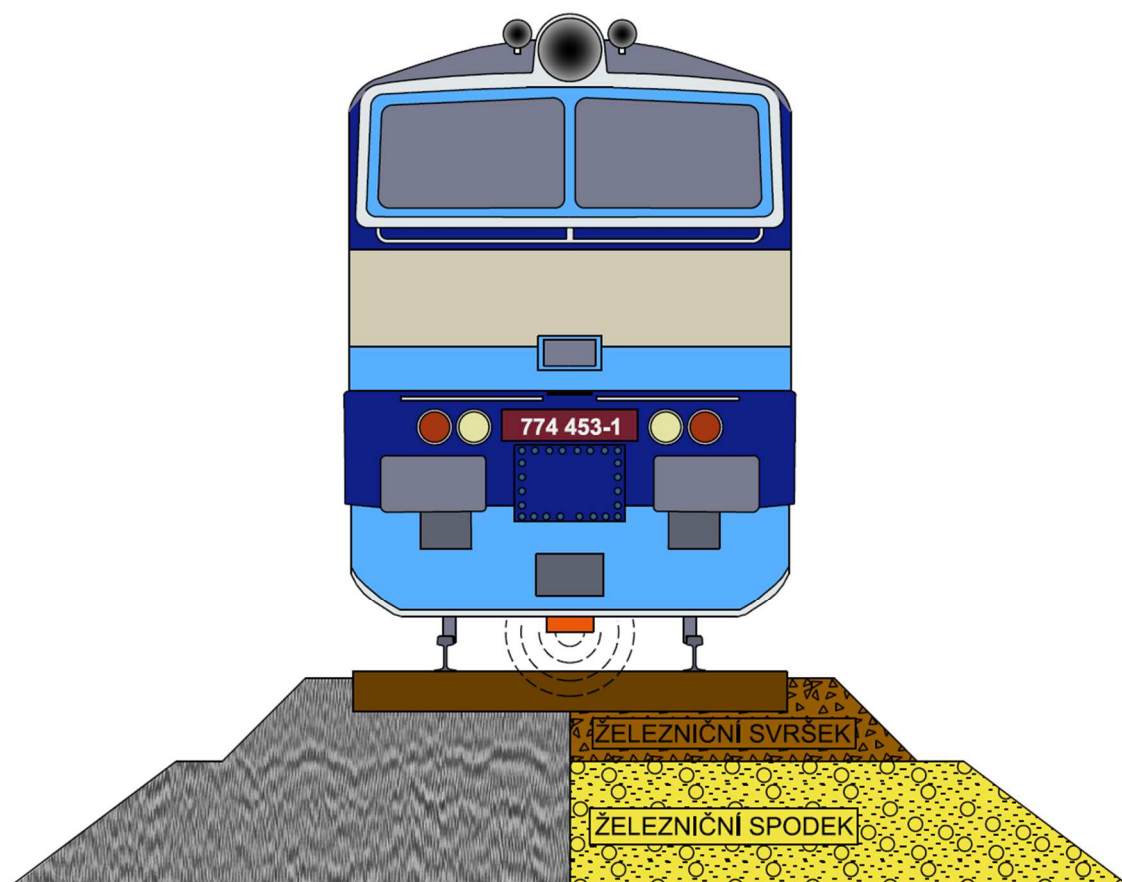


Závěrečná zpráva o výsledcích průzkumu georadarem v úseku

Varnsdorf – Seifhennersdorf DB (12,567 – 12,800)



**Závěrečná zpráva o výsledcích průzkumu georadarem v úseku
Varnsdorf – Seifhennersdorf DB
(12,567 – 12,800)**

Objednavatel: Správa železnic, státní organizace
Oblastní ředitelství Ústí nad Labem
Železničářská 1386/31
400 03 Ústí nad Labem

Zhotovitel: Správa železnic, státní organizace
Centrum telematiky a diagnostiky
Malletova 10
190 00 Praha

Interní číslo zprávy 2019/04/O13

Č.j.: 12558/2020-SŽ-CTD-DT

Autor zprávy: Mgr. Fleischmann Aleš

Za NDT schválil: Ing. Matouš Vazač

Výtisk obsahuje 10 stran zprávy a 8 stran příloh

Obsah

1	ÚVOD.....	4
1.1	Rekognoskace tratě.....	6
1.2	Princip měření georadarem.....	6
1.3	Metodika měření	6
2	VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ.....	7
2.1	Vyhodnocení georadarových záznamů v úseku Varnsdorf - Seifhennersdorf (12,567 – 12,800).....	8
3	ZÁVĚR.....	9
3.1	Zhodnocení úseku Varnsdorf - Seifhennersdorf (12,567 – 12,800)	9
3.2	Doporučení geotechnický průzkum (12,567 – 12,800)	9

Seznam příloh:

Příloha č.1: Interpretovaný radarogram v úseku 12,587 – 12,682 šikmý k ose koleje na levém svahu zářezu ve vzdálenosti 19 - 32 m od osy koleje

Příloha č.2: Interpretovaný radarogram v úseku 12,587 – 12,687 rovnoběžný s osou koleje na levém svahu zářezu ve vzdálenosti 13 m od osy koleje

Příloha č.3: Interpretovaný radarogram v úseku 12,567 – 12,600 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení

Příloha č.4: Interpretovaný radarogram v úseku 12,600 – 12,700 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení

Příloha č.5: Interpretovaný radarogram v úseku 12,700 – 12,800 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení

Příloha č.6: Interpretovaný radarogram v úseku 12,567 – 12,600 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení

Příloha č.7: Interpretovaný radarogram v úseku 12,600 – 12,700 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení

Příloha č.8: Interpretovaný radarogram v úseku 12,700 – 12,800 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení

1 ÚVOD

Podle pokynu generálního ředitele SŽDC PO-15/2018-GŘ „Zvýšený dohled na úsecích tratí s opakujícími se závadami v geometrické poloze koleje“ byl proveden georadarový průzkum tělesa železničního spodku a přilehlých svahů.

V problémovém úseku docházelo v minulých letech k sesuvům zemin na levém svahu zářezu z pohledu stoupajícího staničení (svah mezi fotovoltaickou elektrárnou a osou koleje). Na leteckých snímcích z roku 2003 jsou viditelné stromy a keře, které pokrývaly jak problémový svah, tak i místa, kde nyní stojí fotovoltaická elektrárna. V roce 2006 je viditelné srovnání terénu nad problémovým svahem a kompletní odlesnění problémového svahu. Výstavba fotovoltaické elektrárny začala v roce 2012. Na snímcích z tohoto roku jsou již viditelná i svahová žebra. V dalších letech docházelo k postupnému zarůstání problémového svahu stromy a keři. V současné době jsou na okraji fotovoltaické elektrárny viditelné odlučné trhliny a u levé strany koleje dochází k akumulaci zeminy, která se pozvolna sesouvá po svahu.

Na úseku byla provedena následující měření:

Měření podélné s osou koleje v úseku **12,567 – 12,800**:

- Za hlavami pražců 12,567 – 12,800 na pravé straně ve směru stoupajícího staničení. Měření bylo provedeno 15 cm za hlavami pražců;
- Za hlavami pražců v úseku 12,567 – 12,800 na levé straně ve směru stoupajícího staničení. Měření bylo provedeno 15 cm za hlavami pražců;
- Na svahu mezi fotovoltaickou elektrárnou a železničním tělesem přibližně 13 m od osy koleje v úseku 12,587 – 12,687;
- Na svahu podél plotu fotovoltaické elektrárny ve vzdálenosti 19 – 32 m od osy koleje v úseku 12,587 – 12,682.

Měření kolmo na osu koleje:

- Ve staničení 12,632 od osy koleje až po plot fotovoltaické elektrárny v délce přibližně 31 m.



Letecký snímek problémového úseku 12,567 – 12,800 vyznačeného červenou barvou (schemata.tudc.cz, 2020)

1.1 Rekognoskace tratě

Na trati byla provedena terénní rekognoskace v úseku 12,500 – 12,800 dne 6.3.2020. V místech mezi plotem a fotovoltaickou elektrárnou byly viditelné odlučné trhliny sesuvu. Na svahu mezi fotovoltaickou elektrárnou a osou koleje byla viditelná svahová žebra, která měla způsobit lepší odvodnění zemin sesuvu. V době rekognoskace trati byly na svahu viditelné četné vývěry vody, které ukazují na výrazně zvýšenou vlhkost zemin svahu. V okolí staničení 12,610 dochází na levé straně koleje k akumulaci zeminy sesuvu.

1.2 Princip měření georadarem

Princip této metody spočívá ve vysílání a přijímání odražených radarových vln od fyzikálních rozhraní, která tvoří geologická rozhraní, hladina podzemní vody a podzemní dutiny. Rychlost šíření elektromagnetických vln je dána především relativní permitivitou prostředí. Permitivitu zemin do vysoké míry ovlivňuje i obsah vzduchu a vody. Při zvýšení obsahu vody se permitivita prostředí zvyšuje.

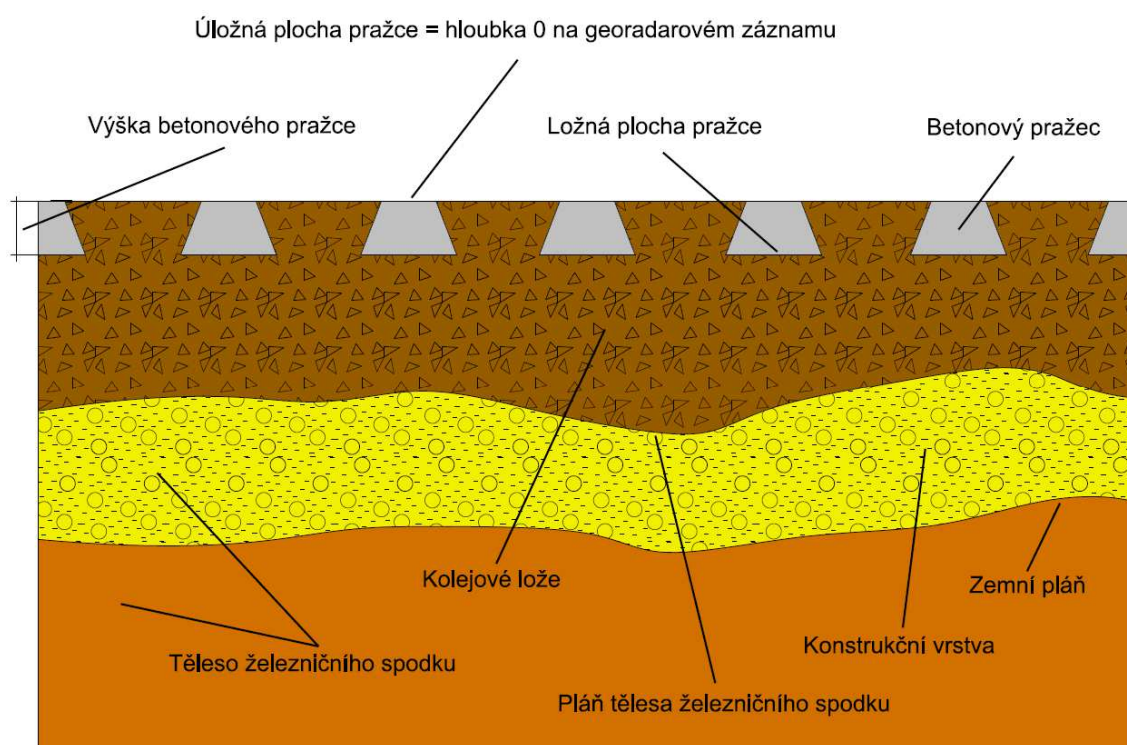
1.3 Metodika měření

Ruční měření probíhá pomocí tažení antény po vytyčené dráze. Měřicí georadarová jednotka SIR 4000 je zavěšena na popruzích na těle a propojena kabelem s anténou. Při měření se používají antény s různým hloubkovým dosahem o frekvenci 270 a 400 MHz. Záznam je tvořen stopami s četností 40 stop na 1 m. Takto pořízený záznam umožňuje zachytit poruchy tělesa železničního spodku o délce přibližně 50 cm a větší.

2 VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ

Na radarogramech (grafické zobrazení kontinuálního georadarového záznamu, viz přílohy) rovnoběžných s osou koleje je na vodorovné ose zobrazena délka měřeného profilu v kilometrech, zatímco svislá osa udává hloubku v centimetrech od povrchu šterku kolejového lože, nebo povrchu terénu. Červenou barvou je na radarogramu vyznačena pláň tělesa železničního spodku. Žlutá barva označuje blíže nespecifikované rozhraní. Modrou barvou jsou označena svahová žebra.

Schématický řez drážním tělesem v podélné ose koleje



Hloubka nula udává na georadarovém záznamu povrch šterku kolejového lože, nebo povrch terénu. Hloubka vyznačených vrstev v tělese železničního spodku je odhadována pomocí času příchodu odražených elektromagnetických vln od jednotlivých rozhraní a odhadu přítomnosti jednotlivých druhů zemin a jejich stavu. Pro přesné stanovení hloubky rozhraní v tělese železničního spodku je nutné znát jednotlivé druhy zemin a jejich stav v daném místě.

Přesnost lokalizace měření je ± 2 m. Hloubka dosahu měření závisí na použité anténě a pohybuje se mezi 2 až 5 m.

Lokalizace dat byla provedena pomocí hektometrovníků na trati.

2.1 Vyhodnocení georadarových záznamů v úseku Varnsdorf - Seifhennersdorf (12,567 – 12,800)

Na všech záznamech měřených na svahu jsou viditelné pouze odrazy od svahových žeber. Rozhraní ukazující na smykové plochy sesuvu, nebo další nehomogenity nejsou na těchto záznamech viditelné.

Na záznamech za hlavami pražců je na vyhodnocovaném úseku viditelná pláň tělesa železničního spodku a dále i blíže nespecifikované rozhraní označené žlutou barvou.

Na záznamu za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení není pláň tělesa železničního spodku v úseku 12,610 – 12,662 zřetelná. Na některých místech, jako např. u staničení 12,690, nemá pláň tělesa železničního spodku dostatečnou tloušťku. V úseku 12,786 – 12,798 dochází u blíže nespecifikovaného rozhraní k výraznému zvýšení jeho hloubky. Průběh pláně tělesa železničního spodku je nad tímto místem málo zvlněný a není tak zřejmé, jestli se na tomto místě vyskytuje porucha v tělese železničního spodku, nebo jestli se jedná o nehomogenitu v tělese železničního spodku, která mohla vzniknout již při výstavbě, nebo sanaci úseku.

Na záznamu za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení je viditelná pouze pláň tělesa železničního spodku. V úseku 12,567 – 12,640 je průběh pláně tělesa železničního spodku viditelný velmi mělko pod povrchem. Patrně se v tomto případě jedná spíše o rozhraní mezi čistým a znečištěným kolejovým ložem. Dále od staničení 12,640 je pláň tělesa železničního spodku viditelná v hloubce okolo 50 cm od úložné plochy pražce. V úseku 12,674 – 12,696 však dochází k výraznému zvýšení hloubky pláně tělesa železničního spodku, které může ukazovat na poruchu v těchto místech.

3 ZÁVĚR

3.1 Zhodnocení úseku Varnsdorf - Seifhennersdorf (12,567 – 12,800)

Na záznamech ze svahu zářezu nejsou viditelná rozhraní v tělese železničního spodku, která by mohla ukazovat na smykové plochy sesuvů, nebo jiné nehomogenity. Z tohoto důvodu nelze určit rozsah svahových pohybů ani lokalizovat hloubku případné smykové plochy.

Na záznamech za hlavami pražců jsou viditelná dvě nehomogenní místa, která pravděpodobně nesouvisí se svahovými pohyby na levém svahu zářezu. První místo je viditelné v úseku 12,786 – 12,798 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení, kde dochází u blíže nespecifikovaného rozhraní k výraznému zvýšení jeho hloubky. Druhé místo je viditelné v úseku 12,674 – 12,696 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení, kde dochází k výraznému zvýšení hloubky pláně tělesa železničního spodku.

3.2 Doporučení geotechnický průzkum (12,567 – 12,800)

S ohledem na nezřetelnost rozhraní na levém svahu zářezu nelze doporučit místa na provedení sond destruktivního průzkumu.



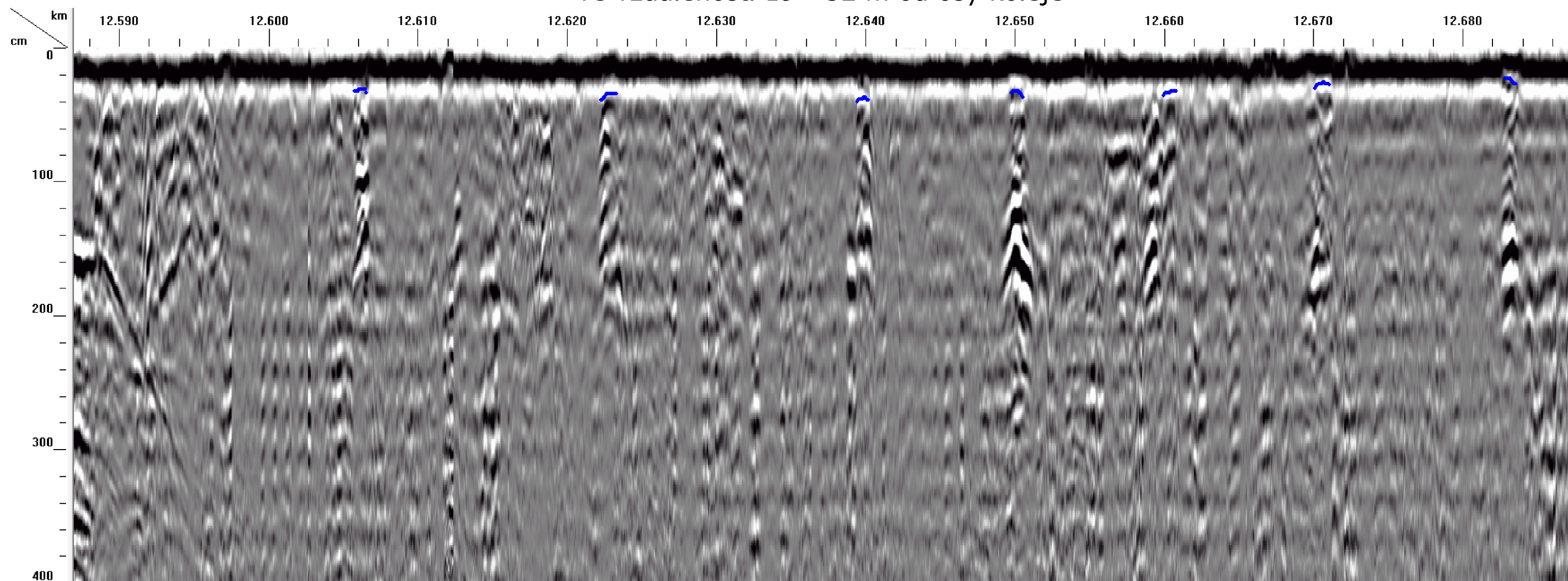
Obr. 1: Pohled na odlučné trhliny sesuvu v dolní části a na štěrkové žebro ve střední části obrázku. V těsné blízkosti sesuvu se nachází fotovoltaická elektrárna.



Obr. 2: Na svahu mezi fotovoltaickou elektrárnou a osou koleje dochází k intenzivním vývěrům vody. V některých případech je tato voda svedena drenážními trubkami do betonového příkopu u koleje.

Příloha č.1

Interpretovaný radarogram v úseku 12,587 - 12,682 šikmý k ose koleje na levém svahu zářezu
ve vzdálenosti 19 - 32 m od osy koleje

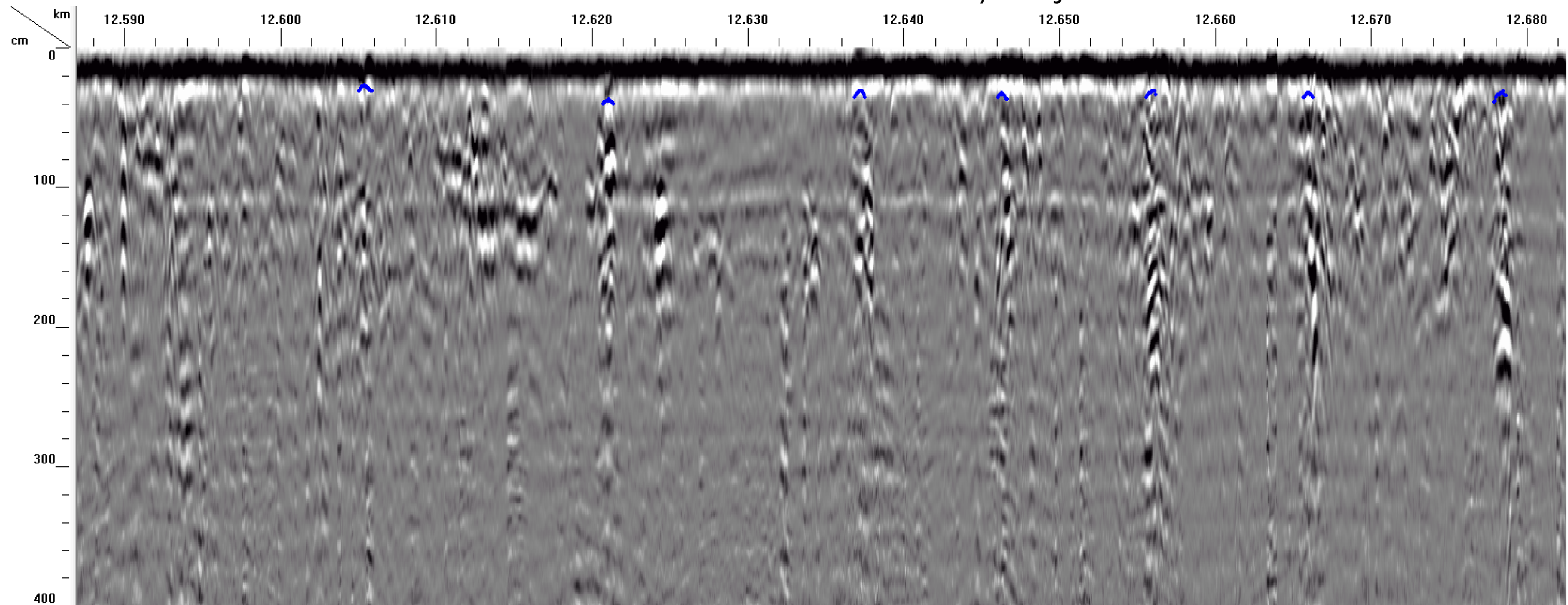


Vysvětlivky:

 odrazy od štěrkových žeber

Příloha č.2

Interpretovaný radarogram v úseku 12,587 - 12,682 rovnoběžný s osou koleje na levém svahu zářezu
ve vzdálenosti 13 m od osy koleje

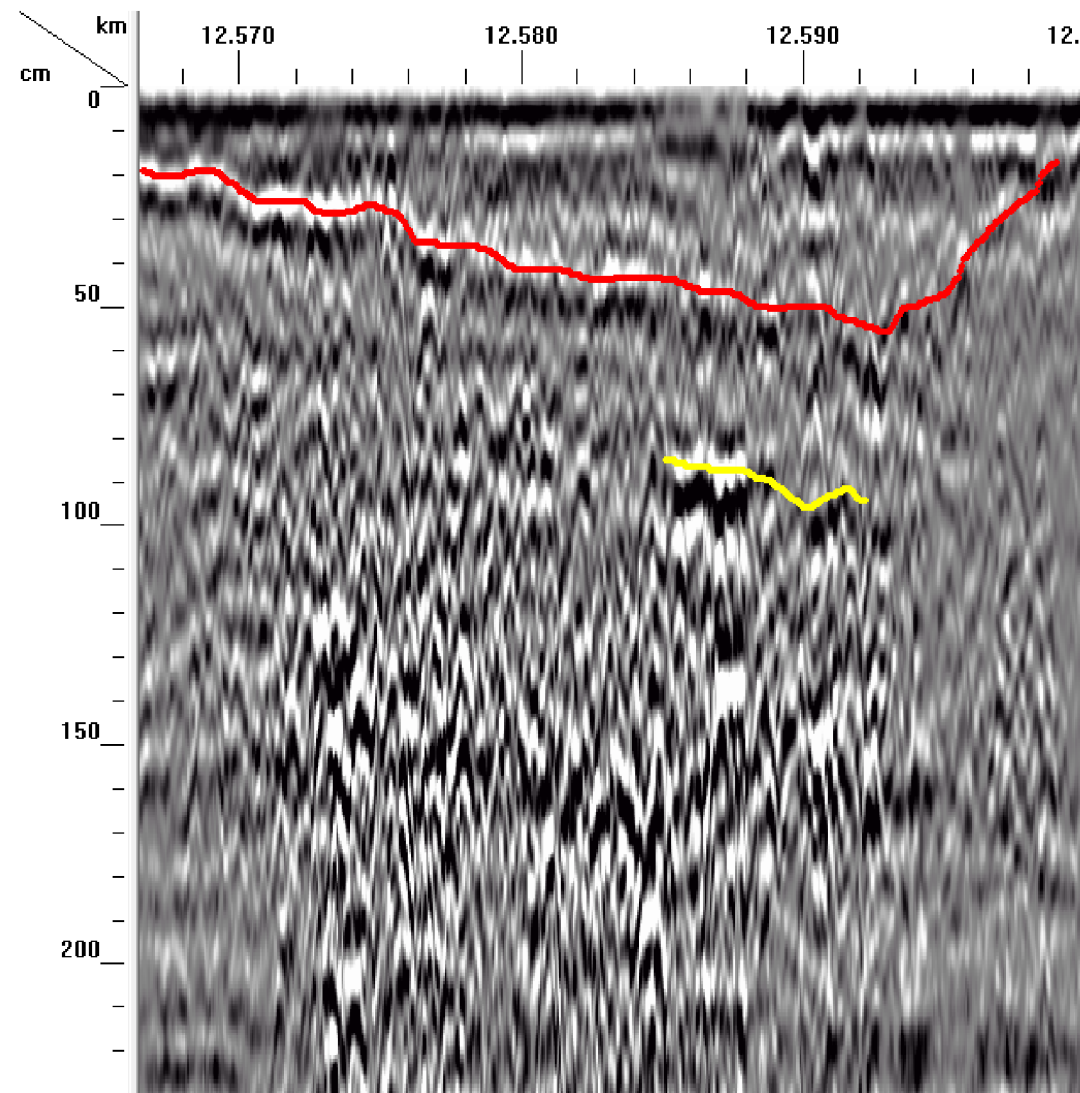


Vysvětlivky:

 odrazy od štěrkových žeber

Příloha č.3

Interpretovaný radarogram v úseku 12,567 - 12,600 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení



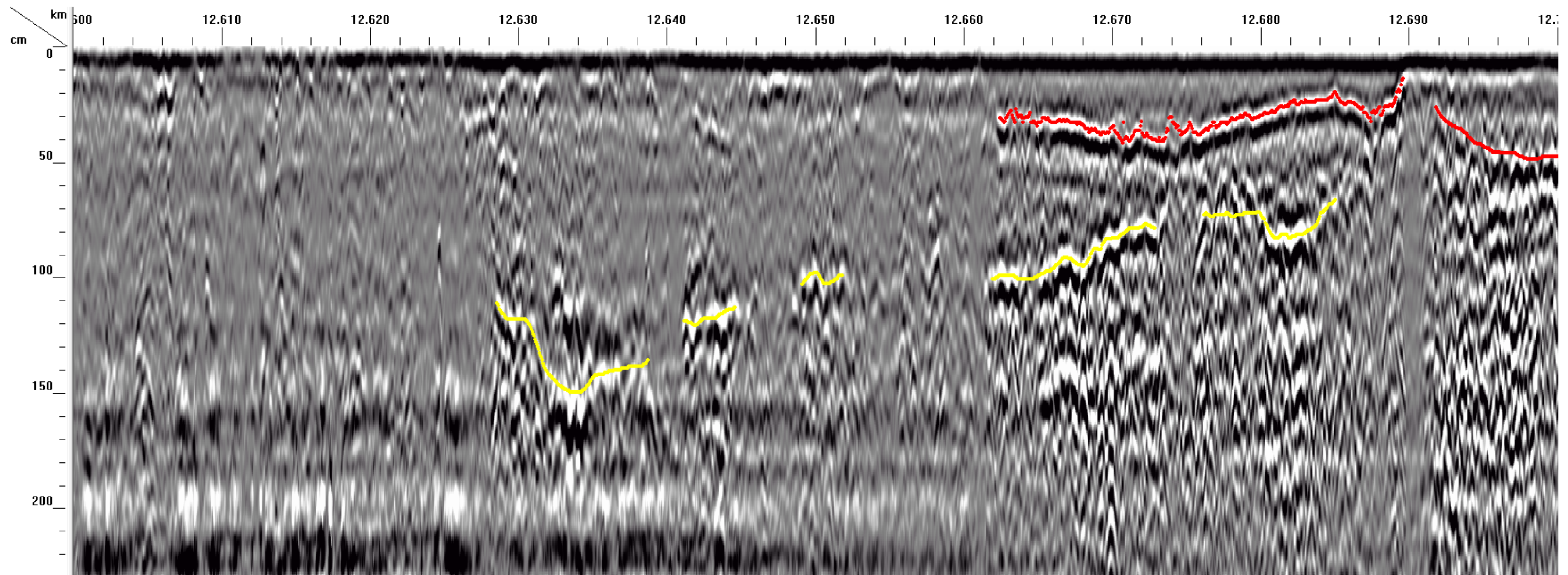
Vysvětlivky:

plášť tělesa železničního spodku

nespecifikované rozhraní

Příloha č.4

Interpretovaný radarogram v úseku 12,600 - 12,700 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení



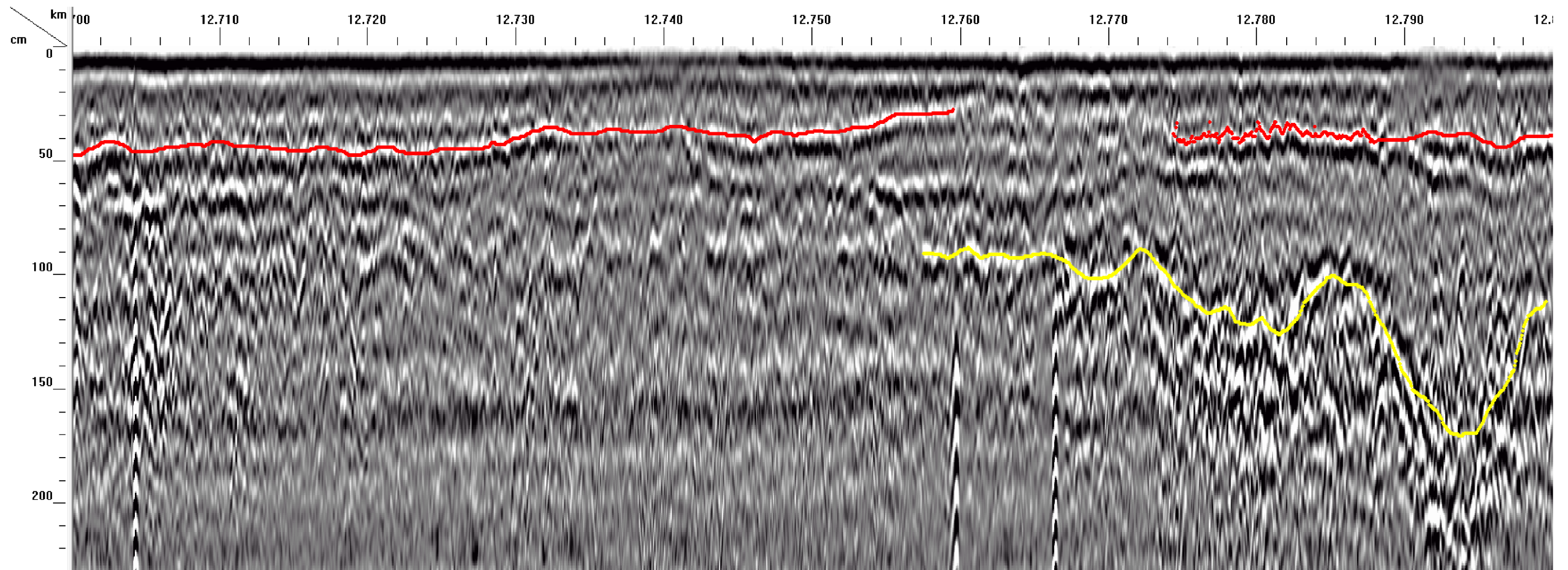
Vysvětlivky:

 pláň tělesa železničního spodku

 nspecifikované rozhraní

Příloha č.5

Interpretovaný radarogram v úseku 12,700 - 12,800 za hlavami pražců na levé straně ve směru stoupajícího staničení



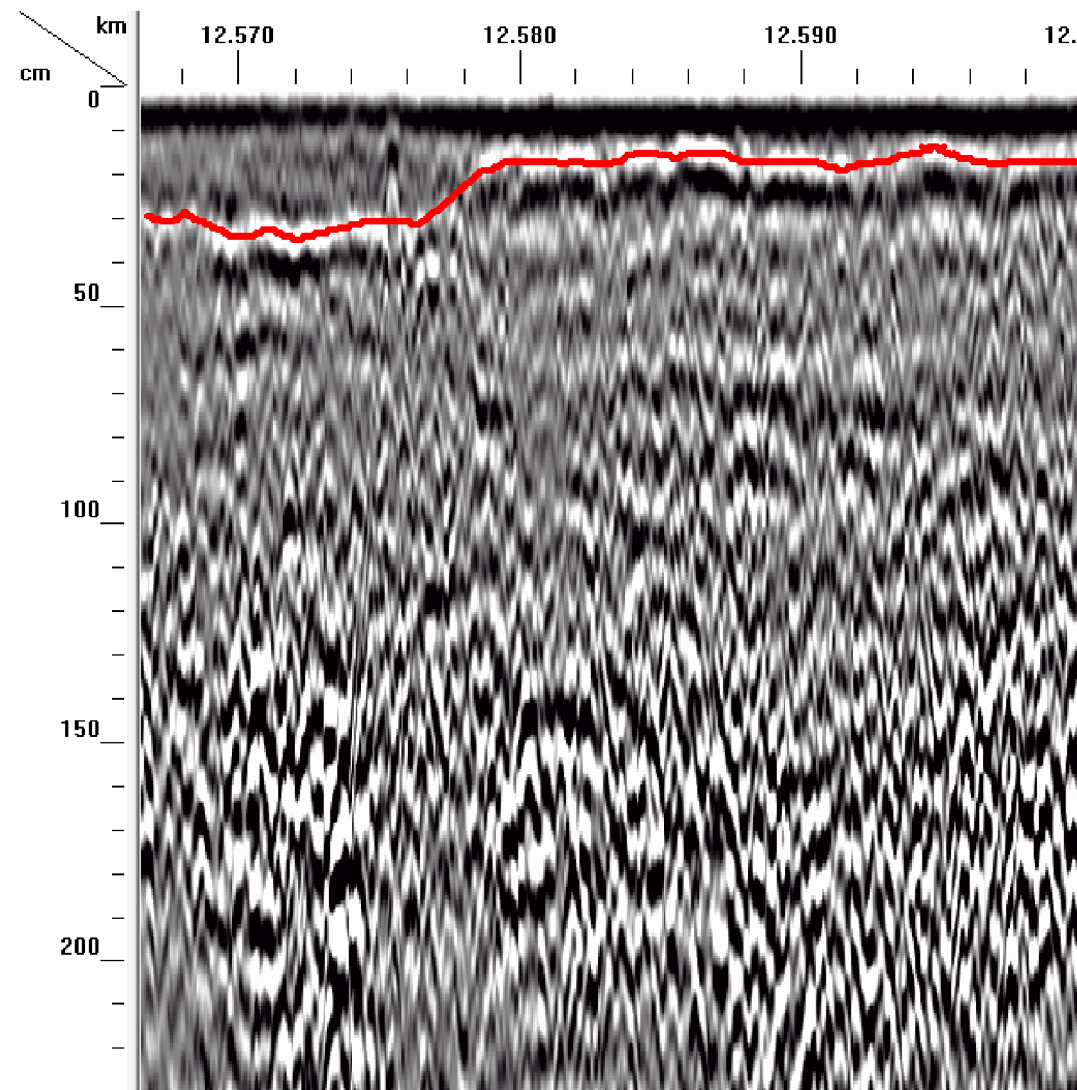
Vysvětlivky:

plán tělesa železničního spodku

nespecifikované rozhraní

Příloha č.6

Interpretovaný radarogram v úseku 12,567 - 12,600 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení

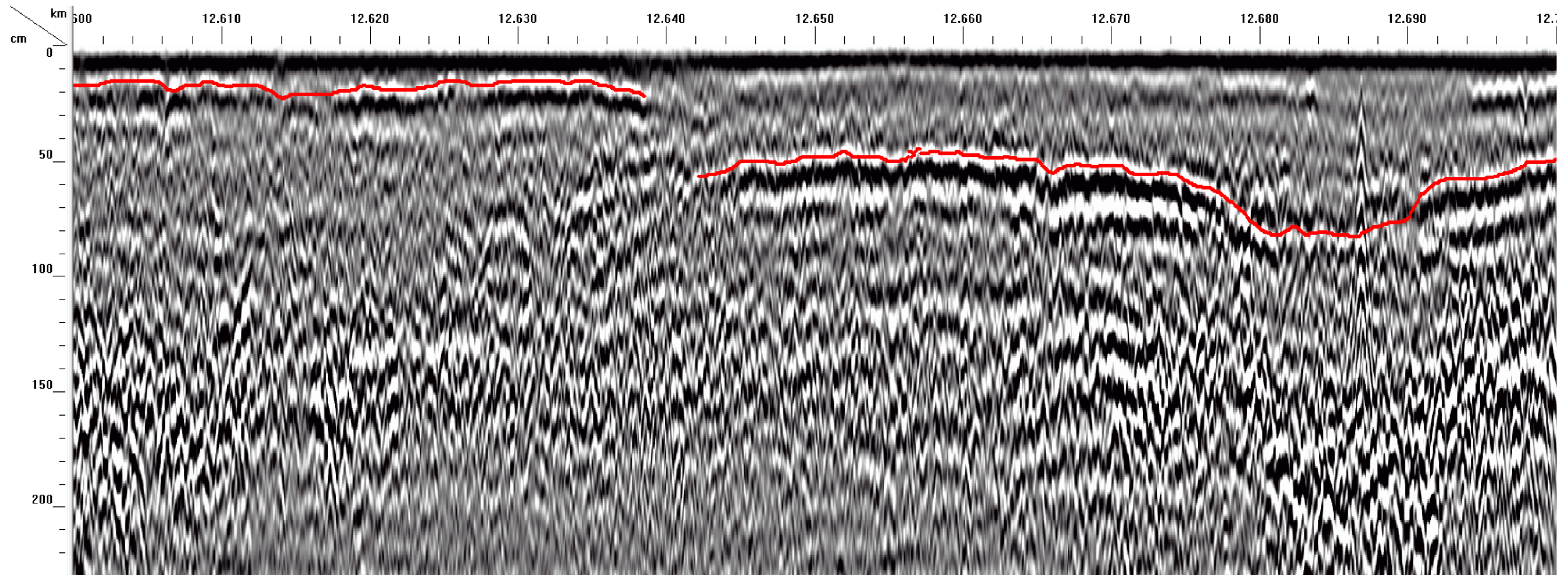


Vysvětlivky:

plán tělesa železničního spodku

Příloha č.7

Interpretovaný radarogram v úseku 12,600 - 12,700 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení

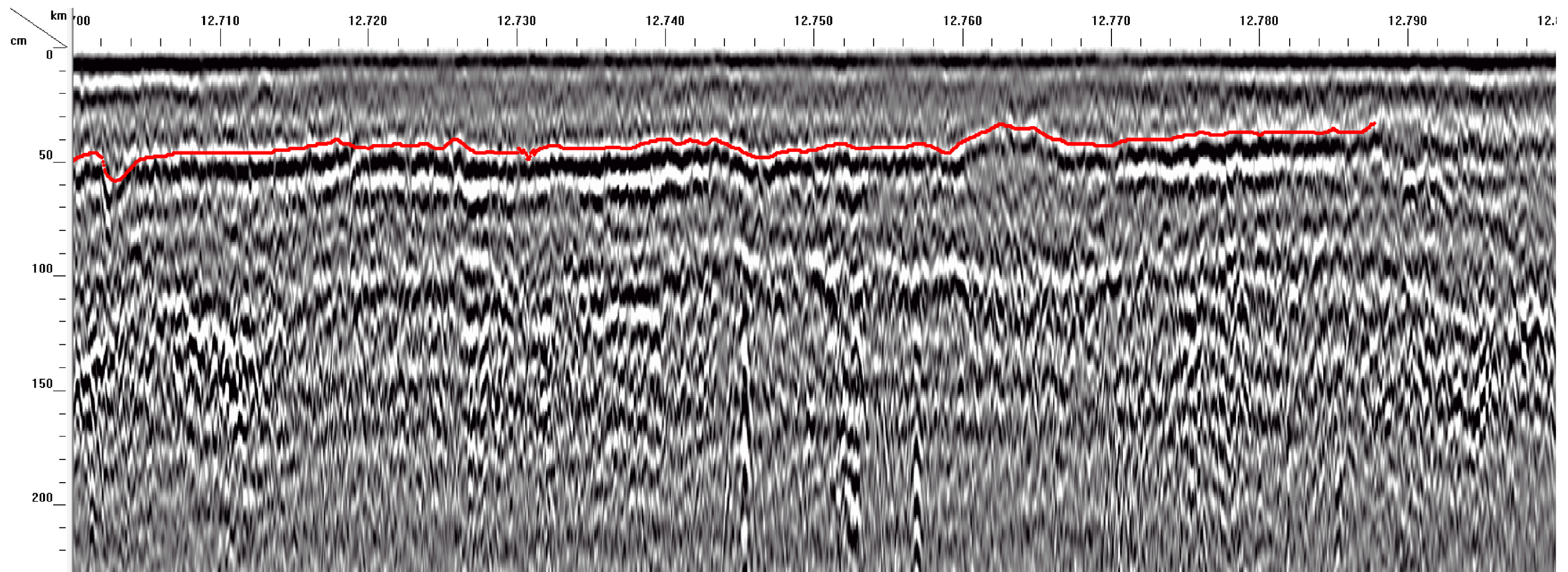


Vysvětlivky:

 pláň tělesa železničního spodku

Příloha č.8

Interpretovaný radarogram v úseku 12,700 - 12,800 za hlavami pražců na pravé straně ve směru stoupajícího staničení



Vysvětlivky:

plán tělesa železničního spodku