

Nedestruktivní zkoušení u SŽ s. o.

Tomáš Rejnek

Vedoucí oddělení expertních činností NDT

21. 01. 2025 - 31. 01. 2025



Nedestruktivní zkoušení materiálů - NDT - defektoskopie - soubor činností a kontrol s využitím NDT metod

Kontrola pojížděných součástí železničního svršku u Správy železnic je realizována na základě **zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách** a řídí se několika předpisy a vyhláškami:

- **Vyhláška č. 177/1995 Sb. – Stavební a technický řád drah**
- **Předpis SŽ S2/3 – Organizace a provádění prohlídek a měření na dráze celostátní a dráhách regionálních**
- **Předpis SŽ S3/4 – Nedestruktivní zkoušení kolejnic**
- **Předpis SŽ S3/7 – Vady a lomy pojížděných součástí železničního svršku**
- **Normy ČSN EN 16729 - 1 až 3: Železniční aplikace-infrastruktura – požadavky na zkoušení kolejnic a výhybek, na vyhodnocení a na identifikaci vad**

Nedestruktivní zkoušení materiálů - NDT - defektoskopie

- Centrum techniky a diagnostiky CTD

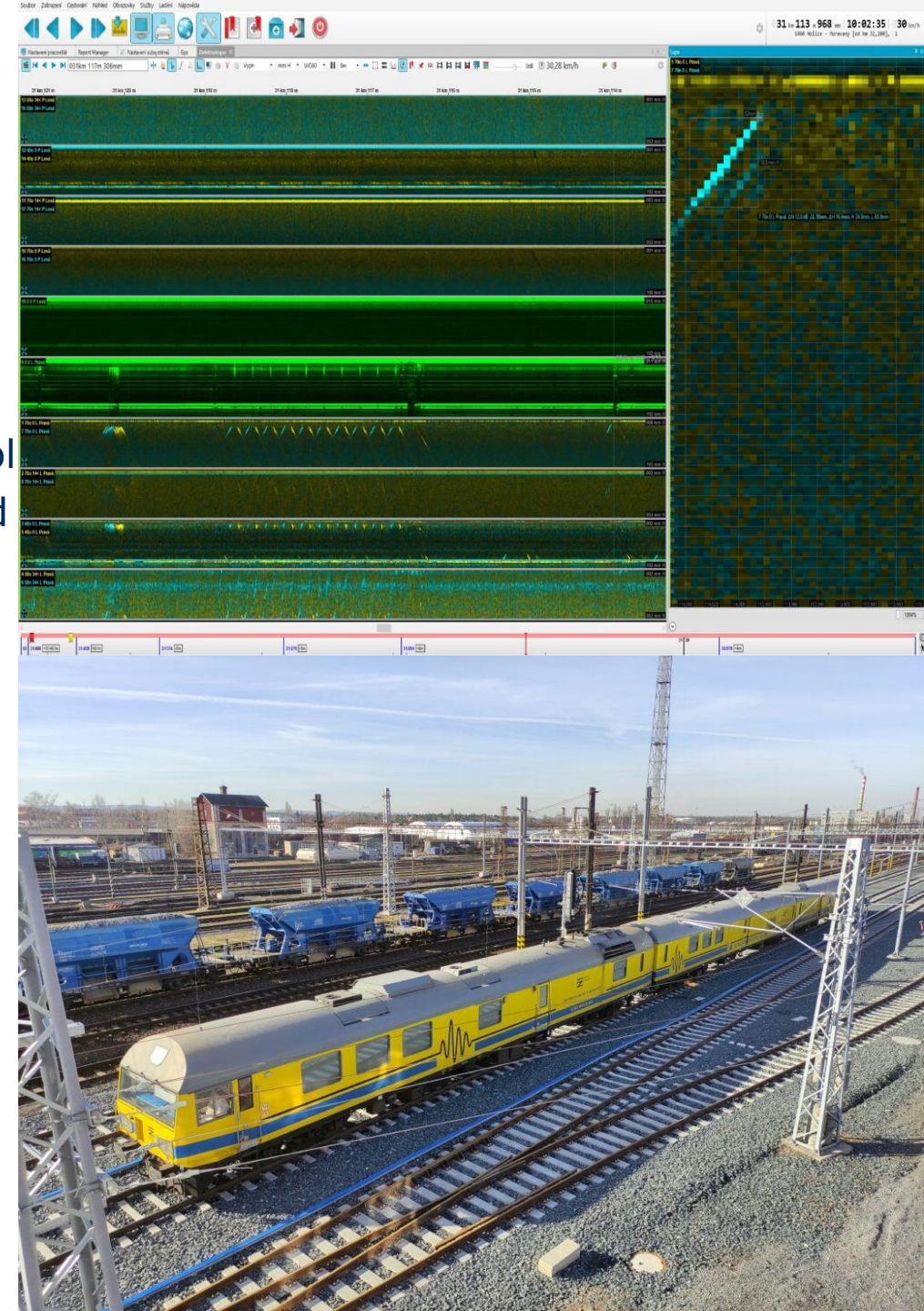
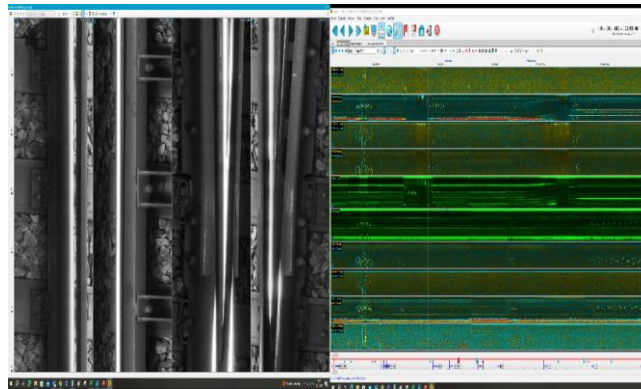
- **Hlavní defektoskopické středisko - HDS:**
- Oddělení expertních činností NDT – EČNDT
- Oddělení provozu diagnostických systémů NDT – PDNDT
- **Regionální diagnostika NDT kolejnic - RDNDT:**
- Regionální pracoviště NDT – RP
- RP Pardubice, RP Přerov, RP Praha, RP Brno, Strakonice, RP Litoměřice

Hlavní defektoskopické středisko

Hlaváčova 206, Pardubice

Oddělení expertních činností NDT – EČNDT

- Zpracování a vyhodnocení naměřených dat základních kontrol pomocí DJ NDT a přípravu pro dohledávání detekovaných vad podrobnou kontrolou na místě s RDNDT
- Zabezpečení přenosů, správy a archivace naměřených dat
- Servis a kalibrace ručních defektoskopických přístrojů
- Zajišťuje expertní činnosti NDT



Hlavní defektoskopické středisko - diagnostická jednotka NDT

Oddělení provozu diagnostických systémů NDT – PDNDT

- Plánování, příprava dat a podkladů jízd DJ NDT
- Provoz, obsluha, servis a opravy DJ NDT
- Provoz, obsluha, servis a kalibrace diagnostických systémů na DJ NDT



Regionální diagnostika NDT kolejnic

Specializované středisko Regionální diagnostiky NDT kolejnic - RDNDT

- 6 regionálních pracovišť – 67 defektoskopistů
- Základní a podrobnou kontrolu pojížděných součástí železničního svršku
- Mezikontroly a dohledávání vad detekovaných DJ NDT
- Kontroly součástí železničního svršku před opravou, během a po opravě navařováním
- Výkon pohotovosti NDT

Kontroly pojížděných součástí železničního svršku jsou realizovány pomocí ultrazvukové NDT metody na vnitřní vady a pomocí povrchových NDT metod na vady v kontaktu s povrchem.



NDT metody

Detekce vnitřních vad

Ultrazvuková odrazová metoda (UT)

- UZ vlny s rozsahem frekvencí od 2MHz do 5MHz vysílané do materiálu pomocí speciálních sond přes vazební médium
- Detekce vad materiálu na základě odrazu vln od rozhraní v materiálu - trhliny, dutiny, únavové poškození, opotřebení materiálu a jiné vady
- Umožňuje lokalizovat, určit velikost a hloubku vady
- Ruční přístroje/defektoskopy – lokální základní i podrobná kontrola UT
- Diagnostická jednotka NDT – základní kontrola UT a ET



NDT metody

Detekce povrchových vad

Metoda vířivých proudů (ET):

- Využívá elektromagnetické indukce k detekci defektů.
- Kontrola povrchových vad a opotřebení kolejnic.
- Detekce šikmých trhlin na pojižděné hraně v oblouku vnějšího pasu kolejnice-Head checking, kód vady 2221
- Příčinou vzniku této vady je vysoký kontaktní tlak na styku kolo-kolejnice



NDT metody

Detekce povrchových vad

Penetrační metoda (PT):

- Detekce povrchových vad a nespojitostí založena na použití kapalného penetrantu, který proniká do povrchových vad
- Po aplikaci vývojky umožňuje vizuální odhalení vad
- Vyžaduje důkladné čištění před, během i po zkoušce
- Časová náročnost z důvodu dodržení podmínek zkoušek
- Využití při expertních činnostech NDT

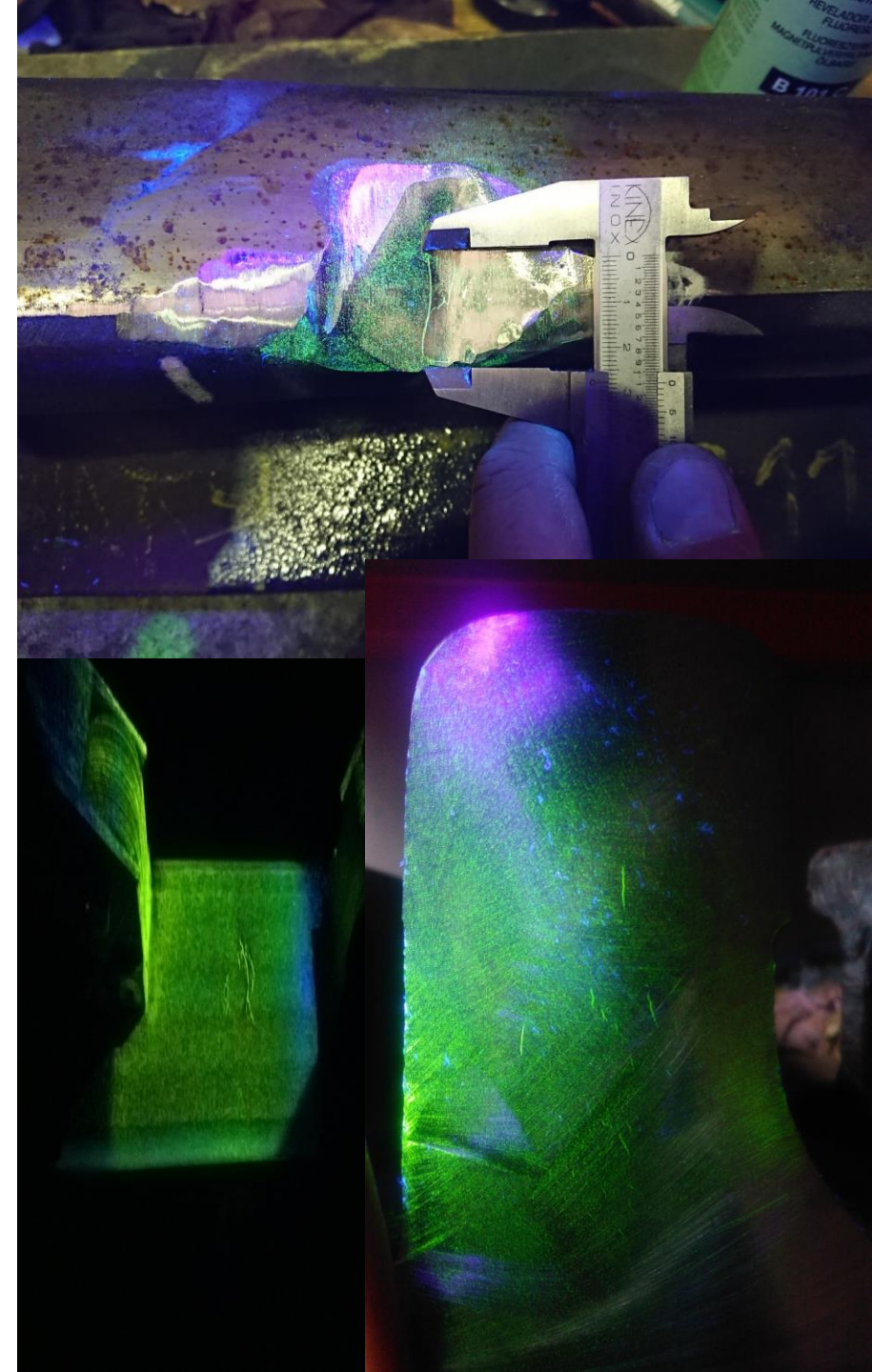


NDT metody

Detekce povrchových vad

Magnetická metoda (MT):

- Detekce povrchových a blízkopovrchových vad v kovových materiálech založená na principu magnetického toku
- Magnetizace zkoušeného objektu a následná aplikace jemného magnetického prášku, který se shromáždí na místech s vadami.
- Efektivní pro rychlou a přesnou detekci vad
- Využití při expertních činnostech NDT



NDT metody

Detekce povrchových vad

Vizuální kontrola (VT):

- Základní a jednoduchá metoda kontroly, která spočívá v důkladné vizuální inspekci povrchu součástí
- Přímá i nepřímá vizuální kontrola – endoskop, boroskop



Třídění vad a lomů dle předpisu SŽ S3/7

Třídění dle kategorie vady:

- Kategorie A: nejzávažnější - lomy, viditelné trhliny
- Kategorie B: vnitřní vady zjištěné UZ – neviditelné trhliny
- Kategorie C: povrchové vady a vady Mn srdcovek
- Kategorie D: běžné povrchové a tvar. poškození provozem

Třídění dle kódu vady:

- Tří až čtyřmístný číselný kód
- Kód určuje polohu vady v průřezu kolejnice
- Př.: **421.2/kat.B; 23,467Km; LP; 1TK**
 - Viditelná trhlina z otvoru ve stojině
- Př.: **254.3/kat.B; přejezd P1428; LP i PP; 2TK**
 - Koroze paty kolejnice v místech zakrytých konstrukcí



Diagnostická jednotka NDT – DJ NDT

- složená z hnacího, měřicího a řídícího vozu



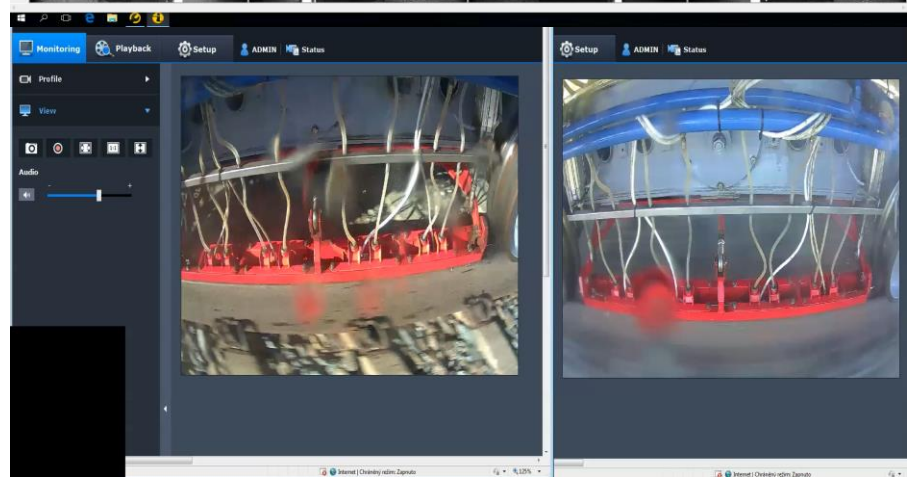
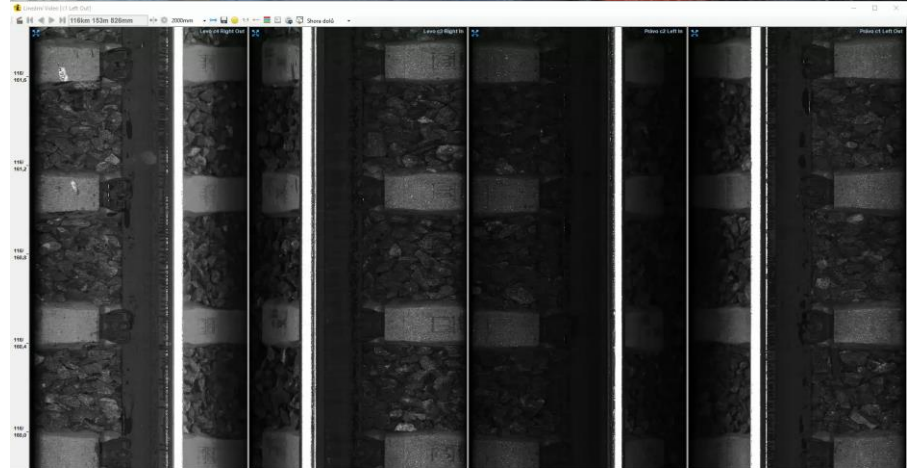
Diagnostická jednotka NDT – DJ NDT

- Souprava nezávislé trakce - diesel Caterpillar
- Posádka složená 3 + 2
- Režim měření 4 + 3
- Výbava: měřicí místnost, dílna, obytná kupé, kuchyň, společenská a zasedací místnost
- NDT systémy: UT, ET a pomocné LV
- Zásobníky na 12 000 litrů vody jako vazební prostředek
- Ovládání lokalizačního programu HOST z místa strojvedoucího na obou koncích DJ NDT
- Čelní kamery na obou koncích DJ NDT

Zajišťuje základní defektoskopické kontroly na vybraných tratích provozovaných SŽ i CPS



Nedestruktivní zkoušení u SŽ s. o.



Mapa železniční sítě

Mapa zobrazení železniční sítě sítě DJ NDT, rozložení na tři části: sever, střed, jih.

- trati měřené 2x ročně
- trati měřené 1x ročně
- trati měřené 1x ročně
- trati měřené 1x ročně



6 881Km je v plánu měření tratí pomocí DJ NDT pro r. 2025.
Pravidelné základní defektoskopické kontroly na 15 866Km v průběhu 3 kampaní.
60% všech tratí ve správě SŽ s. o..

Měření pomocí DJ NDT, vyhodnocování dat a dohledávání vad

Průběh kontrol pomocí DJ NDT po týdnech

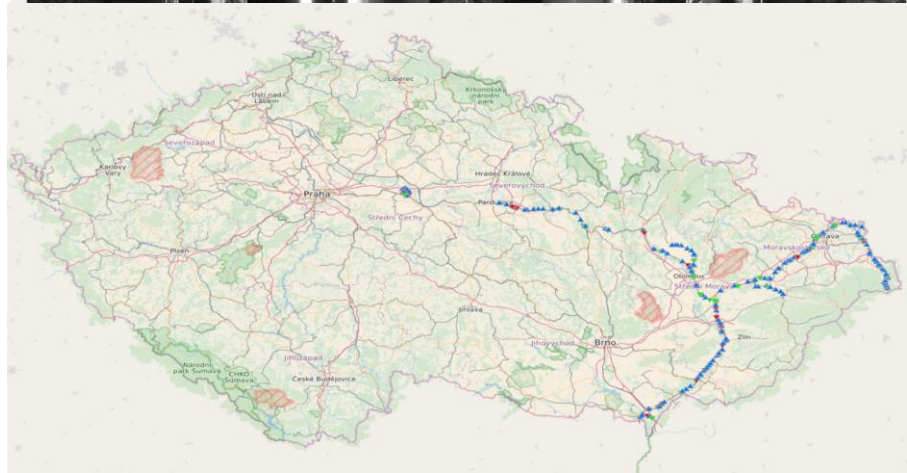
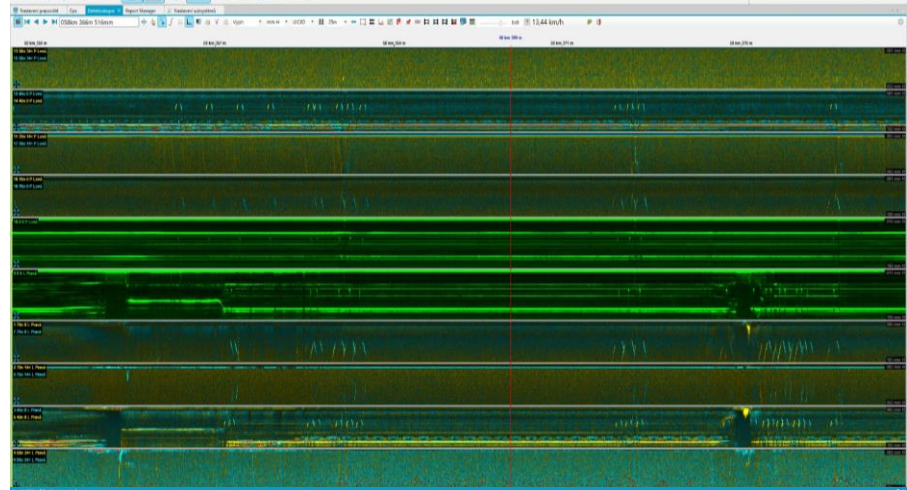
- Sběr dat měření, vyhodnocování dat, dohledávání vad, čištění a export do IS PSST SORUT

Vyhodnocování naměřených dat – základní kontrola

- Certifikovaní pracovníci v oboru NDT
- V programu Integrál pomocí lineárního záznamu UZ a LV
- Vytvářeny záložky – informace o vadě jako kód, kategorie, GPS pozice vady, km poloha vady, délka a hloubka vady
- Záložky „K dohledání“ a „Pro pozorování“

Dohledávání vad – podrobná kontrola

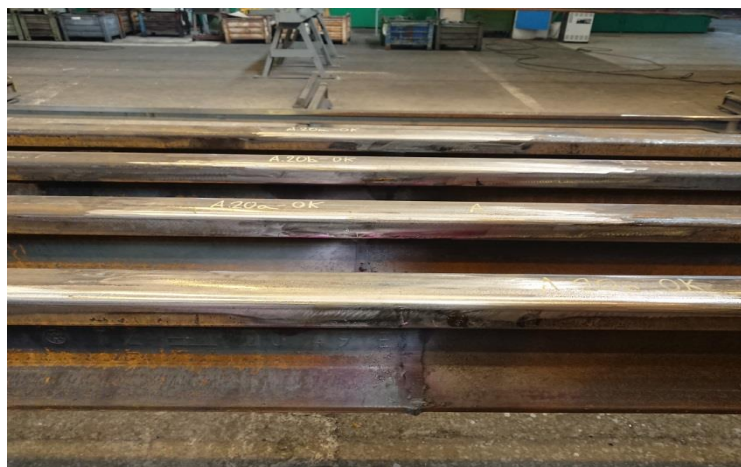
- Certifikovaní pracovníci v oboru NDT z RP
- Přímo na místě v trati pomocí ručního UZ přístroje a VT
- Pomocí GPS navigace a Km polohy
- Editace vad v aplikaci DJWeb



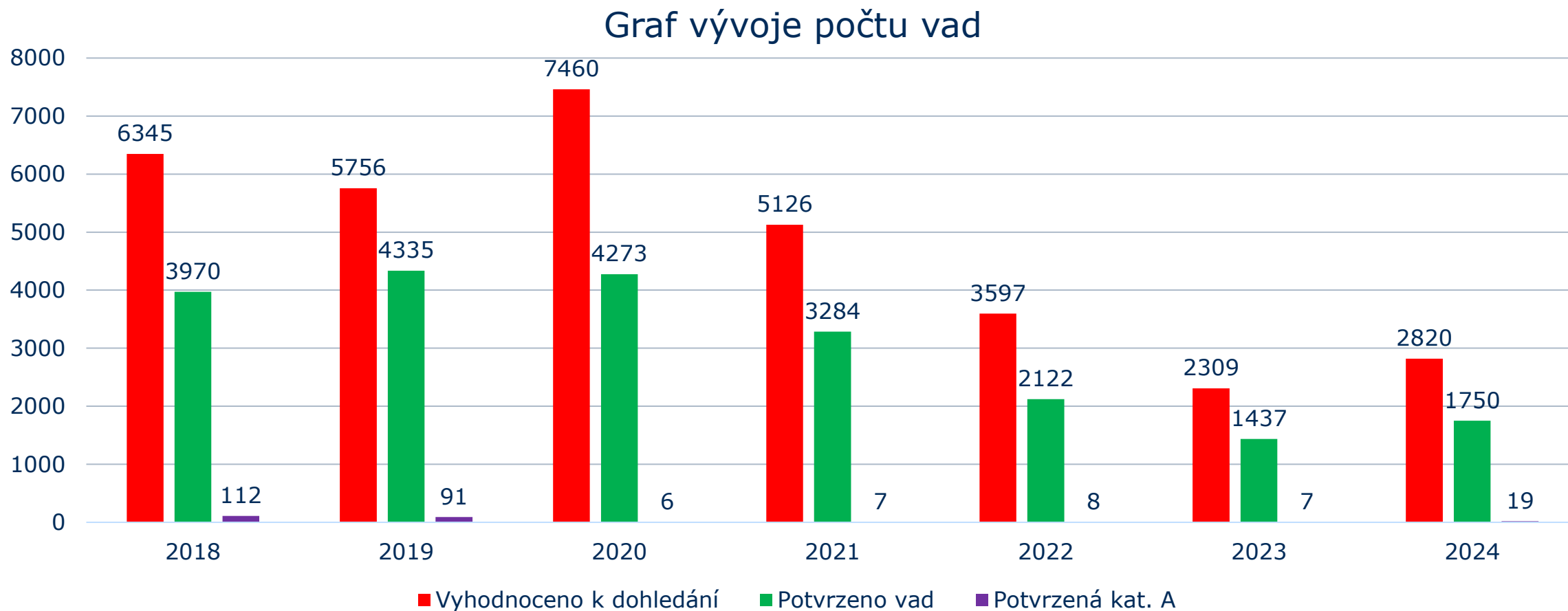
Referenční kolejnice Platěnice

Sada umělých referenčních reflektorů dle ČSN EN 16729-1

- Umístěny na provozované trati Moravany-Platěnice od r. 2020
- Dynamické zkoušení UZ systému při provozní rychlosti
- Ověření funkce a rozlišitelnosti UZ systému
- 3x ročně před kampaněmi
- 51 reflektorů v obou pasech – vývrty a drážky
- Vyrobeno v DT Prostějov a.s.



Vývoj vyhodnocených vad ze základní kontroly s využitím DJ NDT od r. 2018



Děkuji za pozornost

© Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

spravazeleznic.cz

Tomáš Rejnek

Vedoucí oddělení expertních činností NDT

T 972 322 364

M 724 450 368

E rejnek@spravazeleznic.cz