Čechy, ředitel ÚI Brno, ředitel ÚI Čechy;

Sestavení vyšetřovacího týmu: nebylo nutno sestavovat;

Externí spolupráce: byla využita, a to se subjektem:

- České vysoké učení technické v Praze, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Katedra materiálů, která z podnětu DI vypracovala odborný posudek „Posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 11“ k mimořádné události ze dne 19. 12. 2020 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí“.

2.5. Komunikace a konzultace v průběhu šetření s osobami nebo subjekty, které se na dané události podílely

Při šetření příčin a okolností vzniku MU vycházela DI především z vlastních poznatků, zjištění a z vlastní fotodokumentace. V průběhu šetření si pak DI vyžádala dokumentaci pořízenou při šetření od provozovatele dráhy a dopravy.

DI obdržela v průběhu šetření výsledek odborného posudku „Posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 11“ k mimořádné události ze dne 19. 12. 2020 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí. Prokázané skutečnosti z této analýzy byly zohledněny při zpracování této ZZ.

Šetření příčin a okolností vzniku MU bylo prováděno podle zákona č. 266/1994 Sb. a vyhlášky č. 376/2006 Sb.

2.6 Popis úrovně spolupráce, kterou nabídly zúčastněné subjekty

Úroveň spolupráce se zástupci subjektů zúčastněných na MU byla standardní.

2.7 Popis šetření, metod a technik použitých k prokázání skutkového stavu a zjištění uvedených ve zprávě

V rámci šetření MU postupovala DI následovně, resp. použila mj. tyto metody a techniky:

- ohledání místa mimořádné události včetně zúčastněných DV, technických zařízení a infrastruktury dráhy;
- měření parametrů železničního svršku za použití ruční rozchodky;
- analýza podkladů vyžádaných od provozovatele dráhy a dopravce;
- podání vysvětlení zúčastněných zaměstnanců;
- analýza dat zaznamenaných registračním rychloměrem zúčastněného DV;
- účast na komisionální prohlídce zúčastněných DV;
- zadání odborného posudku ČVUT v Praze na posouzení příčiny lomu jazyka předmětné výhybky a jeho analýza.

2.8 Popis obtíží a konkrétních problémů, které se během šetření vyskytly

V průběhu šetření MU se nevyskytly žádné obtíže ani problémy, které by měly vliv na průběh šetření nebo jeho závěry.

2.9 Interakce se soudními orgány

V průběhu šetření předmětné MU nebyla ze strany DI ani ze strany soudních orgánů iniciována žádná komunikace ani spolupráce.

2.10 Jakékoli další informace s významem pro šetření

Všechny podstatné zjištěné souvislosti týkající se průběhu šetření předmětné MU byly již uvedeny výše.

3 POPIS UDÁLOSTI

3.1 Popis a základní informace

3.1.1 Popis typu události

Druh MU: vykolejení DV.

Skupina MU: incident.

3.1.2 Datum, přesný čas a místo události

Datum: 19. 12. 2020.

Čas: 18:23 h.

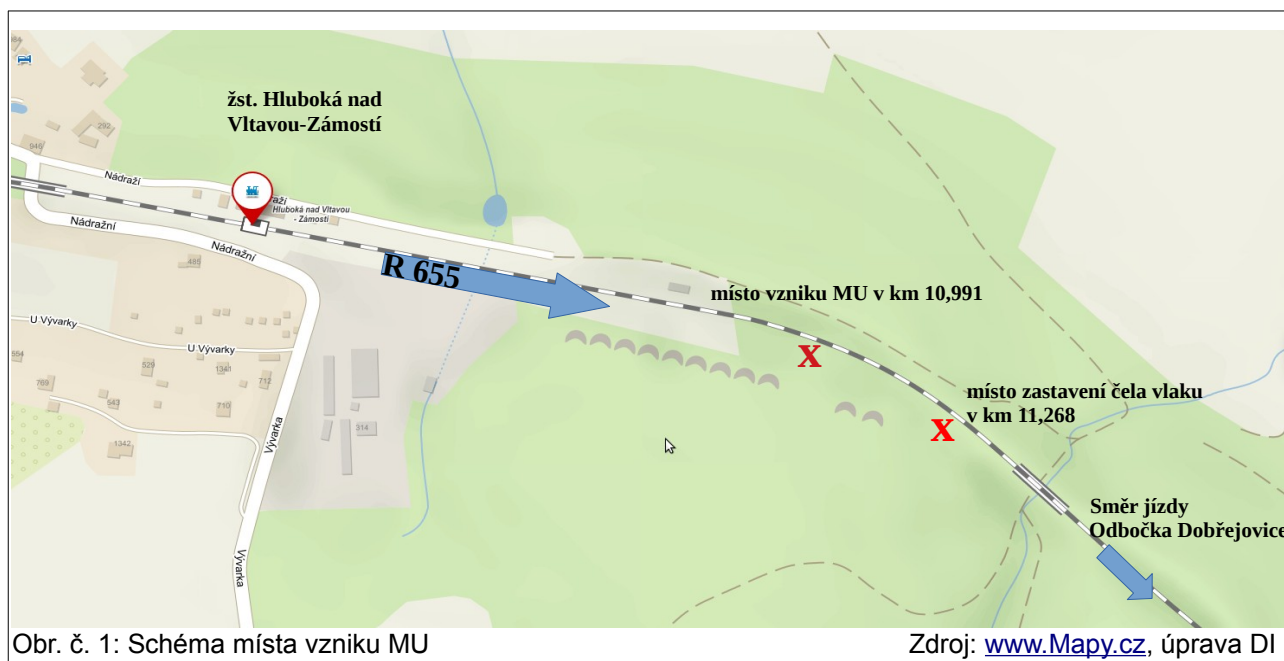
Místo: dráha železniční, kategorie celostátní, železniční stanice Hluboká nad Vltavou-Zámostí, výhybka č. 11, km 10,991.

GPS souřadnice: [49.0479819N, 14.4746614](#)

3.1.3 Popis místa události

Žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí leží v km 10,148 dráhy železniční, kategorie celostátní, České Budějovice – Benešov u Prahy. Elektrifikovaná trať je v přilehlých mezistaničních

úsecích jednokolejná. Jednoduchá výhybka č. 11 v km 11,004 mezi 3. SK a 1. SK byla vybavena elektromotorickým přestavňákem s čelistovým závěrem.



Ohledáním místa MU bylo mj. zjištěno:

Vlak R 655 projížděl žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí ve směru do žst. Chotýčany na povolující návěstní znak na vjezdovém návěstidle L a odjezdovém návěstidle L1. Vlaková cesta byla postavena normální obsluhou SZZ.

Stav drážních vozidel:

- vlak R 655 byl sestaven z HDV č. 91 54 7 242 211-1 a TDV č. 51 54 39 41 011-6, č. 50 54 82 40 170-8, č. 50 54 29 41 475-6, č. 51 54 20 41 900-1 a byl průběžně brzděn I. způsobem brzdění, v režimu brzdění R;
- vlaková souprava po zastavení zůstala svěšena táhlovým ústrojím a byla spojena vzduchovými propojovacími hadicemi i spojkami potrubí průběžné samočinné tlakové brzdy (dále jen hlavní potrubí) a napájecího potrubí;
- poslední DV vlaku bylo označeno návěstí „Konec vlaku“ (dvě červená světla umístěná ve stejné výši);
- čelo vlaku se v místě konečného postavení po MU nacházelo v km 11,268, tj. 277 m za bodem „0“, konec vlaku stál v km 11,153;
- HDV mělo stažené sběrače, bylo řízeno ze II. stanoviště strojvedoucího (předního ve směru jízdy vlaku), bylo vykolejené předním podvozkem oběma nápravami vlevo ve směru jízdy vlaku, viditelně byl poškozen pluh a vytržený tlumič nápravy druhého předního podvozku, kola HDV byla poškozena jízdou ve vykolejeném stavu, další rozsah poškození nebylo na místě MU možné určit.

Ohledáním stanoviště osoby řídící DV (dále jen strojvedoucího) bylo zjištěno:

- stanoviště strojvedoucího včetně ovládacího pultu nejevilo žádné známky deformace ani poškození;
- směrová páka byla nastavena v poloze „0“;
- rukojeť ovladače přímočinné brzdy DAKO-BP byla v poloze úplného odbrzdění;
- jízdní kontrolér byl nastaven v poloze „0“;
- na stanovišti strojvedoucího byl umístěn mechanický rychloměr typu Hasler Bern typ RT9, č. F06.028, vybavený rychloměrným proužkem s uhlíkovou vrstvou KAPS-COMM-Český Krumlov, s rozsahem měření rychlosti 0 – 150 km.h⁻¹, ukazoval hodnotu 0 km.h⁻¹;
- rukojeť brzdiče nepřímochinné brzdy DAKO-BS2 byla nastavena v brzdící poloze;
- ukazatel tlaku vzduchu v brzdových válcích obou podvozků ukazoval hodnotu 3,6 baru, v hlavním potrubí 0 bar a v hlavním vzduchojemu 3,1 baru;
- na ovládacím pultu se nacházel sešitový jízdní řád trati České Budějovice – Benešov u Prahy pro vlak R 655;
- radiostanice SRD měla nastaven simplex kanál č. 12, stuha 64, číslo vlaku 655.

Ohledáním TDV bylo zjištěno:

- 1. TDV č. 51 54 39 - 41 011-6 bylo vykolejeno oběma podvozky vpravo ve směru jízdy, poškozené sklo zadních nástupních dveří, kola DV byla poškozena jízdou ve vykolejeném stavu;
- 2. TDV č. 50 54 82 - 40 170-8 bylo vykolejeno prvním dvojkolím zadního podvozku vlevo ve směru jízdy vlaku a druhým dvojkolím zadního podvozku vpravo ve směru jízdy vlaku, byl poškozen plastový kryt předního levého koncového světla, kola DV byla poškozena jízdou ve vykolejeném stavu;
- 3. TDV č. 50 54 29 - 41 475-6 bylo vykolejeno prvním dvojkolím zadního podvozku vlevo ve směru jízdy vlaku a druhým dvojkolím zadního podvozku vpravo ve směru jízdy vlaku, kola DV byla poškozena jízdou ve vykolejeném stavu;
- 4. TDV č. 51 54 20 - 41 900-1 bylo vykolejeno prvním dvojkolím předního podvozku vpravo ve směru jízdy a oběma dvojkolími zadního podvozku vlevo ve směru jízdy vlaku, kola DV byla poškozena jízdou ve vykolejeném stavu.

Stav infrastruktury:

Ohledáním infrastruktury:

- ohledání bylo zahájeno na 1. SK před dopravní kanceláří ve směru jízdy vlaku k místu vzniku MU, lomu levého jazyka výhybky č. 11 v km 10,991;
- vpravo vedle 1. SK v km 10,916 ve směru jízdy vlaku bylo umístěno světelné odjezdové návěstidlo L1, které bylo označeno předepsaným označovacím štítkem a označovacím pásem s červenými a bílými pruhy, které jsou kratší délky než červené, platným pro jízdu vlaků i posun, návěstilo návěst „Stůj“ a bylo viditelné, vč. návěstěné návěsti, v souladu s vyhláškou č. 173/1995 a nebylo poškozené;
- za návěstidlem L1 ve směru jízdy vlaku se v km 11,004 nacházela ústředně přestavovaná, jednoduchá výhybka č. 11 tvaru S49 1:12-500 levá, uložená na betonových pražcích, s čelistovým závěrem, vybavená elektromotorickým přestavníkem, vlakem R 655 pojížděna po hrotu, bez závaží výměníku;
- v době jízdy vlaku byla přestavena do přímého směru;

- na levém jazyku výhybky č. 11 (ve směru jízdy vlaku vpravo) byl v km 10,991 zjištěn svislý lom v celé výšce profilu jazyka, cca 10 cm za koncem (hranou) poslední vyvýšené kluzné stoličky, v místě, kde se začíná měnit výška jazyka – přechází z profilu jazykového v kolejnicový, a následující kluzná stolička již není vyvýšená;
- v místě lomu v km 10,991 byl stanoven bod „0“;
- za lomem na kluzných stoličkách byly viditelné stopy po vykolejení DV;
- oba jazyky výhybky byly odlehle od opornic;
- byl poškozen elektromotorický přestavník, kontrolní a přestavné tyče, čelistový závěr, přívod elektrického ohřevu, všechny kluzné stoličky pod levým jazykem výhybky, upevňovací prvky výstroje kolejového svršku;
- za výhybkou č. 11 ve směru jízdy vlaku byla v km 11,052 umístěna ústředně přestavovaná výhybka č. 12 tvaru S49 1:12-500 pravá s čelistovým závěrem, vybavená elektromotorickým přestavníkem, vlakem R 655 pojížděná po hrotu, bez závaží výměníku;
- byl poškozen čelistový závěr, kontrolní a přestavné tyče, propojovací lana a ukolejnění, všechny kluzné stoličky pod oběma jazyky výhybky, upevňovací prvky výstroje kolejového svršku výhybky;
- v pravém kolejnicovém pásu ve směru jízdy byl zjištěn další lom v oblasti lepeného izolovaného styku v km 11,004, způsobený jízdou vlaku ve vykolejeném stavu;
- dále dva lomy v srdcovkové části výhybky č. 12 (za srdcovkou) v km 11,008 a v km 11,009 a lom levé přídržnice (ve směru jízdy vpravo);
- jeden lom opornice pravého jazyka výhybky č. 12 v km 11,032, jeden lom pravého jazyka výhybky č. 12 v km 11,034 (ve směru jízdy vlevo);
- jeden lom pravého kolejnicového pásu v km 11,054;
- zlomený pravý kolejnicový pás byl v délce cca 15 m vytržen z upevňovadel a v této délce ohnutý do středu pojížděné koleje;
- další výrazné stopy po vykolejení DV byly zjištěny v km 11,017 ve střední části výhybky č. 12;
- dále bylo zjištěno poškození kolejového svršku a spodku, upevňovacích prvků výstroje kolejového svršku, betonových pražců, šterkového lože a zřetelné stopy po jízdě vlaku ve vykolejeném stavu až k čelu vlaku, které zastavilo v km 11,268;
- v km 11,220 byl vyvrácen označnický (s návěstí Posun zakázán) nacházející se vpravo vedle koleje;
- na lomové ploše jazyka výhybky č. 11 nebylo patrné místo iniciace, proto bylo na místě dohodnuto, že obě lomové plochy budou následující den zajištěny a DI na nich nechá provést odbornou analýzu;
- měření GPK na nepoškozené části železničního svršku bylo provedeno kalibrovanou ruční rozchodkou za přítomnosti zástupce SŽ dne 20. 12. 2020 (rozchod a převýšení v bodech +30 až „0“). Za bodem „0“ nebylo možné měření provádět z důvodu poškození výhybky č. 11. Naměřené údaje vyhověly předepsaným hodnotám.

Výsledky měření byly posouzeny dle ČSN 73 6360-2:

- ve smyslu čl. 7.2.1, tabulka 6, 7 a 8, nebyly zjištěny provozní a mezní provozní odchylky změny rozchodu koleje;
- ve smyslu čl. 7.2.1, tabulka 9, nebyly zjištěny nevyhovující provozní a mezní provozní odchylky rozchodu koleje.

Zjištěné hodnoty v Zápisu o měření železničního svršku po MU ze dne 20. 12. 2020:

bod	e (rozchod koleje) [mm]	p (převýšení koleje) [mm]
30	+5	+4
29	+5	+2
27	+2	-3
26	srdcovka a žlábek	neměřitelné
25	0	+2
24	0	+3
23	+1	+4
22	-1	+3
21	-1	+4
20	0	+6
19	0	+5
18	+2	+6
17	+1	+6
16	-1	+6
15	+1	+6
14	0	+5
13	-1	+6
12	-1	+7
11	0	+6
10	0	+6
9	0	+7
8	+1	+6
7	0	+7
6	-1	+9
5	0	+10
4	0	+9
3	0	+7
2	0	+7
1	0	+5
0	0	+4

Stav SZZ:

- v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí bylo instalováno SZZ 3. kategorie typu TEST 14 – typové elektrické stavědlo ovládané z ústředního stavědla, obsluhované místně z ovládacího stolu zařízení TEST, pro zjišťování volnosti všech kolejí určených pro jízdy vlaků byly instalovány kolejové úseky vybavené kolejovými obvody;

- v mezistaničním úseku žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí – žst. Chotýčany bylo instalováno zabezpečovací zařízení 3. kategorie typu AH 83 (automatické hradlo bez oddílových návěstidel);
- v žst. Chotýčany bylo instalováno zabezpečovací zařízení 3. kategorie REMOTE 98, pomocí kterého byla z jednotného obslužného pracoviště dálkově řízena Odbočka Dobřejovice;
- v době ohledání nebyla na SZZ indikována žádná porucha ani závada;
- v Záznamníku poruch na sdělovacím a zabezpečovacím zařízení nebyla dne 19. 12. 2020 zapsána žádná neodstraněná porucha nebo závada;
- na ovládacím stole SZZ TEST v dopravní kanceláři výpravčích žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí byla zhaslá indikační světla stavu kolejového úseku v 1. SK, tlačítko 1. SK bylo zhaslé;
- indikační světlo na samostatné opakovací světelné předvěsti OPřL1 bylo zhaslé;
- indikační světla pro kontrolu návěstí odjezdových návěstidel L1, L2, L3, L5 byla zhaslá (indikace návěstí „Stůj“);
- za odjezdovým návěstidlem L1 bylo indikováno obsazení výhybky č. 11 v přímém směru a indikace ztráty dohledu koncové polohy výhybky č. 12 (stálá červená světla průsvitek);
- indikační světlo kontroly návěstí seřadovacího návěstidla Se2 bylo zhaslé (návěst „Posun zakázán“), tlačítka „ZA Se2/OD Se2“ byla zhaslá;
- bylo indikováno obsazení vzdalovacího úseku „SK“ stálým červeným světlem;
- svítlo červené indikační světlo pro kontrolu návěstí vjezdového návěstidla S (návěst „Stůj“ na vjezdovém návěstidle);
- tlačítko „Vjezd“ bylo zhaslé;
- v tlačítku „Odjezd“ svítlo zelené světlo, byl proveden závěr vlakové cesty;
- stálým červeným světlem svítla indikace obsazení traťového úseku „D-1TÚ“, stálým bílým světlem svítla indikace volnosti traťového úseku „D-2TÚ“;
- indikace „Přijem souhlasu“ ve směru Odbočka Dobřejovice svítla zeleným světlem (byl přijat traťový souhlas k jízdě do sousední dopravy), indikace „Volnost tratě“ byla zhaslá;
- tlačítko „Rušení blokové podmínky“ ve směru Odbočka Dobřejovice bylo vybaveno číselnou evidencí obsluhy (stav 23394), plomba na šňůrce byla neporušena;
- kontrola ŽP P6097 typu AŽD 71 PZS 3SBI umístěného v traťovém oddílu žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí – Odbočka Dobřejovice v km 11,753 – na ovládacím stole zabezpečovacího zařízení výpravčích svítla indikace „Bezporuchový stav“ (stálé zelené světlo) a indikace „Výstražný stav“ (stálé bílé světlo);
- tlačítko „Přivolávací návěst S“ bylo vybaveno číselnou evidencí obsluhy (stav 24733), plomba na šňůrce byla neporušena;
- tlačítko „Přivolávací návěst L1, L5“ bylo vybaveno číselnou evidencí obsluhy (stav 21583), plomba na šňůrce byla neporušena;
- indikační světlo tlačítka „Rušení cesty“ (rušení závěru jízdních cest na chotýčanském záhlaví) bylo v základním stavu (zhaslé);
- tlačítko „Nouzové rušení cesty“ (nouzové rušení závěru jízdních cest na chotýčanském záhlaví) bylo vybaveno číselnou evidencí obsluhy (stav 30536), plomba na šňůrce byla neporušena;
- třípolohový radič výhybky č. 10 byl ve střední poloze, svítlo žluté indikační světlo – výhybka v poloze „-“, plomba na šňůrce tlačítka pro nouzové přestavení výhybky nebyla porušena;

- třípolohový řadič výhybky č. 11 byl ve střední poloze, svítilo zelené indikační světlo – výhybka v poloze „+“, plomba na šňůrce tlačítka pro nouzové přestavení výhybky nebyla porušena;
- třípolohový řadič výhybky č. 12 byl ve střední poloze, svítilo červené indikační světlo ztráty dohledu koncové polohy výhybky, plomba na šňůrce tlačítka pro nouzové přestavení výhybky nebyla porušena;
- ostatní indikační a ovládací prvky na ovládacím stole SZZ TEST 14 byly v normálním stavu, plomby na šňůrkách nebyly porušeny;
- stav počítadel nouzového vybavení, přivolávacích návěstí a evidence odjezdů odpovídal stavu uvedenému v dopravní dokumentaci, plomby na šňůrkách ovládacích tlačítek byly neporušené.

Povětrnostní podmínky: venkovní teplota 2 °C, tma.

Geografické údaje: trať je v místě MU vedena v přímém směru souběžně s okolním terénem, od místa vykolejení do místa konečného zastavení vlaku v zářezu a mírném levostranném oblouku.

V místě MU nebyly bezprostředně před jejím vznikem vlastníkem, provozovatelem dráhy ani jinými subjekty prováděny žádné opravné nebo údržbové práce. Provoz v místě MU a jeho okolí byl v běžném režimu.

3.1.4 Úmrtí, zranění a materiální škody

Při MU nedošlo k újmě na zdraví u zaměstnanců provozovatele dráhy, dopravce, osob ve smluvním poměru a ani u cestujících a třetích osob.

Provozovatelem dráhy a dopravcem byla vyčíslena škoda na:

• HDV (vlak R 655)	898 000 Kč.
• TDV (vlak R 655)	956 080 Kč.
• zařízení dráhy	1 547 568 Kč.

Při MU byla škoda vzniklá na DV a součástech dráhy vyčíslena **celkem na 3 401 648 Kč.**

Škoda na přepravovaných věcech, zavazadlech a jiném majetku nevznikla.

3.1.5 Popis jiných následků, včetně dopadu události na pravidelné činnosti zúčastněných subjektů

V důsledku vzniku MU došlo mezi žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí a Odbočkou Dobřejovice k přerušení provozu v traťové koleji od 18:23 h dne 19. 12. 2020 do 16:00 h dne 23. 12. 2020, kdy byl provoz obnoven s omezením – ze směru jízdy vlaků od žst. Chotýčany byla možná jízda pouze na SK č. 3 a 5. Provoz bez omezení byl obnoven dne 31. 5. 2021 v 19:30 h.

3.1.6 Identifikace osob, jejich funkcí a zúčastněných subjektů

Zúčastněné osoby za:

Provozovatele dráhy (SŽ):

- výpravčí žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí, zaměstnanec SŽ.

Dopravce (ČD):

- strojvedoucí vlaku R 655, zaměstnanec ČD.

Zúčastněné subjekty:

Vlastníkem dráhy železniční, kategorie celostátní, České Budějovice – Benešov u Prahy, byla Česká republika. Právo hospodařit s majetkem státu vykonávala SŽ, se sídlem Dlážďená 1003/7, Praha 1, PSČ 110 00.

Provozovatelem dráhy železniční, kategorie celostátní, České Budějovice – Benešov u Prahy, byla SŽ.

Dopravcem vlaku R 655 byly ČD, se sídlem Nábřeží L. Svobody 1222, Praha 1, PSČ 110 15.

Drážní doprava byla provozována na základě smlouvy uzavřené mezi provozovatelem dráhy SŽ a dopravcem ČD dne 20. 1. 2020, s účinností od 23. 1. 2020.

3.1.7 Popis drážních vozidel a jejich sestav včetně registračních čísel

Vlak:	R 655	Sestava vlaku:		Režim brzdění:
Délka vlaku (m):	115	HDV:	91 54 7 242 211-1	P
Počet náprav:	20	TDV (za HDV):		
Hmotnost (t):	260	1.	51 54 39 41 011-6	R
Potřebná brzdící procenta (%):	102	2.	50 54 82 40 170-8	R
Skutečná brzdící procenta (%):	104	3.	50 54 29 41 475-6	R
Chybějící brzdící procenta (%):	0	4.	51 54 20 41 900-1	R
Nejvyšší dovolená rychlost v místě MU (km.h ⁻¹):	90			
Způsob brzdění:	I.			

Pozn. k vlaku R 655:

- skutečný stav vlaku zjištěný na místě MU odpovídal vlakové dokumentaci;
- držitelem všech DV byly ČD;
- výchozí stanicí byla žst. Plzeň hl. n., konečnou žst. Jihlava.

HDV 91 54 7 242 211-1 mělo platný Průkaz způsobilosti drážního vozidla, ev. č. PZ 6574/00-V.02, vydaný DÚ dne 30. 6. 2000. Poslední pravidelná technická kontrola před vznikem MU byla provedena dne 8. 10. 2020 se závěrem: „Vozidlo vyhovuje podmínkám provozu na dráhách a je ve shodě s TP (technické podmínky) k uvedené řadě železničních kolejových vozidel“.

HDV 91 54 7 242 211-1 bylo v době vzniku MU vybaveno mechanickým rychloměrem typu Hasler Bern typ RT9, č. F06.028.

Ze zaznamenaných dat vyplývá:

• 18:15:00 h	vlak odjel ze žst. České Budějovice, po ujetí 1650 m dosáhl rychlosti 116 km.h ⁻¹ ;
• 18:23:00 h	po ujetí 9150 m při vjezdu do žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí vlak snížil rychlost na 90 km.h ⁻¹ ;
• 18:23:00 h – 18:23:20 h	od vjezdu do žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí ujel vlak po 1. SK 500 m rychlostí 90 km.h ⁻¹ ;
• 18:23:20 h	vznik MU při rychlosti 90 km.h ⁻¹ .

Při jízdě vlaku ze žst. České Budějovice do místa vzniku MU nebyla strojvedoucím překročena nejvyšší dovolená rychlost vlaku.

Pozn.: rozdíl registrovaného času před reálným časem nebyl zjištěn.

TDV zařazená do soupravy vlaku měla platné technické kontroly.

3.1.8 Popis příslušných částí infrastruktury a zabezpečovacího systému

Místo MU se nacházelo na chotýčanském zhlaví žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí. Jednoduchá výhybka č. 11 v km 11,004 tvaru S 49 s elektromotorickým přestavíkem a čelistovým závěrem byla uložena na betonových pražcích, upevnění bylo provedeno svěrkami Skl 24. Výhybka byla vložena jako užitá v roce 2016, jazyk výhybky byl vyroben firmou DT Prostějov v roce 1997. Trať v místě MU byla ve směru jízdy vlaku vedena v přímém směru v úrovni okolního terénu a stoupala 11,4 ‰. Jednalo se o jednokolejnou, elektrifikovanou trať, v místě MU s nejvyšší povolenou rychlostí 90 km.h⁻¹, zabezpečenou SZZ 3. kategorie typu TEST 14 (typové elektrické stavědlo ovládané z ústředního stavědla), pro zjišťování volnosti všech kolejí určených pro jízdu vlaků slouží kolejové úseky vybavené dvoupásovými kolejovými obvody. SZZ mělo platný Průkaz způsobilosti ev. č. 4646/96-E.48, vydaný DÚ dne 12. 7. 1996, s platností na dobu neurčitou. Zpráva o revizi elektrického UTZ č. 058/18-KP byla provedena dne 6. 8. 2018. V mezistaničním úseku mezi žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí – Chotýčany bylo zabezpečovací zařízení 3. kategorie typu AH 83 (automatické hradlo bez oddílových návěstidel).

Ze záznamu elektronického dopravního deníku žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí bylo zjištěno:

• 18:05 h	průjezd vlaku Ex 334 po 1. SK žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí (směr žst. Chotýčany, po hrotu jazyka výhybky č. 11 přímým směrem);
• 18:14 h	vjezd vlaku Pn 59596 na 2. SK žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí (směr žst. České Budějovice, proti hrotu jazyka výhybky č. 11 vedlejším směrem doleva);
• 18:23 h	průjezd vlaku R 655 po 1. SK žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí (směr žst. Chotýčany, po hrotu jazyka výhybky č. 11 přímým směrem);
• 18:24 h	odjezd vlaku Pn 59596 ze 2. SK žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí (směr žst. České Budějovice).

Vlakové cesty pro všechny výše uvedené vlaky včetně vlaku R 655 byly zabezpečeny normální obsluhou zabezpečovacího zařízení, které vykazovalo standardní, bezporuchovou činnost.

3.1.9 Jakékoli další informace relevantní pro účely popisu události a základních informací

Souhrn podaných vysvětlení zaměstnanců provozovatele dráhy a dopravce včetně osob ve smluvním vztahu:

- strojvedoucí vlaku R 655 – Zápis se zaměstnancem:
 - za jízdy s vlakem R 655 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí došlo náhle na odjezdovém zhlaví k silnému rázu v oblasti podvozku lokomotivy a následnému vykolejení celé soupravy;
 - ihned po zastavení uvedl lokomotivu do bezpečného stavu a zajistil ji proti ujetí, pak hned volal výpravčí a šel zjistit, jestli nedošlo ke zranění cestujících;
 - po příjezdu HZS SŽ se řídil pokyny velitele zásahu;
 - pro jízdu v daném úseku neobdržel žádný písemný rozkaz;
- výpravčí žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí – Zápis se zaměstnancem:
 - v průběhu služby až do vzniku MU byl její zdravotní stav dobrý, bez stresu;
 - do žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí přijel v 18:14 h vlak Pn 59596, který zastavil na 2. SK;
 - v tu dobu dával výpravčí žst. České Budějovice předvídaný odjezd vlaku R 655;
 - při předhlášce na hradle Hosín nabídla vlak R 655 do žst. Chotýčany a postavila vlakovou cestu po 1. SK;
 - zabezpečovací zařízení nevykazovalo žádnou poruchu, žádný obsazený úsek a na vjezdovém i odjezdovém návěstidle svítila návěst „Volno“;
 - po průjezdu vlaku R 655 se vrátila do dopravní kanceláře, dala do žst. České Budějovice předvídaný odjezd vlaku Pn 59596 a postavila odjezd ze 2. SK do výhybny Nemanice a šla sledovat odjezd tohoto vlaku;
 - po jejím návratu do dopravní kanceláře zvonil zvonek rozřezu, výhybka č. 12 signalizovala rozřez a na chotýčanském zhlaví svítily obsazené kolejové obvody;
 - vypnula zvonek rozřezu a v tu chvíli ji volal strojvedoucí vlaku R 655, že na zhlaví vykolejili;
 - následně obvolala příslušné záchranné složky, provozního dispečera a dozorčího provozu.

3.2 Faktický popis události

3.2.1 Sled skutečností, které vedly k mimořádné události

Dne 19. 12. 2020, před příjezdem vlaku R 655, přijel ze směru od žst. Chotýčany do žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí vlak Pn 59596. V postavené vlakové cestě jel přes výhybku č. 11 proti hrotu vedlejším směrem doleva, která v době jeho jízdy nevykazovala žádné známky poruchy, a zastavil v 18:14 h na 2. SK. Ve stejném čase dával výpravčí žst. České Budějovice předvídaný odjezd vlaku R 655. Při předhláše z hradla Hosín nabídla výpravčí žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí vlak R 655 do žst. Chotýčany a postavila vlakovou cestu po 1. SK, vlak vjel do žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí na návěst „Volno“ na vjezdovém návěstidle L v 18:23 h a po ujetí cca 500 m vykolejil v jazykové části výhybky č. 11 v 18:23:20 h. Dle sdělení strojvedoucího vlaku R 655 slyšel při jízdě dobřejovickým zhlavím silné rázy z oblasti podvozku HDV, v tom okamžiku došlo k vykolejení HDV vlivem svislého lomu levého jazyka výhybky č. 11 v místě konce (hrany) poslední kluzné stoličky. Následně vykolejila všechna čtyři TDV zařazená v soupravě vlaku. Následkem nehodového děje došlo ke vzniku dalších lomů v srdcovkové části výhybky č. 11, opornice a pravého jazyka výhybky č. 12 a pravého kolejnicového pásu. Vlak následně po ujetí 277 m ve vykolejeném stavu zastavil.

Výpravčí se po průjezdu vlaku R 655 vrátila do dopravní kanceláře, dala do žst. České Budějovice předvídaný odjezd vlaku Pn 59596, postavila odjezd ze 2. SK do výhybny Nemanice a šla sledovat odjezd tohoto vlaku. Po jejím návratu do dopravní kanceláře na ovládacím stole SZZ zvonil zvonek rozřezu výhybky č. 12 a na dobřejovickém zhlaví svítily obsazené kolejové obvody. Výpravčí vypnula zvonek rozřezu a ve stejnou dobu jí strojvedoucí vlaku R 655 ohlásil, že na odjezdovém zhlaví vykolejil. Pak vše ohlásila podle ohlašovacího rozvrhu. Při MU nedošlo k újmě na zdraví osob ani k poškození životního prostředí. Došlo k poškození všech DV vlaku a infrastruktury.

3.2.2 Sled skutečností od vzniku mimořádné události do ukončení akcí záchranných služeb

• 18:23 h	vznik MU;
• 18:25 h	strojvedoucí vlaku R 655 ohlásil vznik MU výpravčí žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí;
• 18:25 h	výpravčí žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí ohlásila vznik MU podle ohlašovacího rozvrhu a aktivovala složky IZS;
• 18:34 h	vedoucí dispečer CDP Praha ohlásil vznik MU na O18 SŽ;
• 18:49 h	pověřená osoba O18 SŽ oznámila vznik MU na COP DI;
• 18:58 h	pověřená osoba O18 SŽ oznámila na COP DI doplňující informace;
• 21:15 – 23:25 h	provedeno ohledání železniční infrastruktury, HDV a SZZ v dopravní kanceláři žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí zaměstnanci DI a SŽ;
• 8:05 – 12:00 h • dne 20. 12. 2020	provedeno ohledání soupravy vlaku R 655 a dokončeno ohledání železniční infrastruktury zaměstnanci DI a SŽ;

• 10:00 h dne 20. 12. 2020	přítomný inspektor DI udělil souhlas s uvolněním dráhy;
• 16:00 h dne 23. 12. 2020	částečné obnovení provozu.

Plán IZS byl vzhledem k charakteru MU aktivován, a to v 18:25 h dne 19. 12. 2020, tj. 2 minuty po vzniku MU, výpravčí žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí.

Na místě MU zasahovaly následující složky IZS:

- HZS SŽ, JPO České Budějovice;
- Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje, JPO České Budějovice;
- Sbor dobrovolných hasičů Hluboká nad Vltavou;
- Zdravotní záchranná služba České Budějovice;
- Policie České republiky, Obvodní oddělení Hluboká nad Vltavou.

4 ANALÝZA UDÁLOSTI

4.1 Úlohy a povinnosti

4.1.1 Dopravci a provozovatelé drah

Dopravce je povinen provozovat drážní dopravu podle pravidel provozování drážní dopravy a řídit se pokyny provozovatele dráhy udílenými při organizování drážní dopravy. Dále je dopravce mj. povinen zajistit, aby strojvedoucí řídil DV jen ze stanoviště, z něhož je nejlepší rozhled, zpravidla z čelní kabiny strojvedoucího ve směru jízdy, z vedoucího DV pozoroval trať a návěsti a jednal podle zjištěných skutečností a za jízdy nepřekročil nejvyšší dovolenou rychlost, stanovenou jízdním řádem nebo nařízenou omezenou rychlost. Strojvedoucí vlaku R 655 při jízdě ze žst. České Budějovice do žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí splnil všechny předepsané povinnosti a nepřekročil nejvyšší dovolenou rychlost.

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností dopravce.

Provozovatel dráhy je povinen udržovat dráhu v provozuschopném stavu a zajistit její bezpečné a plynulé provozování. Proto má stanoveny technologické postupy týkající se mimo jiné činnosti při zabezpečení vjezdu, odjezdu a průjezdu vlaku a způsob jejich zabezpečení. Tyto technologické postupy vztahující se k místu vzniku MU jsou obsaženy ve vnitřním předpisu SŽDC D1, SŽDC (ČD) Z1 a Staničním řádu žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí.

V traťových úsecích Odbočka Sudoměřice – Tábor, Roudná – Planá nad Lužnicí a ve Výhybně Nemanice je instalováno zařízení ASDEK, které slouží k diagnostice nepravidelností na povrchu železničních kol za jízdy (tzv. plochá kola) včetně horkoběžných ložisek a brzd nebo obručí (tzv. horkoběžnost). Účelem zařízení je včas odhalovat a vyřazovat vadné vozy z železničního provozu.

Dne 19. 12. 2020 v 15:55 h byla ve výhybně Nemanice zjištěna závada – indikace nekorektnosti jízdy na 14. nápravě vlaku Ex 335, která byla zapsána do „*Evidence diagnostikovaných závad*“. Výpravčí vnější služby žst. České Budějovice závadu nahlásil

odborně způsobilé osobě dopravce (vozmistrovi), který po zastavení vlaku v žst. České Budějovice provedl prohlídku a žádnou závadu nezjistil.

Provozovatel dráhy je dále povinen provádět prohlídky zaměřené na stav železniční infrastruktury. Četnost prováděných prohlídek musí být v souladu s vyhláškou č. 177/1995 Sb., s přílohou A vnitřního předpisu SŽDC S2/3 „Základní měření a prohlídky kolejí a výhybek SŽDC, tabulka B – část výhybky“ (od 1. 4. 2020 došlo ke změnám tohoto předpisu oproti předchozímu vydání) a směrnicí SŽDC č. 51 pro provádění prohlídek a měření výhybek. Přednosta Správy tratí České Budějovice vydal 18. 11. 2020 „Pokyn přednosta Správy tratí České Budějovice – Stanovené kontroly tratí“, ve kterém byla provedena úprava četnosti (zvýšení počtu) kontrol, stanovených vnitřním předpisem provozovatele dráhy SŽDC S2/3.

Provozovatel dráhy dokladoval provedení stanovených prohlídek:

1. Obchůzka trati (žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí) v časovém intervalu 1x za týden (do 31. 3. 2020) obchůzkářem, v časovém intervalu 2x za měsíc (od 1. 4. 2020) určeným pracovníkem PS (obchůzkářem) a v časovém intervalu 1x za měsíc (do 31. 3. 2020, od 1. 4. 2020) vedoucím PS.

V období od 10. 1. 2020 do doby vzniku MU nebyly ve vztahu k předmětné MU na výhybce č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí zjištěny žádné závady.

2. Společné prohlídky výhybek (do 31. 3. 2020) a Prohlídky výhybek (od 1. 4. 2020) v časovém intervalu 1x za 3 měsíce:

Provádění těchto prohlídek v roce 2020 se záznamem výsledků včetně nalezených závad a termínů jejich odstranění bylo evidováno v Zápisech ze společné prohlídky výhybek. Před vznikem MU provozovatel dráhy neevidoval ve výhybkových listech překročení dovolených odchylek rozchodu v hladinách IL (provozní odchylka) a IAL (mezní provozní odchylka).

3. Komplexní prohlídka trati v časovém intervalu 1x ročně:

Prohlídka v traťovém úseku mezi žst. České Budějovice a žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí byla provedena 14. 4. 2020. Provedení této kontroly bylo evidováno v Knize kontrol vedoucího provozního střediska a po ukončení prohlídky byl sepsán Zápis z komplexní prohlídky trati s výsledkem: „*Nebyly zjištěny žádné viditelné zdroje ohrožení provozování dráhy*“. Na výhybce č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí nebyly evidované žádné závady.

4. Měření rozchodu, vzájemné výškové polohy kolejnicových pásů a směru kolejí a výhybek měřicími prostředky s kontinuálním záznamem v časovém intervalu 1x za 6 měsíců:

V přehledu zjištění závad z 31. 3. 2020 a 28. 7. 2020 nebyla na výhybce č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí evidována žádná závada.

5. Nedestruktivní kontrola pojížděných součástí výhybek a vizuální prohlídka jejich svarů podle tabulky B – část výhybky, předpisu SŽDC S2/3 v časovém intervalu 1x za 4 měsíce:

Podle údajů z hlášenek nedestruktivního zkoušení jazyků výhybek a kolejnic z 27. 1., 28. 4., 3. 8., 1. 9. a 7. 12. 2020 nebyly na výhybce č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí, tzn. také na levém přímém jazyku zlomeném při MU, zjištěny žádné vady.

Zjištění:

Porušení jazyka výhybky č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí lze považovat za křehký lom bez zjevné příčiny. Výskyt únavové trhliny na spodní stěně paty jazyka byl zjištěn až při pozorování lomových ploch světelným stereomikroskopem při cca desetinásobném zvětšení. Je zřejmé, že detekce takovéto trhliny v provozních podmínkách je nemožná, viz bod 4.2.1 této ZZ.

Při šetření bylo zjištěno pouze obecné porušení právních předpisů, týkající se úloh a povinností provozovatele dráhy, **v příčinné souvislosti se vznikem MU:**

- § 22 odst. 1 písm. a) zákona č. 266/1994 Sb.:
„Provozovatel dráhy je povinen provozovat dráhu pro potřeby plynulé a bezpečné drážní dopravy podle pravidel pro provozování dráhy a úředního povolení“;
- § 25 odst. 1 vyhlášky č. 177/1995 Sb.:
„Technické podmínky provozuschopnosti dráhy jsou určeny stavebnětechnickými parametry a dovoleným opotřebením za provozu součástí dráhy a funkčností jejich částí (komponentů).“

4.1.2 Subjekty odpovědné za údržbu drážních vozidel

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností subjektů odpovědných za údržbu DV.

4.1.3 Výrobci drážních vozidel nebo jiní dodavatelé železničních zařízení

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností výrobců DV nebo jiných dodavatelů železničních produktů.

4.1.4 Vnitrostátní bezpečnostní orgány a Agentura Evropské unie pro železnice

Vnitrostátním bezpečnostním orgánem je DÚ, který je podle zákona č. 266/1994 Sb. správním úřadem, který je podřízen Ministerstvu dopravy. Jeho úlohou je zejména výkon státního dozoru ve věcech drah a ve věcech stavebního úřadu, výkon speciálního stavebního úřadu pro stavby dráhy a stavby na dráze, schvalování nových a modernizovaných drážních vozidel a určených technických zařízení a projednávání přestupků. Povinností DÚ je ve lhůtě do 12 měsíců ode dne zveřejnění závěrečné zprávy obsahující jemu určené bezpečnostní doporučení sdělit DI, jaké opatření v souvislosti s tímto bezpečnostním doporučením přijal.

Úlohou Agentury Evropské unie pro železnice je kromě zajišťování v mezích svých pravomocí, aby byla obecně zachována a pokud možno soustavně zvyšována bezpečnost železnic, dále mj. vydávání, obnovování, pozastavování a měnění jednotných osvědčení o bezpečnosti, omezení jejich platnosti nebo jejich zrušení, přičemž v této věci spolupracuje s vnitrostátními bezpečnostními orgány, dále vydává povolení k uvedení železničních vozidel a typů vozidel na trh a je oprávněna obnovovat, měnit, pozastavovat nebo rušit povolení, která vydala. Agentura dále posuzuje návrhy vnitrostátních předpisů apod.

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností vnitrostátního bezpečnostního orgánu a Agentury Evropské unie pro železnice.

4.1.5 Oznámené subjekty, určené subjekty a subjekty zabývající se posuzováním rizika

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností oznámených subjektů, určených subjektů a subjektů zabývajících se posuzováním rizika.

4.1.6 Certifikační subjekty odpovědné za údržbu drážních vozidel

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností certifikačních subjektů odpovědných za údržbu DV.

4.1.7 Jakékoliv jiné osoby nebo subjekty

Úlohy a povinnosti jiných osob nebo subjektů nesouvisely se vznikem MU.

4.2 Drážní vozidla a technická zařízení

4.2.1 Faktory nebo následky vyplývající z konstrukce drážních vozidel, železniční infrastruktury nebo technických zařízení

Při prováděné pravidelné kontrolní činnosti provozovatele dráhy zaměřené na stav železničního svršku, do které patří kontroly výhybek uvedených v bodě 4.1.1 provedené v souladu s vyhláškou č. 177/1995 Sb. a s přílohou A vnitřního předpisu SŽDC S2/3, nebyla objevena žádná závada nebo porušení materiálu jazyka výhybky č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí. Plocha lomu byla svislá a při provedeném vizuálním ohledání nebyly viditelné stopy po výskytu trhlin nebo starším nálonu (obr. č. 2). Tato skutečnost vedla k úvaze, že k porušení celého nosného průřezu jazyka došlo náhle, při vjetí HDV vlaku R 655 na výhybku č. 11.



Obr. č. 2: Lomová plocha jazyka výhybky č. 11

Zdroj: DI

Jednoduchá výhybka č. 11 bez pohyblivé srdcovky byla vevařena do bezстыkové koleje, byla ústředně přestavována, uložena na betonových prazcích, vybavena čelistovým závěrem a elektromotorickým přestavníkem, byla vložena jako užitá v roce 2016, jazyk výhybky byl vyroben v roce 1997. Na levém jazyku výhybky č. 11 v km 10,991 v jeho pérové části byl zjištěn svislý lom v celé délce profilu na konci (hraně) poslední kluzné stoličky (obr. č. 3).

Měření GPK bylo provedeno DI dne 20. 12. 2020 za přítomnosti zástupce SŽ a omezilo se na ruční měření rozchodu a převýšení v bodech +30 až „0“. Za bodem „0“ nebylo možné měření provádět z důvodu poškození výhybky č. 11.

Výsledky měření byly posouzeny dle ČSN 73 6360-2:

- ve smyslu čl. 7.2.1, tabulka 6, 7, 8, 9 nebyly zjištěny provozní a mezní provozní odchylky změny rozchodu koleje (viz. bod 3.1.3 této ZZ).

Ze zajištěných částí destruovaného jazyka byly odděleny vzorky s lomovými plochami a ve specializované dílně na pásové pile s chlazením byly odříznuty oba líce lomových ploch o délce cca 30 mm, které byly předány k odbornému zkoumání. Pro detailní odborné posouzení příčiny lomu jazyka DI oslovila ČVUT v Praze, Fakultu jadernou a fyzikálně inženýrskou, Katedru materiálů, s žádostí o vypracování analýzy a stanovení příčin lomu jazyka výhybky č. 11.



Obr. č. 3: Pohled na lom jazyka výhybky č. 11 po vzniku MU

Zdroj: DI

Souhrn výsledků z „Posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 11 k mimořádné události ze dne 19. 12. 2020 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí“:

„Chemické složení materiálu jazyka výhybky – výsledky odpovídaly požadavkům normy ČSN EN 13674-1+A1 pro ocel třídy R260.

Metalografický rozbor materiálu výhybky – z výsledků hodnocení makrostrukturních charakteristik materiálu jazyka vyplynulo, že makrostruktura byla homogenní. Nebyl zjištěn

výskyt tvářecích defektů, podpovrchových dutin nebo tvářecích trhlin. Sírny otisk vyhověl normě ČSN EN 13674-1 – klasifikace přijatelná, bez segregace nebo dentritické struktury (bez výčnělků).

Mikrostrukturní charakteristika materiálu jazyka byla lamelární (vrstevnatá) perlitická, bez zřejmých strukturních vad (oduhličení, výskyt martenzitu, bainitu a cementitu na hranicích zrn). Změny v mikrostruktuře byly nalezeny pouze ve vrstvě materiálu (tloušťky cca 1 – 1,5 mm) pod pojezdovou plochou hlavy kolejnice. Mikrostruktura v této vrstvě byla výrazně protvářená a zrna materiálu byla značně deformována. Vrstva s velmi jemnou mikrostrukturou byla nalezena podél spodní stěny paty, kde došlo k iniciaci únavové trhliny. Vrstva s odlišnou velikostí zrn měla tloušťku asi 1 mm a s největší pravděpodobností šlo o důsledek výroby.

Mechanické vlastnosti – z výsledků tahových zkoušek (smluvní mez kluzu, mez pevnosti, tažnost a kontrakce) a zkoušek rázem v ohybu (nárazová práce a vrubová houževnatost), doplněné o výsledky měření tvrdosti HV30 vyplynulo, že materiál jazyka výhybky splňoval hodnotu meze pevnosti stanovenou v normě ČSN EN 13674-1+A1 pro ocel třídy R260 ($R_m > 880$ MPa). Hodnoty meze pevnosti se pohybovaly v rozsahu 914 – 990 MPa a hodnoty meze kluzu byly v rozsahu 527 – 618 MPa. Všechny naměřené hodnoty tažnosti byly mírně nižší než normou požadovaná hodnota ($A = 9 \% < 10 \%$). Naměřené hodnoty vrubové houževnatosti byly velice nízké a svědčí o náchylnosti materiálu ke křehkému lomu. **Uvedená norma však pro materiál kolejnic hodnotu vrubové houževnatosti nepředepisuje.** Hodnoty tvrdosti naměřené v různých částech průřezu byly po přepočtu srovnatelné s požadovanou tvrdostí na pojezdové ploše (HBW 260 – 300). Naměřené mechanické hodnoty jsou důsledkem procesů porušování v průběhu příslušných zkoušek. Štěpnému porušování těles při zkoušce rázem odpovídaly i velice nízké hodnoty vrubové houževnatosti, které svědčí o náchylnosti materiálu ke křehkému lomu (zejména při nízkých teplotách).

Fraktografický nález – celkový charakter lomu jazyka byl zdokumentován při pozorování mikromorfologie lomových ploch světelným stereomikroskopem a řádkovacím elektronovým mikroskopem v rozsahu zvětšení 4 – 20 000x. Fraktografická analýza prokázala, že k porušení nosného průřezu jazyka výhybky došlo mechanismem transkrystalického štěpného lomu, tj. stejným mechanismem, jakým byla porušena tělesa při zkoušce rázem. Štěpné porušení jazyka se šířilo z čela únavové trhliny, která iniciovala na spodní patě jazyka. Únavou bylo porušeno méně než 0,5 % nosného průřezu jazyka.

Příčinou iniciace dílčích únavových trhlin v patě byly nerovnosti na spodní stěně paty. Mikromorfologie oblasti iniciace únavové trhliny byla mechanicky poškozena a nelze tedy provést ani orientační odhad doby potřebné pro iniciaci a rozvoj únavové trhliny.

Zjištění:

- oba líce lomu v dodaném stavu byly pokryty silnou vrstvou nečistot a korozních produktů, některé části lomu byly značně mechanicky poškozeny, zejména oblast temene hlavy kolejnice a části stojiny, z líce byl v oblasti hlavy kolejnice vytržen úlomek, který byl rovněž dodán k analýze;
- z makroskopického hlediska byla lomová plocha jazyka relativně málo členitá, vyšší členitost byla pozorována pouze v oblasti hlavy;
- na pravém okraji paty kolejnice (ve směru jízdy vlaku) byla nalezena oblast poloeliptického tvaru, jejichž morfologie nasvědčovala tomu, že se jednalo

o únavovou trhlinu, zbývající část lomu jazyka vykazovala makroskopické znaky silového lomu;

- sledování mikromorfologie lomu zcela jednoznačně prokázalo, že oblast poloeliptického tvaru byla vytvořena únavovým procesem – na spodní stěně paty kolejnice došlo k iniciaci únavové trhliny. Oblast iniciace byla značně mechanicky poškozena, přesto však lze předpokládat, že trhlina iniciovala na povrchových vadách spodní stěny;
- únavová trhlina se šířila mechanismem tvorby striací (únavových lomů), striace byly nevýrazné, ale bylo možné pozorovat proměnlivou rozteč, byly nalezeny i náznaky výskytu postupových čar. Z uvedeného nálezu vyplývá, že amplituda cyklického namáhání byla časově proměnlivá a v zatěžovacím spektru se pravděpodobně vyskytovaly přetěžovací cykly;
- únavová trhlina dosáhla délky (hloubky pod povrchem spodní stěny trhliny) cca 3,5 mm, délka ústí trhliny na spodní stěně byla cca 8 mm;
- kontrola mikrostruktury na výbrusu řezu **Min – Min** prokázala, že podél spodní stěny paty se vyskytovala vrstva s velmi jemnou mikrostrukturou, kdy se směrem od spodní stěny velikost zrn postupně zvyšovala, vrstva s odlišnou velikostí zrn měla tloušťku asi 1 mm a s největší pravděpodobností šlo o důsledek výroby;
- na dílčí únavové trhliny v patě kolejnice navazoval transkrystalický štěpný lom, kterým byl porušen prakticky celý zbývající nosný průřez jazyka, lokálně byly pozorovány malé fazety (šikmé rovinné plošky mnohoúhelného tvaru), které odpovídaly transkrystalickému tvárnému porušení, vyskytovaly se pouze v oblasti hlavy kolejnice;
- v oblasti temene hlavy (pod pojezdovou plochou) bylo nalezeno pásmo tvárného lomu, které odpovídalo závěrečné etapě porušení nosného průřezu jazyka, mikromorfologii tvárného lomu vykazoval i úlomek hlavy kolejnice;
- únavovým porušením bylo porušeno méně než 0,5 % nosného průřezu kolejnice (odhad provedený na základě orientačního měření);
- v návaznosti na zkoušky mechanických vlastností bylo provedeno i orientační posouzení mikromorfologie lomových ploch zkušebních těles – mikromorfologie lomů po zkoušce rázem je v celém rozsahu charakterizována výskytem štěpných fazet. Tomuto mechanismu porušování odpovídají nízké hodnoty vrubové houževnatosti ($KCV = 8,1 - 10 \text{ J/cm}^2$);
- po zkoušce pevnosti v tahu byl ve střední části průřezu nalezen tvárný důlkový lom, zbytek průřezu byl porušen transkrystalickým štěpným lomem.

(Pozn.: viz obrázky č. 4 – 11 v Příloze ZZ).

Závěr z výše uvedených poznatků:

- k porušení jazyka výhybky č. 11 došlo v oblasti, kde je snížen profil kolejnice. Výskyt únavového porušení v patě prokazuje, že jazyk byl namáhán cyklickým zatížením. Cyklické zatěžování je způsobeno především proměnlivým zatížením od projíždějících vlaků. Toto zatížení však může být zvyšováno nepříznivým účinkem různých konstrukčních nebo montážních vůlí, které mohou vést ke zvýšeným

deformacím jazyka při průjezdu vlaků. Důsledkem je potom i výrazný růst amplitudy rázového zatížení, které vede k finálnímu lomu jazyka;

- v místě iniciace únavového lomu byla nalezena povrchová vrstva s velmi jemnozrnnou mikrostrukturou, je zřejmé, že ke vzniku této vrstvy došlo již při výrobě. Jestli mohla tato vrstva výrazně ovlivnit proces iniciace únavové trhliny nebo následného štěpného porušení nosného průřezu kolejnice, nelze prokázat;*
- únavové porušení části paty vedlo k velmi malému snížení nosného průřezu, ale únavová trhlina působila jako vrub, ze kterého se šířila štěpná trhlina (podobně jako při zkoušce rázem v ohybu);*
- místa iniciace únavových trhlin na povrchu spodní stěny paty nejsou v průběhu provozu přístupná pozorování ani k případným defektoskopickým kontrolám, proto nemohla být tato trhlina během provozu nalezena;*
- naměřená velmi nízká hodnota vrubové houževnatosti materiálu kolejnice může pravděpodobně zvyšovat porušení křehkým lomem, zejména za snížených venkovních teplot“.*

Porušení jazyka výhybky č. 11 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí lze považovat za křehký lom bez zjevné příčiny. Výskyt únavové trhliny na spodní stěně paty jazyka byl zjištěn až při pozorování lomových ploch světelným stereomikroskopem při cca desetinásobném zvětšení. Je zřejmé, že detekce takovéto trhliny v provozních podmínkách je zcela nemožná.

4.2.2 Faktory nebo následky vyplývající z instalace a uvedení do provozu drážních vozidel, železniční infrastruktury nebo technického zařízení

Při šetření nebyly zjištěny faktory vyplývající z instalace a uvedení do provozu DV, železniční infrastruktury nebo technického zařízení.

4.2.3 Faktory nebo následky související s výrobcí drážních vozidel nebo jiným dodavatelem železničních produktů

Při šetření nebyly zjištěny faktory související s výrobcí DV nebo jiným dodavatelem železničních produktů.

4.2.4 Faktory nebo následky vyplývající z údržby a úpravy drážních vozidel nebo technických zařízení

Při šetření nebyly zjištěny faktory vyplývající z údržby a úpravy DV nebo technických zařízení.

4.2.5 Faktory nebo následky související se subjektem odpovědným za údržbu drážních vozidel, údržbářskými dílnami a jinými poskytovateli údržbářských služeb

Při šetření nebyly zjištěny faktory související se subjektem odpovědným za údržbu DV, údržbářskými dílnami a jinými poskytovateli údržbářských služeb.

4.2.6 Jiné faktory nebo následky, které se považují za důležité pro účely šetření

Při šetření nebyly zjištěny jiné faktory související s DV, železniční infrastrukturou nebo technickými zařízeními.

4.3 Lidské faktory

4.3.1 Lidské a individuální vlastnosti

Při šetření nebyly zjištěny faktory související s odbornou přípravou zaměstnanců, zdravotním stavem a osobní situací, včetně fyzického a psychického stresu.

4.3.2 Pracovní faktory

Při šetření nebyly zjištěny faktory související s pracovní náplní nebo pracovní dobou zaměstnanců. Při šetření nebylo u zúčastněných zaměstnanců zjištěno nedodržení podmínek pro odpočinek před směnou a v průběhu směny, resp. přiměřené doby na oddech a jídlo.

4.3.3 Organizační faktory a úkoly

Při šetření nebyly zjištěny faktory související s organizací práce nebo pracovními úkoly.

4.3.4 Faktory související s pracovním prostředím

Při šetření nebyly zjištěny faktory související s pracovním prostředím.

4.3.5 Jiný faktor významný pro účely šetření

Při šetření nebyly zjištěny jiné faktory související s jednáním zúčastněných osob.

4.4 Mechanismy zpětné vazby a kontrolní mechanismy, včetně řízení rizik a zajišťování bezpečnosti, a postupy sledování

4.4.1 Příslušné podmínky regulačního rámce

Příslušné podmínky regulačního rámce jsou stanoveny v Nařízeních Evropské unie, zákoně č. 266/1994 Sb. a prováděcích vyhláškách.

4.4.2 Postupy, metody, obsah a výsledky činností posuzování rizik a sledování, které provádí kterýkoli ze zúčastněných subjektů

V postupech, metodách, obsahu a výsledků činností posuzování rizik a sledování, souvisejícím s okolnostmi vzniku předmětné MU, nebyly zjištěny nedostatky.

4.4.3 Systém zajišťování bezpečnosti zúčastněných dopravců a provozovatelů drah

V přijatém systému zajišťování bezpečnosti provozovatele dráhy a dopravce, souvisejícím s okolnostmi vzniku předmětné MU, nebyly zjištěny nedostatky.

4.4.4 Systém řízení subjektů odpovědných za údržbu drážních vozidel a údržbářských dílen

Systém řízení subjektů odpovědných za údržbu DV a údržbářských dílen neměl souvislost se vznikem MU.

4.4.5 Výsledky dohledu prováděného vnitrostátními bezpečnostními orgány

S ohledem na zjištěné faktory a okolnosti vzniku MU nemá dohled bezpečnostního orgánu souvislost s předmětnou MU.

Na základě dožádání výsledků státního dozoru prováděného DÚ bylo sděleno:

- v oblasti technického stavu výhybek postupuje DÚ v rozsahu přílohy č. 1 bodu 6 vyhlášky č. 177/1995 Sb. (prohlídka výhybek). Státní dozory zaměřené na konkrétní stav jazyků výhybek DÚ neprovádí.

4.4.6 Schválení, osvědčení a hodnotící zprávy udělené agenturou, vnitrostátními bezpečnostními orgány nebo jinými subjekty posuzování shody

Provozovatel dráhy provozoval dráhu na základě platného úředního povolení a osvědčení o bezpečnosti provozovatele dráhy. Dopravce provozoval drážní dopravu na základě platné licence a osvědčení dopravce.

4.4.7 Jiné systémové faktory

Při šetření nebyly zjištěny jiné systémové faktory.

4.5 Předchozí události podobné povahy

DI šetřila v období od 1. 1. 2008 do doby vzniku předmětné MU na dráhách železničních, kategorie celostátní a regionální celkem 5 těchto obdobných MU:

- dne 22. 1. 2011 v žst. [Brno-Maloměřice](#), kdy došlo k vykolejení HDV a 3 vozů nákladního vlaku Rn 52336. Při MU nedošlo k újmě na zdraví a celková škoda byla vyčíslena na 4 152 112 Kč. Bezprostředními příčinami MU byl vznik únavové trhliny na boční ploše paty jazyka v místě přilehnutí jazyka k opornici a nezjištění únavové trhliny prohlídkami prováděnými podle postupů provozovatele dráhy;
- dne 18. 11. 2012 v žst. [Praha-Vršovice](#), kdy došlo k vykolejení vlaku Sv 29709. Při MU nedošlo k újmě na zdraví a celková škoda byla vyčíslena na 615 800 Kč. Bezprostřední příčinou vzniku MU byl lom levého jazyka výhybky č. 23;
- dne 21. 7. 2013 v žst. [Pardubice hl. n.](#), kdy došlo k vykolejení nákladního vlaku Pn 166283 na lomu jazyka výhybky č. 75 a následné srážce s ocelovým pilířem lávky a trakční podpěrou. Při MU nedošlo k újmě na zdraví a celková škoda byla vyčíslena na 6 763 850 Kč. Bezprostřední příčinou vzniku MU byl postupný rozvoj vad jazyka vedoucí až k jeho lomu;
- dne 2. 10. 2013 v žst. [Přerov](#), kdy došlo k vykolejení hnacího drážního vozidla a taženého drážního vozidla posunového dílu po ukončení jízdy vlaku Rn 50230.

Při MU nedošlo k újmě na zdraví a celková škoda byla vyčíslena na 2 637 789 Kč. Bezprostřední příčinou vzniku MU byl lom pravého ohnutého jazyka odbočné větve výhybky č. 208 v žst. Přerov v místě překování jazykového profilu na profil kolejnicový.

- dne 3. 11. 2019 v žst. [Praha-Malešice](#), kdy došlo k vykolejení 9 vozů za jízdy nákladního vlaku Pn 59701. Při MU nedošlo k újmě na zdraví a celková škoda byla vyčíslena na 11 210 750 Kč. Bezprostřední příčinou vzniku MU byl náhlý lom jazyka výhybky č. 10ab v době jeho pojíždění vlakem Pn 59701.

Na základě výsledků šetření předmětných MU vydala Drážní inspekce provozovateli dráhy SŽDC a v případě MU ze dne 3. 11. 2019 v žst. Praha-Malešice DÚ Bezpečnostní doporučení, která mají souvislost se vznikem předmětné MU, jejichž předmětem bylo:

k MU ze dne 22. 1. 2011 v žst. Brno-Maloměřice:

- u všech jazyků, které jsou v provozu déle než 15 let, zkrátit termíny provádění defektoskopických kontrol a provádět u nich vždy takovou defektoskopickou kontrolu, kterou se dají odhalit i skryté vady;
- stanovit maximální dobu životnosti pro jazyky výhybek ve vztahu k jejich době provozu a způsobu namáhání.

Provozovatel dráhy v reakci na toto Bezpečnostní doporučení sdělil:

„Provozovatel dráhy SŽDC, s. o., v termínu do konce února 2012 provede analýzu možnosti zkrácení termínu provádění kontrol dle bodu č. 1 bezpečnostního doporučení.“;
„Provozovatel dráhy SŽDC, s. o., v termínu do konce února 2012 zváží stanovení maximální doby životnosti jazyků výhybek dle bodu č. 2 bezpečnostního doporučení.“;

k MU ze dne 18. 11. 2012 v žst. Praha-Vršovice:

- v rámci rozvoje nejmodernějších defektoskopických metod aktivně pokračovat v hledání nebo vývoji dostupné defektoskopické metody, kterou je možno zjistit i skryté vady jazyků výhybek, a tu nejúčinnější metodu následně aplikovat v rámci své kontrolní činnosti;
- u všech jazyků výhybek, které jsou v provozu déle než 15 let, provádět pro odhalování skrytých vad vždy defektoskopickou kontrolu úhlovou sondou nebo jiným účinnějším zařízením.

Provozovatel dráhy v reakci na toto Bezpečnostní doporučení sdělil:

„Hlavní defektoskopické středisko SŽDC (HDS) neustále sleduje vývoj defektoskopických metod využitelných pro nedestruktivní kontrolu kolejnic, jazyků a srdcovek. Je však třeba zdůraznit, že za posledních 60 let nebyla vynalezena nová defektoskopická metoda a jedná se tedy pouze o nové možnosti stávajících metod s ohledem na vývoj příslušné přístrojové techniky. K opakovaným požadavkům na hledání defektoskopické metody pro odhalování skrytých vad uvádíme, že „skrytou vadu“ je nutné chápat jako vadu, jejíž charakter (materiálová změna, vměstky, trhliny apod.), nebo průběh (kolmo, šikmo, vodorovně), lze identifikovat obvykle nedestruktivní defektoskopickou metodou, avšak v některých případech pouze destruktivní zkouškou. V mnoha případech se však skrytá vada specificky projeví na povrchu kolejnice (např. tmavou skvrnou na pojížděné ploše kolejnice), a proto lze takové vady odhalit i vizuálně. Projevy konkrétních vad kolejnic jsou

dostatečně popsány v předpise SŽDC (ČD) S67 u jednotlivých vad. Současně dostupnými postupy a prostředky lze převážnou většinu „skrytých vad“ odhalit. SŽDC považuje za nejvhodnější pro zjišťování příčných trhlin na boční straně paty jazykové kolejnice přiléhající k opornici i nadále ultrazvukovou metodu a HDS stále aktivně hledá spolehlivý, opakovatelný a v koleji aplikovatelný pracovní postup, jehož výsledky budou jednoznačně interpretovatelné. Jedině takový postup může být zaveden do praxe. SŽDC využívá k základní kontrole (ve smyslu předpisu SŽDC (ČD) S3/4) kolejnic, jazyků i srdcovek výhradně ultrazvukový přístroj s dvojitou přímou sondou a dvěma úhlovými sondami (úhel 70°) směřujícími proti sobě. Pro podrobnou kontrolu je využíváno několik typů úhlových sond, jejich konkrétní využití je detailně popsáno v jednotlivých zkušebních postupech, které jsou přílohami předpisu SŽDC (ČD) S3/4.“;

k MU ze dne 21. 7. 2013 v žst. Pardubice hl. n.:

- v rámci rozvoje nejmodernějších defektoskopických metod neprodleně prověřit, resp. vyhodnotit veškeré dostupné defektoskopické metody, kterými je možno zjistit skryté vady v oblasti paty jazyka výhybky, a tu nejúčinnější metodu následně aplikovat v rámci své kontrolní činnosti.

Provozovatel dráhy v reakci na toto Bezpečnostní doporučení sdělil:

„Úkolem prověřit a vyhodnotit veškeré dostupné defektoskopické metody, kterými je možno zjistit skryté vady v oblasti jazyka výhybky byli pověřeni příslušní specialisté oddělení železničního svršku odboru 13 a TÚDC (technická ústředna dopravní cesty). Posuzování zahraničních metod nepřineslo nalezení vhodné metody. Podle posledních zpráv se rysuje možné řešení, které je nutné ověřit a potvrdit jeho účinnost. O této činnosti je průběžně informován ředitel Územního inspektorátu Brno a předmětná věc je s ním i nadále konzultovaná.“.

Na dotaz ohledně aktuálního vývoje výše uvedených Bezpečnostních doporučení provozovatel dráhy ke dni 4. 12. 2020 sdělil:

k možnosti kontroly boků pat jazyků výhybek přiléhajících k opornici:

„Od roku 2013 byl vyvíjen zkušební postup ultrazvukovou metodou s přikládáním ultrazvukové sondy na vnitřní bok paty jazykové kolejnice. Jako referenční úroveň pro nastavení citlivosti byla zvolena technika 3 dle normy ČSN EN ISO 17640 pro nastavení parametrů ultrazvuku pomocí pravoúhlé drážky široké 1 mm a hluboké 1 mm, která nejlépe simuluje předmětnou trhlínu v patě jazyka. Etalon byl vyroben a navrženým postupem bylo zkušebně proměřeno přes 100 ks vyjmutých jazyků. U žádného ze zkoušených jazyků se ale nepodařilo připravit zkoušený povrch dle požadavků ČSN EN ISO 16810, přestože byly vyjmuty z koleje a zkušební plochy tak byly, na rozdíl od provozovaných jazyků, plně přístupné. Parametry povrchu jsou přitom jedním ze základních předpokladů pro spolehlivost metody, což se projevilo právě při zkušebním proměření uvedených jazyků. Zároveň nebyla u žádného ze zkoušených jazyků objevena indikace vady, není tedy ani možné potvrdit účinnost metody v odhalování předmětných trhlin. Zkoumaný zkušební postup pro zjišťování trhlin v patách jazyků tedy nebyl Správou železnic zaveden z důvodu neurčité spolehlivosti a z pohledu požadavků na přípravu povrchu omezené použitelnosti.“;

k četnosti provádění kontrol jazyků:

„Odbor traťového hospodářství generálního ředitelství provedl na přelomu let 2011 a 2012 analýzu možnosti zkrácení termínů provádění defektoskopických kontrol. Z ní vyplynulo, že dostupnými a v provozu použitelnými technickými prostředky nebylo (a stále není) možné odhalit iniciační vrub (trhlínku) na boku paty jazyka přiléhající k opornici, a není tedy důvod zasahovat do časového harmonogramu ani do systému provádění defektoskopických kontrol jazyků výhybek aplikovaného u Správy železnic. V této věci upozorňuji, že již v té době (a platí to i dnes) byla četnost provádění defektoskopických kontrol jazyků výhybek vyšší, než ukládá vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah. Jazyky jsou zároveň průběžně kontrolovány pohledem v rámci předpisem SŽDC S2/3 předepsané dohledací činnosti (zejména obchůzky a prohlídky výhybek) a od roku 2018 navíc, nad rámec předepsaných defektoskopických kontrol, v hlavních kolejích vybraných tratí diagnostickou jednotkou pro nedestruktivní zkoušení kolejnic.“,

ke stanovení maximální doby životnosti jazyků:

„I k tomuto bodu byla provedena analýza. Velké množství faktorů, majících vliv na životnost jazyků, a jejich četné kombinace způsobují, že se výhybky ve zdánlivě stejných podmínkách chovají velmi odlišně. Životnost jazyků výhybek je obecně vyčerpána dosažením předepsaného mezního opotřebení (ojetí) a/nebo stane-li se jejich údržba díky rozvoji vad všeho druhu včetně únavových a kontaktně-únavových vad neekonomickou. Zatímco meze opotřebení jsou předpisově stanoveny, meze ve vztahu k době provozu a způsobu namáhání vzhledem k výše uvedeným okolnostem stanovit nelze. Proto nejsou obsaženy ani v Technických specifikacích interoperability, Evropských normách či vyhláškách UIC a nezbyváá než vycházet ze skutečného stavu jazyků zjišťovaného předepsanými kontrolami. V této souvislosti a po dohodě s DI byla v roce 2013 zahájena pravidelná výměna jazyků výhybek soustavy S49 tvarů 1:9-300 a 1:11-300 v kolejích 1. – 4. řádu. Cyklická výměna jazyků výhybek, ... , je postavena na statistikách lomů a provedených výměn jazyků v důsledku vady, přičemž je třeba mít na paměti, že výměna jazyku nemusí vždy korelovat s jeho životností.“,

k MU ze dne 3. 11. 2019 v žst. Praha-Malešice (BD pro DÚ) přijetí vlastního opatření, které u provozovatelů drah zajistí:

- z hlediska současného a budoucího možného rozvoje nejmodernějších defektoskopických metod soustavné prověřování, resp. vyhodnocování veškerých dostupných defektoskopických metod, kterými je možno zjistit skryté vady v oblasti paty jazykové kolejnice na straně přilehlé k opornici a aplikaci nejúčinnější metody či metod v systému prováděné kontrolní činnosti;
- do doby nalezení adekvátního technologického řešení zjišťování skrytých vad, resp. následných trhlin v oblasti paty jazykové kolejnice na straně přilehlé k opornici přijetí opatření, které by u jazyků dlouhodobě namáhaných cyklickým střídáním vysokých teplot nebo intenzivním železničním provozem dokázalo zamezit porušení jejich nosného průřezu, např. zavedením cyklické výměny jazyků v termínech vycházejících z relevantní analýzy;
- provedení mimořádné kontroly stavu a dotažení šroubů krátkých spojek na jazycích výhybek a zajištění jejich trvalé a pravidelné kontroly i v budoucnosti.

Odpověď provozovatele dráhy SŽ na první část tohoto BD:

„Správa železnic průběžně aktivně sleduje vývoj v oblasti nedestruktivního zkoušení oceli, včetně prověřování jejich možné aplikace v železniční dopravní cestě. Zároveň problematiku konzultuje se zahraničními provozovateli drah v rámci bilaterálních jednání i na různých platformách, jako je Mezinárodní železniční unie (UIC), Visegrádská čtyřka (V4) apod. Doposud však nebyl vyvinut takový zkušební postup, který by byl použitelný v provozovaných výhybkách a zároveň dosahoval požadované spolehlivosti.“,

na druhou část BD:

„Správa železnic vydala s účinností od 26. 4. 2021 vnitřní předpis SŽ PO-11/2021-GŘ Pokyn generálního ředitele ve věci cyklické výměny jazyků výhybek“, který definuje interval a podmínky cyklické výměny jazyků výhybek. Nastavený systém cyklické výměny jazyků výhybek vychází z analýzy lomů a výměn jazyků výhybek v letech 2010 – 2019, analýzy kontrolní a dohledací činnosti, včetně nedestruktivního zkoušení, a vývoje v oblasti materiálů a technologie výroby. Nastavený systém jako součást souboru opatření pro zvýšení bezpečnosti v oblasti provozování jazyků výhybek byl představen Drážní inspekci dne 13. 8. 2020, následně byl s Drážní inspekci a Drážním úřadem projednán dne 13. 1. 2021.“,

na třetí část BD:

„V kolejích železničních drah, kde provozuschopnost zajišťuje Správa železnic, se nachází několik desítek tisíc jazyků osazených krátkými kolejnicovými spojkami. Všem správcům (Správám tratí Oblastních ředitelství) bylo písemně uloženo, aby se v rámci nejbližší prohlídky výhybek prováděné v souladu s ustanoveními kapitoly 3.6 předpisu SŽDC S2/3 „Organizace a provádění prohlídek a měření na dráze celostátní a dráhách regionálních“ zaměřili, mimo jiné, na důkladnou kontrolu dotažení šroubového spojení a stavu předmětných krátkých kolejnicových spojek a kontrolu přiléhající oblasti jazyků se zaměřením na viditelné poškození (vruby, trhliny, deformace apod.) a o zjištěném stavu provedli záznam v příslušném informačním systému. Výsledky těchto kontrol budou vyhodnoceny v průběhu srpna 2021. Trvalá a pravidelná kontrola stavu a dotažení šroubového spojení předmětných spojek je dána vizuální kontrolou stavu těchto spojek, která je standardní součástí obchůzek dle kapitoly 3.1 a prohlídek výhybek dle kapitoly 3.6 předpisu SŽDC S2/3. Dne 20. 5. 2021 byla tato povinnost připomenuta všem přednostům Správ tratí na společné poradě.“,

5 ZÁVĚRY

5.1 Shrnutí analýzy a závěry týkající se příčin události

Bezprostřední příčinou mimořádné události bylo:

- náhlý lom levého přímého jazyka výhybky č. 11 v době jeho pojíždění vlakem R 655.

Příspěvajícími faktory mimořádné události byly:

- dlouhodobé cyklické namáhání intenzivním železničním provozem;
- nemožnost zjištění skryté únavové trhliny prohlídkami prováděnými provozovatelem dráhy;

- velmi nízká vrubová houževnatost materiálu kolejnice zvyšující pravděpodobnost lomu za snížených teplot.

Systémová příčina nebyla DI zjištěna.

A summary of the analysis and conclusions with regard to the causes of the occurrence

Causal factor:

- a sudden fracture of the left straight point blade of the switch No. 11 when the train No. 655 was moving over the switch.

Contributing factors:

- long-term cyclical stress of the point blade by intensive railway traffic;
- failure to detect fatigue cracks by the controls exercised in accordance with the procedures of the IM;
- very low notched toughness of the rail material increasing the probability of fracture at reduced temperatures.

Systemic factor: none.

5.2 Opatření přijatá k předcházení mimořádným událostem

Provozovatel dráhy SŽ přijal po vzniku MU následující opatření:

- příčiny a okolnosti vzniku MU byly provozovatelem dráhy projednány a proškoleny na poradě přednostů se všemi vedoucími pracovníky a na pravidelném technickém školení provozních pracovníků Správ tratí České Budějovice a Plzeň ve stanoveném termínu. Technická a administrativní opatření k předcházení vzniku lomů jazyků výhybek jsou aktuálně řešena společně mezi provozovatelem dráhy SŽ, DI a výrobcem výhybek DT Prostějov. SŽ byl vydán Pokyn generálního ředitele SŽ ve věci cyklické výměny jazyků výhybek č. SŽ PO-11/2021-GŘ z 26. 4. 2021.

Dopravce ČD nepřijal a nevydal žádná opatření.

Vyjádření DÚ ve vztahu k přijatým opatřením: viz bod 4.4.5 této ZZ.

Measures taken since the occurrence

The infrastructure manager SŽ took the following measure after the occurrence:

- the causes and circumstances of the occurrence were discussed and trained by the IM at a meeting of the heads of track management with all senior employees and at regular technical training of operations staff of České Budějovice and Plzeň within the set deadline. Technical and administrative measures to prevent of fracture of the point blades of the switches are currently solved together between the IM, The Rail Safety Inspection Office and the switch manufacturer (DT Prostějov company). IM issued Instruction of the General Director in the matter of cyclic exchange of the point blades of the switches No. SŽ PO-11/2021-GŘ of 26th April 2021.

The railway undertaking ČD did not take any measures.

The statement of the Czech National Safety Authority is stated in point 4.4.5 of this investigation report.

5.3 Doplnující zjištění

U provozovatele dráhy SŽ a dopravce ČD nebylo zjištěno.

Additional observations

It was not found at the infrastructure manager SŽ and the railway undertaking ČD.

6 BEZPEČNOSTNÍ DOPORUČENÍ

Drážní inspekce na základě ustanovení § 53e odst. 1 zákona č. 266/1994 Sb., doporučuje s ohledem na předcházení mimořádným událostem:

Drážnímu úřadu:

- v rámci své činnosti jako národního bezpečnostního orgánu přijetí opatření, které zajistí u provozovatele dráhy SŽ:
 - z hlediska současného a budoucího možného rozvoje nejmodernějších defektoskopických metod soustavné prověřování, resp. vyhodnocování veškerých dostupných defektoskopických metod a postupů, kterými je možno zjistit skryté vady v oblasti paty jazykové kolejnice na straně přilehlé k opornici a aplikaci nejúčinnější metody či metod a postupů v systému prováděné kontrolní činnosti.

SAFETY RECOMMENDATIONS

Addressed to The Czech National Safety Authority (NSA):

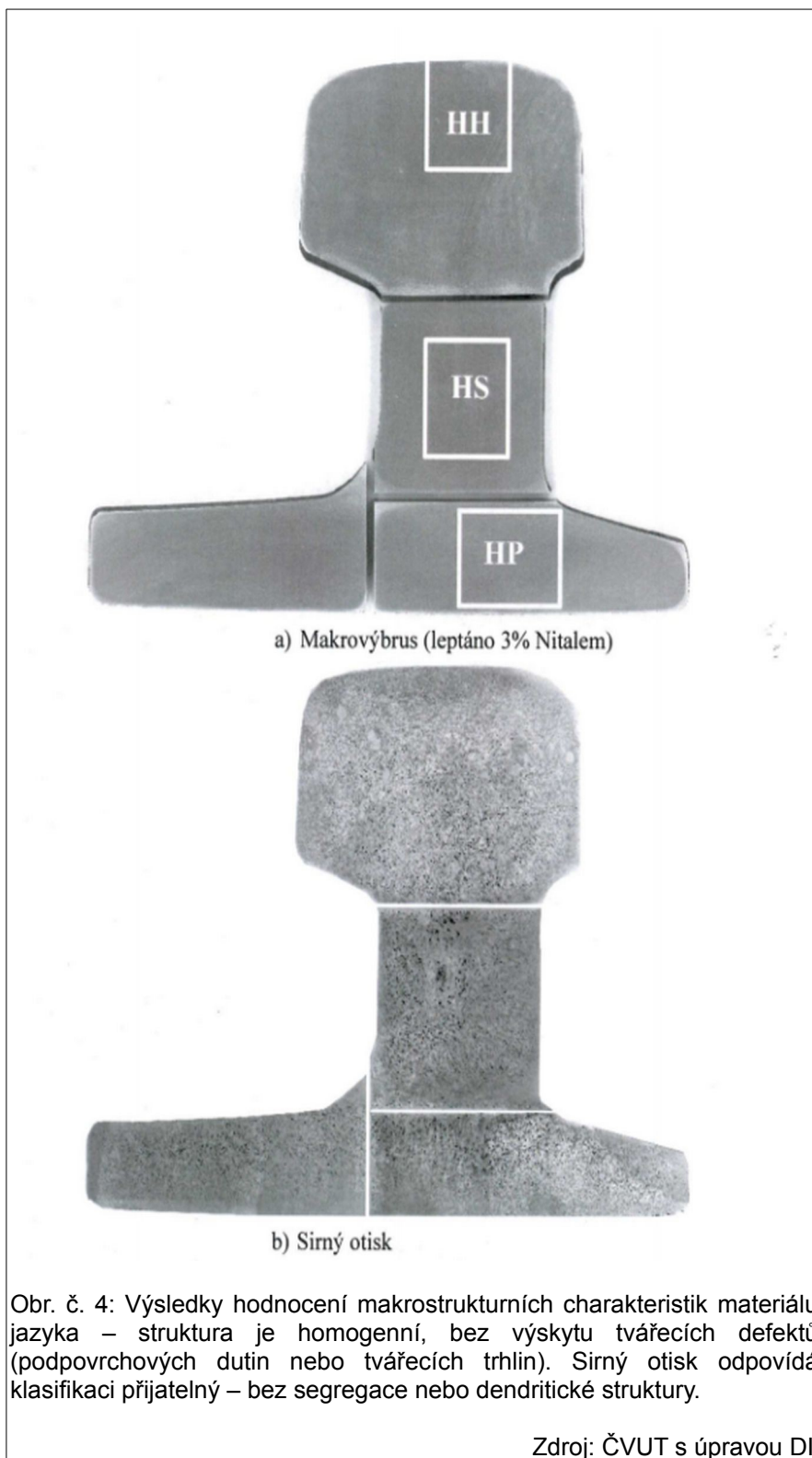
- to adopt own measure, which ensure at IM Správa železnic, státní organizace:
 - from the point of view of current and possible future development of the modern defectoscopic methods, all available defectoscopic methods and procedures by which it is possible to detect hidden defects in the area of the the point blade rail foot on the side adjacent to stock rail will be continuously exercised, resp. evaluated and the most effective method or methods and procedures will be applied into the system of the exercised controls.

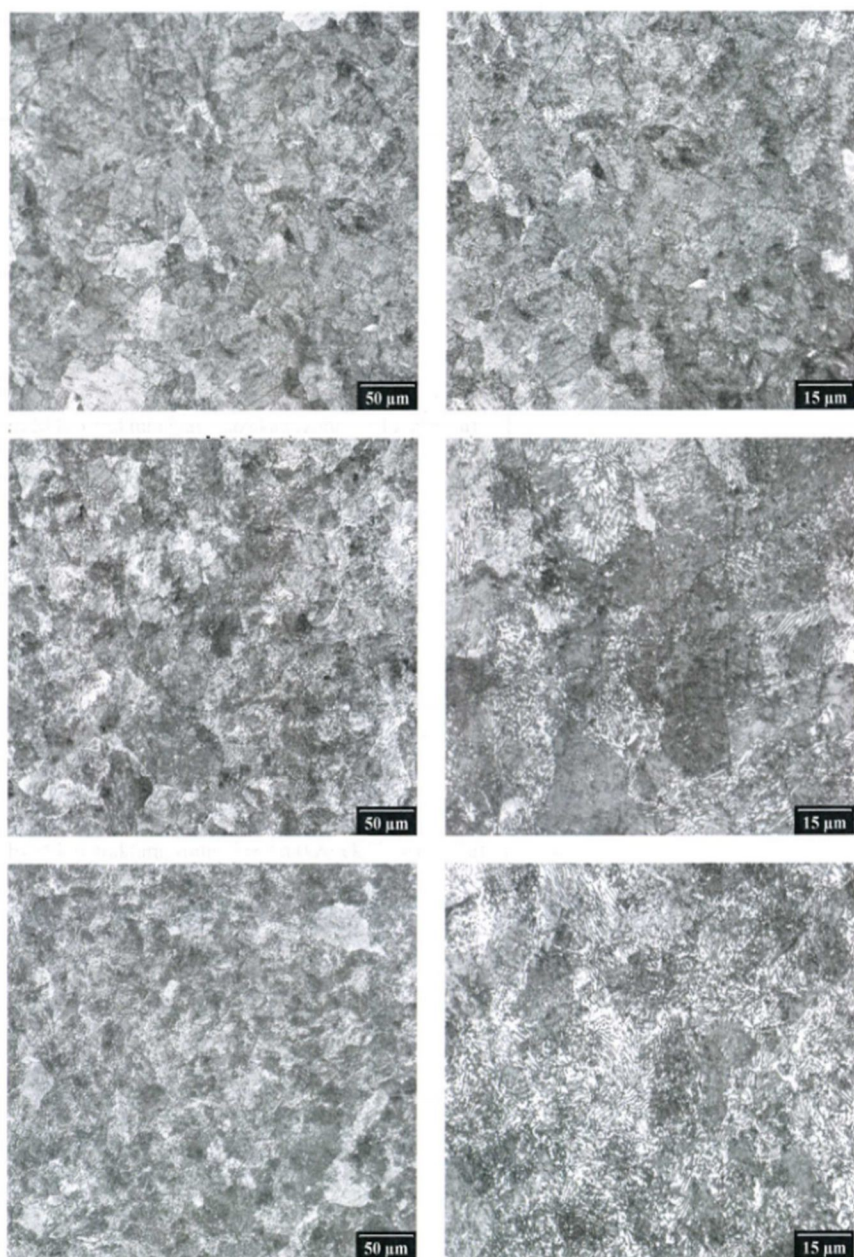
V Plzni dne 18. října 2021

Karel Hora v. r.
inspektor
Územního inspektorátu Plzeň

Ing. Petr Mencil v. r.
ředitel
Územního inspektorátu Čechy

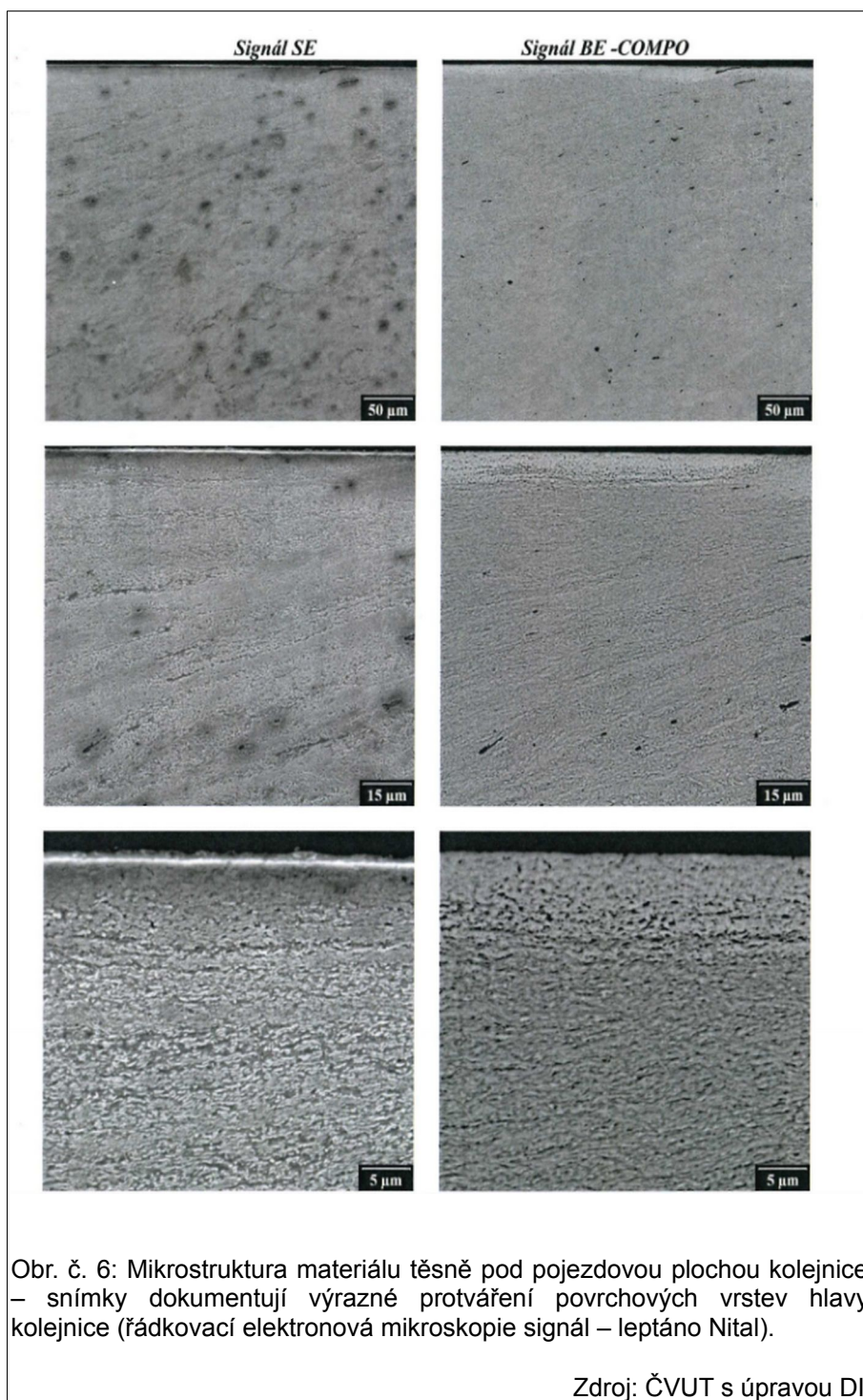
PŘÍLOHY





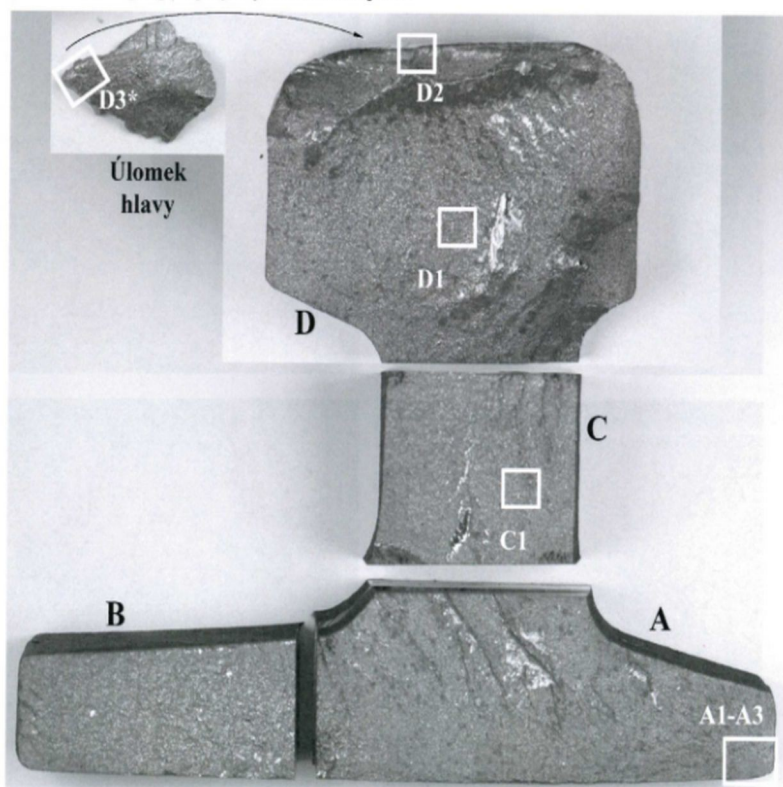
Obr. č. 5: Lamelární perlitická mikrostruktura v různých oblastech průřezu jazyka (světelná mikroskopie, leptáno Nital).

Zdroj: ČVUT s úpravou DI



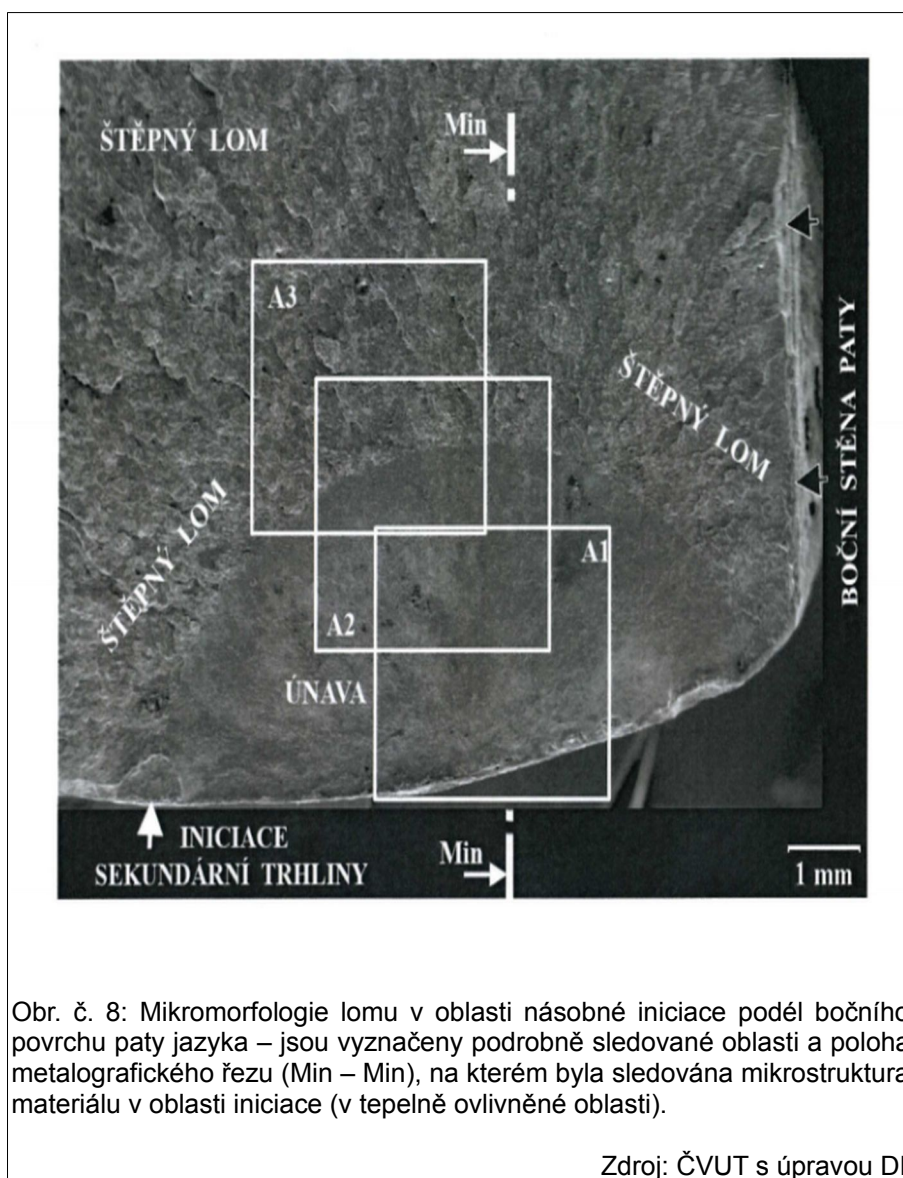


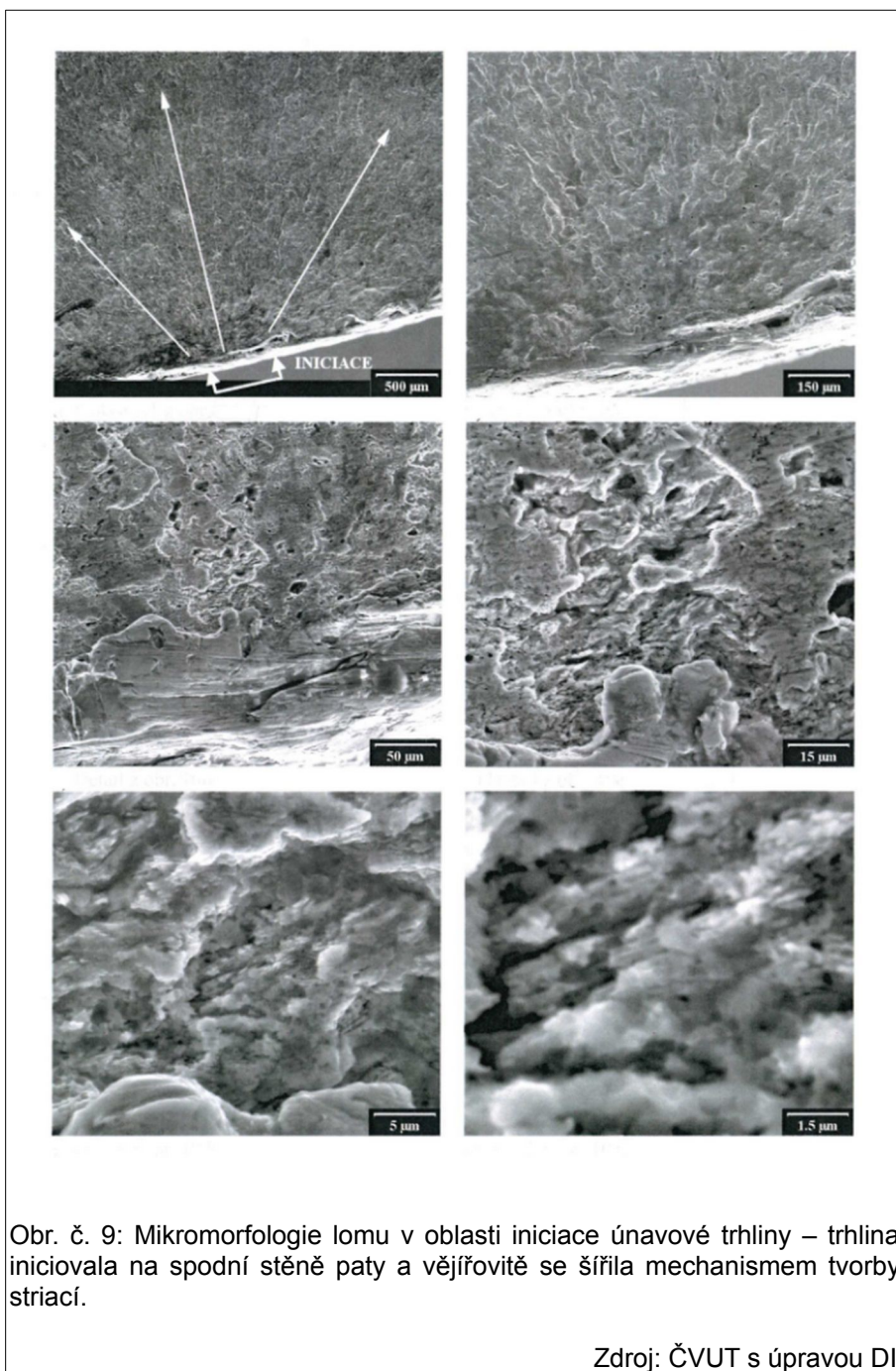
Obr. 7 – Makroskopický charakter obou lící lomu jazyka (čištěno). Oblast iniciace únavové trhliny v patě jazyka je označena šipkou.

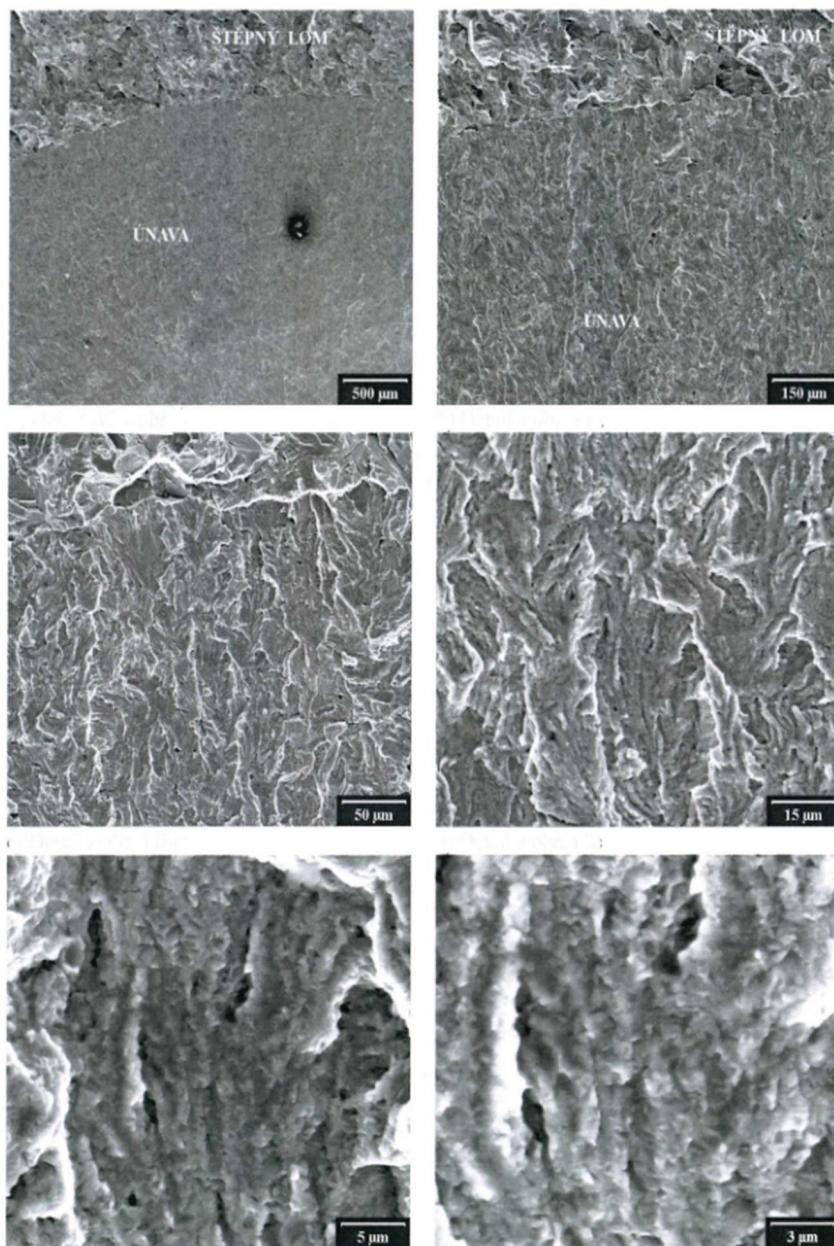


Obr. č. 7: Vyznačení poloh oblastí, ve kterých byla pořízena podrobná dokumentace mikromorfologie lomu.

Zdroj: ČVUT s úpravou DI

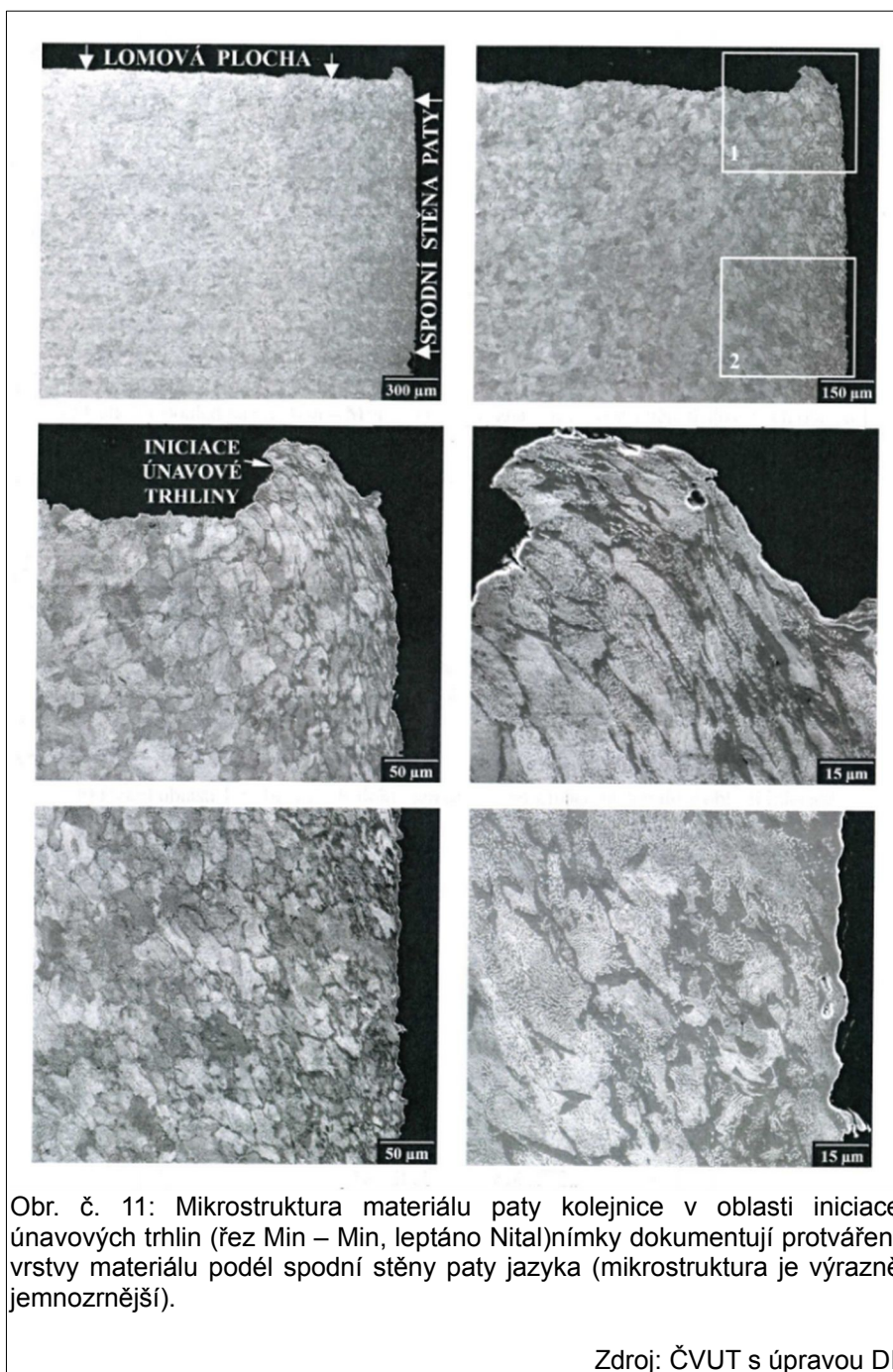






Obr. č. 10: Mikromorfologie lomu v okolí rozhraní únava – dolom. Únavová oblast je charakterizována výskytem polí striací, oblast dolomu byla vytvořena transkrystalickým štěpným lomem.

Zdroj: ČVUT s úpravou DI





Obr. č. 12: Poškozená výchybka č. 11, pohled ve směru jízdy vlaku.
Zdroj: DI