

Nehoda v Gotthardskom úpätnom tuneli - Poškodené kolesá

Záverečná správa | verzia 4.1 | 14.01.2026

Súhrn záverečnej správy Spoločný sieťový sekretariát - Joint Network Secretariat (JNS)

1. Účel a rozsah dokumentu

Tento dokument predstavuje súhrn výsledkov riadneho postupu Spoločného sieťového sekretariátu (JNS) týkajúceho sa nehody nákladného vlaku v Gotthardskom úpätnom tuneli, ku ktorej došlo **10. augusta 2023** v dôsledku zlomenia železničného kolesa. Cieľom postupu JNS bolo identifikovať a riešiť **systemové bezpečnostné riziko zlomenia kolies s iniciáciou trhliny v okraji kolesa**, stanoviť **harmonizované európske rizikové kontrolné opatrenia** a zabezpečiť primeranú úroveň bezpečnosti pri zachovaní interoperability železničného systému Európskej únie.

Postup JNS bol koordinovaný **Železničnou agentúrou Európskej únie (ERA)** v spolupráci s **národnými bezpečnostnými orgánmi (NSA)**, **zástupnými orgánmi železničného sektora**, **subjektmi zodpovednými za údržbu (ECM)** a ďalšími dotknutými aktérmi.

2. Právny a regulačný rámec

Činnosť JNS a prijaté závery vychádzajú najmä z:

- **smernice (EÚ) 2016/798 o bezpečnosti železníc**, najmä článku 4 (zodpovednosť aktérov) a kapitoly V (vyšetrovanie nehôd),
 - **nariadenia Komisie (EÚ) č. 402/2013** o spoločnej bezpečnostnej metóde posudzovania a hodnotenia rizík (CSM REA),
 - **delegovaného nariadenia Komisie (EÚ) 2018/762** o spoločných bezpečnostných metódach pre systémy riadenia bezpečnosti,
 - **vykonávacieho nariadenia Komisie (EÚ) 2019/779** o certifikácii subjektov zodpovedných za údržbu,
 - príslušných harmonizovaných európskych noriem, najmä **EN 13979-1** a **EN 15313**.
-

3. Opis nehody a jej následkov

Dňa **10. augusta 2023** došlo v **Gotthardskom úpätnom tuneli** k vykoľajeniu nákladného vlaku. Bezprostrednou príčinou nehody bolo **zlomenie kolesa typu BA 390**. Nehoda mala mimoriadne závažné následky:

- rozsiahle poškodenie železničnej infraštruktúry a koľajových vozidiel,
 - ekonomické škody vo výške približne **150 miliónov CHF**,
 - dlhodobé vyradenie jednej tunelovej rúry z prevádzky (viac než jeden rok),
 - výrazné obmedzenie **tranzitnej severo-južnej nákladnej dopravy** cez Alpy.
-

4. Vzťah k vyšetrovaniu národného vyšetrovacieho orgánu

Švajčiarsky národný vyšetrovací orgán (SUST/STSB) začal nezávislé bezpečnostné vyšetovanie nehody v súlade so smernicou (EÚ) 2016/798. Vo svojich priebežných a konečných záveroch konštatoval, že:

- trhlina v kolese bola **pravdepodobne iniciovaná tepelným preťažením**, ku ktorému došlo **výrazne pred samotnou nehodou**,
- kľúčovým faktorom bola kombinácia konštrukčných vlastností kolesa, prevádzkových podmienok a brzdných účinkov.

SUST vydal viacero **bezpečnostných odporúčaní**, z ktorých viaceré smerovali na európsku úroveň. Na základe týchto odporúčaní podal **švajčiarsky národný bezpečnostný orgán (NSA CH)** podnet na začatie nového riadneho postupu JNS.

5. Kontext predchádzajúcich činností JNS

JNS nadväzuje na dlhodobé riešenie problematiky zlomených kolies:

- **JNS Urgent Procedure „Broken Wheels“ (2017)**,
- **JNS Normal Procedure „Broken Wheels“ (2017 – 2019)**.

Tieto postupy sa pôvodne zameriavali najmä na **kolesá typu BA 004** a na prípady **trhlín iniciovaných v okraji alebo v kotúči kolesa**. Po roku 2019 pokračovala analýza nových prípadov a monitorovanie účinnosti prijatých opatrení.

6. Identifikované bezpečnostné riziko

Pracovná skupina JNS potvrdila, že riešené riziko zodpovedá **stromovej analýze porúch zlomených kolies s iniciáciou trhliny v okraji kolesa**. Analýza nehody v Gotthardskom tuneli a ďalších hlásených prípadov preukázala, že:

- riziko **nie je obmedzené výlučne na typ kolesa BA 004**,
 - aj iné typy kolies môžu vykazovať porovnateľné geometrické a prevádzkové charakteristiky,
 - existujúce dlhodobé opatrenia z rokov 2017 – 2019 **nepostačujú na dostatočné zvládnutie rizika**.
-

7. Identifikácia kolies porovnateľných s typom BA 004

JNS vypracovala **hodnotiacu schému** založenú na kombinácii:

- geometrických kritérií (prechod okraj – kotúč, poloha kotúča, zvyškový prierez okraja),
- prevádzkových parametrov (menovitý priemer 920 mm, nápravové zaťaženie, nášľapné brzdenie),
- prevádzkových skúseností a hlásených prípadov poškodení.

Na základe tejto schémy boli ako **porovnateľné s typom BA 004** identifikované tieto typy kolies:

- **BA 390**,
- **Db-004sa**,
- **RI 025**,
- **R32**,
- **BA 304**,
- **BA 005**.

Tieto kolesá sa považujú za **teplotne nestabilné** bez ohľadu na pôvodné označenie alebo certifikáciu.

8. Hlavné zistenia JNS

Pracovná skupina JNS konštatovala najmä:

- neúplné odstránenie **bielych pruhových označení** viedlo k nesprávnej identifikácii kolies v prevádzke,
 - samotné **vizuálne prehliadky a skúška kladivkom** neposkytujú dostatočnú spoľahlivosť na včasnú detekciu všetkých poškodení,
 - tepelná iniciácia trhlín môže vzniknúť aj v dôsledku **fixovaných alebo nechcených brzdných stavov**, nielen pri dlhodobom brzdení.
-

9. Rizikové kontrolné opatrenia JNS 2026

Záverečná správa stanovuje **harmonizovaný balík rizikových kontrolných opatrení JNS 2026**, ktoré:

- **plne nahrádzajú** všetky predchádzajúce opatrenia JNS týkajúce sa kolies typu BA 004 s trhlinou v okraji,
- sú určené pre **železničné podniky, manažérov infraštruktúry, ECM, certifikačné orgány ECM a NSA**.

Opatrenia zahŕňajú najmä:

- systematické **rozšírené vizuálne kontroly** všetkých nášľapne brzdených kolies,
- **povinné odstránenie bielych pruhových označení**,
- **zvýšené minimálne prevádzkové priemery kolies**,
- sprísnené požiadavky na **údržbu mimo vozidla** vrátane NDT a merania zvyškových napätí,
- jasné postupy pri zistení **tepelných prejavov**,
- povinnosti deklarácie implementácie opatrení v **systéme riadenia bezpečnosti (SMS)** a **systéme riadenia údržby (MMS)**,
- dohľad a monitorovanie účinnosti zo strany **ECM certifikačných orgánov a národných bezpečnostných orgánov**.

Alternatívne opatrenia sú prípustné výlučne na základe **posúdenia rizika podľa CSM**, ktoré preukáže rovnocennú alebo vyššiu úroveň bezpečnosti.

10. Vzťah k vnútroštátnym opatreniam

Správa zohľadňuje **vnútroštátne bezpečnostné opatrenia prijaté Švajčiarskom v roku 2025**, ktoré boli prijaté dočasne a sú predmetom právneho preskúmania. Švajčiarsky NSA deklaroval pripravenosť tieto opatrenia **stiahnuť po zavedení účinného európskeho riešenia**, ktorým sú opatrenia JNS 2026.

11. Zodpovednosť a ďalší postup

Záverečná správa zdôrazňuje potrebu:

- jasného uplatňovania **zodpovedností podľa článku 4 smernice (EÚ) 2016/798**,
 - systematického **zdieľania informácií medzi aktérmi**,
 - pokračovania v monitorovaní účinnosti prijatých opatrení,
 - nahlasovania všetkých nových prípadov poškodených kolies prostredníctvom mechanizmov ERA.
-

Detailný technický rozbor so zameraním na strany 26 až 61 záverečnej správy:

STRANA 26

Vymedzenie riešeného rizika – analýza poruchového stromu

Riziko, ktoré je predmetom tejto časti dokumentu, je **zlomenie železničného kolesa s iniciáciou trhliny v obruči kolesa**, ktoré môže viesť k **vykoľajeniu železničného vozidla** a následne ku kolízii s:

- tunelovou konštrukciou,
- staničnými objektmi,
- protiúdcou železničnou dopravou,
- inými časťami infraštruktúry.

Použitým analytickým nástrojom je **analýza poruchového stromu**, vychádzajúca z výsledkov JNS normálneho postupu „Zlomené kolesá“ z rokov 2017 – 2019 pre prípady trhlín iniciovaných v obruči kolesa.

Poruchový strom zahŕňa tieto hlavné oblasti:

- **výroba** (geometria kolesa, materiál, výrobný proces),
- **limity a podmienky používania** kolesa,
- **údržba** (intervaly údržby, nedeštruktívne skúšky, minimálny prípustný priemer kolesa),
- **prevádzka vozidla** (správne používanie kolesa, správne používanie brzdy, vizuálne kontroly),
- **detekčné systémy** (detekcia horúcich kolies, iné detekčné systémy založené na akustických alebo vibračných meraniach),
- **údržba infraštruktúry** (stav trate),
- **detekcia vykoľajenia**.

STRANA 27

Potvrdenie rozsahu riešeného rizika

Skupina JNS po analýze nehody v Gotthardskom úpätnom tuneli a následne hlásených prípadov prasknutých a zlomených kolies konštatuje, že:

- riešené riziko zostáva **totožné s rizikom definovaným v analýze poruchového stromu pre trhliny iniciované v obruči kolesa**,
- nehoda v Gotthardskom úpätnom tuneli potvrdila, že **tento mechanizmus porušenia sa nevyskytuje výlučne pri kolese typu BA 004**, ale aj pri iných typoch kolies.

Z toho vyplynula potreba preskúmať:

- či opatrenia prijaté v roku 2019 pre koleso BA 004 sú účinné aj pre iné typy kolies,
- či je potrebné tieto opatrenia rozšíriť alebo zlepšiť.

STRANY 28 – 32

Súhrn a orientácia – základné závery

Skupina JNS:

- analyzovala všetky dostupné informácie súvisiace s nehodou,
- preskúmala priebežnú a konečnú správu švajčiarskeho vyšetrovacieho orgánu,
- vyhodnotila nové prípady prasknutých a zlomených kolies,
- posúdila vnútroštátne pravidlá vydané švajčiarskym bezpečnostným orgánom.

Na základe toho:

- bola vypracovaná **hodnotiaca schéma na identifikáciu typov kolies porovnateľných s typom BA 004,**
- bolo identifikovaných **šesť typov kolies porovnateľných s BA 004,**
- tieto kolesá sa **nesmú považovať za tepelne stabilné,**
- musí sa z nich odstrániť **biele pásové označenie,**
- musia sa na ne uplatňovať špecifické opatrenia na riadenie rizika.

Zároveň sa konštatuje, že:

- vizuálne a zvukové kontroly počas prevádzky **neposkytujú dostatočnú spoľahlivosť,**
- preto boli zavedené **dodatočné opatrenia,** ktoré sa vzťahujú na **všetky tzv. behúňovo brzdené kolesá.**

STRANY 33 – 41

Identifikácia kolies porovnateľných s typom BA 004

Skupina JNS uvádza, že:

- v súčasnosti **neexistuje vedecké vysvetlenie,** prečo sa iniciácia a šírenie trhlín v obruči vyskytuje častejšie pri určitých typoch kolies,
- hodnotenie je preto založené na **fenomenologickom prístupe,** vychádzajúcom z empirických údajov.

Všeobecné kritériá:

Koleso musí:

- byť **stopercentne behúňovo brzdené** liatinovými alebo kompozitnými brzdovými klátkami,
- mať **menovitý priemer 920 mm,**
- byť používané pri **nápravovom zaťažení najmenej 22,5 t.**

Referenčné znaky typu kolesa BA 004:

- vnútorný priemer obruče,
- minimálna hrúbka kotúča v oblasti prechodu k obruči,

- minimálny zvyškový prierez obruče,
- materiál R7 podľa UIC 812-3 alebo ER7 podľa EN 13262,
- splnenie požiadaviek normy EN 13979-1 na zvyškové napätia.

Koleso je považované za porovnateľné **len pri splnení všetkých kritérií.**

STRANY 42 – 56

Opatrenia na riadenie rizika na rok 2026

Povinnosti subjektov:

- železničné podniky a manažéri infraštruktúry musia deklarovat' uplatňovanie opatrení v systéme riadenia bezpečnosti,
- subjekty zodpovedné za údržbu musia deklarovat' uplatňovanie opatrení v systéme riadenia údržby.

Technické opatrenia:

- rozšírené vizuálne kontroly kolies,
- odstránenie bieleho pásového označenia,
- zvýšenie minimálneho prípustného priemeru kolesa na **880 mm**,
- ak sa uplatní nižší priemer, ide o významnú zmenu vyžadujúcu postup podľa nariadenia (EÚ) č. 402/2013.

Indikátory tepelného preťaženia:

- spálený alebo odlupujúci sa náter,
- absencia náteru alebo korózia presahujúca 25 mm medzi obručou a kotúčom,
- tavenie brzdových klátikov,
- nánosy kovu na behúni,
- nerovnomerné modrasté sfarbenie obruče.

Trhliny:

- jednotlivé priečne trhliny behúňa,
- trhliny obruče alebo kotúča,
- odkazy na dokumentované prípady porúch.

Kladivková skúška:

- vykonáva ju kvalifikovaný personál,
- používa sa kovové kladivo,
- brzdy musia byť úplne uvoľnené,
- skúška sa vykonáva na vonkajšej strane obruče v presne určených polohách,
- tlmený zvuk znamená trhlinu prechádzajúcu do kotúča,
- zvonivý zvuk znamená neprítomnosť takejto trhliny,

- metóda nedokáže odhaliť trhliny obmedzené len na behúň.
-

STRANY 57 – 60

Pokračovanie činnosti a súvisiace analýzy

- pokračovanie monitorovania nových prípadov,
 - sledovanie projektov týkajúcich sa brzdenia a interakcie kolesa s brzdovými klátikmi,
 - sledovanie harmonizácie traťových detekčných systémov.
-

STRANA 61

Posúdenie vplyvov

Boli posudzované tri možnosti:

1. uplatnenie opatrení z roku 2024,
2. uplatnenie švajčiarskych vnútroštátnych opatrení na úrovni Európy,
3. aktualizované opatrenia JNS 2026.

Na základe kvalitatívneho a kvantitatívneho hodnotenia bola ako **preferovaná možnosť** určená **tretia možnosť**, teda zavedenie opatrení JNS 2026.

POROVNANIE POVINNOSTÍ A ZODPOVEDNOSTI JEDNOTLIVÝCH AKTÉROV z hľadiska zodpovednosti za škodu pri nehode spôsobenej zlomeným kolesom

1. ŽELEZNIČNÝ PODNIK (RU – Railway Undertaking)

1.1 Postavenie v bezpečnostnom rámci

Železničný podnik je podľa článku 4 smernice (EÚ) 2016/798 **primárne zodpovedný za bezpečnú prevádzku vlakov**, ktoré prevádzkuje, a to **bez ohľadu na to, že údržbu vozidiel zabezpečuje iný subjekt**.

V dokumente JNS sa výslovne uvádza, že:

- v prípade nehody v Gotthardskom úpätnom tuneli **pravdepodobná zodpovednosť za škodu leží na železničnom podniku**, ktorý vykonával nehodovú jazdu.
-

1.2 Povinnosti železničného podniku

Z pohľadu dokumentu JNS má železničný podnik povinnosť:

- zaviesť a udržiavať **systém riadenia bezpečnosti (SRB)** v súlade s nariadením (EÚ) 2018/762,

- v SRB **explicitne deklarovať uplatňovanie opatrení JNS na riadenie rizika**,
 - zabezpečiť, že vozidlá nasadzované do prevádzky:
 - spĺňajú technické a prevádzkové obmedzenia,
 - nie sú považované za tepelne stabilné, ak patria medzi tie, na ktorých sú inštalované dotknuté typy kolies,
 - vykonávať **prevádzkové vizuálne kontroly kolies**,
 - reagovať na indikátory tepelného preťaženia,
 - zohľadňovať údaje z traťových detekčných zariadení,
 - bezodkladne prijímať opatrenia po zistení rizika.
-

1.3 Zodpovednosť za škodu

Dokument JNS konštatuje zásadný rozpor:

- železničný podnik **nesie konečnú zodpovednosť za následky nehody**,
- avšak **nemá plnú kontrolu nad všetkými opatreniami**, ktoré sú nevyhnutné na predchádzanie vzniku rizika (najmä nad údržbou kolies).

Z pohľadu dokumentu:

- zodpovednosť železničného podniku vzniká **aj vtedy, ak príčina škody spočíva v dlhodobom pôsobiacom mechanizme (napr. tepelnom preťažení), ktorý vznikol mimo jeho priameho vplyvu**.
-

2. SUBJEKT ZODPOVEDNÝ ZA ÚDRŽBU (ECM – Entity in Charge of Maintenance)

2.1 Postavenie v systéme

ECM je podľa nariadenia (EÚ) 2019/779 **klúčovým technickým aktérom**, ktorý:

- definuje a vykonáva údržbu,
- určuje limity použiteľnosti kolies,
- rozhoduje o vyradení alebo ďalšom používaní komponentov vozidla.

Dokument JNS opakovane zdôrazňuje, že:

- **väčšina opatrení na riadenie rizika zlomených kolies je adresovaná práve ECM**.
-

2.2 Povinnosti ECM

Podľa dokumentu má ECM povinnosť:

- zaviesť opatrenia JNS do **systému riadenia údržby**,
- vykonávať rozšírené vizuálne kontroly kolies,
- zabezpečiť odstránenie bieleho pásového označenia,

- uplatňovať zvýšený minimálny prípustný priemer kolies,
 - vykonávať hodnotenie porovnateľnosti typov kolies s typom BA 004,
 - vykonávať hodnotenie rizika pri odchýlkach podľa nariadenia (EÚ) č. 402/2013,
 - zdieľať relevantné informácie s ostatnými aktérmi,
 - hlásiť nové prípady prasknutých a zlomených kolies.
-

2.3 Zodpovednosť za škodu

Dokument JNS poukazuje na **zásadnú disproporciu**:

- ECM má **rozhodujúci vplyv na vznik technickej príčiny nehody** (stav kolesa, zvyškový prierez, únavové poškodenie),
- avšak **nenesie automatickú a priamu zodpovednosť za škodu spôsobenú nehodou**.

Preto JNS odporúča:

- otvoriť diskusiu o **zodpovednosti a zodpovednostných vzťahoch ECM**,
 - zvážiť potrebu úpravy právneho rámca.
-

3. MANAŽÉR INFRAŠTRUKTÚRY (IM – Infrastructure Manager)

3.1 Postavenie

Manažér infraštruktúry je zodpovedný za:

- bezpečný stav železničnej infraštruktúry,
 - prevádzku a údržbu traťových detekčných systémov.
-

3.2 Povinnosti podľa dokumentu

IM má povinnosť:

- zabezpečiť prevádzku systémov detekcie horúcich kolies a iných detekčných zariadení,
 - poskytovať údaje železničným podnikom a ECM,
 - zohľadňovať výsledky JNS vo vlastnom SRB.
-

3.3 Zodpovednosť za škodu

Dokument JNS:

- **neprisudzuje manažérovi infraštruktúry primárnu zodpovednosť za vznik zlomeného kolesa**,
 - jeho zodpovednosť by prichádzala do úvahy **len pri zlyhaní detekčných alebo prevádzkových systémov infraštruktúry**, nie pri samotnom technickom stave kolesa.
-

4. VÝROBCA KOLIES

4.1 Postavenie

Výrobca je zodpovedný za:

- návrh, výrobu a certifikáciu kolesa,
 - definovanie limitov a podmienok použitia.
-

4.2 Povinnosti

Podľa dokumentu JNS musí výrobca:

- zabezpečiť, aby obmedzenia používania boli jasne uvedené v certifikátoch zhody,
 - informovať o nezrovnalostiach medzi certifikáciou a skutočnými podmienkami používania,
 - zdieľať informácie prostredníctvom systémov EÚ.
-

4.3 Zodpovednosť za škodu

Dokument:

- **neprisudzuje výrobcovi priamu prevádzkovú zodpovednosť za nehodu,**
 - jeho zodpovednosť by prichádzala do úvahy **v prípade chybného návrhu, certifikácie alebo neúplných obmedzení použitia.**
-

5. NÁRODNÝ BEZPEČNOSTNÝ ORGÁN (NSA – National safety authority)

5.1 Postavenie

NSA:

- vykonáva dohľad,
 - prijíma vnútroštátne opatrenia,
 - zdieľa informácie na úrovni EÚ.
-

5.2 Zodpovednosť za škodu

Dokument JNS:

- nepripisuje NSA zodpovednosť za škodu,
 - NSA nesie **regulačnú a dohliadaciu**, nie prevádzkovú zodpovednosť.
-

6. KLÍČOVÝ ZÁVER DOKUMENTU JNS

Dokument explicitne identifikuje **systemový problém**:

Zodpovednosť za škodu po nehode je sústredená na železničný podnik, zatiaľ čo rozhodujúce preventívne opatrenia sú rozdelené medzi viacerých aktérov, najmä subjekt zodpovedný za údržbu.

Preto JNS:

- odporúča iniciovať diskusiu na úrovni Európskej únie,
 - navrhuje prehodnotiť rozdelenie zodpovednosti a súvisiacu právnu úpravu,
 - poukazuje na potrebu zosúladenia **zodpovednosti, kontroly a vplyvu na riziko**.
-