

Diagnostika železničního spodku

Mgr. Pavla Buřičová

Oddělení diagnostiky železničního spodku

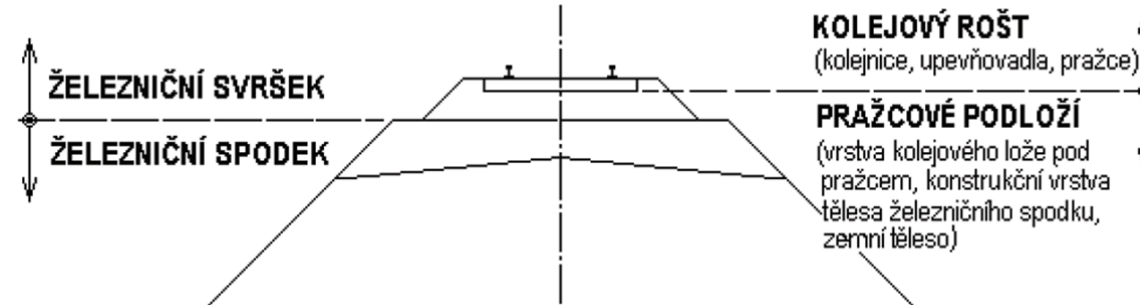
21. 1. 2025

L2



Pražcové podloží - funkce

L2



- Opora kolejového roštu (GPK)
- Stabilita železniční tratě
- Únosnost a deformační odolnost
- Odolnost vůči vibracím
- Efektivní odvodnění trati
- Odolnost vůči povětrnostním vlivům
- Bezpečnost trati
- Životnost kolejové konstrukce

Úvod

Pomocí GPR v rámci systému nedestruktivní diagnostiky tratí Správa železnic zajišťuje:

- Pravidelné měření stavu pražcového podloží tratí měřením v ose koleje (hlavní koleje dle obvodů OŘ s nastaveným cyklem opakování)
- Úseky tratí s výskytem závad, kdy příčiny vzniku se předpokládají v tělese železničního spodku – měření včetně vyhodnocení na základě objednávky
- Místa s defekty v blízkosti trati, která mají negativní dopad na kvalitu železničního tělesa – měření včetně vyhodnocení na základě objednávky, často v kombinaci s jinými nedestruktivními metodami diagnostiky

Diagnostika stavu kolejového lože je následným krokem využívání dat z měření GPR

Vyhodnocené výstupy budou podkladem pro plánování zásahů do kolejového lože v rámci cyklických obnov i pro běžnou údržbu tratí

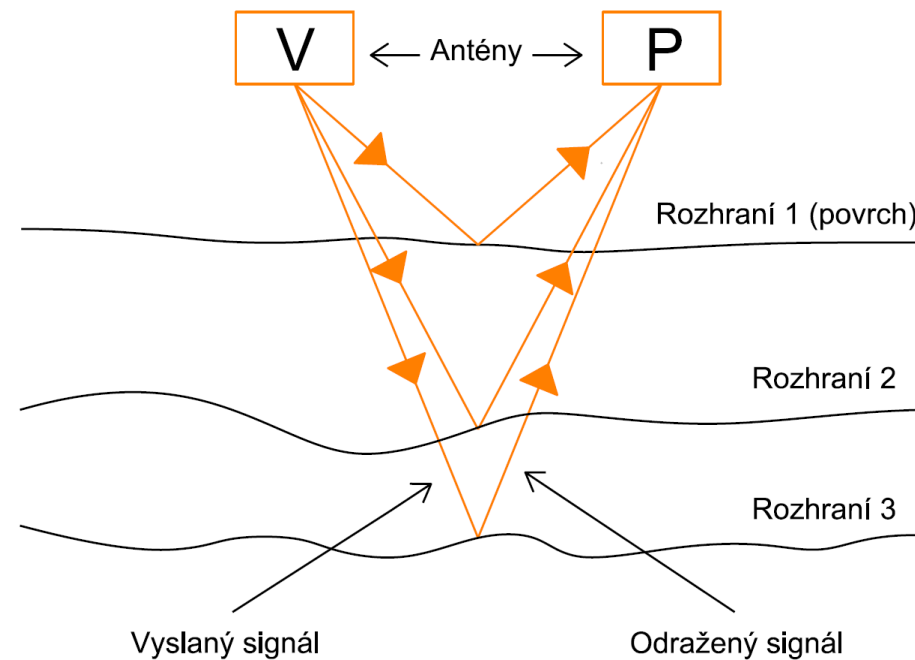
Předpisy

V současnosti platí u SŽ dále uvedené interní předpisy, které postihují problematiku nedestruktivní diagnostiky:

- Předpis SŽ S4 Železniční spodek
- Předpis SŽ S2/4 Zajišťování diagnostiky železničního svršku a spodku měřicími prostředky s kontinuálním záznamem
- Metodický pokyn Použití nedestruktivních geofyzikálních metod v diagnostice a průzkumu tělesa železničního spodku
- Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah – Kapitola 6 – Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku

Princip měření

Princip georadaru spočívá v použití elektromagnetických vln pro zkoumání podzemních struktur. Georadar vysílá krátké impulzy vysokofrekvenčního elektromagnetického záření do podloží. Tyto vlny se odrážejí zpět k přijímací anténě v závislosti na rozdílných fyzikálních vlastnostech materiálů, kterými procházejí.



Vybavení Správy železnic

Georadar SIR 30 (4 kanálový pro použití analogových antén) – 2 ks

Georadar SIR 4000 (1 kanálový pro použití analogových a digitálních antén)

Analogová anténa 400 MHz – 4 kusy

Analogová anténa 270 MHz – 1 kus

Analogová anténa 1000 MHz – 3 kus

Analogová anténa 2000 MHz – 1 Kus

Digitální anténa 300/800 DF – 1 kus

Digitální anténa 350 HS – 1 kus

Měřicí kolejový vozík

Terénní kolový vozík



Sběr dat

Z hlediska způsobu měření

Měřící vůz

- Pro periodické měření
- Pro přejímky staveb a obecně kdekoliv došlo k zásahu v oblasti tělesa železničního spodku
- Antény umístěny v ose koleje
 - 2x 400 MHz anténa a 1x 270 MHz anténa
 - Měřicí rychlost do 160 km/h
 - Současně se s měřením pořizují i snímky po 25 m



Sběr dat

Měřicí kolejový vozík

- Antény jsou umístěny v ose koleje a za hlavami pražců z obou stran koleje
- Anténa 400 MHz



Sběr dat

Tažením antény + terénní kolový vozík



- Nedestruktivní metoda, nejsou nutné invazivní zásahy do pražcového podloží
- Rychlost měření
- V závislosti na způsobu měření a typu použité antény se můžeme dostat k detailním informacím a mít náhled do pražcového podloží
 - Znečištění kolejového lože
 - Zvlnění plání
 - Rozdíly ve složení vrstev nebo změny v konstrukčních vrstvách
 - Tloušťky vrstev
 - Smykové plochy
 - Přítomnost vody
 - Dutiny, kabely, etc.

- Citlivost na podmínky měření
- Omezený hloubkový dosah
- Potřeba odborné interpretace dat
- Omezené možnosti ve složitých geologických podmínkách
- Vysoké pořizovací a provozní náklady
- Neumí detekovat některá místa
 - Oblast pod výhybkami
 - Oblast pod umělými objekty (odrazy)
 - Oblast pod kabely
 - Oblast pod Y pražci

Poruchy a závady pražcového podloží

- Zvlnění zemní pláně a zvlnění pláně tělesa železničního spodku
- Vytvoření smykové plochy
- Konsolidace vedoucí k většímu sedání a změnám GPK
- Znečištění kolejového lože
- Znečištění nebo degradace konstrukčních nebo podkladních vrstev
- Lokální vytlačování jemnozrnné složky do oblasti kolejového lože

Důsledkem je ztráta funkce pražcového podloží.

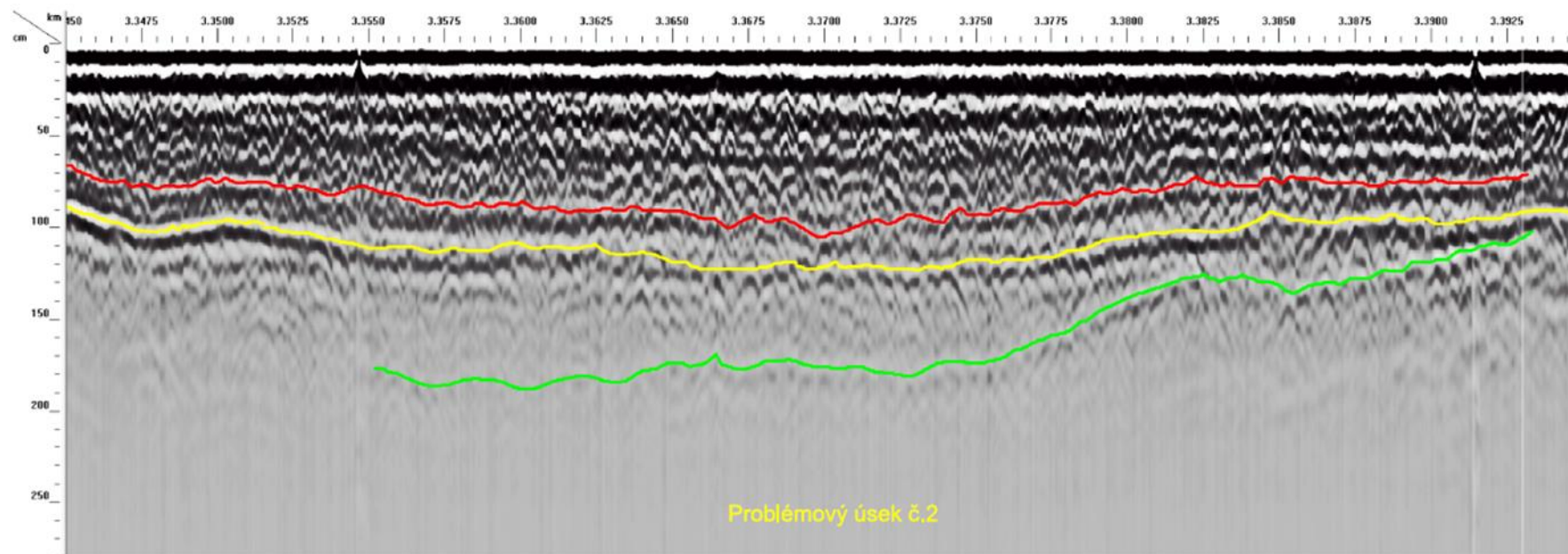
Nestabilní úsek - Lidečko

L2



Příloha č.4

Interpretovaný radarogram v úseku 3,345 - 3,395 za hlavami pražců koleje č.1



Vysvětlivky:

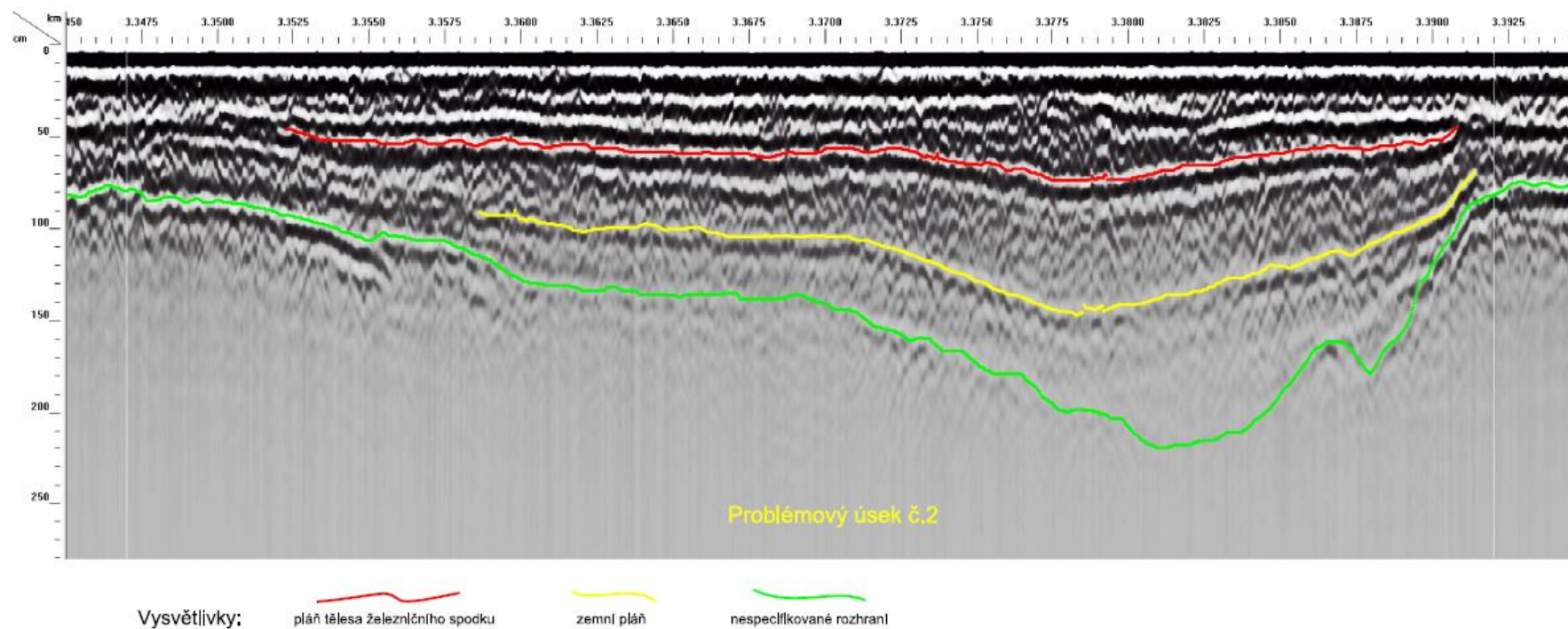
plán tělesa železničního spodku

zemní plán

nespeklifikované rozhraní

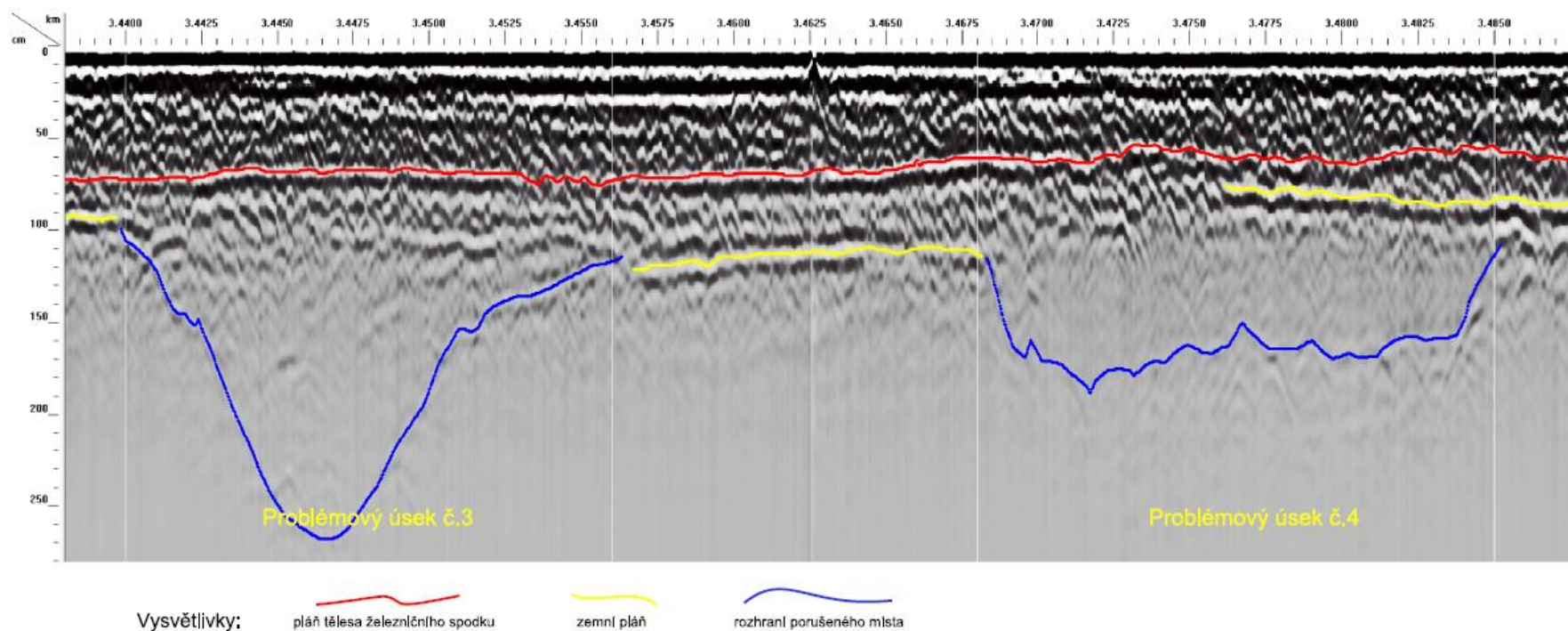
Příloha č.5

Interpretovaný radarogram v úseku 3,345 - 3,395 v ose dvoukolejné tratě



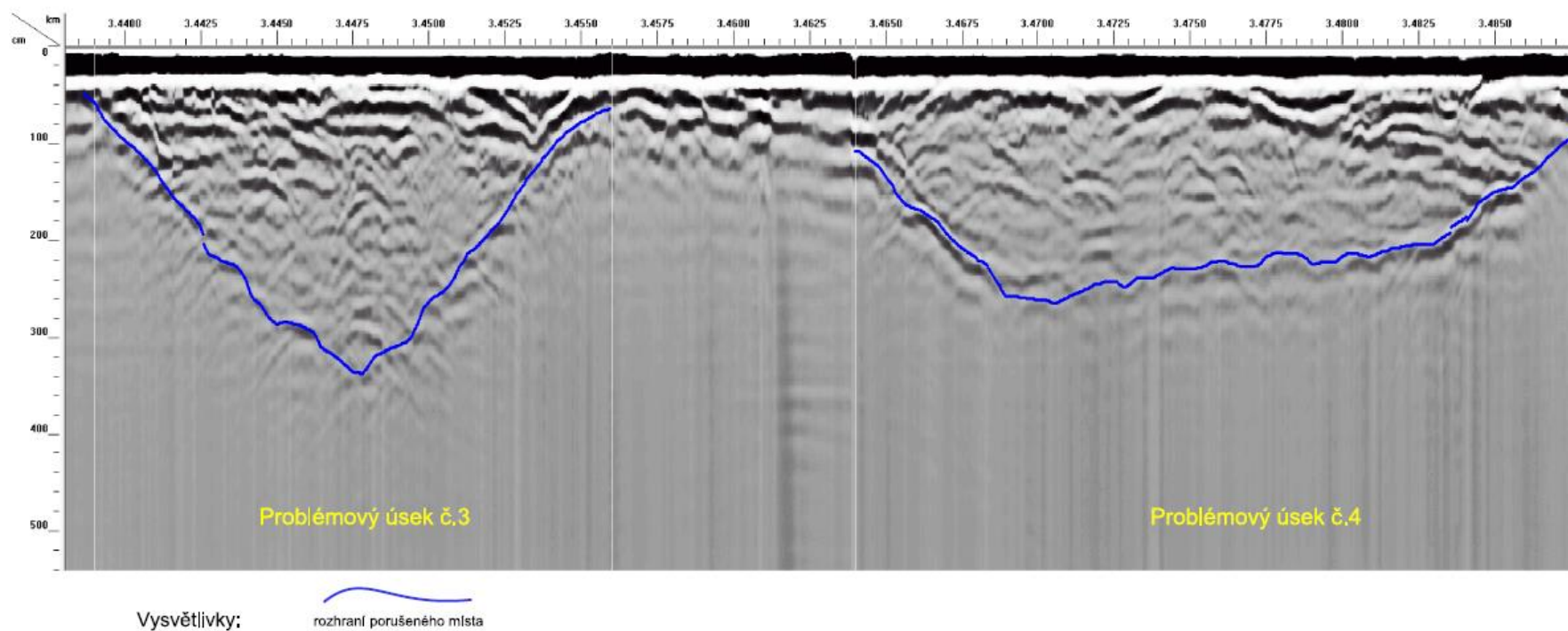
Příloha č.8

Interpretovaný radarogram v úseku 3,438 - 3,488 za hlavami pražců koleje č.1



Příloha č.7

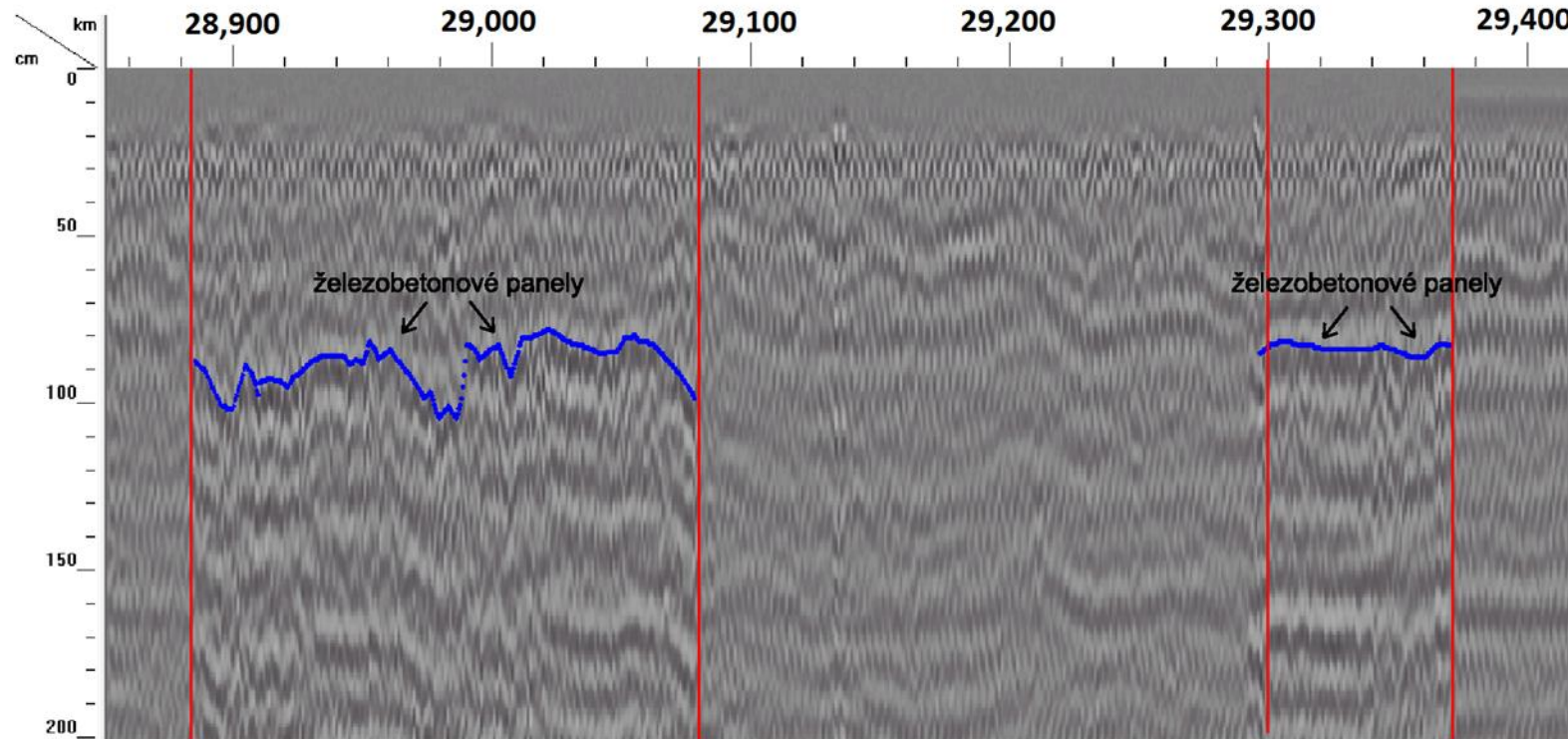
Interpretovaný radarogram v úseku 3,438 - 3,488 na drážní stezce u koleje č.1



Ukázka vyhodnocení problémového úseku Choceň – Zámorsk (Dobříkov)



Ukázka vyhodnocení problémového úseku Choceň – Zámorsk (Dobříkov)



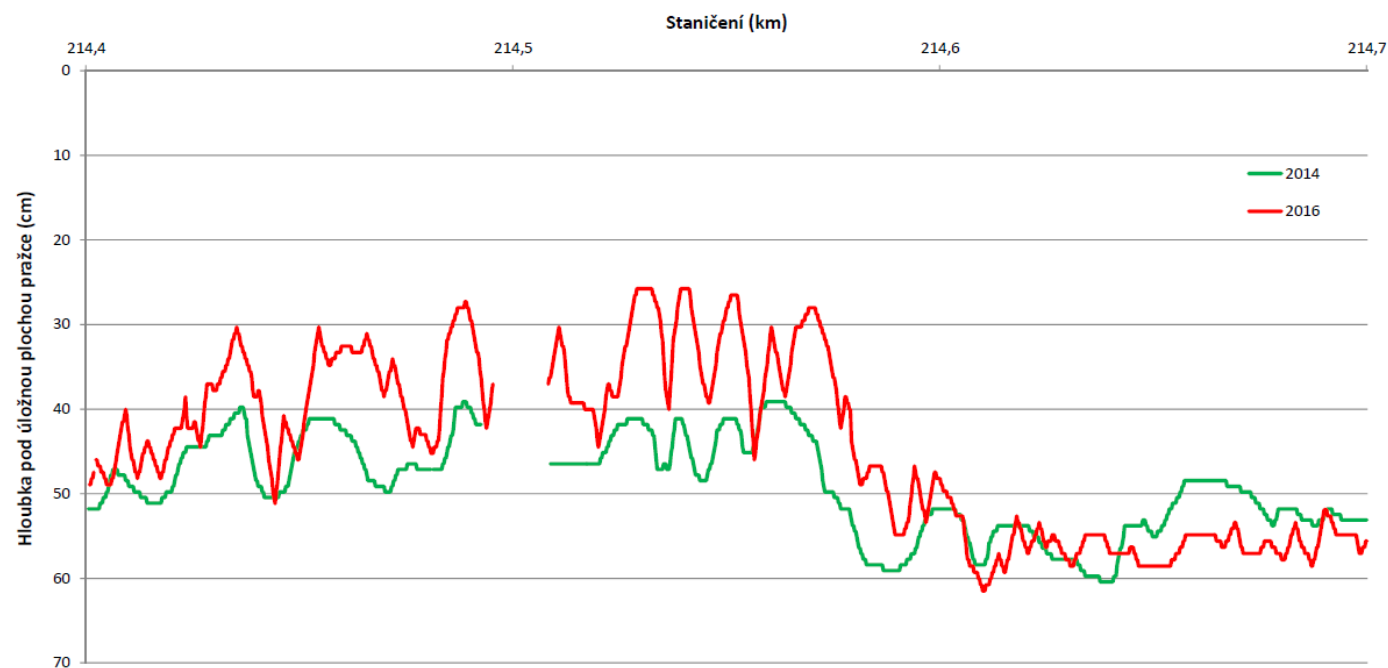
Úsek Dobronín - Šlapanov

L2



Příloha č.2

Porovnání průběhu zemní pláně (případně horní plochy znečištěného kolejového lože)
mezi roky 2014 a 2016 v úseku 214,400 - 214,700



Úsek Dobronín - Šlapanov

L2



Diagnostika a hodnocení kvality kolejového lože pomocí georadaru

- Rozšíření stávajícího systému o měření anténami HORN
 - skenování kolejového lože a stanovení jeho znečištění ve stupních navazujících na jeho technologii údržby a opravy



Děkuji za pozornost

© Správa železnic, státní organizace
Centrum techniky a diagnostiky
Malletova 2363/10, 190 00 Praha 9

tudc.cz, spravazeleznic.cz

Mgr. Pavla Buřichová

Oddělení diagnostiky železničního spodku

T 972 228 745

M 724 574 510

E buricova@spravazeleznic.cz