

GEOtest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942
tel.: 548 125 111
fax: 545 217 979
e-mail: trade@geotest.cz

Pracoviště Ostrava
28. října 287
709 00 Ostrava
tel.: 596 622 772
fax: 596 620 617
e-mail: duras@geotest.cz

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

Číslo a název zakázky: **127570 PPO Bečva IG+GF**

Příloha 2.8

Geofyzikální průzkum – Hranice

Zpracoval: **Ing. Roman Duras**

Ing. Jan Gebauer

Prověřil: **Doc., RNDr., DrSc. Pavel Bláha, oborový manažer**

Ostrava, Únor 2013

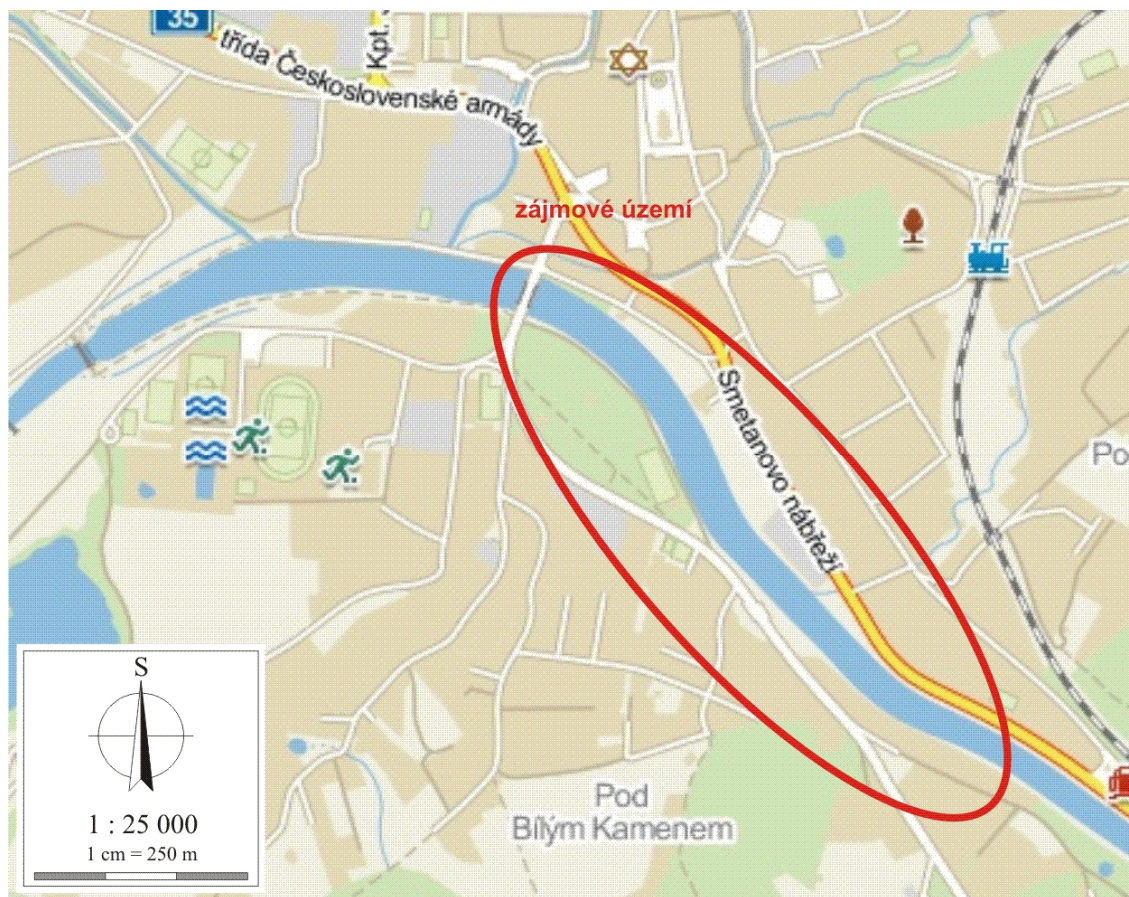
Výtisk č.

OBSAH

1. Úvod	str. 1
2. Metodika průzkumných prací	str. 1
3. Výsledky geofyzikálního průzkumu	str. 3
4. Závěr	str. 4

1. Úvod

V lednu 2013 byl realizován geofyzikální průzkum za účelem realizace protipovodňových opatření na řece Bečvě. Zájmové území leží v katastru města Hranice. Geofyzikální průzkum proběhl v souladu s projektovou dokumentací podél průzkumných profilů P3 a P4. Situování oblasti průzkumu je znázorněno na obrázku 1.1.

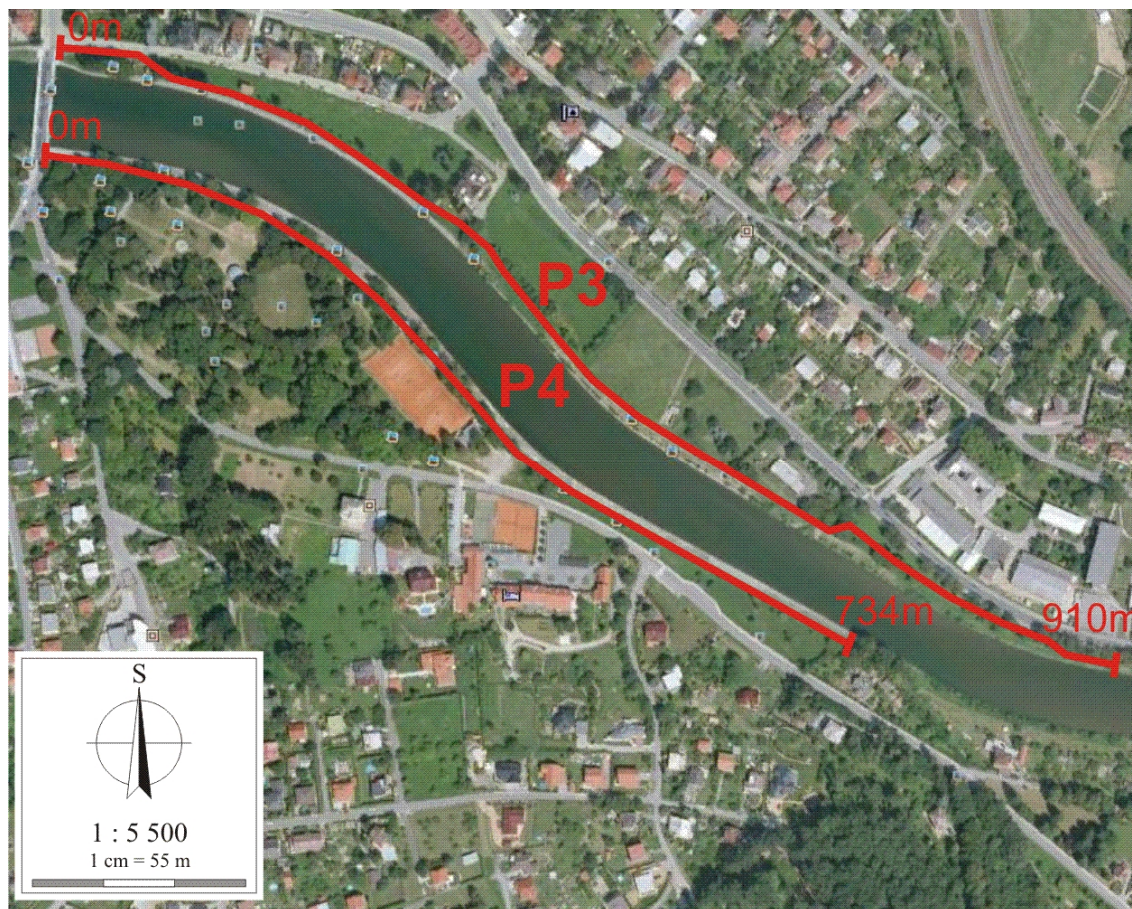


Obr.1.1 Situace geofyzikálního průzkumu (zdroj mapového podkladu: Mapy.cz)

2. Metodika průzkumných prací

Pro potřeby průzkumu byla vybrána geofyzikální metoda elektrické odporové tomografie (ERT), která sloužila pro získání kontinuálního 2D odporového obrazu prostředí. Na základě studia výsledku odporových měření je obecně možné usuzovat na litologickou stavbu prostředí a její změny, existenci porušení masívu atd. Pro měření byla použita geoelektrická aparatura ARES a elektrodové sekce společnosti GF Instruments (www.gfstruments.cz). Původně navržené dílčí profily na severní straně hráze byly spojeny v jeden kontinuální profil P3. Objednatel byl informován. Geofyzikální měření proběhlo po obou stranách řeky Bečvy na profilu P3 ve staničení 0 m až 910 m a profilu P4 ve staničení 0 m až 736 m s roztečí elektrod 2 m (viz obr. 2.1). Podél profilu P3 bylo umístěno 456 elektrod a získáno 5467

hodnot zdánlivých měrných odporů, podél profilu P4 bylo umístěno 368 elektrod a získání 4486 hodnot zdánlivých měrných odporů.



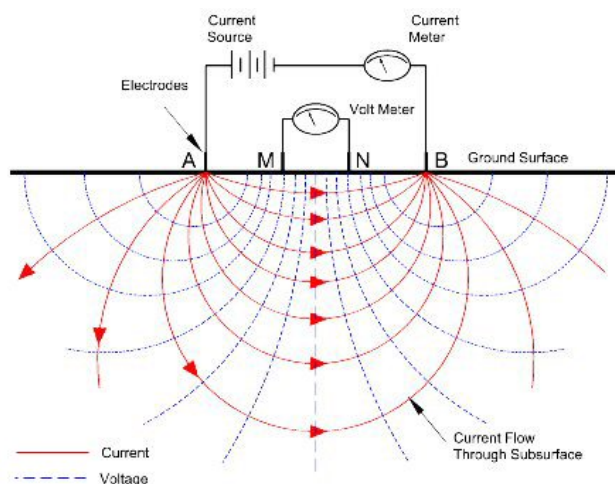
Obr.2.1 Schéma geofyzikálního měření na lokalitě Hranice (zdroj mapového podkladu: Google Earth)

Elektrická odporová tomografie

Elektrická odporová tomografie (ERT) je moderní geoelektrické měření sloužící pro získávání hloubkového řezu měrného odporu ve sledovaném prostředí. Tato metoda je zejména v zahraničí známa také pod názvem ERI (Electrical Resistivity Imaging) nebo CVES (Continuous VES) ap.

Metoda ERT ve svém principu kombinuje odporové profilování a sondování, jejichž teoretické předpoklady jsou detailně rozpracovány už řadu desetiletí. Vývoj a aplikace metody ERT začal přibližně v osmdesátých letech dvacátého století. Princip měření spočívá v tom, že vysoký počet elektrod (pole elektrod) je umístěn v linii v ekvivalentní vzdálenosti a mnohažilovým kabelem jsou připojené k řídicí jednotce. Jednotlivé kabely s připojenými elektrodami (tzv. sekce) lze řetězit do sestav. Dlouhé profily, které nejsou pokryty souvislou sestavou sekcí, se proměřují metodou přeskupování, kde se první sekce neustále přesouvá ve směru profilu na konec sestavy až do proměření požadované délky profilu. Počítač, který je obvykle vestavěný do měřicí aparatury, automaticky během měření určuje, které elektrody

v sestavě budou sloužit jako měřicí a které jako proudové, tj. najednou jsou využívány 4 elektrody. Princip měření je obdobný jako u „klasických“ elektrodových odporových metod a znázorňuje jej obrázek 2. Postupným střídáním a kombinováním elektrod v sestavě je dosaženo proměření celého zájmového území do požadované hloubky.



Obr. 2.2 Základní princip měření metodou ERT

Hloubkový dosah metody ERT je závislý zejména na použitém uspořádání elektrod (viz níže), pro Schlumbergerovo je to cca 1/5 délky kompletní sestavy elektrod (sekcí). Je-li průzkumný profil pokryt sestavou elektrod bez nutnosti řetězení, pak hloubkový dosah činí cca 1/5 délky průzkumného profilu. Specifikem měření metodou ERT je navíc to, že maximální hloubkový dosah o velikosti 1/5 délky profilu je dosažen v centru profilu a směrem k jeho okrajům klesá. Pro zajištění potřebného hloubkového dosahu v celé délce objednatelům vytýčeného úseku je obvykle nezbytné projektovat relevantně prodloužený průzkumný profil.

Metoda ERT je určena pro průzkum vertikálně a horizontálně orientovaných nehomogenit (poruch, poruchových zón, litologických změn atd.). Pomocí vhodného uspořádání elektrod lze ovlivňovat výsledné zobrazení, a tudíž lze předem zvolit metodu danému účelu nejvhodnější, nejrychlejší a nejpřesnější. Mezi základní uspořádání elektrod patří:

- Wennerovo,
- Schlumbergerovo,
- Dipól-dipól,
- Pól-pól,
- Pól-Dipól atd.

Zpracování a zobrazování naměřených dat se provádí pomocí specializovaného software, který je schopen pomocí různě složitých matematických algoritmů inverzní úlohy konstruovat co nejpřesnější odporové modely reálného horninového prostředí.

3. Výsledky geofyzikálního průzkumu

Na lokalitě Hranice byl proveden geofyzikální průzkum metodou ERT na profilech o celkové délce 1646 m. Výsledky měření jsou znázorněny na obrázcích 3.1 a 3.2. Vzhledem k tomu, že situace na obou profilech je obdobná a liší se pouze v detailech, bude se interpretace týkat obou profilů, pokud nebude v textu uvedeno jinak.

Při pohledu na výsledky měření ve formě izolinií zdánlivého odporu je možné konstatovat několik skutečností:

- interpretované rozhraní mezi nadložním a podložním komplexem je velmi členité, na povrchu podložního komplexu je možné najít řadu „terénních“ elevací a depresí, rozhraní je v geofyzikálních řezech vyznačeno hnědou čarou, s ohledem na členitost reliéfu povrchu podložního komplexu je hloubkový údaj rozhraní pouze přibližný,
- podložní komplex (pokud byl identifikován) je tvořen zejména jílovými horninami, ačkoliv je zejména na kontaktu nadloží/podloží pravděpodobně přítomna i písčité složka,
- nadložní komplex je velmi „pestrý“, s ohledem na výsledky vrtných prací a také rozložení měrných odporů je zřejmé, že v nadloží je možné najít jak jílové, tak písčité a štěrkové sedimenty. Jejich zastoupení je proměnlivé jak v horizontálním tak vertikálním směru a to po celé délce obou profilů.

Společným rysem, identifikovatelným na obou průzkumných profilech je provázanost vysokoodporových „anomálií“ s výraznými depresiemi v povrchu jílového podloží (např. staničení 575, 600 m atd. na profilu P3 a 72, 455, 505 m atd. na profilu P4). Pravděpodobně se jedná o „kapsy“ vyplněné štěrky jen s malou příměsí jílových minerálů. Vznik takových štěrkových kapes byl umožněn snížením rychlosti proudícího „bahnotoku“ nad existujícími prohlubněmi v tehdejší korytu řeky Bečvy a tím vypadáváním a sedimentací součástí o největší hmotnosti. Vzhledem k tomu, že v průběhu interpretace geofyzikálních měření nebyla k dispozici mapa inženýrských sítí, je pro úplnost potřeba se zmínit také o možnosti negeologické interpretace uvedených jevů, a to že se jedná o projev struktury/objektu antropogenního původu.

Posledním významným zjištěním je absence jílového podloží v závěru profilu P3 (od staničení cca 798 m). Z průběhu měření nebylo možné zjistit, zda byly jíly „vystřídány“ jiným litologickým typem, nebo je rozhraní nadloží/podloží pouze „zahlobeno“ a průzkumné práce s hloubkovým dosahem 16 m jej již nezachytily.

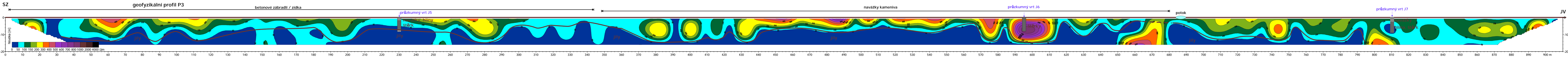
4. Závěr

Na lokalitě Hranice byl proveden geofyzikální průzkum metodou ERT na profilech o úhrnné délce 1646 m. Průzkumnými pracemi bylo zjištěno, že horninové prostředí je tvořeno jílovými sedimenty v podloží a jílovito-písčito-štěrkovým komplexem v nadloží. Hloubka rozhraní mezi jednotlivými komplexy je velmi proměnlivá, jak dokládá interpretace geofyzikálních prací, prezentovaných na obrázcích 3.1 a 3.2. V závěru profilu P3 (od staničení cca 798 m došlo pravděpodobně k vymizení jílu z podložního komplexu, nebo „přesunu“ rozhraní do větších hloubek, než byla hloubka dosahu realizované metody ERT.

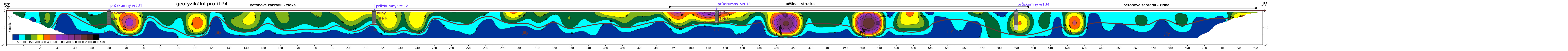
V Ostravě dne 31.12.2012

Ing. Roman Duras

Ing. Jan Gebauer



Obr.3.1 Výsledky měření metodou ERT na lokalitě Hranice, geofyzikální profil P3



Obr.3.2 Výsledky měření metodou ERT na lokalitě Hranice, geofyzikální profil P4