

ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTA 2012

Průzkumné práce, konstrukční řešení a životnost železničního spodku

Praha 27. ÷ 29. března, 2012

**„Železnice nesnáší průměrnost;
aby mohla plnit svoji úlohu,
musí být dokonalá“**

Raoul Dautry



Železniční spodek

Těleso železničního spodku je na našich tratích staré od začátků jeho budování 80 ÷ 175 let.

Kvalita tělesa železničního spodku je převážně ovlivněna způsobem a technologií výstavby v době vzniku.

Většinou se jedná o zemní těleso, jehož kvalita zpracování odpovídala tehdejšími možnostem a nárokům na přenesení zatížení od železniční dopravy.

Kvalita zpracování a technologie výstavby ale současně počítala s průběžnou údržbou resp. opravami během provozu.

V dnešní době jsou některé parametry i po 80 ÷ 175 letech nevyhovující, ale současné technologie mohou tyto parametry v některých případech vylepšit.

Průzkumné práce, konstrukční řešení a životnost železničního spodku

PŘEDBĚŽNÝ PRŮZKUM ... příloha 9 předpisu S 4, čl. 5 ÷ 9

Průzkum provádí zhotovitel za součinnosti se správcem trati TU DÚ. Cílem je shromáždit veškeré informace o stávajícím **stavu** (JŽM, profily, geologická mapa, GPK z MV SŽDC, objekty, výsledky průzkumů, výsledky běžných prohlídek, místní šetření, nedestruktivní měření, průzkumy v okolí, údaje o rekonstrukcích a opravách...).

Předběžný průzkum by měl být proveden co nejdůsledněji, aby poskytl veškeré vstupní parametry pro další práce.

PODROBNÝ PRŮZKUM ... příloha 9 předpisu S 4, čl. 10 ÷ 12

Vychází s požadavků zadání. Průzkum provádí zhotovitel s přihlédnutím k předběžnému průzkumu. Cílem je zajištění co nejúplnějších údajů (destruktivní i nedestruktivní metody). Výstupem jsou i výsledky polních i laboratorních zkoušek, průběhy smykových ploch, hydrotechnické poměry apod.. U skalních svahů je nutné posouzení stupně zvětrávání a stability skalních bloků.

Podrobný průzkum je zaměřen hlavně na poruchy a deformace zemního tělesa a stabilitu svahů. Cílem je i zjištění časového vývoje a prognóza rozvoje poruch. Následuje posouzení a návrh stavebně ÷ technického řešení.

Součástí je i podrobný průzkum vlastního pražcového podloží (složení vrstev, zatřídění zemin, vodní režim...)

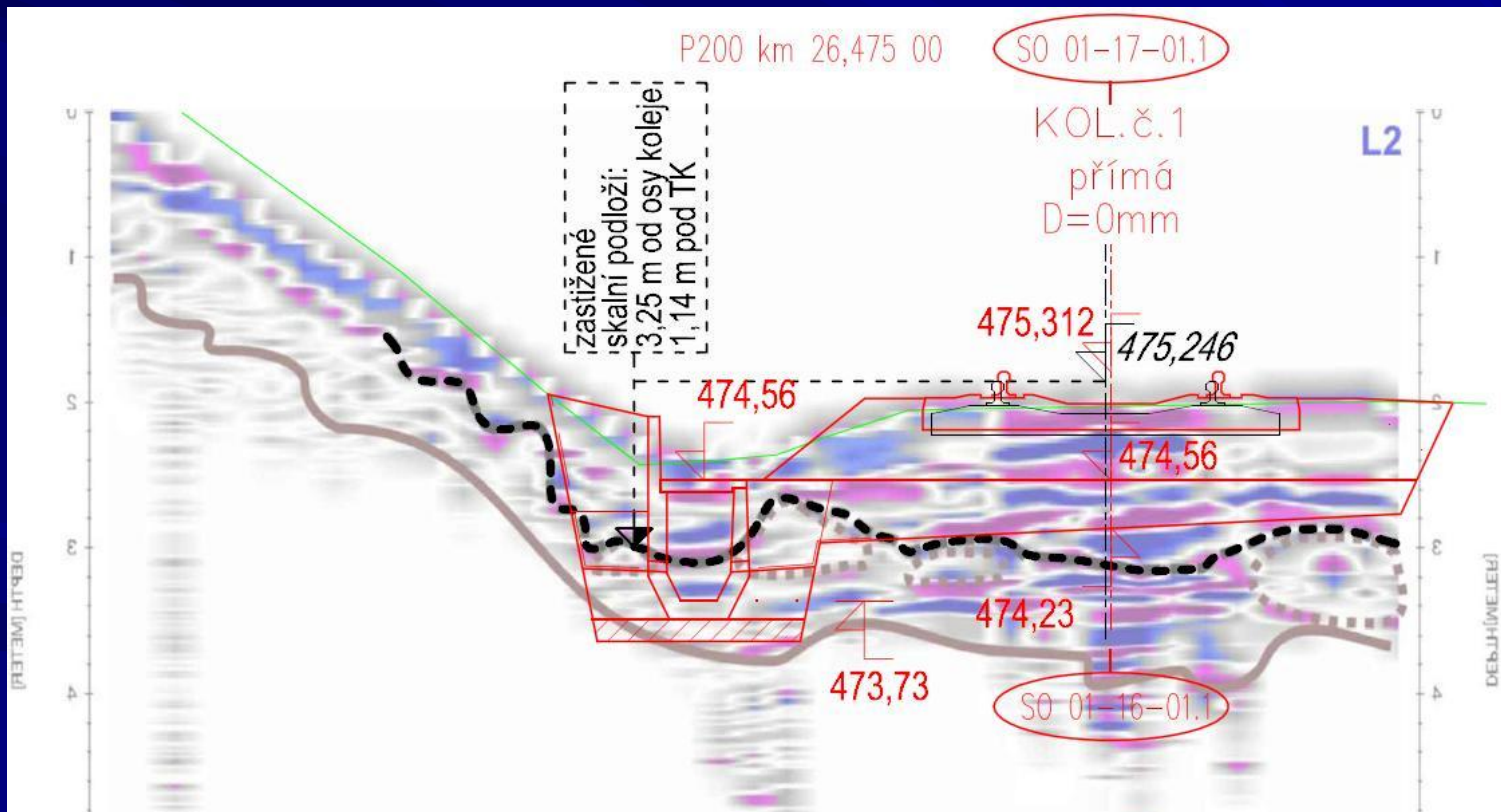
DOPLŇUJÍCÍ PRŮZKUM . . . příloha 9 předpisu S 4, čl. 13

Tento průzkum by měl doplnit a zpřesnit předběžný a podrobný průzkum dle požadavků projektanta a geotechnika.

Většinou je však prováděn na objednávku zhotovitele z důvodů nedostatečně i nevhodně provedených předešlých průzkumů, které opomněli geotechnické problémy. Ty vedou při realizaci stavebních prací k problémům, které ovlivňují ekonomickou náročnost díla, časové postupy apod..

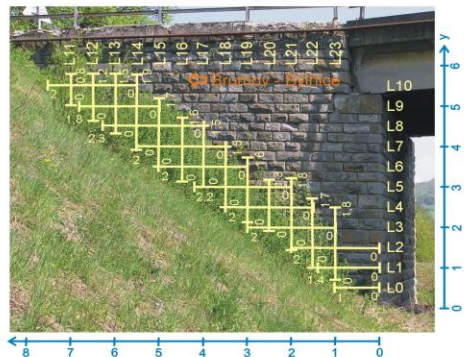
Ve většině případů se ušetřené finanční prostředky na průzkumných pracích a projektech promítnou do zvýšených nákladů při realizaci díla.

SKALNÍ PODLOŽÍ

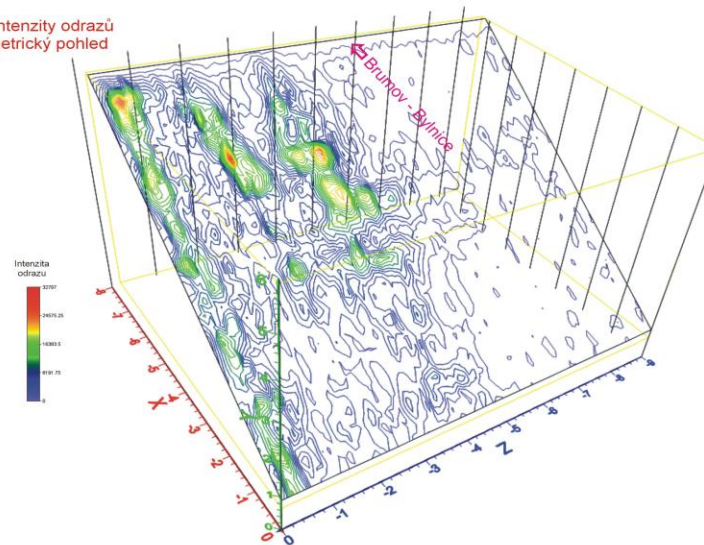


Stav podloží v 3D

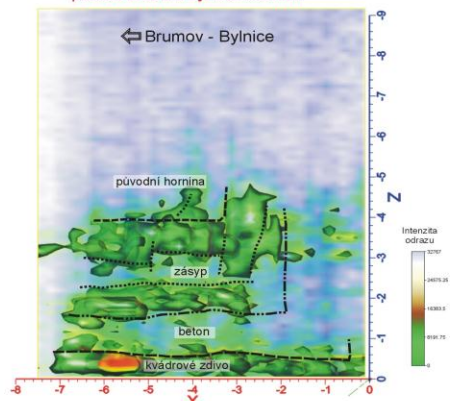
Plán georadarových profilů



Izolinie intenzity odrazů axonometrický pohled



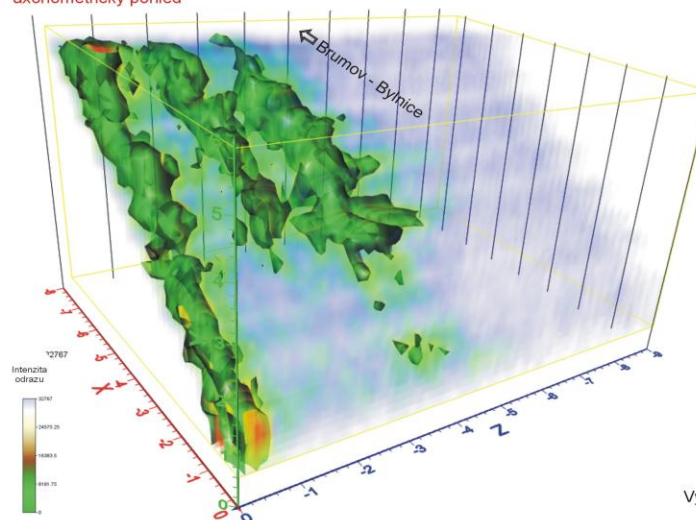
Izopovrchy intenzity odrazů pohled shora s vyhodnocením



Vysvětlivky

- Rub kvádřového zdiva
- Rub betonu
- Povrch původní horniny
- Další strukturální linie

Izopovrchy intenzity odrazů axonometrický pohled



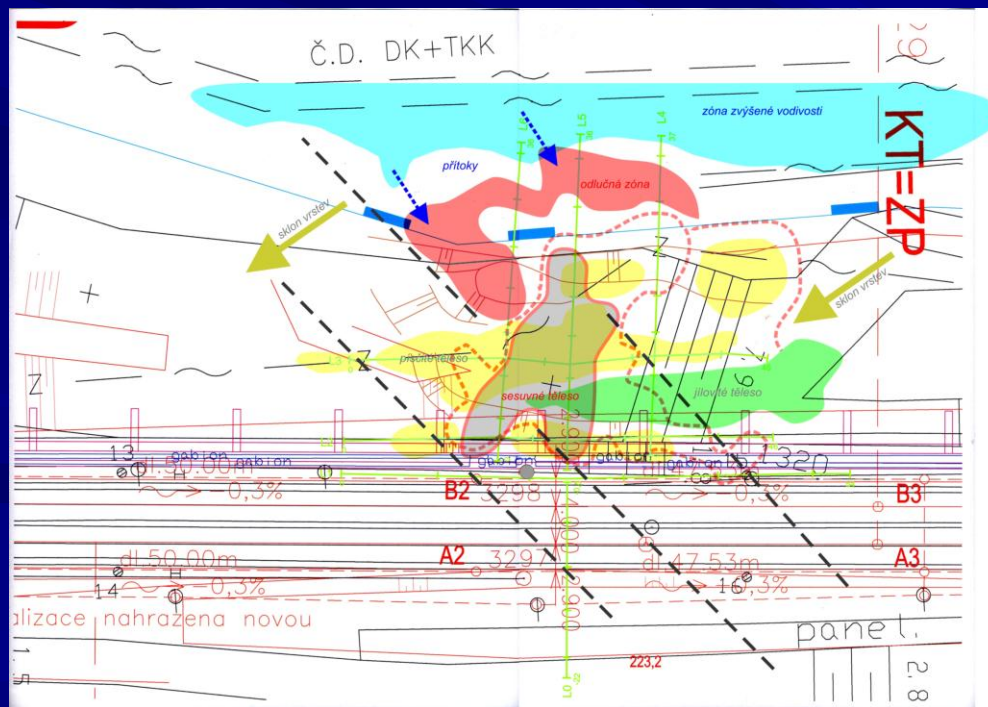
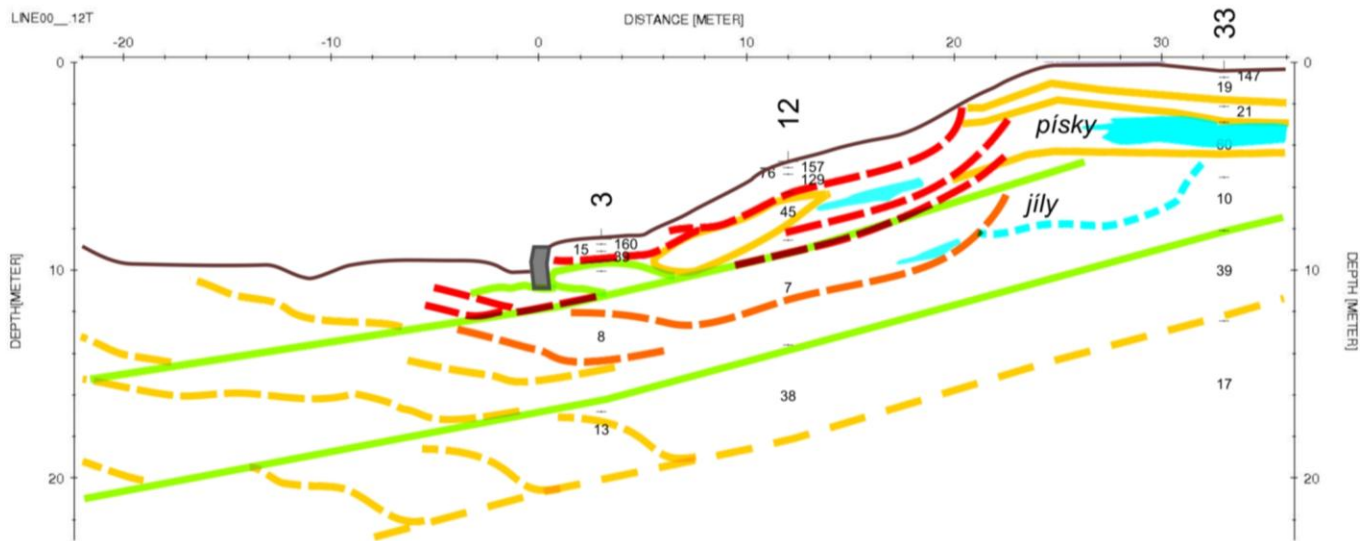
Sesunutí svahu zářezu a rozpad GPK



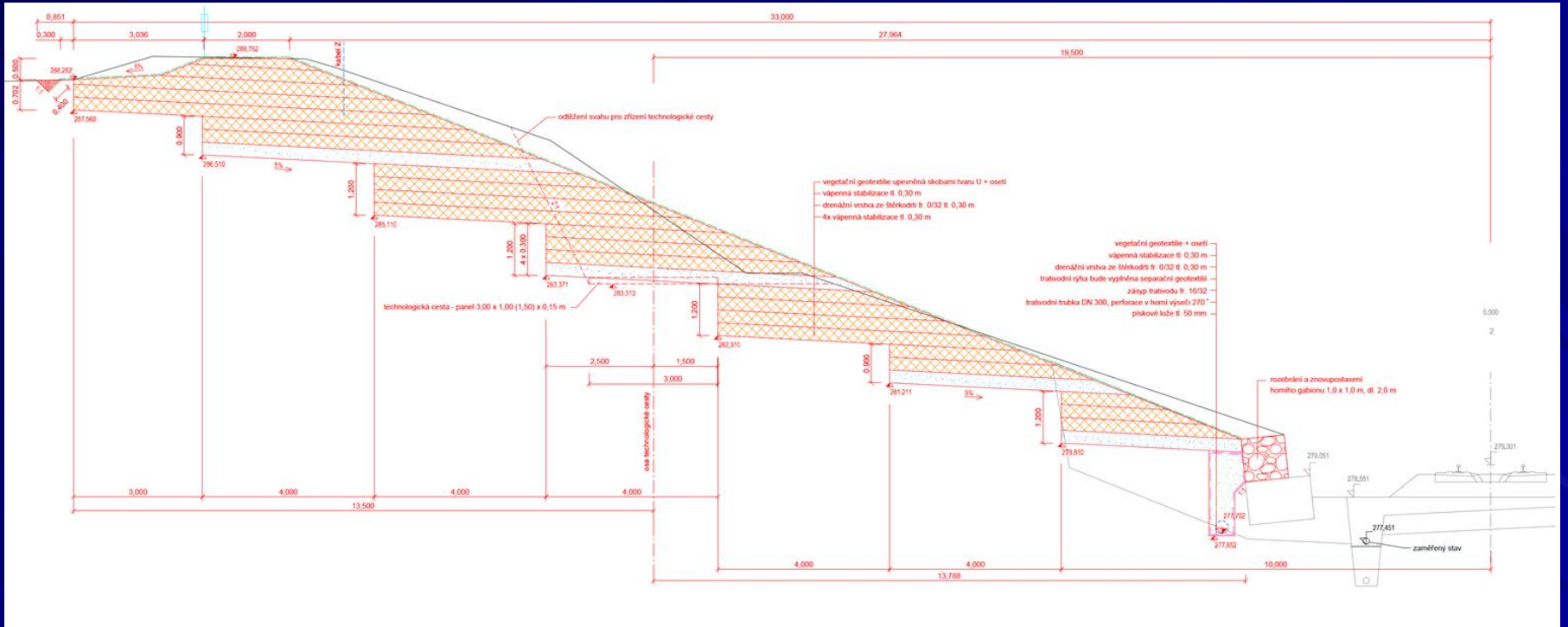


Nevhodné řešení stabilitních poměrů svahu zářezu a jeho nedostatečné odvodnění





Návrh sanace svahu a odvodnění



Realizace sanace



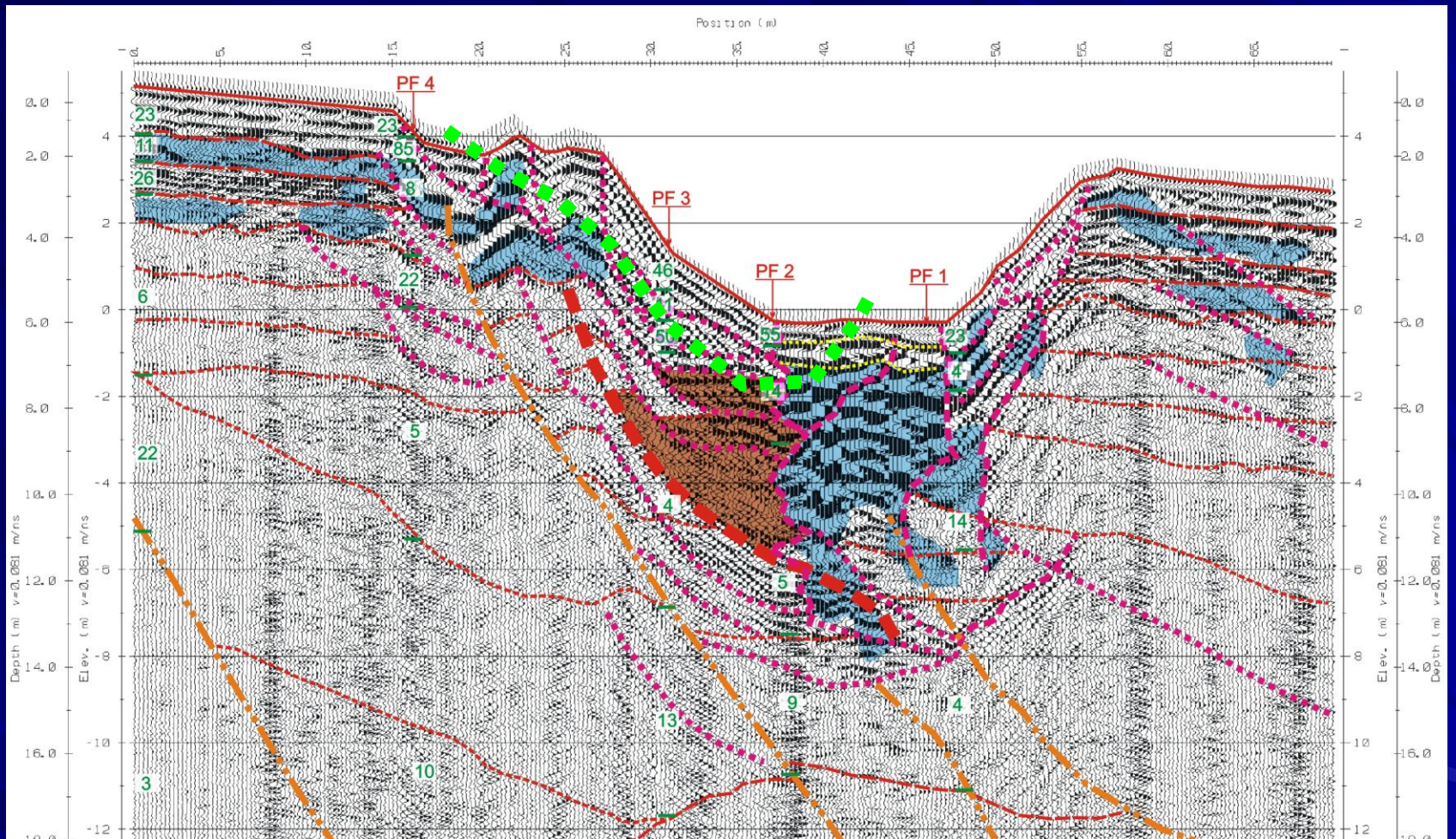


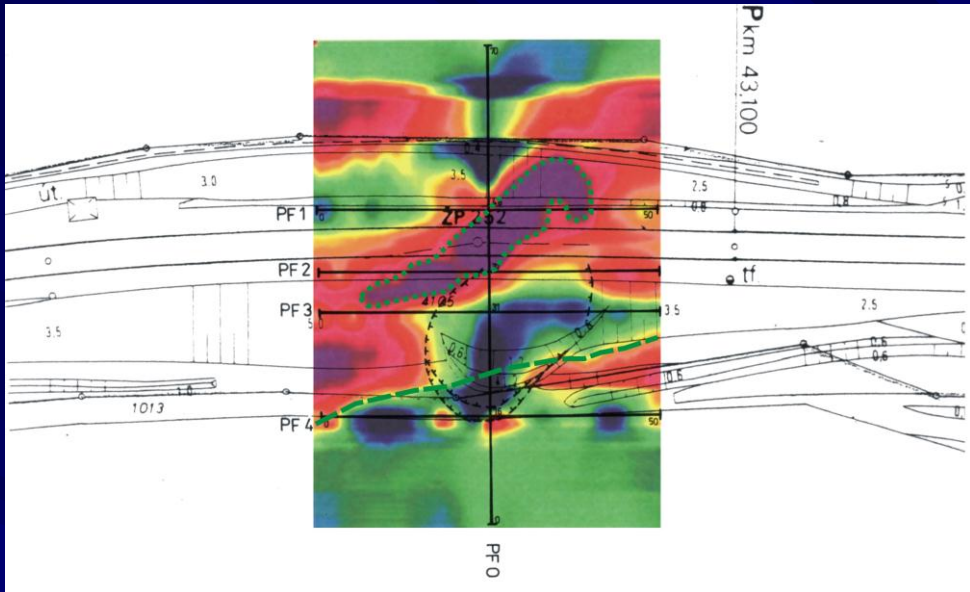
Stav pláne tělesa železničního spodku a kolejového lože

velice nepříznivý vodní režim
nedostatečná tloušťka konstrukčních vrstev

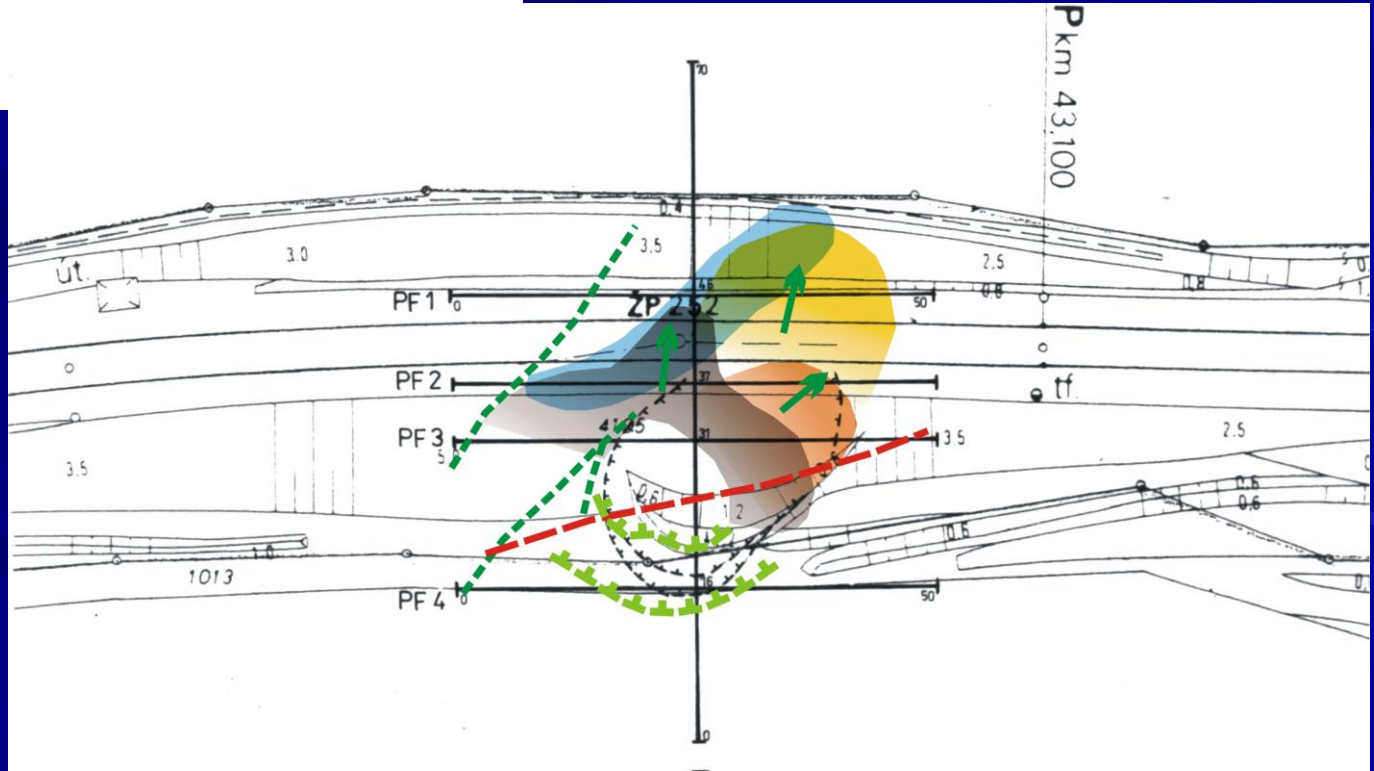




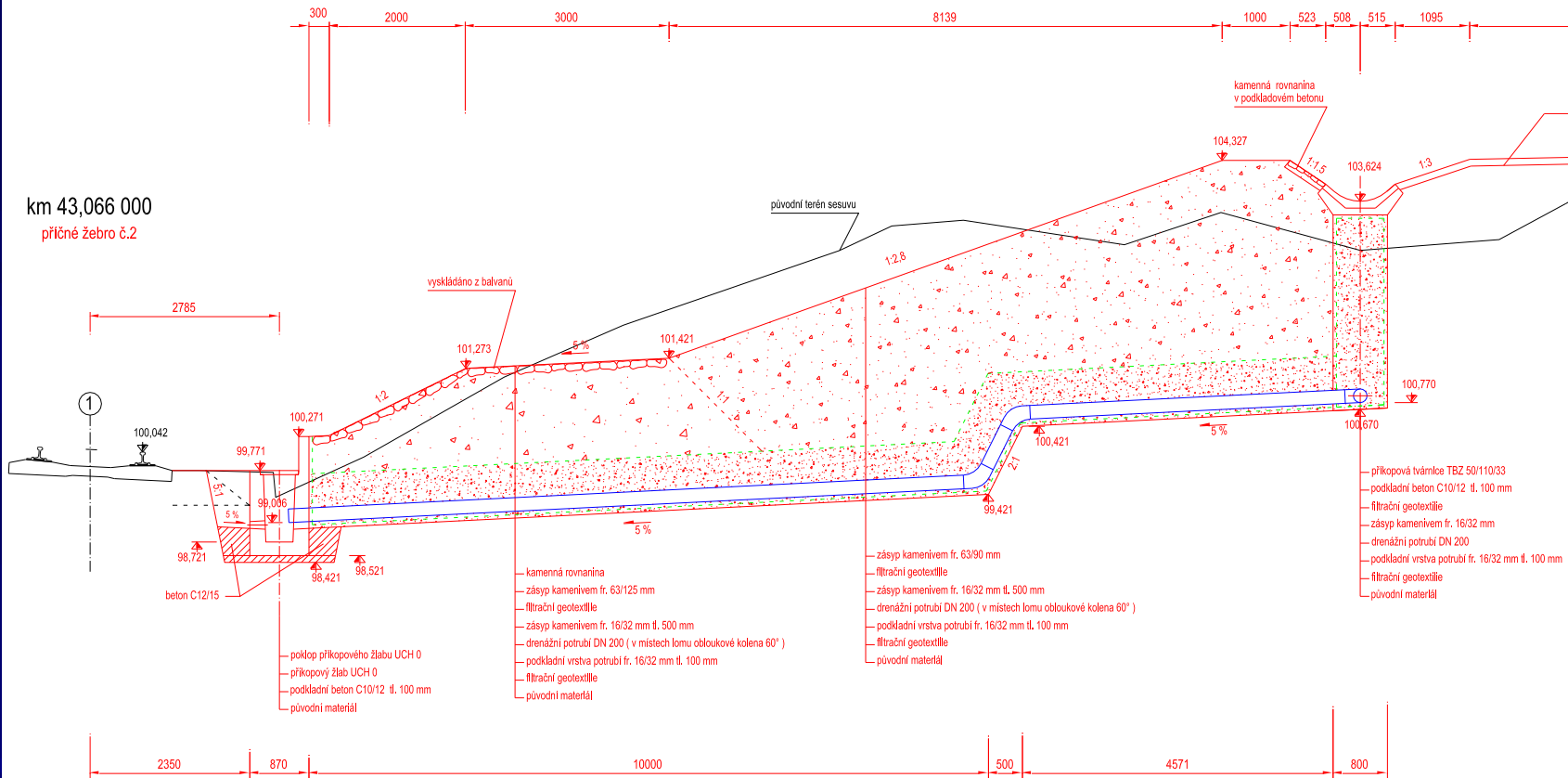




43,0



km 43,066 000
 příčné žebro č.2





Práce provedené v roce 2009 a sesuv v roce 2011



rozšíření - oprava 2011



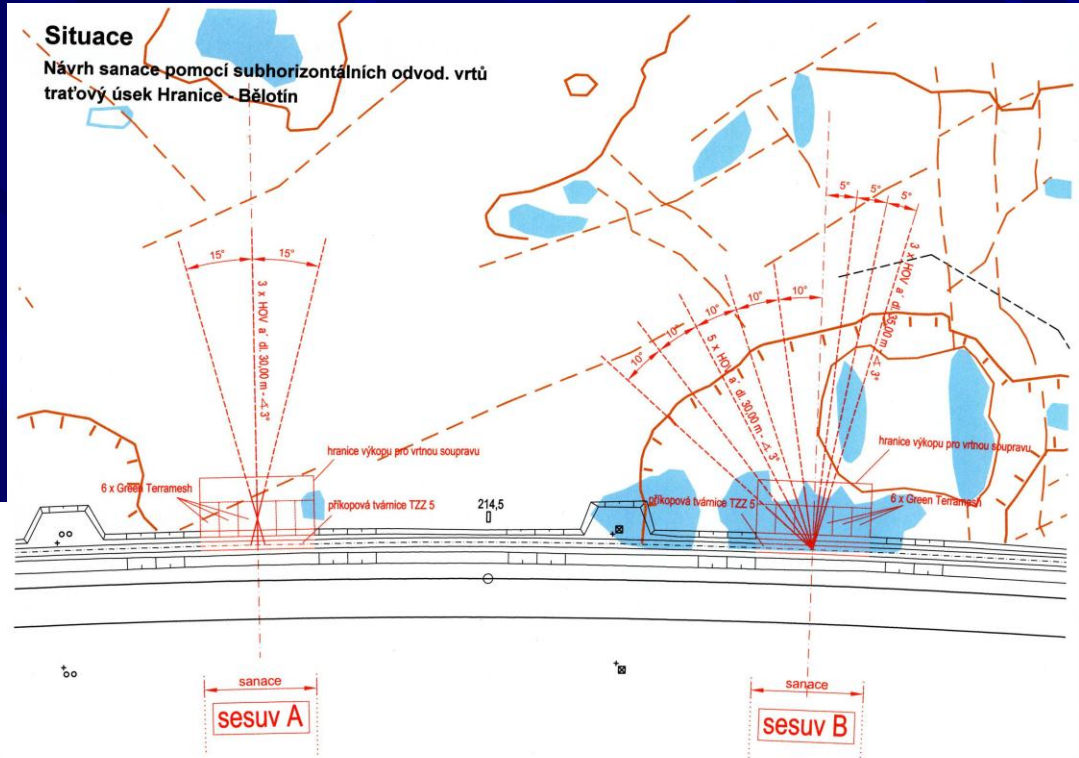


...odvodňovací vrty ...



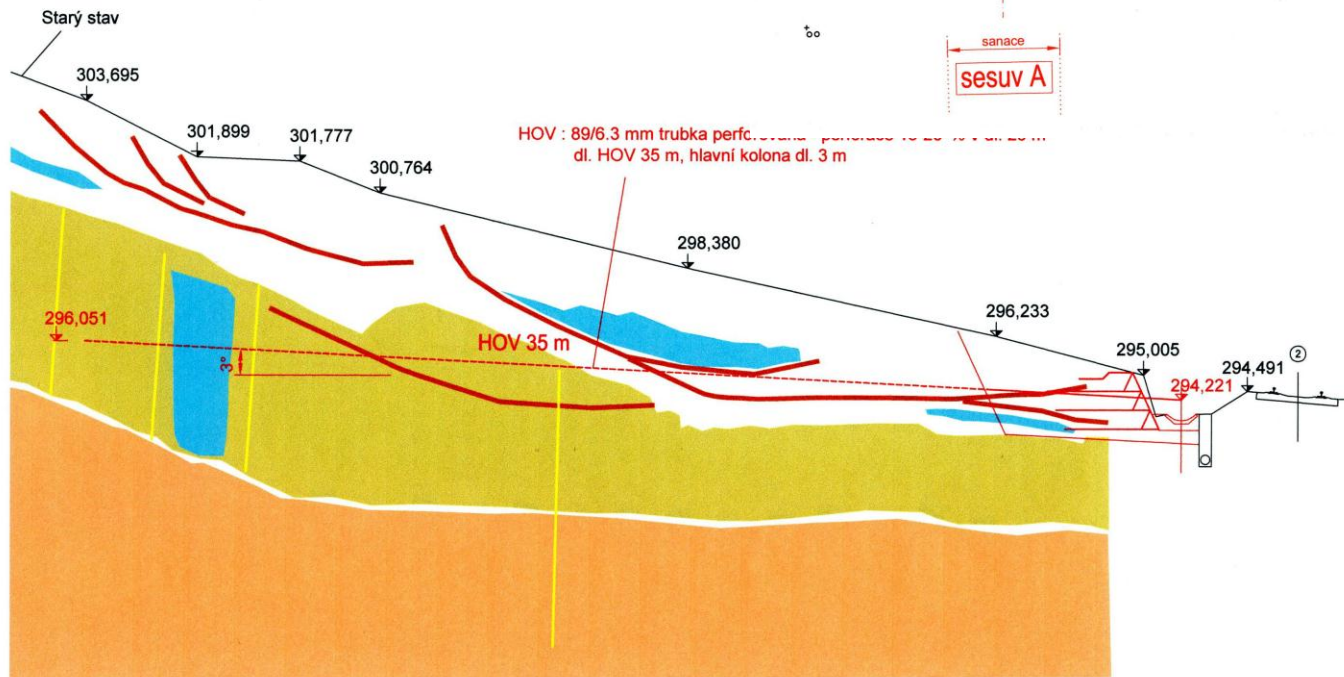
Situace

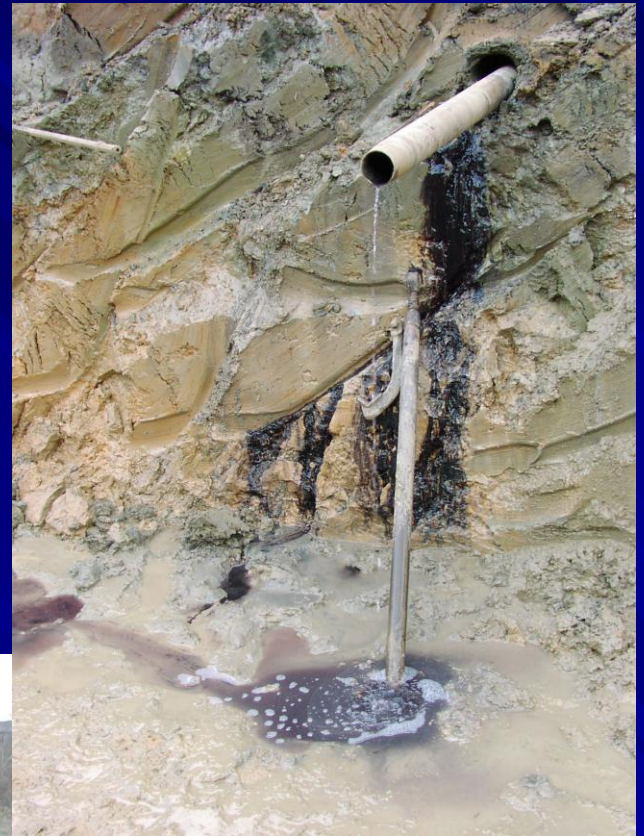
Návrh sanace pomocí subhorizontálních odvod. vrtů
traťový úsek Hranice - Bělátná



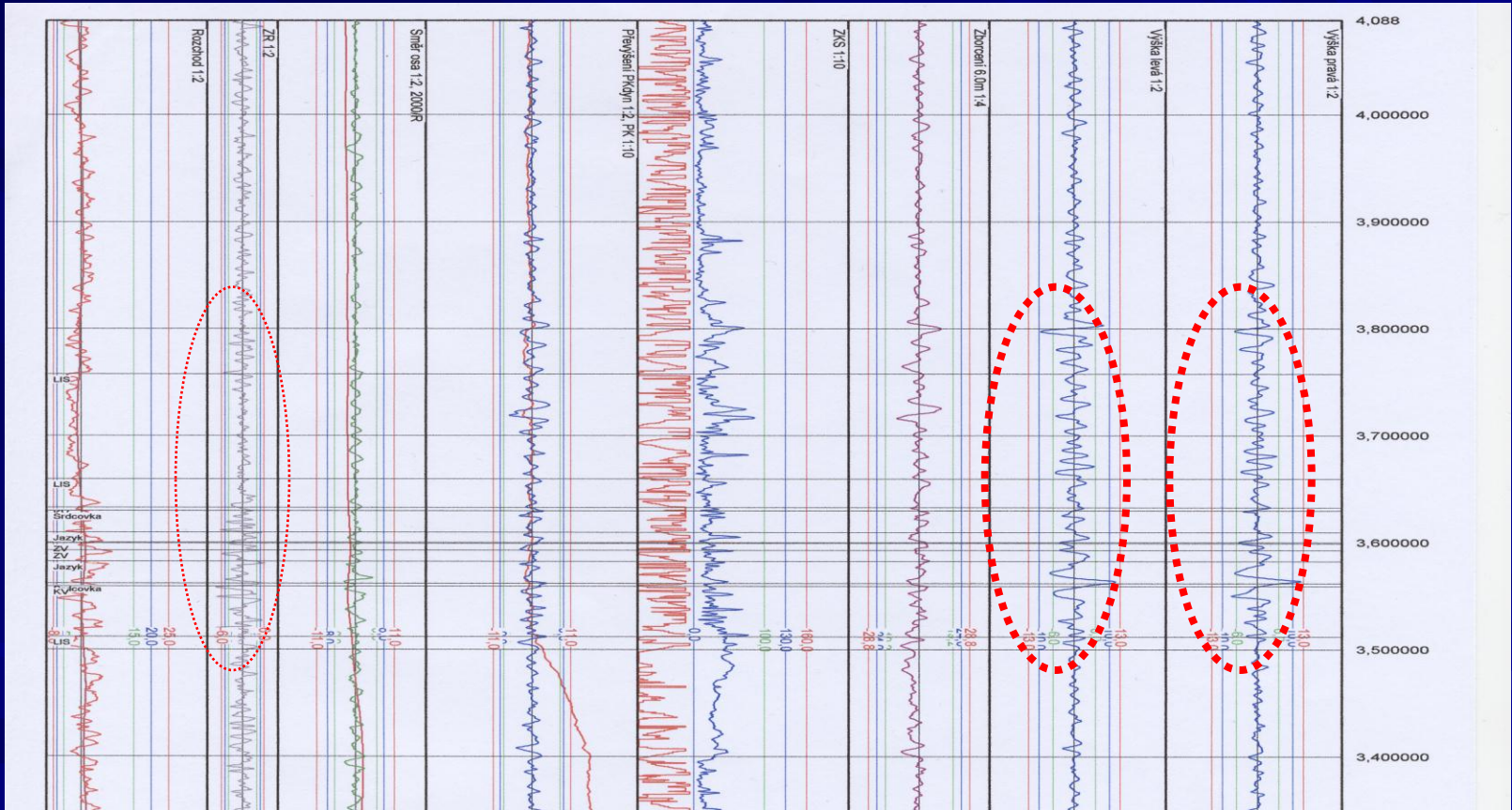
Příčný řez

sanace pomocí subhorizontálních odvod. vrtů





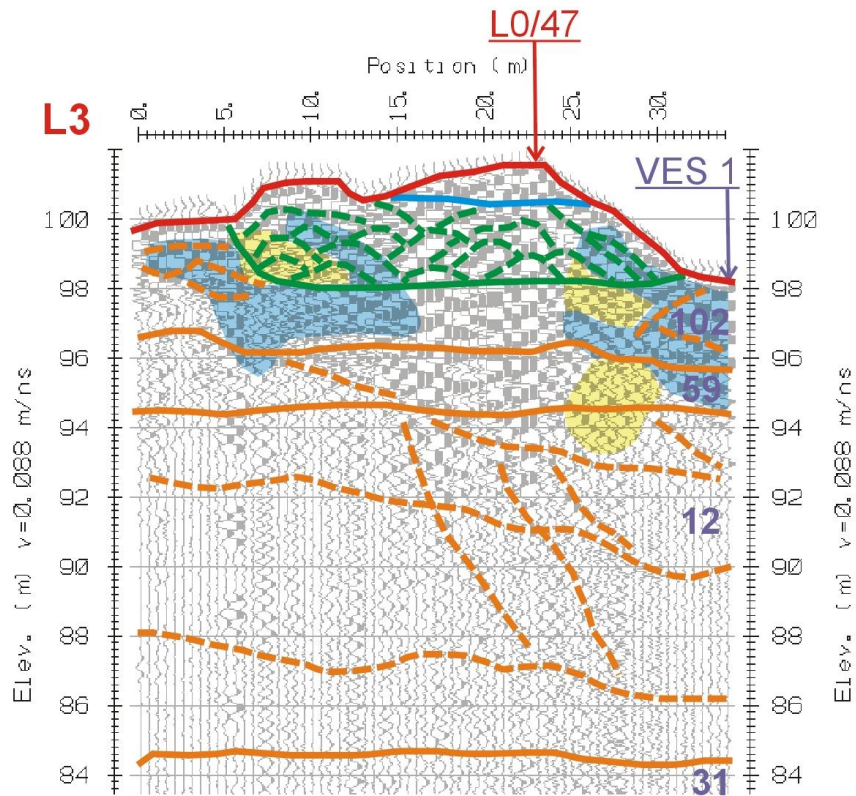
Problematická místa ... rozpad GPK











... násyp trošku jinak ...



Příčný profil v km 95,180



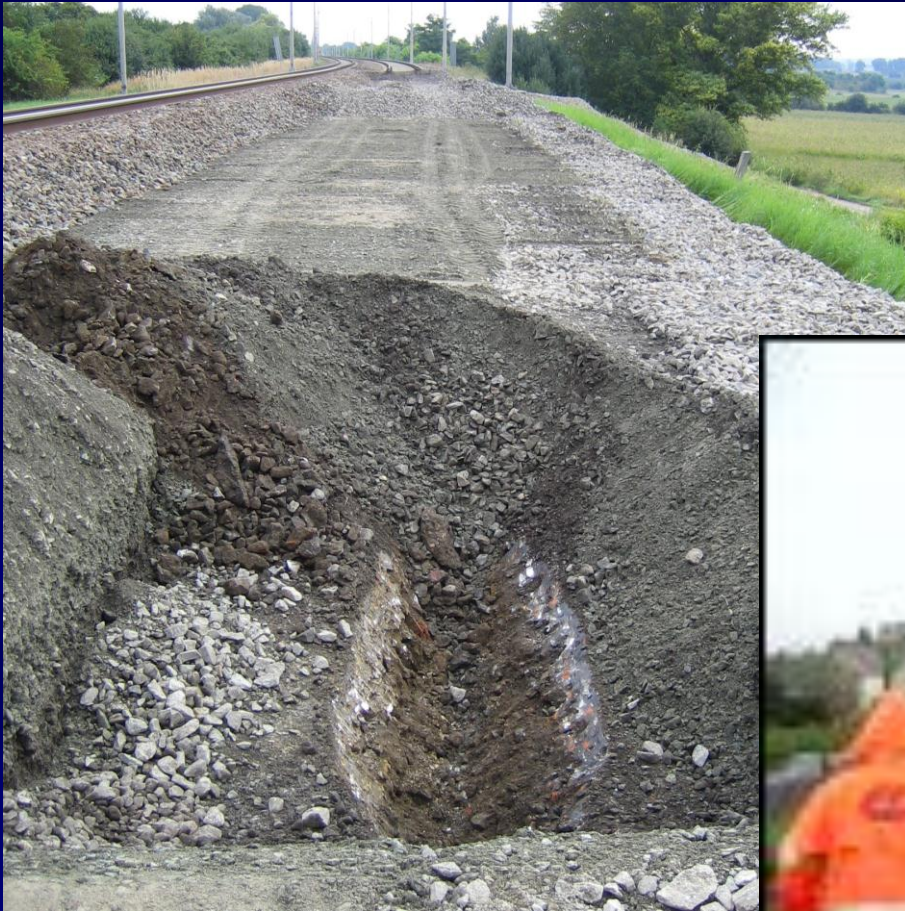
Vysvětlivky

-  Povrch terénu
-  Báze kolejového lože
-  Báze náspu
-  Porušené horniny
-  Zvodnělé horniny
-  Horninová rozhraní
-  Strukturální rozhraní v náspu
-  Strukturální rozhraní v podloží

Obr. 3
Georadarové profily L0 - L3 s vyhodnocením
měřítko 1 : 500/1 : 250



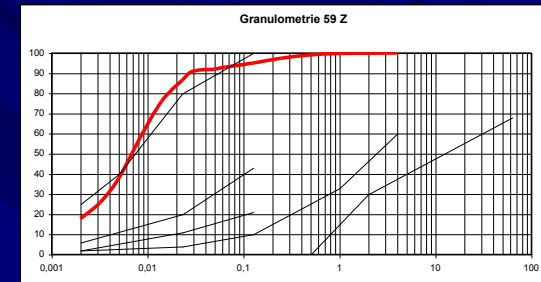




MVI_0005.avi



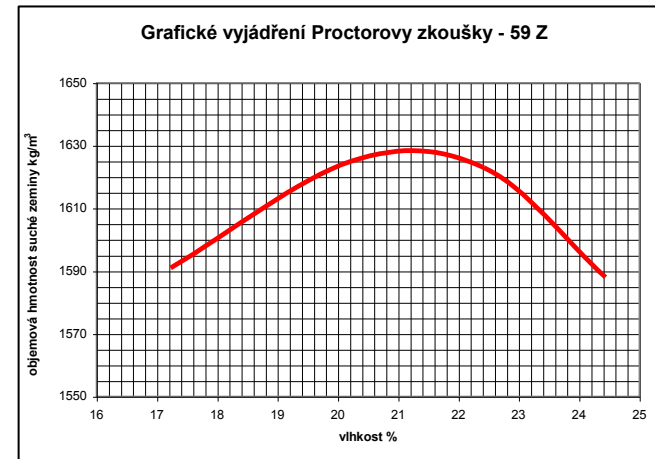




Proctorova standardní zkouška

provedeno dle ČSN 72 1015, metoda A

vlhkost %	objemová hmotnost kg/m ³	
	suchá zemina	vlhká zemina
17,23	1591	1865
20,22	1625	1954
22,42	1623	1987
24,44	1588	1976



maximální objemová hmotnost suché zeminy
optimální vlhkost

1628 kg/m³
21,30 %

Kontrolní vzorek

vlhkost	objemová hmotnost zeminy kg/m ³	
	suché	vlhké
34,50	1416	1905

Odebraný vzorek dosahuje

87 % PS



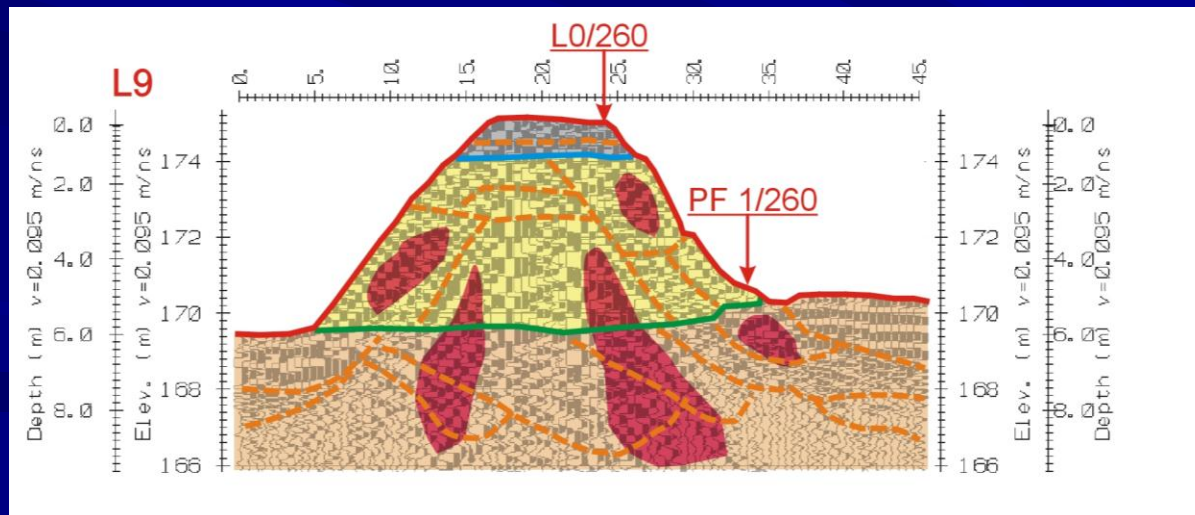
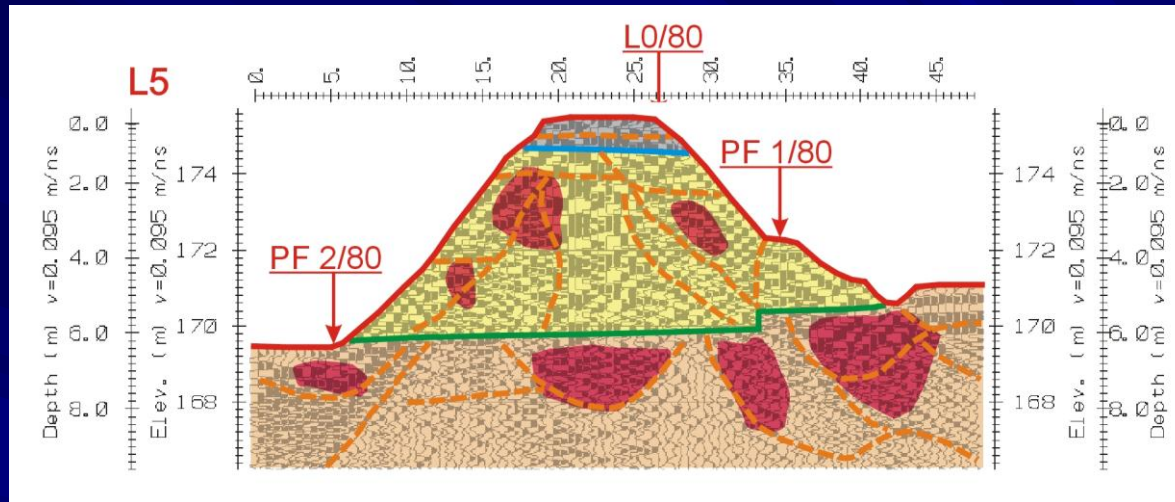
Dílo hotovo

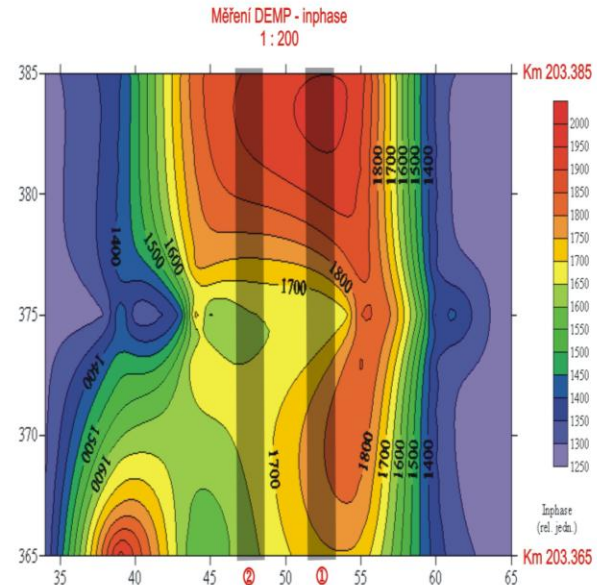
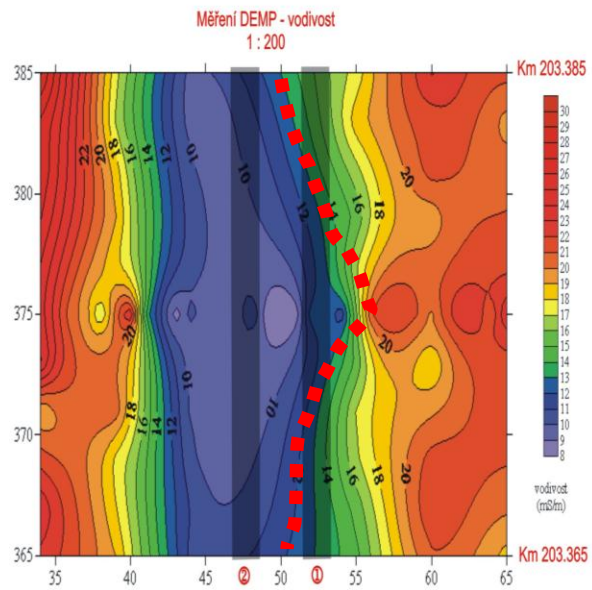
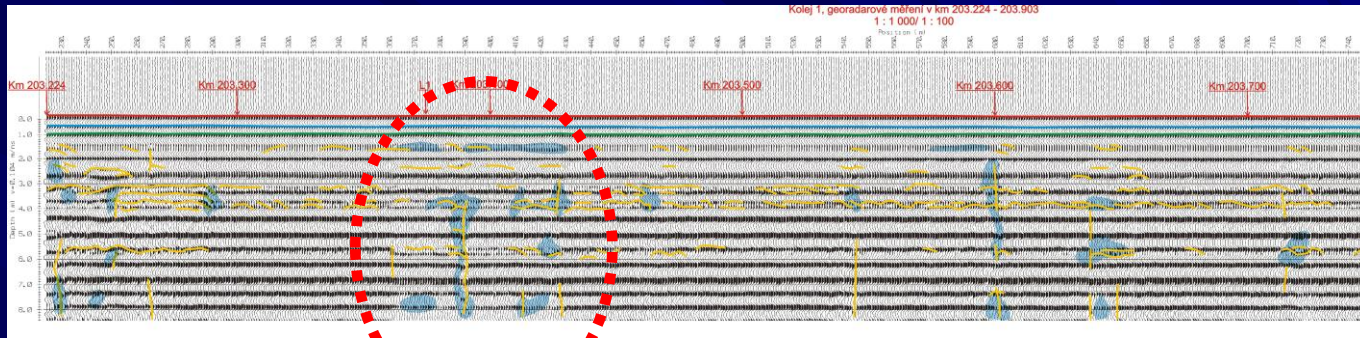


Problematická místa ... rozpad GPK



Problematická místa ... rozpad GPK



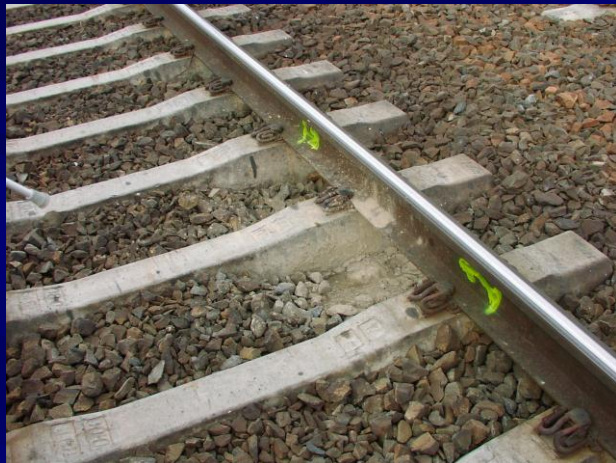


- Vysvětlivky
- Povrch kolejového lože
 - Báze kolejového lože
 - Báze podsypu
 - Horninová rozhraní
 - Porušená místa
 - Zvodnělá místa

Obr. 1
Lipník nad Bečovou
Geofyzikální měření v km 203.224 - 203.903

... stabilizace v ose tratě ...

... a co na to svršek ...



... svahy - stabilizace ...







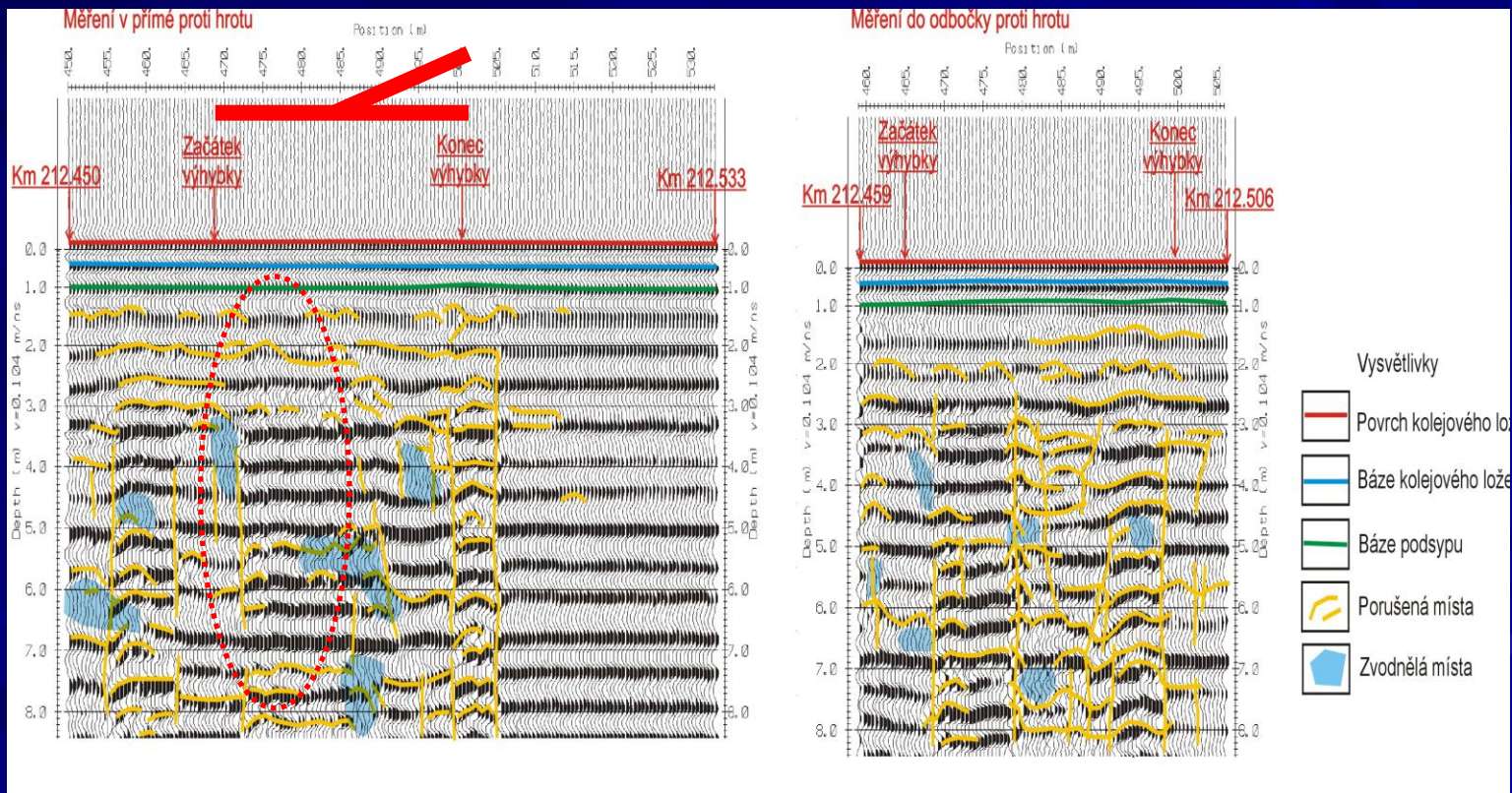


železniční svršek ... pod 10 – ti letech

- stav GPK po 10-ti letech provozu



železniční svršek

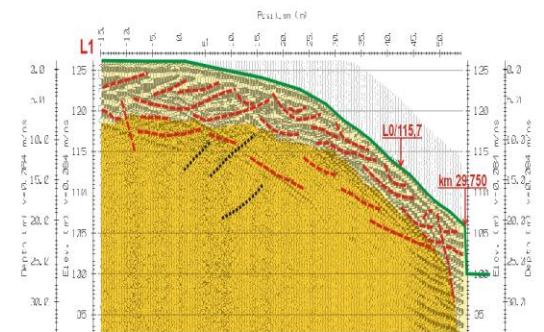
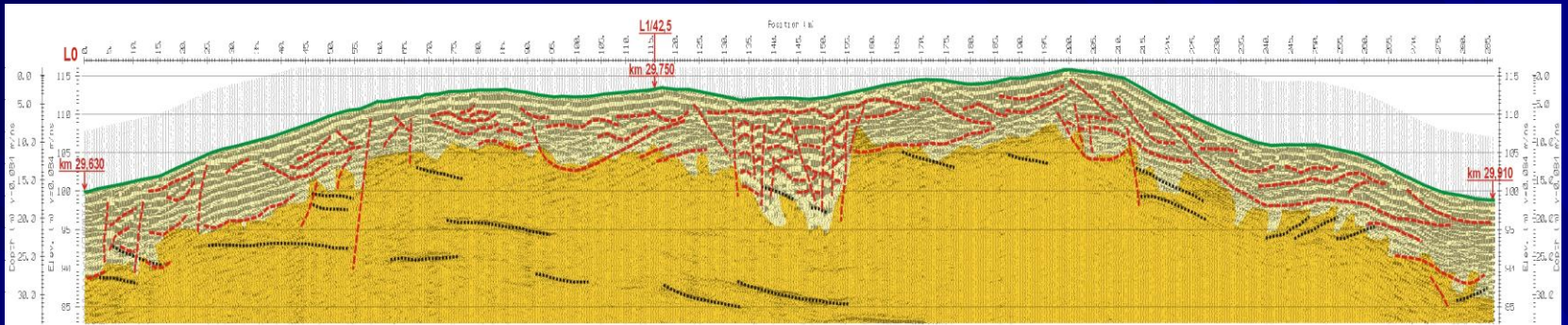


železniční svršek





Skalní svahy



- Vysvětlivky
- Povrch terénu
 - Flyšové horniny zvětralé a porušené
 - Flyšové horniny neporušené
 - Strukturální rozhraní
 - Vrstevní rozhraní

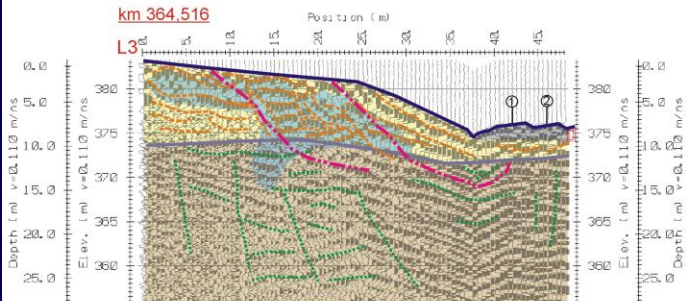
Obr. 1
Georadarové profily L0 a L1 - vyhodnocení
1:500



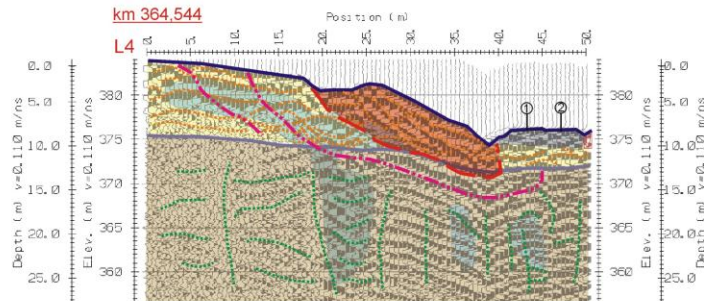
Sesuv svahu



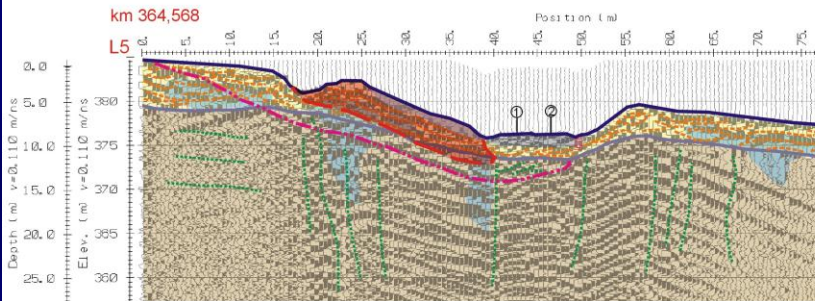
km 364.516



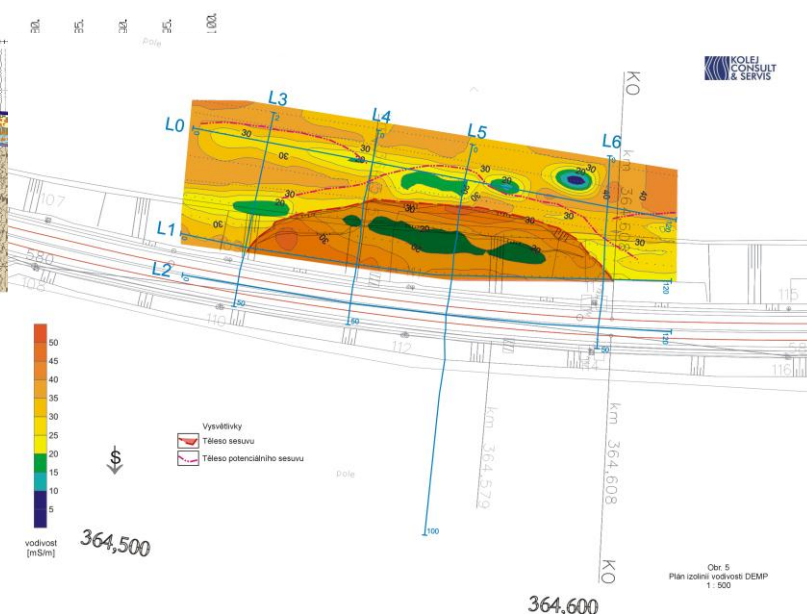
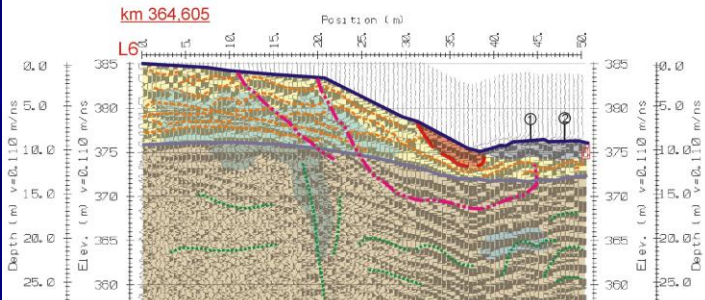
km 364.544



km 364.568



km 364.605



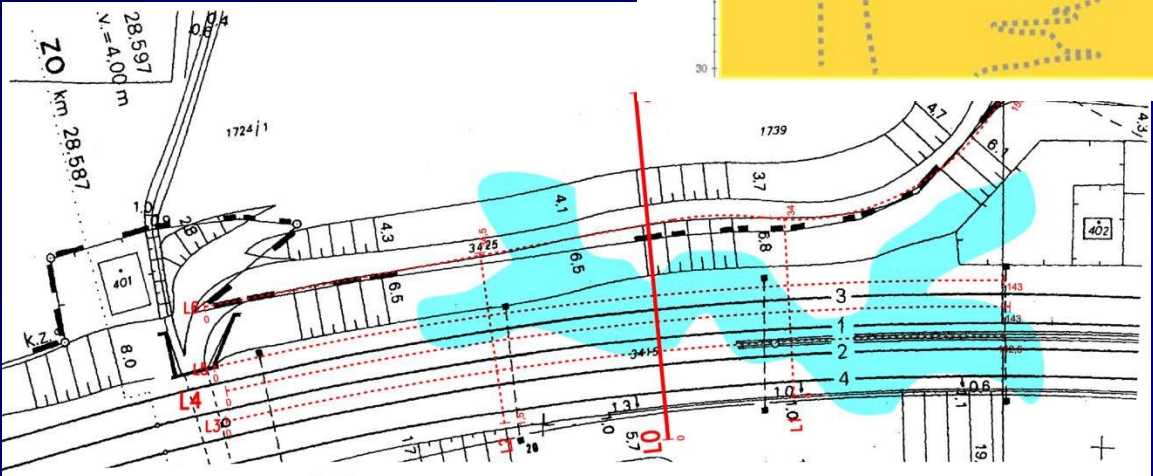
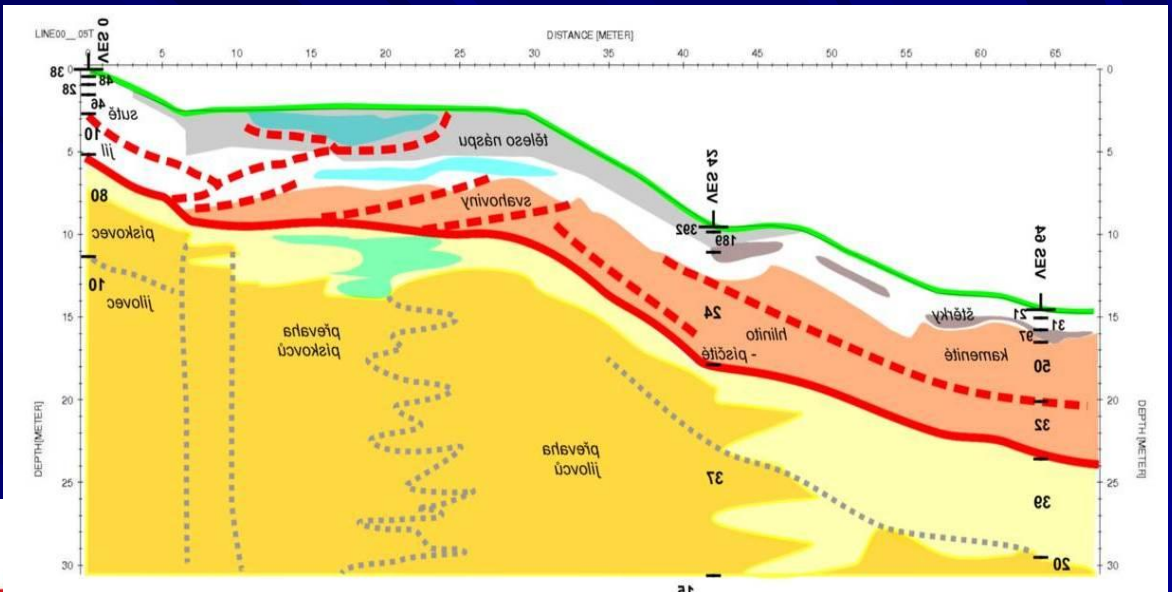
ntech

Obr. 5
Plán izolace vodivosti DEMF
1:500

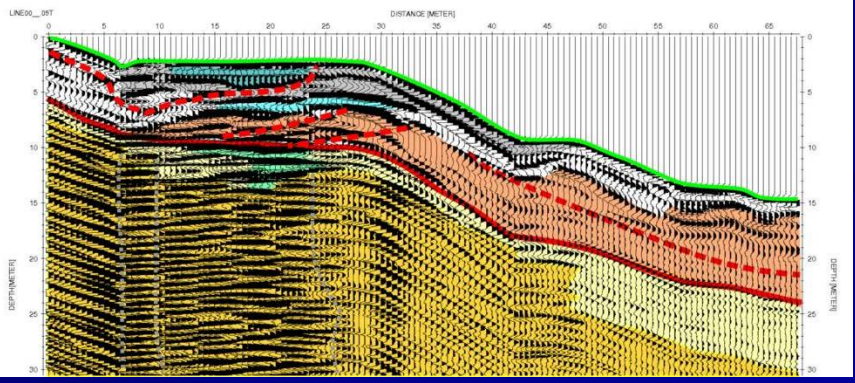


Sednutí svahu





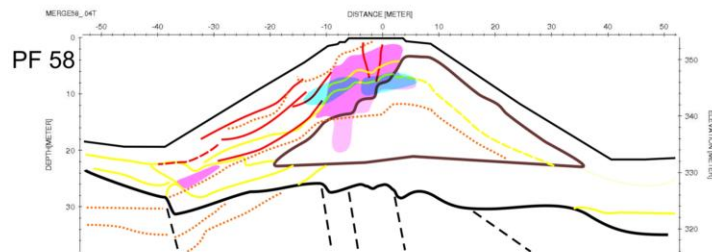
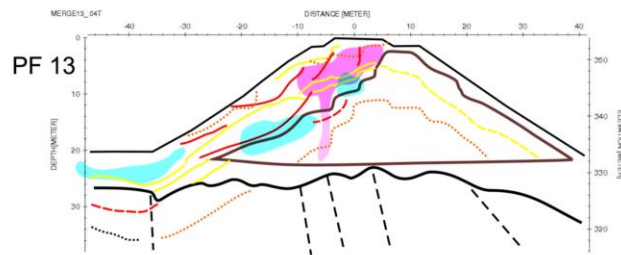
- Vysvětlivky
- Povrch terénu
- Těleso trati
- Zvodněné a oslabené polohy
- Osypy, stará sesuvná tělesa
- Flyšové horniny zvětralé a porušené
- Flyšové horniny neporušené
- Strukturální rozhraní
- Vrstevní rozhraní



Sanace násypu

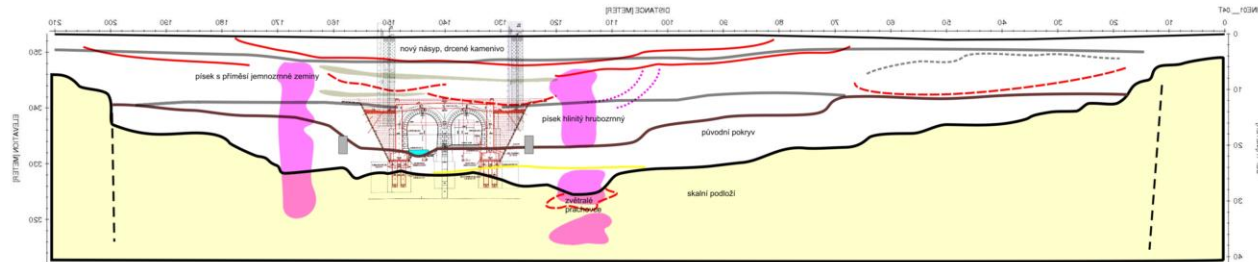


Průzkumné práce

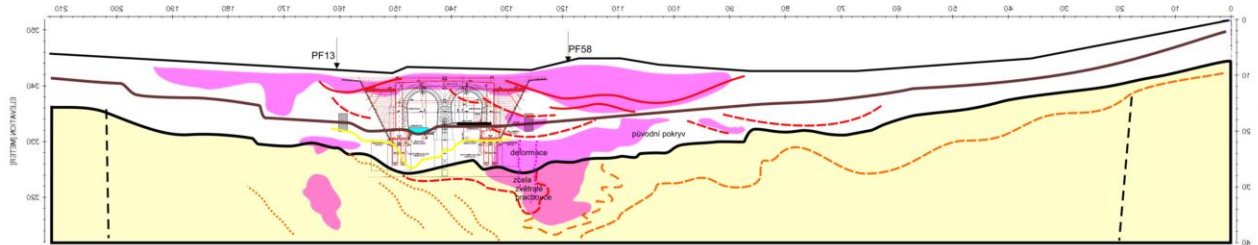


Průzkumné práce

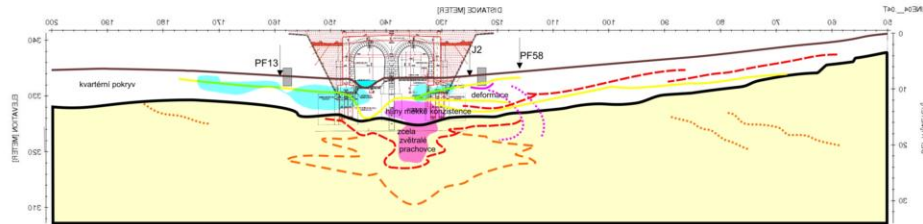
L1

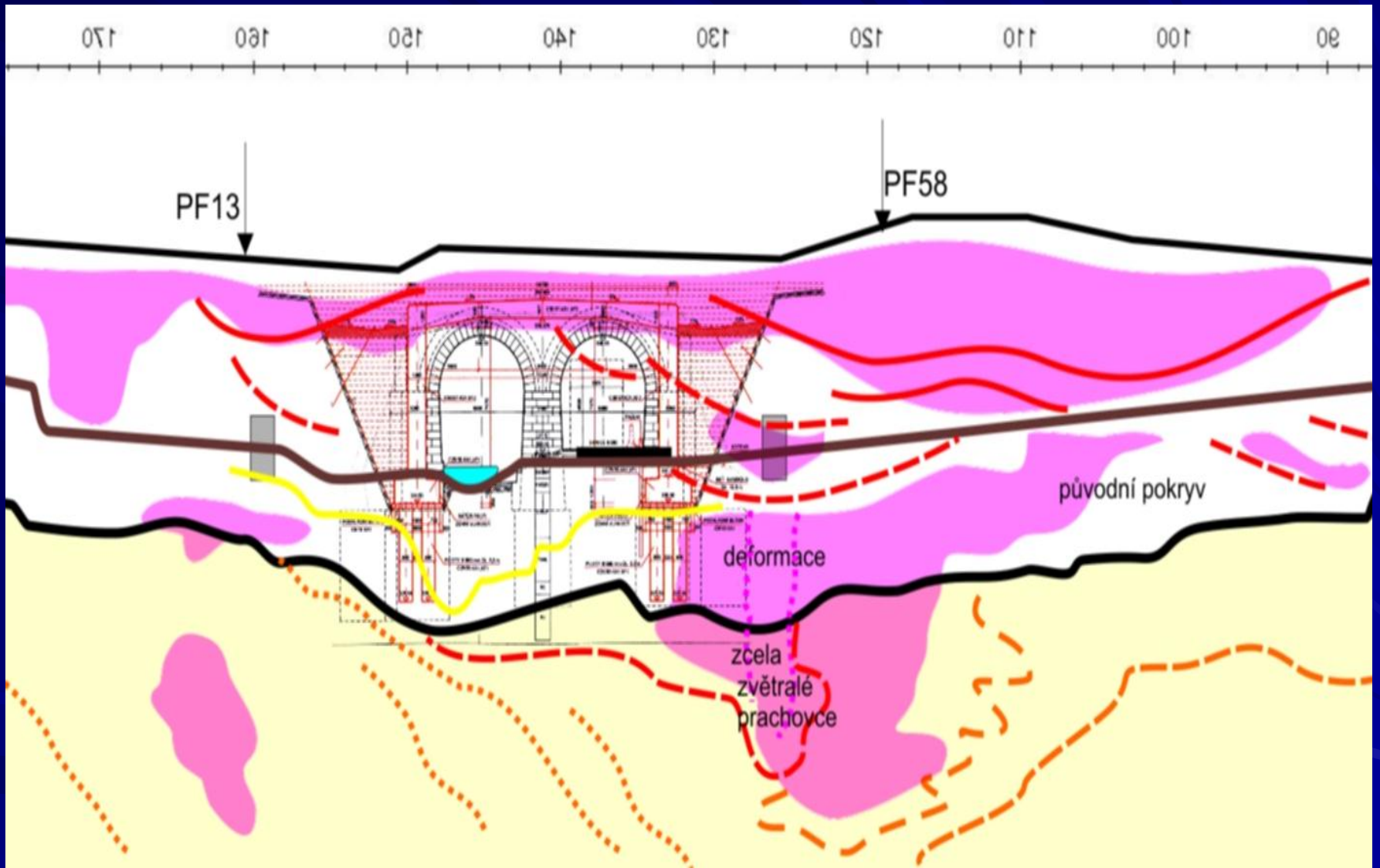


L3



L4





- čas a příroda nás prověří.... -





Děkujeme za pozornost