



## **Nový systém defektoskopie u SŽDC**

*Ing. Petr Sychrovský, SŽDC TÚDC, Praha*

## Vstupní impuls:

Pořízení nových prostředků  
v oblasti nedestruktivního testování  
kolejnic u SZDC.

Nově vzniklá situace umožnila  
reorganizovat stávající systém kontroly  
kolejnic zajišťovaný téměř výhradně  
pracovníky oblastních ředitelství  
na systém s významnou podporou  
nových diagnostických systémů.

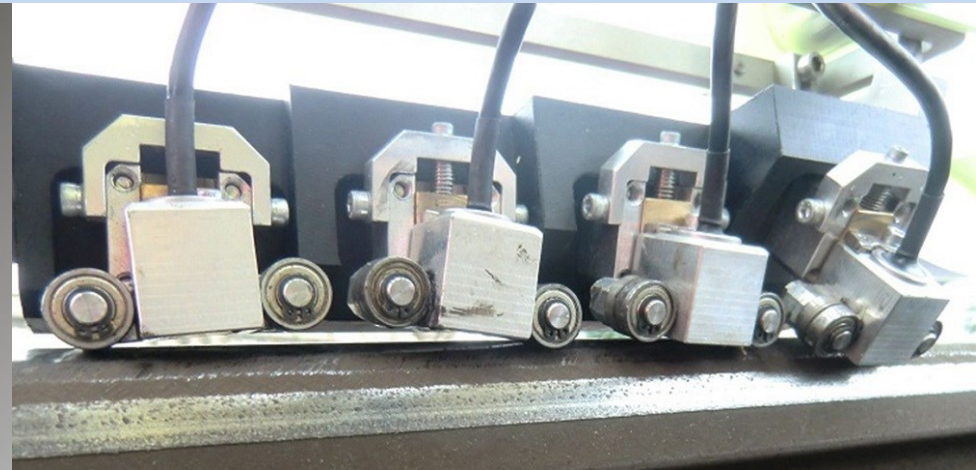


## Nové diagnostické prostriedky pro nedestruktivní testování kolejnic



Diagnostická jednotka nedestruktivního testování kolejnic - DJ NDT

# Nové diagnostické prostředky pro nedestruktivní zkoušení kolejnic



**Měřicí vozík pro zjišťování povrchových vad kolejnic**



## Zavádění nového systému NDT – defektoskopické kontroly kolejnic

Činnost je vykonávána v souladu s:

- Vyhláškou č. 177/1995 Sb., Stavební a technický řád drah, Hlava třetí, §26
  - 1) Pro zajištění provozuschopnosti a bezpečnosti drážní dopravy.... se provádějí:
    - 2) Pravidelné prohlídky a měření podle odstavce 1
      - f) „nedestruktivní kontroly kolejnice, srdcovek a jazyků výhybek a vizuální prohlídkou svarů za účelem zjištění lomů nebo vad“;
- Předpisem SŽDC (ČD) S3/4;
- Výnosu č. 3 k předpisu SŽDC (ČD) S3/4 č.j.: 43509/2017-SŽDC-GŘ-O13;
- Předpisem SŽDC S67;
- Pokynem „Zásady pro zajištění základní kontroly kolejnic diagnostickou jednotkou DJ NDT“



## Přechodný rok 2018

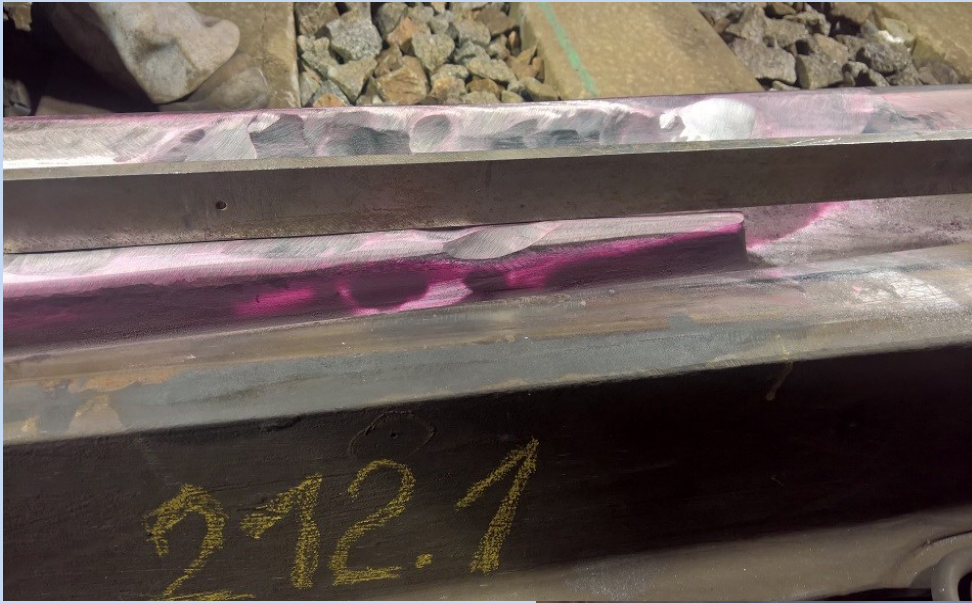
- ✓ Pracovníci oblastních ředitelství provádějí defektoskopické kontroly od začátku roku dle plánu kontrol OŘ;
- ✓ V březnu 2018 zahájila jednotka DJ NDT pravidelná měření na tratích celostátních;
- ✓ Pracovníci oblastních ředitelství plní povinnosti defektoskopické kontroly do doby prvního měření jednotkou DJ NDT a „převzetí“ tohoto úseku pro pravidelná měření jednotkou DJ NDT;
- ✓ V roce 2018 bude realizováno měření jednotkou DJ NDT na celostátních drahách v předepsaných četnostech (dle předpisu SŽDC (ČD) S 3/4);
- ✓ DJ NDT provede postupnou kontrolu všech tratí ve správě SŽDC a ve spolupráci s pracovníky OŘ budou určeny úseky, kde není možno využít jednotku DJ NDT (např. z důvodu kvality GPK, velkého ojetí kolejnic, apod.);
- ✓ Pravidla pro tento přechodný rok jsou řešena Pokynem GŘ „Zásady pro zajištění základní kontroly kolejnic diagnostickou jednotkou DJ NDT“.



## Činnosti zajišťované TÚDC – Hlavním defektoskopickým střediskem (HDS)

- ✓ **Expertní činnost - NDT zkoušení součástí žel. svršku (standardní i atypické);**
- ✓ **Vnitropodniková certifikace osob (kurzy, školení, přezkušování, vydávání průkazů kvalifikace I/R a I....)**
- ✓ **Odborný servis, podpora činností pro GŘ O13, OŘ (mimořádná expertní měření, předpisová činnost, řešení reklamací...);**
- ✓ **Zpracovávání nových zkušebních postupů;**
- ✓ **Odborný garant informačního systému PSST (modul SORUT);**
- ✓ **Schvalování nových defektoskopických přístrojů pro použití u SŽDC;**
- **Realizace výkonů jednotky DJ NDT (plánování, vlastní měření, zpracování a hodnocení naměřených dat) v případě nejednoznačnosti při vyhodnocování dohledávání a vyhodnocení vad kolejnic přímo v koleji ).**
- **Zpracovávání koncepce rozvoje defektoskopie v oblasti infrastruktury;**

## Činnosti zajišťované TÚDC – Hlavním defektoskopickým střediskem







## Činnosti zajišťované pracovníky OŘ

- ✓ Pravidelné podrobné kontroly dle ročního plánu;
- ✓ Kontrola na tratích, které nebudou poježděny jednotkou DJ NDT;
- ✓ Pravidelné kontroly staničních kolejí, výhybek, odlitků srdcovek atd.;
- ✓ Kontroly před a po navaření součástí železničního svršku;
- ✓ Výkony nových postupů zkoušení kolejnic;
- ✓ Součinnost při dohledací činnosti v případě vyššího výskytu defektoskopických vad z kontroly jednotkou DJ NDT ;
- ✓ Vizuální kontroly tratí a označování zjištěných vad kolejnic (mezi jednotlivými základními kontrolami provedenými DJ NDT).

## Výnos č.3 k předpisu SŽDC S 3/4

**Článek 5. a) se mění následovně:**

**a) základní kontroly - defektoskopické skupiny, vybavené jednoúčelovými kolejnicovými defektoskopy nebo diagnostická jednotka pro nedestruktivní zkoušení kolejnic (dále jen „DJ NDT“);**

**Článek 6. a) se mění následovně:**

**a) základní kontroly - jednoúčelovými kolejnicovými defektoskopy schválenými HDS, nebo prostřednictvím jednotky DJ NDT. Ke každému přístroji musí mít defektoskopická skupina potvrzení (atest) o čtvrtletní revizi přístroje, vystavený HDS;**

## Výnos č.3 k předpisu S 3/4

**Článek. 8 se doplňuje následovně:**

**Na tratích, kde bude základní kontrola kolejnic prováděna pomocí DJ NDT, musí defektoskopické skupiny provádět základní kontroly srdcovek, opornic a jazyků výhybek se stanovenou četností.**

## **Vizuální kontrola:**

- **Vizuální prohlídka povrchu kolejnic, svarů a návarů za účelem zjištění zjevných vad kolejnic, které s ohledem na svůj charakter nemohly být objeveny DJ NDT. Jedná se zejména o vady 2214 v počátečním stádiu, 2222, 301 a zjevné vady svarů a návarů;**
- **Případná podrobná kontrola vizuálně zjištěných vad (viz výše),**
- **Kontrola vad evidovaných v hlášenkách vyhotovených po měření DJ NDT z pohledu jejich možného rozvoje. V případě, že tyto vady nebudou již označeny na kolejnici, označí je podle článku 26;**
- **Defektoskopická skupina při kontrole prohlíží oba kolejnicové pásy a je vybavena podle článku 6. b).**

## Výnos č.3 k předpisu S 3/4

**Článek 18. e) se mění následovně:**

**e) stanovit způsob vyhotovení hlášenek kolejnic a jazyků výhybek (vyjma hlášenek ze základní kontroly provedené DJ NDT); přitom s ohledem na vybavení výpočetní technikou a příslušným softwarem preferovat způsob, uvedený v odstavci a), případně b), článku 53 tohoto předpisu;**

**Článek 18. se doplňuje následovně:**

**m) zajistit součinnost a plnění požadavků HDS v souvislosti s prováděním základních kontrol pomocí DJ NDT.**

**Článek 19. se doplňuje následovně:**

**g) vykonávat ve vybraných úsecích základní kontrolu prostřednictvím DJ NDT;**

**h) zajistit koordinaci provádění základních kontrol DJ NDT a defektoskopickými skupinami s místně příslušnými správami tratí;**

## Výnos č.3 k předpisu SŽDC S 3/4

**i) vypracovat a předat všem správám tratí do 30. 11. plán provádění základních kontrol prostřednictvím DJ NDT pro následující rok.**

**Článek 23. se doplňuje následovně:**

**Úseky kolejí, které nebyly z technických příčin zkontrolovány DJ NDT, je HDS povinno bezodkladně nahlásit určenému zástupci správce. Kontrolu těchto úseků je správce trati povinen dokončit ve lhůtách stanovených článkem 8., a to pomocí ručních kolejnicových defektoskopů.**

**Článek 25. se doplňuje následovně:**

**Za ukončení kontroly pomocí DJ NDT se považuje uložená hlášenka vad kolejnic pro příslušný obvod do IS PSST, modulu SORUT. Hlášenka vad kolejnic bude obsahovat index, který jednoznačně odliší hlášeny z kontinuální kontroly kolejnic pomocí DJ NDT od hlášeny vyhotovené defektoskopickou skupinou.**



## **Výnos č.3 k předpisu S 3/4**

**Článek 26. se doplňuje následovně:**

**Vady nalezené pomocí DJ NDT se v koleji označují podle pravidel uvedených v odstavci výše při dohledání podrobnou kontrolou nebo při kontrole podle článku 16.f).**

**Článek 53. se doplňuje následovně:**

**d) na základě vad zjištěných DJ NDT a verifikovaných pracovištěm HDS, vyhotoví HDS hlášenku vad kolejnic, kterou vloží do IS PSST, modulu SORUT, nejpozději do 30 dnů po provedené základní kontrole DJ NDT v daném traťovém úseku. HDS zašle informaci o vložení hlášenky příslušnému místnímu správci tratě.**

## Vizuální kontroly povrchových vad

- ✓ Vzhledem k rychlému rozvoji, zejména u vady 2214C, která může vést až v lom kolejnice je pro zajištění bezpečnosti provozu nutno zabezpečit její včasné zjištění (již v počátečním stadiu rozvoje);
- ✓ Pracovníci OŘ budou nadále zajišťovat stávajícími defektoskopisty „zvýšeným pozorováním“ zejména tyto povrchové vady (pouze vizuální kontrola).



- Z důvodu technických možností a schopností měřicích systémů DJ NDT lze zachytit defektoskopické vady (2214C, 2222C a 301C) až v pokročilejším stádiu...



„squat“



# „shelling“



301C

## Povrchové poškození kolejnice



## Jednotka DJ NDT





## Jednotka DJ NDT

- ✓ **kontinuální nedestruktivní měření vad kolejnic (v souladu s předpisem SŽDC S67);**
- ✓ **kontrola běžně užívaných tvarů kolejnic (nových i ojetých – v souladu s předpisem SŽDC S3, část čtvrtá);**
- ✓ **minimální poloměr oblouku 150 m;**
- ✓ **rychlost měření - BK až 70 km/h, SK 30 km/h;**
- ✓ **rychlost měření při jízdě do odbočky 30 km/h;**
- ✓ **přepravní rychlost 110 km/h;**
- ✓ **měření v běžných klimatických podmínkách při teplotách od -5°C a výše.**



## Jednotka DJ NDT

**Vyrobena v letech 2015 – 2017.**

**V roce 2017 realizován ověřovací provoz se zaměřením na funkci a spolehlivost jednotlivých měřicích systémů DJ NDT, systém přenosu a hodnocení dat na pracovišti Hlavního defektoskopického střediska SŽDC v Pardubicích.**

**V červenci a v srpnu roku 2017 byly změřeny koridorové tratě a provedeno vyhodnocení kontaktně únavových vad ze systému ET „Head Checking“ (pro zadání VZ na reprofilaci kolejnic).**

## DJ NDT – měřicí místnost





## Jednotka DJ NDT

### **Předpokládaný výkon měření:**

- ✓ cca 200 km tratí za den;
- ✓ cca 600 km za týden;

### **Předpokládaný roční objem měření 2018:**

- ✓ cca 17 tis. km na celostátních tratích.

## DJ NDT – měřicí podvozek

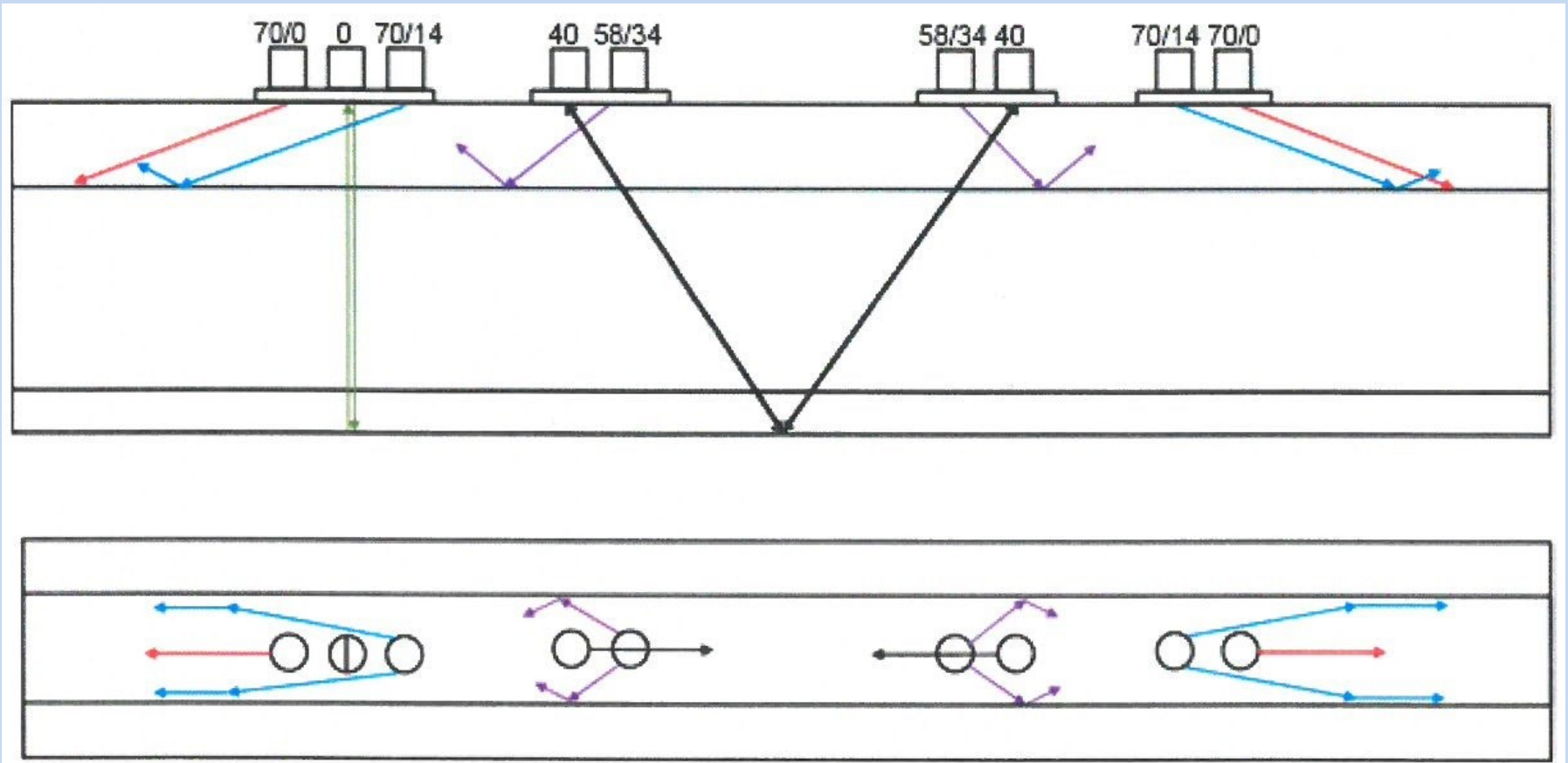




## Technické parametry ultrazvukového systému (UT):

Rychlost měření (bezstyková kolej)	0 – 70 km.h <sup>-1</sup>
Rychlost měření (stykováná kolej)	0 – 30 km.h <sup>-1</sup>
Rychlost měření (jízda do odb. ve výhybce)	0 – 30 km.h <sup>-1</sup>
Metody kontroly	odrazová impulzní a průchodová
Typ ultrazvukové vlny	podélná a příčná
Počet UT kanálů na jeden kolejnicový pas	9
Jmenovitá frekvence	2,5 MHz
Opakovací kmitočet sledu impulsů	100 až 4 800 Hz
Rozsah nastavení zesílení	min. 96 dB
Dynamický rozsah registrovaných signálů	min. 48 dB
Rozsah provozních teplot při měření	-5°C až + 55°C

## Schéma rozmístění UT sond



## DJ NDT – systém pro vizuální kontrolu kolejnic

### Technické parametry:

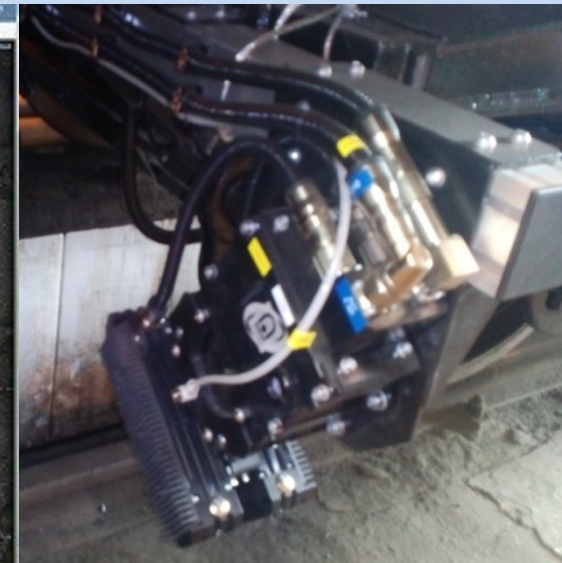
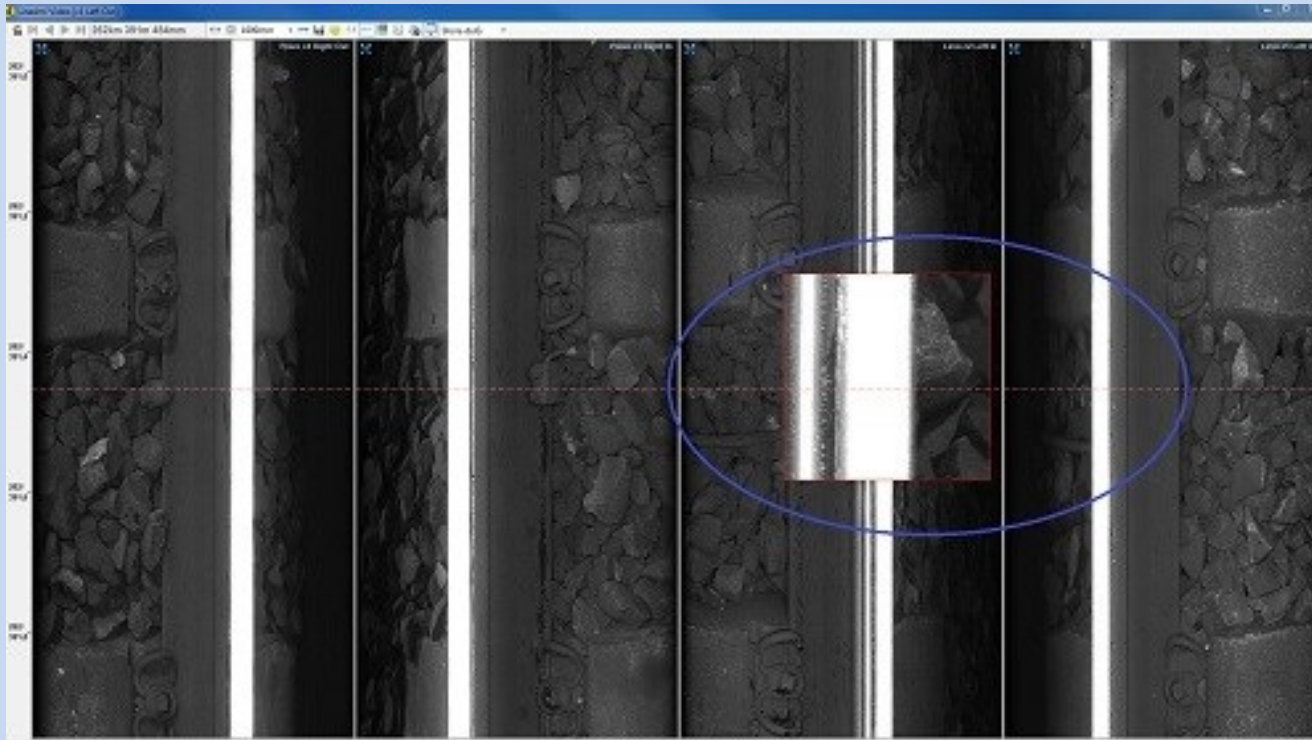
- Rychlost měření
- Metody testování
- Počet kamer
- max. frekvence kamery

0 – 70 km.h<sup>-1</sup>

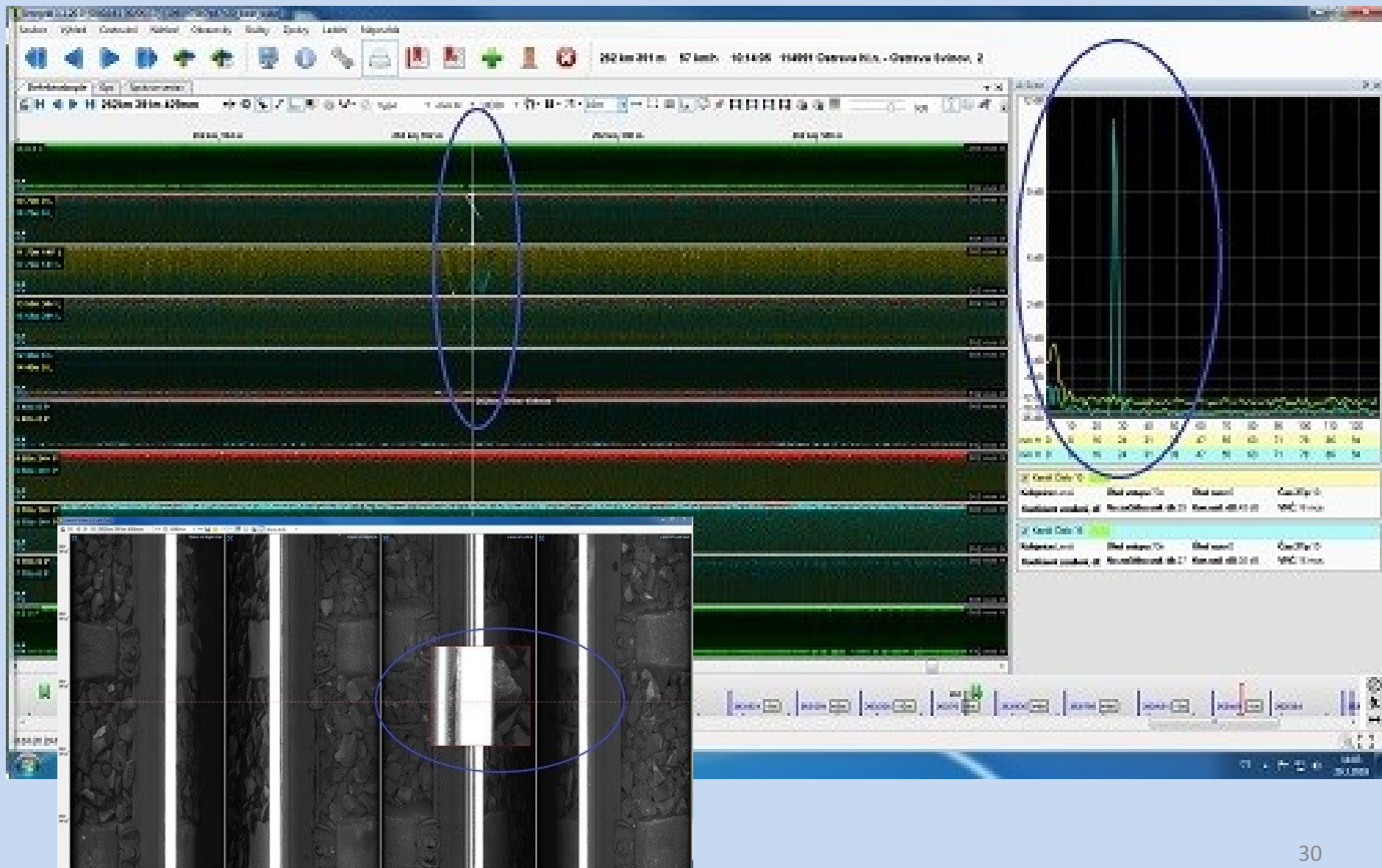
optické

4

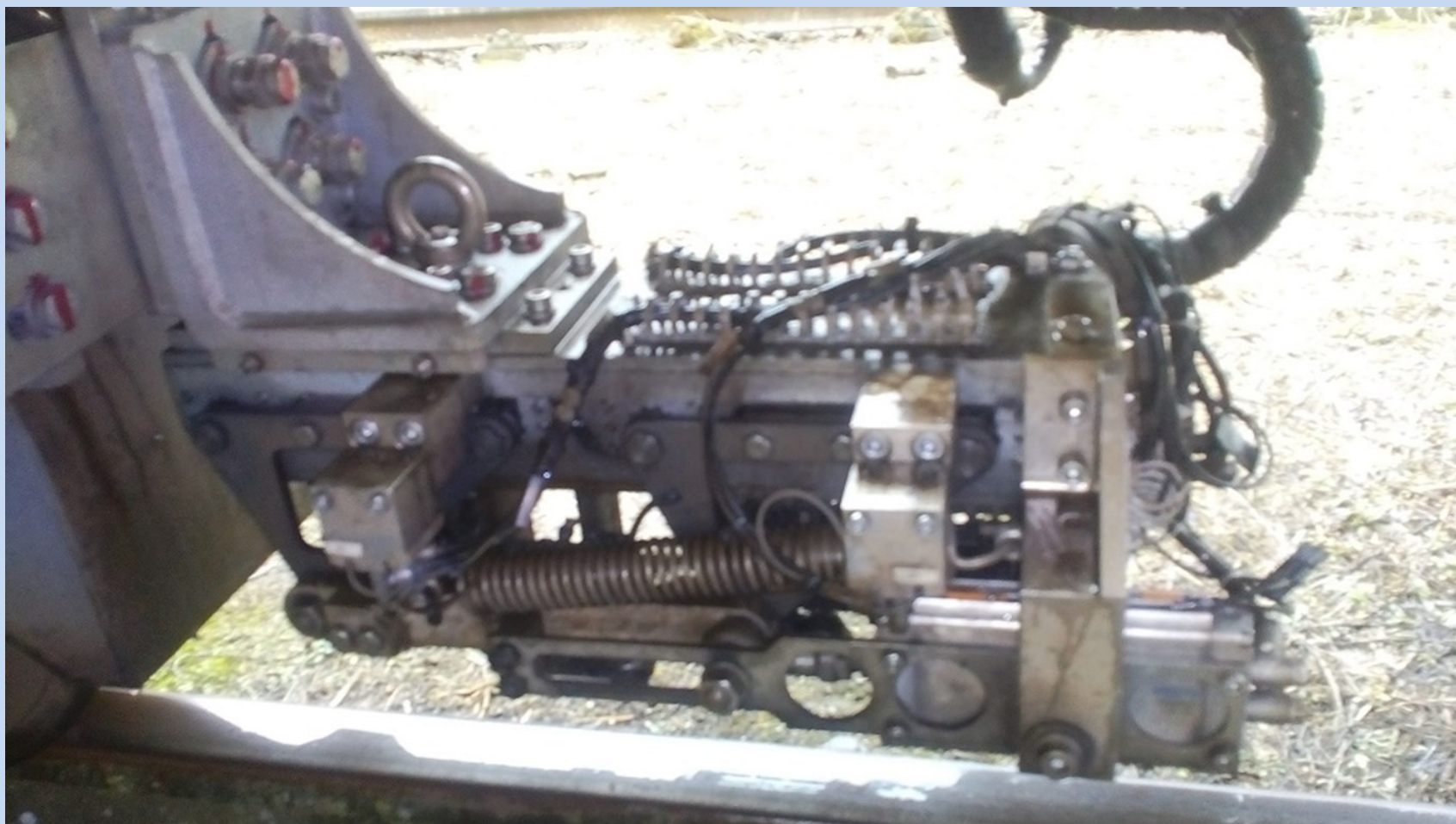
68 kHz



# DJ NDT – hodnocení výsledků kontroly



## DJ NDT - systém vířivých proudů (ET)



## System vřivých proudů (ET)

Optimalizován pro detekci a vyhodnocení kontaktně únavových vad Head Checking, která se rozvíjí na pojížděné hraně a pojížděných plochách kolejnic.

Důraz je kladen na určení výskytu těchto vad a dále hloubky trhlin tak, aby bylo možno efektivně provést jejich odstranění.







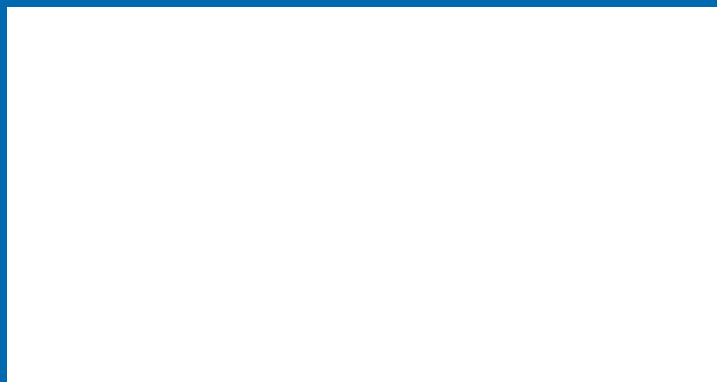
## DJ NDT - systém vířivých proudů (ET)

### Technické parametry ET:

- Rychlost měření 0 – 70 km/h
- Metody testování vířivé proudy
- Detekce hloubky poškození od 0,3 až 2,7 mm
- Počet ET snímačů na jeden kolejnicový pás 4

## Očekávané přínosy

- **Zvýšení bezpečnosti provozu na železniční dopravní cestě;**
- **Snížení počtu mimořádných a neplánovaných omezení provozu na dopravní cestě;**
- **Snížení vlivu lidského činitele v této oblasti diagnostiky;**
- **Zvýšení efektivity této oblasti diagnostiky kolejnic;**
- **Rozšíření stávajícího systému základních kontrol o systém vířivých proudů;**
- **Rozšíření UT systému (ze stávajících 3 na 9 sond, kontrola obou kolejnicových pasů současně).**



© Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

**[www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)**