



Česká republika
The Czech Republic



The Rail Safety Inspection Office

Závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události

Vykolejení vlaku Os 9803 v železniční stanici Kladno

Pondělí, 1. února 2021

Accident and incident investigation report

Derailment of the regional passenger train No. 9803 at Kladno station

Monday, 1st February 2021

č. j.: 6-312/2021/DI

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

1 SHRNU TÍ



Zdroj: Správa železnic

Vznik události:	1. 2. 2021, 23:04 h.
Popis události:	vykolejení hnacího drážního vozidla vlaku Os 9803 dvěma dvojkolími.
Dráha, místo:	dráha železniční, kategorie celostátní, železniční stanice Kladno, výhybka č. 32, km 27,740.
Zúčastnění:	Správa železnic, státní organizace (provozovatel dráhy); České dráhy, a. s. (dopravce vlaku Os 9803).
Následky:	bez újmy na zdraví osob; celková škoda 58 376 Kč.

Bezprostřední příčina:

- jízda vlaku Os 9803 přes lom jazyka výhybky č. 32 způsobený porušením jeho nosného průřezu mechanismem transkrystalického štěpného lomu šířícího se z čel dílčích únavových trhlin v patě a ve stojině jazyka.

Přispívající faktory:

- stáří jazyka 45 let a jím daná délka dlouhodobého cyklického namáhání intenzivním železničním provozem;
- velmi nízká hodnota vrubové houževnatosti materiálu kolejnice zvyšující pravděpodobnost porušení křehkým lomem, zejména za snížených teplot;
- nemožnost zjištění únavové trhliny prohlídkami prováděnými podle postupů provozovatele dráhy.

Systémová příčina:

- nebyla Drážní inspekci zjištěna.

Bezpečnostní doporučení nebylo Drážní inspekci vydáno.

SUMMARY

Date and time:	1 st February 2021, 23:04 (22:04 GMT).
Occurrence type:	train derailment.
Description:	derailment of the regional passenger train No. 9803.
Type of train:	the regional passenger train No. 9803.
Location:	Kladno station, the switch No. 32, km 27,740.
Parties:	Správa železnic, státní organizace (IM); České dráhy, a. s. (RU of the regional passenger train No. 9803).
Consequences:	0 fatality, 0 injury; total damage CZK 58 376,-
Causal factor:	<ul style="list-style-type: none">• movement of the regional passenger train No. 9803 over the point blade fracture of the switch No. 32 due to break the bearing cross-section by the mechanism of transcrystalline fissionable fracture spread from the foreheads of partial fatigue cracks in the flange and in the web of the point blade.
Contributing factors:	<ul style="list-style-type: none">• age of the point blade (45 years) and its long-term cyclical stress by intensive railway traffic;• very low value of notched toughness of the rail material increasing the probability of break by fragile fracture especially at low temperatures;• failure to detect fatigue crack by the controls performed in accordance with the procedures of the IM.
Systemic factor:	none.
Recommendation:	not issued.

Obsah

1 SHRnutí.....	3
SUMMARY.....	5
2 ŠETŘENÍ A JEHO SOUVISLOSTI.....	10
2.1 Rozhodnutí o zahájení šetření.....	10
2.2 Odůvodnění rozhodnutí o zahájení šetření.....	10
2.3 Rozsah a omezení šetření včetně příslušného odůvodnění.....	10
2.4 Souhrnný popis technických kapacit a funkcí v týmu vyšetřujících.....	10
2.5. Komunikace a konzultace v průběhu šetření s osobami nebo subjekty, které se na dané události podílely.....	10
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.....	11
2.9 Interakce se soudními orgány.....	11
2.10 Jakékoli další informace s významem pro šetření.....	11
3 POPIS UDÁLOSTI.....	11
3.1 Popis a základní informace.....	11
3.1.1 Popis typu události.....	11
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.....	17
3.1.5 Popis jiných následků, včetně dopadu události na pravidelné činnosti zúčastněných subjektů.....	17
3.1.6 Identifikace osob, jejich funkcí a zúčastněných subjektů.....	17
3.1.7 Popis drážních vozidel a jejich sestav včetně registračních čísel.....	18
3.1.8 Popis příslušných částí infrastruktury a zabezpečovacího systému.....	18
3.1.9 Jakékoli další informace relevantní pro účely popisu události a základních informací.....	19
3.2 Faktický popis události.....	19
3.2.1 Sled skutečností, které vedly k mimořádné události.....	19
3.2.2 Sled skutečností od vzniku mimořádné události do ukončení akcí záchranných služeb.....	20
4 ANALÝZA UDÁLOSTI.....	21
4.1 Úlohy a povinnosti.....	21
4.1.1 Dopravci a provozovatelé drah.....	21
4.1.2 Subjekty odpovědné za údržbu drážních vozidel.....	24
4.1.3 Výrobci drážních vozidel nebo jiní dodavatelé železničních zařízení.....	24
4.1.4 Vnitrostátní bezpečnostní orgány a Agentura Evropské unie pro železnice.....	24
4.1.5 Oznámené subjekty, určené subjekty a subjekty zabývající se posuzováním rizika.....	25
4.1.6 Certifikační subjekty odpovědné za údržbu drážních vozidel.....	25
4.1.7 Jakékoliv jiné osoby nebo subjekty.....	25
4.2 Drážní vozidla a technická zařízení.....	25
4.2.1 Faktory nebo následky vyplývající z konstrukce drážních vozidel, železniční infrastruktury nebo technických zařízení.....	25

4.2.2 Faktory nebo následky vyplývající z instalace a uvedení do provozu drážních vozidel, železniční infrastruktury nebo technického zařízení.....	27
4.2.3 Faktory nebo následky související s výrobcí drážních vozidel nebo jiným dodavatelem železničních produktů.....	27
4.2.4 Faktory nebo následky vyplývající z údržby a úpravy drážních vozidel nebo technických zařízení.....	27
4.2.5 Faktory nebo následky související se subjektem odpovědným za údržbu drážních vozidel, údržbářskými dílnami a jinými poskytovateli údržbářských služeb.....	27
4.2.6 Jiné faktory nebo následky, které se považují za důležité pro účely šetření.....	27
4.3 Lidské faktory.....	28
4.3.1 Lidské a individuální vlastnosti.....	28
4.3.2 Pracovní faktory.....	28
4.3.3 Organizační faktory a úkoly.....	28
4.3.4 Faktory související s pracovním prostředím.....	28
4.3.5 Jiný faktor významný pro účely šetření.....	28
4.4 Mechanismy zpětné vazby a kontrolní mechanismy, včetně řízení rizik a zajišťování bezpečnosti, a postupy sledování.....	28
4.4.1 Příslušné podmínky regulačního rámce.....	28
4.4.2 Postupy, metody, obsah a výsledky činností posuzování rizik a sledování, které provádí kterýkoli ze zúčastněných subjektů.....	28
4.4.3 Systém zajišťování bezpečnosti zúčastněných dopravců a provozovatelů drah.....	28
4.4.4 Systém řízení subjektů odpovědných za údržbu drážních vozidel a údržbářských dílen.....	28
4.4.5 Výsledky dohledu prováděného vnitrostátními bezpečnostními orgány.....	29
4.4.6 Schválení, osvědčení a hodnotící zprávy udělené agenturou, vnitrostátními bezpečnostními orgány nebo jinými subjekty posuzování shody.....	29
4.4.7 Jiné systémové faktory.....	29
4.5 Předchozí události podobné povahy.....	29
5 ZÁVĚRY.....	34
5.1 Shrnutí analýzy a závěry týkající se příčin události.....	34
5.2 Opatření přijatá k předcházení mimořádným událostem.....	34
5.3 Doplnující zjištění.....	35
6 BEZPEČNOSTNÍ DOPORUČENÍ.....	35
PŘÍLOHY.....	36

Seznam použitých zkratk a symbolů

ARR	Automatická regulace rychlosti
CDP	Centrální dispečerské pracoviště
COP	Centrální ohlašovací pracoviště
ČD	České dráhy, a. s.
ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
DI	Drážní inspekce
DÚ	Drážní úřad
DV	drážní vozidlo/vozidla
HDV	hnací drážní vozidlo
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
MU	mimořádná událost
NPI	náměstek pro provoz infrastruktury
OŘ	Oblastní ředitelství
PD	Provozní dispečer
PN	Přivolávací návěst
PO	Provozní obvod
SK	staniční kolej
ST	Správa tratí
St. 1	stavědlo č. 1 žst. Kladno
STO	Sdružený traťový okrsek
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic, státní organizace
ÚI	Územní inspektorát
ZZ	Závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události
žst.	železniční stanice

Seznam zkratk použitých právních předpisů, norem a vnitřních předpisů

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. 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
SŽDC S2/3	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „SŽDC S2/3 Organizace a provádění prohlídek a měření na železničních dráhách celostátních a regionálních“, ve znění platném v době vzniku mimořádné události
SŽDC S3/1	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „SŽDC (ČD) S3/1 Práce na železničním svršku“, 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
SŽDC (ČD) Z1	vnitřní předpis provozovatele dráhy SŽ, „SŽDC (ČD) Z1 Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení“, 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
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
TNŽ 34 2620	Technická norma železnic, „Železniční zabezpečovací zařízení, Staniční a traťové zabezpečovací 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 2. 2. 2021.

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

Ke vzniku MU došlo dne 1. 2. 2021 ve 23:04 h. Ohlášení na COP DI provedla pověřená osoba ke zjišťování příčin a okolností vzniku mimořádné události (dále jen pověřená osoba) ve 23:27 h téhož dne jako vykolejení vlaku Os 9803 na výhybce č. 3 (dne 2. 2. 2021 ve 2:22 h upřesněno na výhybku č. 32) žst. Kladno. Prvotní ohlášení bylo provedeno ještě před příjezdem pověřené osoby na místo MU a k popisu průběhu MU byla uvedena pouze informace, že došlo k vykolejení na výhybce za postavené vlakové cesty z 1. SK. Během tohoto telefonátu byl ve 23:27 h inspektorem COP DI udělen souhlas s uvolněním dráhy. Ve 2:22 h pověřená osoba na základě skutečností zjištěných na místě MU upřesnila, resp. doplnila ohlášení, přičemž k průběhu MU další skutečnosti přímo nesdělila a pouze z kontextu vyplynulo, že „se tam porouchal závorník“. Ani jeden z telefonátů neobsahoval informaci, že na výhybce došlo k lomu jazyka.

Poté, co se DI tuto zásadní skutečnost náhodou dozvěděla v dopoledních hodinách dne 2. 2. 2021 od zástupců odboru provozuschopnosti dráhy SŽ, kteří se účastnili spolu s inspektory DI jednání k problematice výskytu lomů jazyků výhybek konaného na ČVUT, Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské, tak vzhledem k opakovanosti a závažnosti tohoto typu MU zahájila šetření. Následně DI telefonicky kontaktovala pověřenou osobu a dohodla další postup. Dodatečné ohledání místa vzniku MU proběhlo dne 2. 2. 2021 od 13:40 h do 15:30 h a 4. 2. 2021 od 12:00 h do 14:40 h.

Pouze shodou okolností se tedy DI o lomu jazyka dozvěděla ještě v době, kdy bylo možné zajistit vzorky jazyka s lomovými plochami, a tedy výše uvedené nemělo na samotné výsledky šetření vliv.

2.4 Souhrnný popis technických kapacit a funkcí v týmu vyšetřujících

Šetření DI na místě MU: DI se šetření na místě MU nezúčastnila.

Sestavení vyšetřovacího týmu: nebylo nutno sestavovat.

Externí spolupráce: z důvodu posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 32 žst. Kladno bylo zadáno vypracování odborného posudku Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské, Katedře materiálů, ČVUT.

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 pořízené při dodatečném ohledání místa MU a následném šetření MU. V průběhu šetření si pak DI vyžádala dokumentaci pořízenou při

šetření od provozovatele dráhy a dopravce a zadala vypracování odborného posudku Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské, Katedře materiálů ČVUT.

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, technických zařízení a souvisejících součástí infrastruktury dráhy;
- analýza parametrů železničního svršku naměřených za použití ruční rozchodky;
- účast na komisionální prohlídce zúčastněného HDV;
- zohlednění zápisů se zaměstnanci – strojvedoucím, výpravčím žst. Kladno a signalistou stavědla St. 1 žst. Kladno;
- analýza podkladů vyžádaných od provozovatele dráhy a dopravce;
- analýza dat zaznamenaných registračním rychloměrem zúčastněného drážního vozidla;
- zohlednění odborného posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 32 žst. Kladno.

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: 1. 2. 2021.

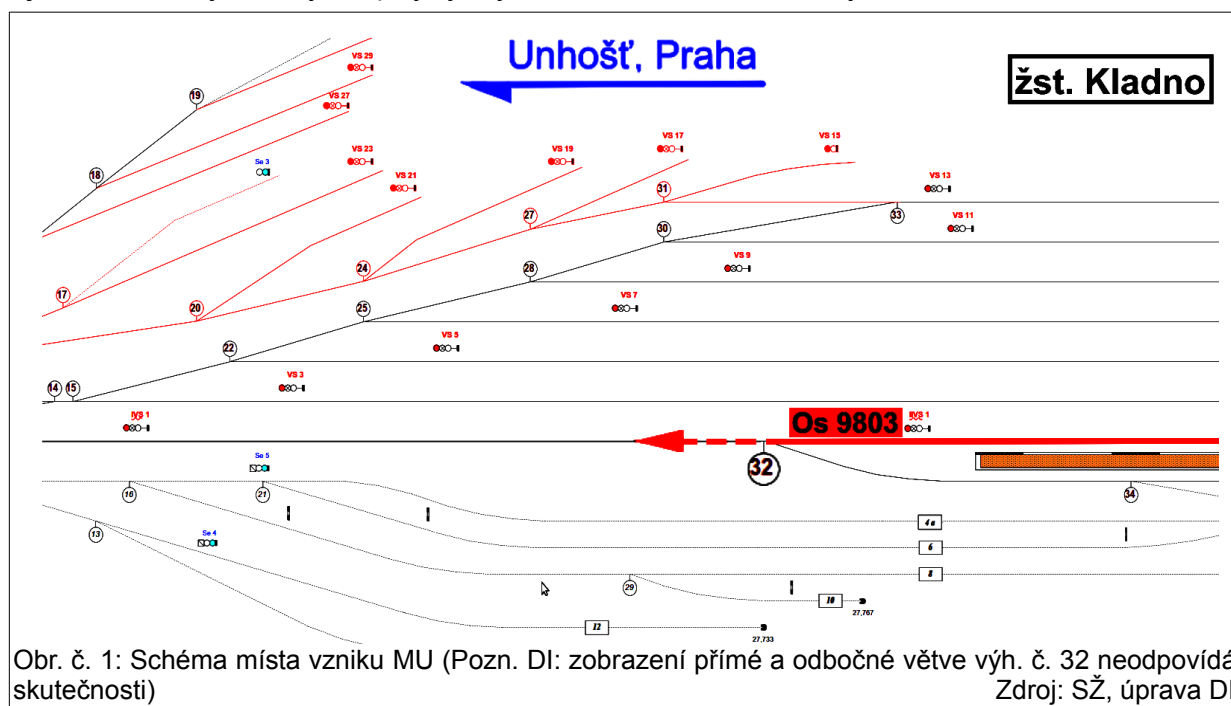
Čas: 23:04 h.

Místo: dráha železniční, kategorie celostátní, železniční stanice Kladno, výhybka č. 32, km 27,740.

GPS souřadnice: [50.1256164N, 14.1160811E](#).

3.1.3 Popis místa události

Železniční stanice Kladno leží na dráze železniční, kategorie celostátní, Praha-Bubny – Kladno. Místo MU se nacházelo na zhlaví směr Unhošť, na výhybce č. 32. Výhybka byla v době vzniku MU přestavená odbočným směrem pro odjezd vlaku Os 9803 z 1. SK směr Unhošť a byla pojížděna po hrotu. Bod „0“ byl ve výměnové části na pravém jazyku (pojížděném levými koly DV) výhybky č. 32 v km 27,740 dráhy.



Prvotním ohledáním místa MU provozovatelem dráhy bylo zjištěno:

Jak je uvedeno v bodě 2.3, tak se DI neúčastnila prvotního ohledání místa MU. Ze Zázpisu o ohledání místa MU a obrazové dokumentace provozovatele dráhy vyplývá:

- za odjezdu vlaku Os 9803 (Rakovník – Praha hl. n.) z 1. SK směr žst. Unhošť na výhybce č. 32 v km 27,735¹ vykolejil prvním dvojkolím vlevo motorový vůz v čele vlaku;
- kontrolou vnitřní části zabezpečovacího zařízení v dopravní kanceláři a na stavědle St. 1 bylo zjištěno, že pro vlak byla řádně postavena a zabezpečena vlaková cesta, při MU došlo na St. 1 k usmyknutí úsmyčného kolíčku stavěcí páky výhybky č. 32

¹ Dle měření DI se bod „0“ nacházel ve vzdálenosti 10,7m od výměnového sváru v km 27,730, tedy v km 27,740.

a k částečnému přetočení vnějšího prstence řetězové kladky o cca 15 cm. Před vznikem mimořádné události bylo zabezpečovací zařízení žst. Kladno v bezporuchovém stavu;

- při postupování ve směru jízdy vlaku Os 9803 z 1. SK byl u pravého jazyka výhybky č. 32 (ve směru jízdy pojižděného levým kolem) u poslední kluzné stoličky (ve směru jízdy vlaku první) nalezen v km 27,735¹ lom v pérové části jazyka, kde kola prvního dvojkolí vykojila ve směru jízdy vlaku doleva;
- levé kolo prvního dvojkolí propadlo mezi jazyk a opornici a zanechalo stopy na kluzných stoličkách, provedlo částečný rozřez výhybky;
- na výhybce byly nalezeny další stopy, které nevylučovaly vykojení a zpětné nakolejení druhého dvojkolí motorového vozu;
- na lomových plochách byl z 50 % starý nálom, a to v patě a části stojiny kolejnice, následkem lomu a jízdy HDV byla oddělená část jazyka posunuta ve směru jízdy, čímž vznikla v místě lomu mezera 8 cm – viz obr. č. 2;
- pravý jazyk dosedl na zbylé kluzné stoličky a opíral se o opornici;
- z důvodu posunu jazyka došlo k deformaci pravítek a tyče závorníku a k rozpojení přestavné tyče v přestavniku výhybky č. 32;
- jízdou ve vykojeném stavu došlo dále k poškození 3 kluzných stoliček, 8 kompletů upevňovadel ŽS 3, deformaci pravého hákového závěru, na pražcích byly stopy po jízdě drážního vozidla ve vykojeném stavu;
- vlak Os 9803 tvořila motorová jednotka sestavená z motorového vozu CZ-ČD 95 54 5 814 159-0 a řídicího vozu CZ-ČD 95 54 5 914 159-9;
- po vykojení byly na prvním dvojkolí poškozené jízdní plochy kol, na zbylých třech dvojkolích předpokládal zástupce dopravce vznik ploch na kolech použitím rychločinného brzdění, další poškození drážních vozidel nebylo v místě vzniku MU zjištěno;
- bylo provedeno přeměření kolejového svršku po mimořádné události – výsledky viz obr. č. 4.

Následným ohledáním místa MU Drážní inspekci dne 2. 2. 2021 bylo zjištěno:

- výhybka byla v době ohledání sjízdná. Předmětný jazyk se již ve výhybce č. 32 nenacházel, byl nahrazen jiným kusem. Vyjmutý jazyk se nacházel na složišti materiálu STO Kladno;
- tyče přestavníku a závorníku byly opravené;
- stavěcí páka výhybky č. 32 na pracovišti signalisty St. 1 byla opravená;
- kontrolou dokumentace na St. 1 nebyla v souvislosti s předmětnou MU zjištěna žádná neodstraněná závada či porucha;
- pro další analýzu byly odděleny a DI zajištěny obě části jazyka délky cca 30 cm s lomovými plochami;
- na lomových plochách byla na patě a dolní části stojiny zřetelná koroze staršího data, v hlavě a zbytku stojiny byla koroze novější – viz obr. č. 3;
- bod „0“ byl v km 27,740;
- ve vzdálenosti 9,6 m za bodem „0“ se nacházely hroty jazyka;

- ve vzdálenosti 10,7 m za bodem „0“ se nacházel výměnový svár;
- ve vzdálenosti 47,3 m za bodem „0“ přecházely dřevěné pražce v betonové;
- ve vzdálenosti 65,9 m za bodem „0“ končily stopy vykolejení.

Následným ohledáním místa MU Drážní inspekcí dne 4. 2. 2021 bylo zjištěno:

- bylo provedeno dodatečné ohledání výhybky č. 32, zejména dostupných stop vykolejení:
 - u pravého jazyka (pojížděného levým kolem DV) byly stopy po jízdě okolků po kluzných stoličkách a 3. jazykové opěrce (1. ve směru jízdy), na vnitřní hraně hlavy opornice byla stopa po rozřezu výhybky levým kolem 1. dvojkolí vlaku;
 - následně levé kolo 1. dvojkolí pokračovalo po pražcích mezi kolejnicemi;
 - na vnitřní hraně hlavy levé opornice (pojížděné pravým kolem) byla ve vzdálenosti 2,8 až 3,25 m od hrotů jazyka stopa po vyšplhání pravého kola 1. dvojkolí;
 - dále pokračovala na pojížděné ploše levé opornice viditelná stopa po jízdě hrotu okolků pravého kola 1. dvojkolí;
 - 0,9 m za hroty výhybky byla stopa po sjetí pravého kola 1. dvojkolí z hlavy kolejnice vpravo, dále pokračovaly stopy jízdy po upevňovacích;
 - 1,1 m za hroty výhybky byl výměnový svár;
- na složišti materiálu STO Kladno byl podrobně ohledán předmětný jazyk, hák závěru a 1. jazyková opěrka rozlomená na dva kusy (nos a pata):
 - kromě lomu a stop po vykolejení jazyk nenesl žádná další poškození;
 - 4,85 m od hrotu končila opracovaná část jazyka;
 - 5,6 m od hrotu končila stopa po částečném rozřezu výhybky levým kolem 1. dvojkolí vlaku, stopa začínala ve vzdálenosti 8,72 m od hrotu jazyka v úrovni 3. jazykové opěrky;
 - 6,20 m od hrotu byla na vnitřní straně jazyka stopa od sjetí levého kola prvního dvojkolí z paty jazyka;
 - 6,54 m od hrotu byl otlak 1. jazykové opěrky (rozlomené na dvě části vykolejeným levým kolem);
 - 7,43 m byl otlak od 2. jazykové opěrky;
 - 7,90 m od hrotu byla naražena matka 1. šroubu krátkých spojek mezi jazykem a opornicí;
 - 8,72 m od hrotu byl otlak 3. jazykové opěrky;
 - předmětný pravý ohnutý jazyk nesl válcovací značku TŽ MV T 75;
 - od opracované části až za místo lomu byla pata a velká část stojiny znečištěna vrstvou starých tvrdých nánosů od železničního provozu (směs maziv a nečistot).

Analýzou stop DI zjistila průběh vykolejení:

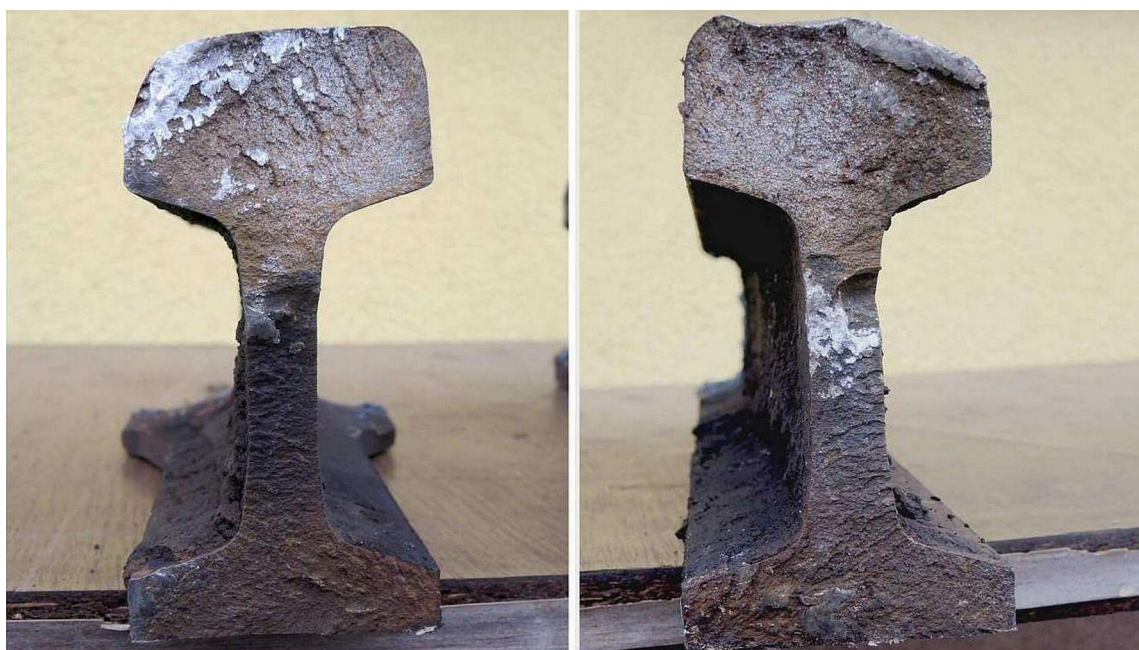
Vlak Os 9803 zastavil vykolejený 1. dvojkolím vpravo, ostatní kola se nacházela na kolejnicích.

Při jízdě vlaku přes výhybku narazil okolek levého kola 1. dvojkolí na pojížděnou hranu odlomeného jazyka a krátce pokračoval po temeni jazyka, následně kolo propadlo mezi odlomený jazyk a opornici, zanechalo stopy mj. na kluzných stoličkách a 3. a 1. jazykové opěrce, způsobilo částečný rozřez výhybky a poškození závorníku. Po vykolejení tedy jelo

levé kolo 1. dvojkolí vedle opornice a pravé kolo z důvodu sbíhajících se opornic vystoupalo na opornici, následně z ní sjelo vpravo ven z koleje a pokračovalo v jízdě po upevňovacích a pražcích až do místa zastavení v km 27,671. Obdobné stopy po jízdě levého kola 1. dvojkolí po svršku byly i mezi kolejnicovými pásy. Delší a lépe viditelnou stopu po jízdě okolkou po hlavě odlomeného jazyka na obrázku č. 5 způsobilo levé kolo 2. dvojkolí, které následně zpětně nakolejilo. Další deformace na pojížděné hraně za místem lomu způsobily nárazy levých kol 3. a 4. dvojkolí. Čelo vlaku zastavilo v km 27,671.



Obr. č. 2: Odlomený jazyk byl posunut o cca 8 cm ve směru jízdy vlaku (doprava). Zdroj: SŽ



Obr. č. 3: Stav lomových ploch – vlevo před místem lomu, vpravo za místem lomu (ve směru jízdy vlaku). Zdroj: DI

Zápis o měření železničního svršku po MU skupiny C2 dne 1.2.2021

bod	Δe	p	f	poznámka	bod	Δe	p	f
30	-2	0		přidržnice	9	5	7	
29	-1	0		přidržnice	8	8	4	
28	2	-2			7	9	7	
27	2	-2			6	10	8	
26	-1	3			5	15	5	
25	-1	5			4	10	5	
24	-1	2			3	6	2	
23	0	0			2	4	5	
22	2	-1			1	0	1	
21	1	-2		Kořen	0	1	1	
20	3	-1			-1			
19	0	-1			-2			
18	0	0			-3			
17	2	1			-4			
16	3	0		Př.hrotem	-5	6	0	
15	3	0			-6	4	-2	
14	5	0			-7	0	0	
13	5	0			-8	-1	4	
12	5	0			-9	3	1	
11	6	1			-10	5	2	
10	4	4						

Zápis o měření výhybky

Místo ve výhybce *)	Naměřené hodnoty		Poznámka:
	rozchodu (mm)	převýšení (mm)	
na výměn. styku	10	11	
na hrotu jazyka	16	11	
u kořene jazyka	1	5	
ve střední části	2	2	
v srdcovce	0	3	
na styku na konci výhybky	2	0	

Ostatní měření ve výhybce:	L	P	Poznámka
západková zkouška **)			po MU nenaměřitelné
rozevření jazyků			po MU nenaměřitelné
šířka žlábků u přidržnice	41	42	
šířka žlábků v srdcovce	47	45	
záklus háku (čelisti)			po MU nenaměřitelné
vzdálenost vedoucí hrany přidržnice	90/86	91/80	
a pojížděné hrany srdcovky	82	80	
vzdálenost vedoucí hrany přidržnice ve dvojité srdcovce			

Obr. č. 4: Provozovatel dráhy provedl 2. 2. 2021 bez účasti DI měření železničního svršku ruční rozchodkou. Hodnoty v bodech -1 až -4 nebyly měřitelné z důvodu destrukce svršku.

Zdroj: SŽ

Povětrnostní podmínky v době vzniku MU: venkovní teplota 0° C, noční doba, viditelnost byla dle provozovatele dráhy snížena.

Geografické údaje: plochý terén, místo MU v kolejišti železniční stanice.

V místě MU nebyly bezprostředně před jejím vznikem vlastníkem, provozovatelem dráhy ani jinými subjekty prováděny žádné opravné nebo údržbové práce.

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:

- | | |
|----------------------|------------|
| • motorovém voze | 5 760 Kč; |
| • zařízení dráhy | 52 616 Kč; |
| • životním prostředí | 0 Kč. |

Při MU byla škoda vzniklá na drážních vozidlech a součástech dráhy vyčíslena **celkem na 58 376 Kč.**

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

V důsledku vzniku MU došlo k přerušení provozu na výhybce č. 32 do 10:05 h dne 2. 2. 2021.

3.1.6 Identifikace osob, jejich funkcí a zúčastněných subjektů

Zúčastněné osoby za:

Provozovatele dráhy (SŽ):

- signalista St. 1 žst. Kladno, zaměstnanec SŽ.
- výpravčí žst. Kladno, zaměstnanec SŽ.

Dopravce (ČD):

- strojvedoucí vlaku Os 9803, zaměstnanec ČD.

Zúčastněné subjekty:

Vlastníkem dráhy železniční, kategorie celostátní, Praha-Bubny – Kladno, 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, Praha-Bubny – Kladno, byla SŽ.

Dopravcem vlaku Os 9803, byly ČD se sídlem Nábřeží Ludvíka 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:	Os 9803	Sestava vlaku:		Režim brzdění:
Délka (m):	28	Motorový vůz:	95 54 5 814 159-0	P
Počet náprav:	4	Řídicí vůz:	95 54 5 914 159-9	P
Hmotnost (t):	47			
Potřebná brzdící procenta (%):	84			
Skutečná brzdící procenta (%):	102			
Chybějící brzdící procenta (%):	0			
Nejvyšší dovolená rychlost vlaku v místě MU (km.h ⁻¹):	40			
Způsob brzdění:	I.			

Pozn. k vlaku Os 9803

- vlastníkem DV byly ČD, Oblastní centrum údržby Západ.

HDV č. CZ-ČD 95 54 5 814 159-0 bylo v době vzniku MU vybaveno zařízením pro automatické zaznamenávání dat – typu elektronická rychloměrová souprava výrobce UniControls–Tramex RE1xx, č. 10:50. Odchylna času rychloměru od času skutečného činila 0 s.

Ze zaznamenaných dat mj. vyplývá:

- 23:04:06 h rozjezd vlaku Os 9803 od nástupiště žst. Kladno;
- 23:04:50 h od rozjezdu ujetu 304 m, při rychlosti 39 km.h⁻¹ projelo 1. dvojkolí HDV místem MU v km 27,740 a vykolejilo – čas vzniku MU;
- 23:04:52 h od rozjezdu ujetu 319 m, pokles rychlosti z 39 km.h⁻¹ na 37 km.h⁻¹;
- 23:04:54 h od rozjezdu ujetu 340 m, při rychlosti 37 km.h⁻¹ registrováno zavedení rychločinného brzdění, následuje pokles rychlosti;
- 23:04:59 h od rozjezdu ujetu 373 m, čelo vlaku zastavilo 69 m za místem MU v km 27,671.

Průběh rychlostní křivky v brzděné fázi potvrzuje účinek brzdy odpovídající použití rychločinné brzdy při I. způsobu brzdění.

Jízda probíhala 1. stanovištěm vpřed a tlačítko bdělosti bylo strojvedoucím obsluhováno. Vlak byl veden v režimu ARR. Nejvyšší dovolená rychlost vlaku Os 9803 v místě vzniku MU 40 km.h⁻¹ nebyla překročena.

3.1.8 Popis příslušných částí infrastruktury a zabezpečovacího systému

Jednoduchá levostranná výhybka č. 32 tvaru J S49 1:9-300 LI d nov. na dřevěných pražcích byla vyrobena v roce 1976 a vybavena hákovým závěrem a mechanickým přestavníkem pro ústřední stavění signalistou St. 1. Jazyky byly pérové svařované, jízda vlaku Os 9803 probíhala z odbočné větve po hrotu výhybky.

Staniční zabezpečovací zařízení bylo 2. kategorie dle TNŽ 34 2620, elektromechanické vzor 5007 se světelnými vloženými a skupinovými odjezdovými návěstidly. V dopravní kanceláři nebyl zřízen indikační prvek návěstidel, proto musel signalista po rozsvícení

hlavního návěstidla na návěst dovolující jízdu (mimo PN na vjezdovém návěstidle) dát výpravčímu zvonkové znamení dle předpisu SŽDC (ČD) Z1, příloha 3, čl. 126. Zabezpečovací zařízení nebylo vybaveno záznamem provozních dat. V žst. Kladno byly instalovány izolované koleje na obou zhlavích na všech dopravních kolejích a na záhlaví. V obvodu St. 3 byly navíc použity kolejové obvody na výhybkách č. 55, 62, 64, 69 a 80.

Poslední revize elektrického zařízení SZZ proběhla dne 22. 5. 2020 s výsledky v revizní zprávě ze dne 25. 5. 2020: „Závady nebyly zjištěny. Elektrické zařízení je z hlediska bezpečnosti schopno provozu.“ Dále byla ve dnech 5. a 8. 6. 2020 provedena prohlídka a zkouška UTZ v provozu. Ve vztahu k předmětné MU nebyly zjištěny žádné závady.

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 Os 9803 – Zápis se zaměstnancem:
 - po odjezdu s vlakem z 1. koleje uslyšel na výměnové části výhybky č. 32 ránu a vlak se začal třást;
 - použil proto rychlobrzdu k zastavení vlaku;
 - po zastavení zjistil, že vlak vykolejil prvním dvojkolím;
 - vznik mimořádné události ohlásil výpravčímu žst. Kladno.
- signalista St. 1 žst. Kladno – Zápis se zaměstnancem:
 - po postavení vlakové cesty pro vlak Os 9803 na stavědle očekával průjezd tohoto vlaku;
 - najednou se na stavědlovém přístroji objevil rozřez výhybky č. 32;
 - při pohledu z okna viděl vlak, jak stojí za touto výhybkou;
 - telefonicky to sdělil výpravčímu žst. Kladno a dozvěděl se od něj o vykolejení HDV na výhybce č. 32.
- výpravčí žst. Kladno – Zápis se zaměstnancem:
 - po výpravě vlaku Os 9803 se vrátil do dopravní kanceláře;
 - po chvíli zazvonil telefon a strojvedoucí vlaku Os 9803 mu ohlásil vykolejení vlaku prvním dvojkolím za výhybkou č. 32;
 - ihned vznik MU ohlásil dle ohlašovacího rozvrhu na HZS SŽ, vedoucímu dispečerovi a na nehodovou pohotovost PO Kralupy nad Vltavou.

3.2 Faktický popis události

3.2.1 Sled skutečností, které vedly k mimořádné události

Vlak Os 9803 odjel ze žst. Kamenné Žehrovice ve 22:54 h, ve 23:01 h přijel na 1. SK žst. Kladno. Ve 23:04:06 h se vlak rozjel od nástupiště směr žst. Unhošť po vlakové cestě, která byla řádně zabezpečena a postavena na traťovou kolej. Signalista St. 1 po postavení vlakové cesty očekával průjezd vlaku Os 9803, náhle se rozezněl zvonek rozřezu na

stavědlovém přístroji. V čase **23:04:50 h** po ujetí dráhy 304 m při rychlosti 39 km.h⁻¹ najelo v km 27,740 levé kolo prvního dvojkolí na odlomený pravý jazyk výhybky č. 32 a následně propadlo mezi jazyk a opornici (došlo tedy k prvotnímu vykojení vlevo), způsobilo rozřez výhybky a poškození záporníku. Z důvodu jízdy levého kola prvního dvojkolí podél vnitřní hrany opornice začalo po ujetí dalších 6,35 m stoupat pravé kolo prvního dvojkolí na druhou opornici, ze které po ujetí dalších cca 4,15 m sjelo vpravo mimo kolej. Strojvedoucí zaregistroval od podvozku hluk, vlak se začal třást. Po ujetí dalších cca 25 m zareagoval strojvedoucí ve **23:04:54 h** při rychlosti 37 km.h⁻¹ zavedením rychločinného brzdění. V čase **23:04:59 h** po ujetí dráhy 373 m od rozjezdu vlak zastavil 69 m za místem vzniku MU v km 27,671 vykojený 1. dvojkolím vpravo, ostatní dvojkolí se nacházela na kolejnicích.

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

23:05 h	strojvedoucí vlaku Os 9803 ohlásil vznik MU výpravčímu žst. Kladno, který předal hlášení o vzniku MU provoznímu dispečerovi PD2 na CDP Praha;
23:19 h	vedoucí dispečer CDP Praha ohlásil vznik MU na O18 SŽ;
23:22 h	vedoucí dispečer CDP Praha ohlásil vznik MU na HZS SŽ, JPO Nymburk;
23:27 h	pověřená osoba O18 SŽ ohlásila vznik MU na COP DI, které udělilo souhlas s uvolněním dráhy;
23:31 h	MU ohlášena na HZS ČR, JPO Kladno;
23:34 h	MU ohlášena na HZS SŽ, JPO Kralupy n. Vltavou;
2. 2. 2021	
0:20 h	ohledání místa MU pověřenou osobou O18 SŽ;
1:20 h	ukončení ohledání místa MU pověřenou osobou O18 SŽ;
10:05 h	úplné obnovení provozu přes výhybku č. 32;
10:00 h	DI byla informována o podrobnostech vzniku MU – lomu jazyka;
13:45 h	dodatečné ohledání místa MU zaměstnanci DI;
4. 2. 2021	
12:00 h	dodatečné ohledání místa MU zaměstnanci DI.

Plán IZS byl vzhledem k charakteru MU aktivován. Plán IZS aktivoval ve 23:22 h, tj. 18 minut po vzniku MU, vedoucí dispečer CDP Praha.

Na místě MU zasahovaly následující složky IZS:

- HZS SŽ JPO Kralupy n. Vlt. a Nymburk;
- HZS ČR, JPO Kladno.

4 ANALÝZA UDÁLOSTI

4.1 Úlohy a povinnosti

4.1.1 Dopravci a provozovatelé drah

Dopravce je mj. povinen provozovat drážní dopravu podle pravidel provozování drážní dopravy, platné licence a smlouvy uzavřené s provozovatelem dráhy o provozování drážní dopravy na dráze, řídit se při provozování drážní dopravy pokyny provozovatele dráhy udílenými při organizování drážní dopravy a v neposlední řadě zajistit, aby strojvedoucí sledoval celkový chod hnacího drážního vozidla a v případě ohrožení bezpečnosti toto drážní vozidlo zastavil.

Při šetření nebylo zjištěno porušení úloh a povinností dopravce.

Provozovatel dráhy má dle § 26 odst. 1 vyhlášky č. 177/1995 Sb., pro zajištění provozuschopnosti dráhy a bezpečnosti drážní dopravy za povinnost provádět pravidelné prohlídky a měření staveb drah v časovém intervalu uvedeném v příloze č. 1 vyhlášky. Podle § 26 odst. 2 této vyhlášky se pravidelné prohlídky a měření na výhybkách provádějí:

- obchůzkou trati, při níž se provádí pravidelná prohlídka trati pro zjištění stavu železničního svršku a spodku, železničních přejezdů a staveb železničního spodku a zjišťování případného výskytu zdroje ohrožení dráhy,
- kontrolní jízdou na hnacím vozidle nebo v posledním voze vlaku, zpravidla s nejvyšší rychlostí, pro zjištění technického stavu dopravní cesty,
- měřením rozchodu, vzájemné výškové polohy a sklonu kolejnicových pásů kolejí a výhybek, včetně měření směru měřicím vozem nebo jiným zařízením s kontinuálním záznamem, při němž se zjišťují hodnoty geometrických parametrů kolejí a výhybek,
- prohlídkou, při níž se zjišťuje celkový stav výhybky,
- komplexní prohlídkou trati, při níž se posuzuje stav železničního svršku, tělesa železničního spodku, staveb železničního spodku, nástupišť, ramp a železničních přejezdů po zimním období a zjišťují se závady a jejich rozsah,
- nedestruktivní kontrolou kolejnic, srdcovek a jazyků výhybek a vizuální prohlídkou jejich svarů za účelem zjištění lomů nebo vad.

Provozovatel dráhy SŽ prováděl a v předložené dokumentaci evidoval provádění níže uvedených prohlídek zaměřených na stav železniční infrastruktury. Četnost prováděných obchůzek byla v souladu s vyhláškou č. 177/1995 Sb., s přílohou A.2 vnitřního předpisu SŽDC S2/3 „Základní měření prohlídky kolejí a výhybek SŽDC, tabulka B – část výhybky“, směrnicí SŽDC č. 51 pro provádění prohlídek a měření výhybek a Opatřením přednosty správy tratí Praha západ č. 1/2020.

1. Obchůzka kolejí a výhybek žst. Kladno určeným pracovníkem ST v časovém intervalu 2x měsíčně:

Ve služební knížce obchůzkaře nebyly ve vztahu k předmětné MU na výhybce č. 32 žst. Kladno evidovány žádné závady.

2. Obchůzka kolejí a výhybek žst. Kladno vedoucím provozního střediska v časovém intervalu 1x za 2 měsíce:

Prováděné kontroly byly evidovány v Kontrolní knize vedoucího provozního střediska STO Kladno a v Harmonogramu pravidelných prohlídek PS Kladno. Ve vztahu k předmětné MU nebyly na výhybce č. 32 žst. Kladno evidovány žádné závady.

3. Prohlídky výhybek žst. Kladno v časovém intervalu 1 x za 3 měsíce:

Poslední čtyři kontroly byly v roce 2020 provedeny v těchto termínech:

- 20. březen 2020;
- 19. červen 2020;
- 18. září 2020;
- 18. prosinec 2020.

Provedení kontrol bylo evidováno v Knize vedoucího provozního střediska STO Kladno, v Knize K3 Kniha příhod (přehlídek). Ve vztahu k předmětné MU nebyly na výhybce č. 32 evidovány žádné závady.

Výsledky měření ruční rozchodkou evidoval provozovatel dráhy ve výhybkovém listě výhybky č. 32. Při prohlídce výhybky 19. 6. 2020 a v předcházejícím období evidoval opakující se závadu rozchodu koleje na výměnovém styku, na hrotech jazyků a na kořeni jazyka v odbočné větvi převážně v hladině AL. Od prohlídky konané 18. 9. 2020 se do vzniku MU vyskytovala pouze závada rozchodu koleje v hladině AL na výměnovém styku:

- rozchod koleje naměřený při posledních čtyřech prohlídkách na výměnovém styku kolísal v rozpětí +10 až +12 mm. Tím byla překročena hladina AL parametru rozchodu koleje +6 mm, stanovená čl. 7.2.2 a tabulkou B.3 ČSN 73 6360-2 – část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba.

Provozovatel dráhy ve Zjišťovacím protokolu č. 1920_220_398 s datem fakturace 15. 10. 2020 deklaroval na výhybce č. 32 žst. Kladno předchozí provedení údržbových prací, např. souvislou výměnu 39 dřevěných výhybkových pražců délky 3 až 5 m, ojedinělé ruční podbíjení 63 výhybkových pražců o délce 3 až 5 m, opravu nivelety do 100 mm ručně, úpravu rozchodu koleje na 12 pražcích, opravu a seřízení výměnové části výhybky a další.

4. Komplexní prohlídky trati byly prováděny v časovém intervalu jedenkrát ročně, nejpozději do 31. 5.:

Poslední komplexní prohlídka proběhla v období 17. 2. 2020 až 16. 3. 2020 a o jejích výsledcích byl sepsán samostatný zápis. Ve vztahu k technickému stavu výhybky č. 32 žst. Kladno nebyly evidovány žádné závady či nedostatky.

5. Měření GPK prostředkem s kontinuálním záznamem v časovém intervalu 1x za 6 měsíců:

DI měla k dispozici výstupy z posledních šesti kontinuálních měření se záznamem. Poslední dvě měření výhybky č. 32 tímto prostředkem proběhla dne 10. 3. 2020 a 20. 11. 2020. Při posledním měření 20. 11. 2020 byla v přehledu lokálních závad ve výměnové části výhybky č. 32 vyhodnocena tato závada:

- km 27,737, závada parametru směr pravého pasu (SP) ve tvaru „1-18:/738“, což značí překročení hodnoty v hladině IL o 18 mm na délce 1 m. Počátek závady se nacházel ve vzdálenosti 3 m za lomem jazyka ve směru jízdy vlaku Os 9803.

Předmětná závada se vyskytla až po provedených údržbových pracích uvedených ve Zjišťovacím protokolu č. 1920_220_398 s datem fakturace 15. 10. 2020. Příčinná souvislost uvedené závady směru pravého pasu se vznikem MU nebyla prokázána.

6. Nedestruktivní kontrola kolejnic, srdcovek, jazyků výhybek a vizuální prohlídka jejich svarů v časovém intervalu 1x za 12 měsíců:

Kontrola výhybky č. 32 žst. Kladno ultrazvukovým defektoskopem DIO1000 proběhla dne 21. 8. 2020. V *Hlášence vad jazyků výhybek zjištěných ultrazvukovým defektoskopem nebo vizuálně* nebyly na výhybce evidovány žádné vady.

Pro posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 32 bylo zadáno vypracování odborného posudku pracovišti Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské, Katedry materiálů, ČVUT. Výsledky odborného posouzení jsou uvedeny v kapitole 4.2.1.

Vlivem stáří jazyka 45 let a jeho dlouhodobého cyklického namáhání intenzivním železničním provozem (včetně střídání vysokých a nízkých teplot) byly vytvořeny podmínky pro vznik únavových trhlin šířících se od povrchu paty jazyka na straně přilehlé k opornici a zároveň v oblasti stojiny, kdy další provozování jazyka již nezaručovalo bezpečnost drážní dopravy. Dále bylo zjištěno, že v minulosti (přesná doba nebyla zjištěna) došlo k tepelnému ovlivnění materiálu v oblasti iniciace trhlin v patě jazyka (výroba jazyka, resp. montáž či údržba výhybky). Nakolik mohlo toto ovlivnění přispět k iniciaci trhlin v patě jazyka, nebylo jednoznačně prokázáno. Korozní vrstva lomu ve stojině byla podstatně silnější než v oblasti paty jazyka, z čehož lze usuzovat, že k iniciaci trhlin ve stojině došlo pravděpodobně dříve než v patě jazyka. Výskyt únavových trhlin v jazycích výhybek, včetně oblasti paty jazyka přilehlé k opornici, není nijak ojedinělou vadou a jeho pravděpodobnost narůstá se stářím jazyků. S těmito problémy se obecně potýkají správci železnic u nás i v evropských zemích. Vzhledem k umístění a orientaci není v praxi snadné takové trhliny zjistit současnými postupy používanými správci infrastruktury. Pravidelné defektoskopické kontroly na přítomnost defektů a vad prováděné sledováním hlav kolejnic nemohou detekovat trhlínu v patě jazyka, v oblasti stojiny mohou spolehlivě detekovat pouze trhliny vodorovné, resp. odkloněné od svislice v dostatečném úhlu. V případě předmětné MU vedly jak trhliny, tak lomová plocha svisle. Zjištění svislé trhliny při defektoskopické kontrole úhlovou sondou je sice možné, nicméně v praxi dosti obtížné. Místa iniciace únavových trhlin by mohla být kontrolována vizuálně či speciálními defektoskopickými kontrolami, nicméně povrch by musel být nejprve dokonale zbaven nánosů nečistot a koroze. Čištění pro tyto účely by bylo mimořádně pracné a muselo by být opakováno před každou kontrolou. Z vyjádření provozovatele dráhy uvedeného v bodě 4.5 této ZZ vyplývá, že efektivní a zároveň spolehlivá defektoskopická metoda dosud nebyla nalezena, nicméně provozovatel bude pokračovat v jejím hledání a v případě nalezení aplikuje takovou metodu či metody v systému prováděné kontrolní činnosti. K zamezení vzniku obdobných MU provozovatel dráhy současně přijal opatření zavedením cyklické výměny jazyků výhybek v termínech podložených relevantní analýzou vlastních provozních dat.

Zjištění:

Při šetření bylo zjištěno porušení právních předpisů, vnitřních předpisů a technických norem, 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 drážních vozidel.

4.1.3 Výrobci drážních vozidel nebo jiní dodavatelé železničních zařízení

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

4.1.4 Vnitrostátní bezpečnostní orgány a Agentura Evropské unie pro železnice

Vnitrostátním bezpečnostním orgánem je Drážní úřad, 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 Drážního úřadu je ve lhůtě do 12 měsíců ode dne zveřejnění závěrečné zprávy obsahující jemu určené bezpečnostní doporučení sdělit Drážní inspekci, jaké opatření v souvislosti s tímto bezpečnostním doporučením přijal, toto sdělení činí pravidelně, alespoň jednou ročně, do doby přijetí odpovídajících opatření.

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 drážních vozidel.

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

Pro posouzení příčin porušení jazyka výhybky č. 32 bylo zadáno vypracování odborného posudku pracovišti Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské, Katedry materiálů, ČVUT.

Hlavní poznatky plynoucí z realizovaných experimentálních prací byly shrnuty následujícím způsobem:

- 1) *Kontrolní rozbor chemického složení materiálu jazyka prokázal, že chemické složení odpovídá normě ČSN EN 13674-1+A1 pro ocel třídy R260 (pouze obsah fosforu se pohybuje těsně nad horní hranicí).*
- 2) *Metalografický rozbor prokázal, že makrostruktura je homogenní, bez výskytu tvářecích defektů (podpovrchových dutin nebo tvářecích trhlin). Sírny otisk vyhovuje podle normy ČSN EN 13674-1 (klasifikace přijatelný – bez segregace nebo dendritické struktury).*
Podél boční stěny paty byla nalezena tepelně ovlivněná zóna zasahující do hloubky cca 4 mm pod povrch.
Mikrostruktura je lamelární perlitická, bez zřejmých strukturních vad (oduhličení nebo výskytu martenzitu, bainitu a cementitu na hranicích zrn). Ve stojině a v patě lze pozorovat lokální výskyt feritu na hranicích zrn. V tepelně ovlivněné oblasti blízko povrchu paty byl výskyt feritu na hranicích zrn poněkud četnější.
V oblasti tepelného ovlivnění mikrostruktury materiálu v patě kolejnice došlo k iniciaci tří dílčích únavových trhlin. Je však otázkou, zda a do jaké míry mohla změněná mikrostruktura ovlivnit, případně urychlit proces iniciace a šíření trhliny.
- 3) *Změřené mechanické vlastnosti prokazují, že materiál jazyka výhybky splňuje hodnotu meze pevnosti požadovanou v normě ČSN EN 13674-1+A1 pro ocel třídy R260 (tj. $R_m > 880$ MPa). Hodnoty tvrdosti naměřené v různých částech průřezu jsou (po přepočtu) srovnatelné s požadovanou tvrdostí (HBW 260 až 300). Hodnota tažnosti je však nižší, než je hodnota požadovaná normou ($A \approx 8,8 \% < 10 \%$). Naměřené hodnoty vrubové houževnatosti jsou velice nízké a svědčí o náchylnosti materiálu ke křehkému lomu (čemuž odpovídá i štěpné porušování těles při zkoušce rázem v ohybu).*
- 4) *K iniciaci dílčích únavových trhlin na boční stěně paty došlo na nerovnostech a nehomogenitách, které mají souvislost s tepelným ovlivněním paty kolejnice.*

Mikromorfologie únavových oblastí lomu v patě kolejnice je mechanicky poškozena a nelze tedy provést ani orientační odhady doby potřebné pro iniciaci a rozvoj těchto tří dílčích únavových trhlin.

- 5) *Oblasti iniciace únavových trhlin ve stojině se nepodařilo lokalizovat. Výrazné korozní a zejména mechanické poškození znemožnilo i v tomto případě podrobnější popis kinetiky rozvoje těchto trhlin. Porovnání celkového charakteru lomu však prokazuje, že korozní vrstva na lomu stojiny je podstatně silnější než vrstva korozních produktů na lomu v patě kolejnice. Navíc ve stojině je únavou porušená oblast prokazatelně větší. Je tedy velmi pravděpodobné, že k iniciaci únavových trhlin ve stojině došlo dříve než k iniciaci únavových trhlin lomu v patě jazyka.*

Únavou bylo porušeno méně než 2 % nosného průřezu jazyka.

K porušení nosného průřezu jazyka výhybky, oslabeného únavovými trhlinami v patě a ve stojině, došlo mechanismem transkrystalického štěpného lomu, tj. stejným mechanismem jakým byla porušena tělesa při zkoušce rázem. Štěpné porušení jazyka se šířilo z čel dílčích únavových trhlin v patě a ve stojině jazyka.

Ve vazbě na požadavky zadavatele (Dražní inspekce) lze výše uvedené poznatky interpretovat takto:

- *K porušení jazyku výhybky č. 32 došlo v oblasti, kde je pata kolejnice zúžena. V této oblasti je jazyk namáhán ohybovým momentem. Výskyt únavového porušení v patě a stojině prokazuje, že jazyk kolejnice byl namáhán cyklickým zatížením. Cyklické zatěžování je způsobeno především proměnlivým zatížením od projíždějících vlaků. Toto zatížení však může být zvyšováno nepříznivých účinkem různých konstrukčních, respektive 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 v patě kolejnice byla nalezena tepelně ovlivněná zóna, se změněnou mikrostrukturou. Ke vzniku této tepelně ovlivněné oblasti došlo buď při výrobě nebo montáži jazyka. Otázkou však je, do jaké míry tato vrstva mohla ovlivnit proces iniciace únavové trhliny, respektive následného štěpného porušení nosného průřezu kolejnice.*
- *Místo ani příčinu iniciace únavového lomu ve stojině se nepodařilo jednoznačně identifikovat. Fraktografický nálezn však naznačuje, že trhlina se šířila z boční stěny stojiny.*
- *Únavové porušení části paty a stojiny nevedlo k významnému snížení nosného průřezu. Nicméně tyto trhliny působily jako vrub, z kterého se šířila štěpná trhlina (podobně jako například při zkoušce rázem v ohybu).*
- *Kontroly přítomnosti defektů a trhlin, prováděné sledováním hlav kolejnic sice nemohou odhalit trhliny v patě, ale podle údajů zadavatele (Dražní inspekce) by použitá metoda měla trhlinu ve stojině detekovat. Poslední kontrola inkriminovaného jazyka proběhla 21. 8. 2020 a žádná porucha nalezena nebyla.*

Únavová trhlina ve stojině se buď začala šířit až po poslední kontrole (v tom případě by se musela šířit poměrně rychle, aby nalezená silná korozní vrstva mohla vzniknout do 2. 2. 2021, kdy došlo k lomu jazyka), nebo rozlišovací schopnost použité metody neumožnila její detekci (tj. trhlina ve stojině byla, ale nebyla nalezena).

- *Místa iniciace únavových trhlin by sice mohla být kontrolována i vizuálně nebo dalšími speciálními defektoskopickými metodami, ale nejprve by musely být odstraněny silné vrstvy nečistot a koroze (např. snímky na obr. 3 a 8). Pracné čištění povrchu kolejnice by se muselo před každou kontrolou opakovat, a navíc je otázkou, jakým způsobem volit místa těchto kontrol.*
- *Za problém lze považovat velmi nízkou naměřenou hodnotu vrubové houževnatosti materiálu kolejnice. Tato skutečnost zvyšuje pravděpodobnost porušení křehkým lomem, zejména za snížených teplot.*
- ***Dle předpisu SŽDC S 67 lze sledované porušení jazyka výhybky č. 32 v žst. Kladno považovat za křehký lom (vada 101/A). Výskyt únavových trhlin byl zjištěn až při pozorování lomových ploch světelným stereomikroskopem při zvětšení cca 10x. To vede k závěru, že detekce takovýchto trhlin v provozních podmínkách je téměř 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 drážních vozidel nebo technického zařízení.

Při šetření nebyly prokázány faktory vyplývající z instalace a uvedení do provozu železniční infrastruktury.

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

Při šetření nebyly zjištěny faktory související s výrobcí drážních vozidel 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 drážních vozidel 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 drážních vozidel, 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 drážními vozidly, 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 přestávek, resp. přiměřené doby na oddech a jídlo v průběhu směny.

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 drážních vozidel 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.

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 6 obdobných MU:

- ze [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;
- ze [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;
- ze [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 železným 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;
- ze [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;
- ze [dne 3. 11. 2019 v žst. Praha-Malešice](#), kdy došlo k vykolejení devíti vozů za jízdy 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 poježdění vlakem Pn 59701;

- ze [dne 19. 12. 2020 v žst. Hluboká nad Vltavou-Zámostí](#), kdy došlo k vykolejení lokomotivy a čtyř vozů za jízdy vlaku R 655. Při MU nedošlo k újmě na zdraví a celková škoda byla vyčíslena na 3 369 648 Kč. Bezprostřední příčinou vzniku MU byl náhlý lom jazyka výhybky č. 11 v době jeho pojíždění vlakem R 655.

Na základě výsledků šetření předmětných MU vydala Drážní inspekce provozovateli dráhy SŽ 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. Posuzování zahraničních metod nepřineslo nalezení vhodné metody. Podle posledních zpráv se rýsuje 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.“;

- k MU ze 6. 11. 2019 v žst. Praha-Malešice:

Na dotaz ohledně aktuálního vývoje výše uvedených Bezpečnostních doporučení provozovatel dráhy kde 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 příkládáním 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 (trhlínu) 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 nezbyvá 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.“

Po ukončení šetření DI vydala Drážnímu úřadu následující Bezpečnostní doporučení:

- 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 a aplikaci nejúčinnější metody či metod v systému prováděné kontrolní činnosti;

- v případě absence adekvátního technologického řešení zjišťování skrytých vad, resp. následných trhlin v oblasti paty jazykové kolejnice přijetí opatření, které by u drtivé většiny jazyků, dlouhodobě namáhaných cyklickým střídáním vysokých teplot a 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.

Drážní úřad dne 1. 3. 2021 vyzval všechny provozovatele drah k plnění bezpečnostního doporučení. Všemi provozovateli bylo akceptováno, ze stanoviska majoritního provozovatele SŽ:

- „*Správa železnic průběžně aktivně sleduje vývoj v oblasti nedestruktivního zkoušení ocelí, 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.*
- *Správa železnic vydala s účinností od 26. 4. 2021 vnitřní předpis SŽ PO-11/2021-GR „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 inspekcí a Drážním úřadem projednán dne 13. 1. 2021.*
- *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 byla:

- jízda vlaku Os 9803 přes lom jazyka výhybky č. 32 způsobený porušením jeho nosného průřezu mechanismem transkrystalického štěpného lomu šířícího se z čel dílčích únavových trhlin v patě a ve stojině jazyka.

Příspěvajícími faktory mimořádné události byly:

- stáří jazyka 45 let a jím daná délka dlouhodobého cyckického namáhání intenzivním železničním provozem;
- velmi nízká hodnota vrubové houževnatosti materiálu kolejnice, zvyšující pravděpodobnost porušení křehkým lomem, zejména za snížených teplot;
- nemožnost zjištění únavové trhliny prohlídkami prováděnými podle postupů provozovatele dráhy.

Systémová příčina nebyla DI zjištěna.

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

Causal factor:

- movement of the regional passenger train No. 9803 over the point blade fracture of the switch No. 32 due to break the bearing cross-section by the mechanism of transcrystalline fissionable fracture spread from the foreheads of partial fatigue cracks in the flange and in the web of the point blade.

Contributing factors:

- age of the point blade (45 years) and its long-term cyclical stress by intensive railway traffic;
- very low value of notched toughness of the rail material increasing the probability of break by fragile fracture especially at low temperatures;
- failure to detect fatigue crack by the controls performed in accordance with the procedures of the IM.

Systemic factor: none.

5.2 Opatření přijatá k předcházení mimořádným událostem

Provozovatel dráhy SŽ přijal po vzniku MU následující opatření:

- závada na výhybce číslo 32 byla odstraněna dne 2. února 2021;
- v termínu do 31. července 2021 seznámit na poradním sboru ředitele OŘ Praha všechny vedoucí zaměstnance OŘ Praha s okolnostmi, příčinami vzniku a odpovědností za mimořádnou událost;
- v termínu do 31. července 2021 seznámit na pravidelném měsíčním školení všechny vedoucí provozních středisek a vrchní mistry s výsledky šetření příčin a okolností vzniku mimořádné události.

Dopravce ČD nepřijal a nevydal žádná opatření.

Measures taken since the occurrence

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

- the defect at the switch No. 32 was removed on 2nd February 2021;
- all senior employees of the Prague Regional Directorate were acquainted at the Director's Advisory Board of the Prague Central Directorate with the circumstances, causes and responsibilities for the occurrence in the term to 31st July 2021;
- all heads of operations centers and senior masters were acquainted at regular monthly training with the results of the investigation of the causes and circumstances of the occurrence in the term to 31st July 2021.

The railway undertaking ČD did not take any measures.

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

S ohledem na zjištěné příčiny a okolnosti vzniku předmětné mimořádné události a opatření přijatá v souvislosti s předchozími obdobnými MU (viz bod 4.5) Drážní inspekce bezpečnostní doporučení nevydává, resp. zde neopakuje bezpečnostní doporučení k MU ze dne 3. 3. 2021 v žst. Náměšť nad Oslavou, kdy došlo k lomu jazyka výhybky, vykolejení, nakolejení a nezajištěné jízdě vlaku Os 4817, na které se tímto odkazuje.

SAFETY RECOMMENDATIONS

The Rail Safety Inspection Office does not issue a safety recommendation in regard of the found causes and circumstances and measures taken in connection with previous similar occurrences (see section 4.5), respectively The Rail Safety Inspection Office does not repeat the safety recommendation to the occurrence from 3rd March 2021 at Náměšť nad Oslavou station, when occurred to fracture of point blade of switch, derailment, re-railing and unsecured movement of the regional passenger train No. 4817 on which hereby refers.

V Praze dne 2. března 2022

Michal Vrchovský, DiS. v. r.
inspektor pracoviště Praha
Územní inspektorát Čechy

Ing. Jan Novák v. r.
pověřen řízením pracoviště Praha
Územní inspektorát Čechy

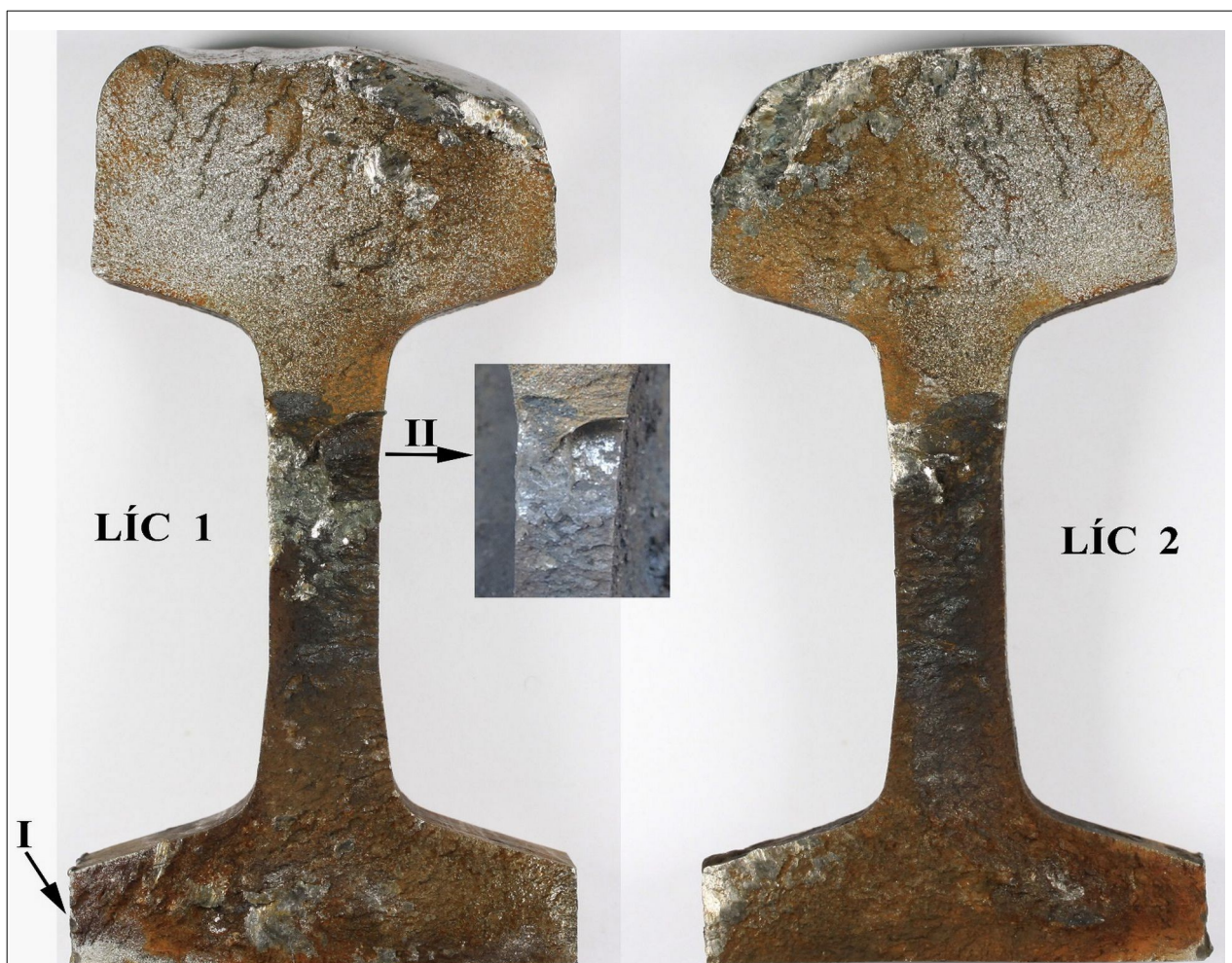
Ing. Petr Mencl v. r.
ředitel
Územního inspektorátu Čechy

PŘÍLOHY



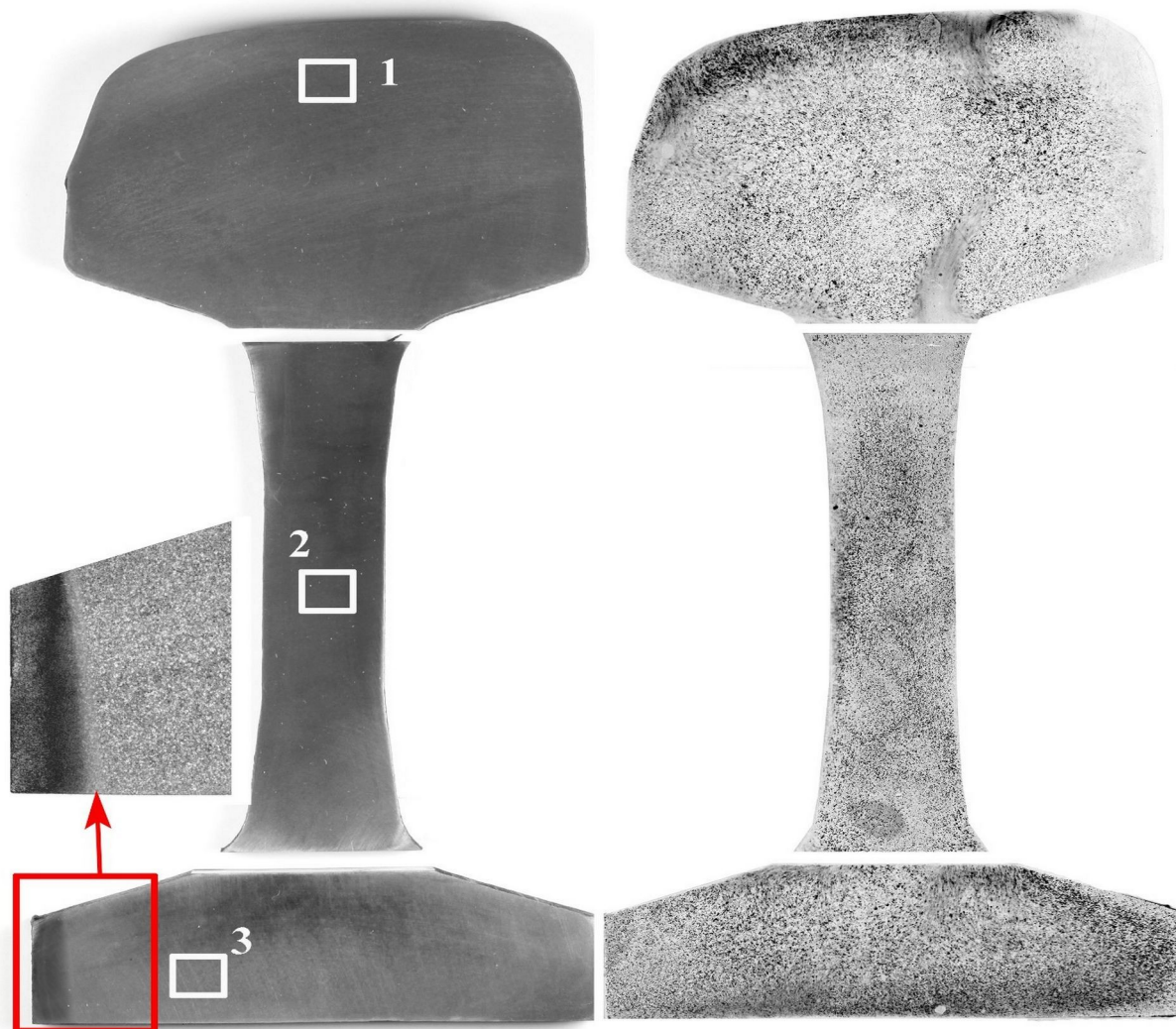
Obr. č. 5: Stav lomových ploch po nakolejení a odtažení DV (vlak jel na fotografiích zleva doprava). Horní polovina lomu se jevila čerstvá, na spodní polovině byla koroze staršího data. Modrou šipkou vyznačena stopa jízdy okolku levého kola 1. dvojkolí po hlavě jazyka, oranžově pak stopa jízdy levého kola 2. dvojkolí, které následně zpětně nakolejilo. Na pojížděné hraně odlomené části jsou zřetelné 4 stopy od nárazu všech levých kol motorové jednotky.

Zdroj: SŽ



Obr. č. 6: Makroskopický charakter obou lící lomu jazyka (čištěno). Oblast iniciace únavových trhlin v patě kolejnice je označena šipkou I. Šipkou II je označena oblast „dutiny“ na lomové ploše stojiny.

Zdroj: ČVUT



a) makrovýbrus (leptáno 3% Nital)

b) Sirný otisk

Obr. č. 7: Výsledky hodnocení makrostrukturních charakteristik materiálu jazyka. Struktura je homogenní, bez výskytu tvářecích defektů (podpovrchových dutin nebo tvářecích trhlin). Na detailu je patrná tepelně ovlivněná zóna se změnou mikrostrukturou na straně iniciace únavové trhliny. Zdroj: ČVUT