

MOŽNOSTI GEOFYZIKÁLNÍCH MĚŘENÍ PŘI ŘEŠENÍ STARÝCH EKOLOGICKÝCH ZÁTĚŽÍ SPOJENÝCH S HOSPODÁŘSTVÍM S POHONNÝMI HMOTAMI

RNDr. Jaroslav Bárta, CSc.¹, RNDr. Dušan Dostál¹, Mgr. Jaroslav Jirků²

¹G IMPULS Praha spol. s r.o., Přístavní 24, 170 00 Praha 7, post@gimpuls.cz

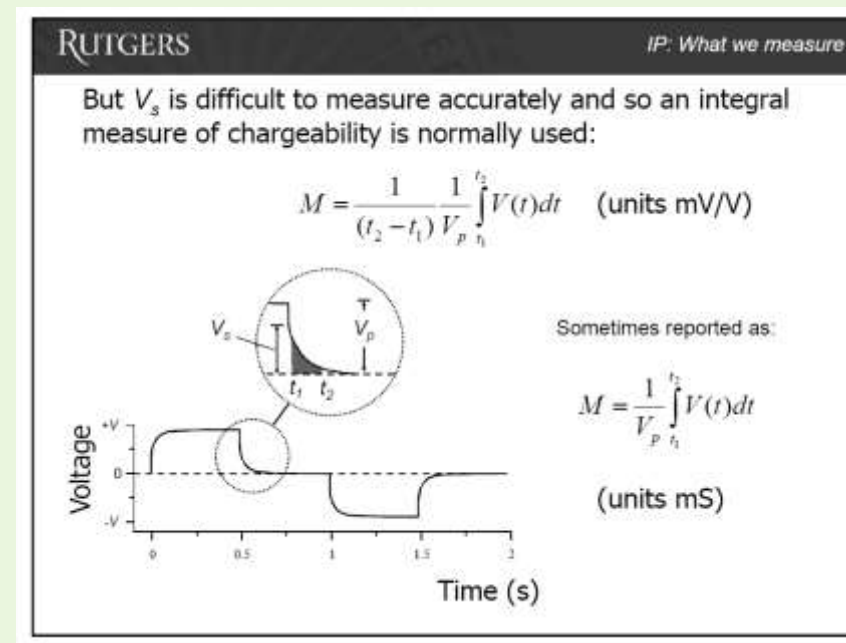
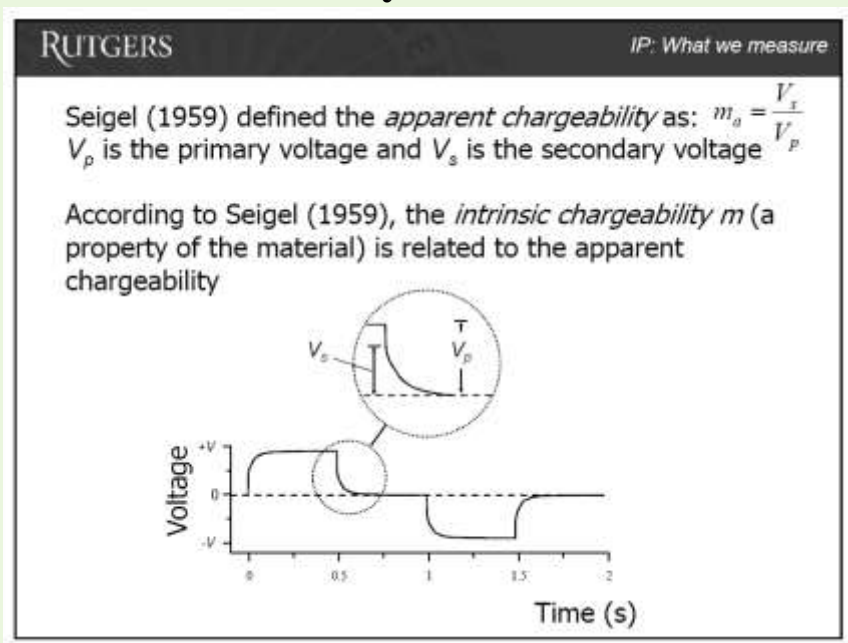
²Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, Praha 2, jirkujaroslav@seznam.cz,

Geofyzikální metody jsou velmi často součástí průzkumů, které souvisejí se starými ekologickými zátěžemi. V tomto směru se lze po odborné stránce obrátit například na postupy doporučované v Metodické příručce MŽP z roku 2009, a to:

Možnosti geofyzikálních metod při ověřování nejasných strukturně geologických, popřípadě jiných vztahů na lokalitách při průzkumu a nápravě starých ekologických zátěží.

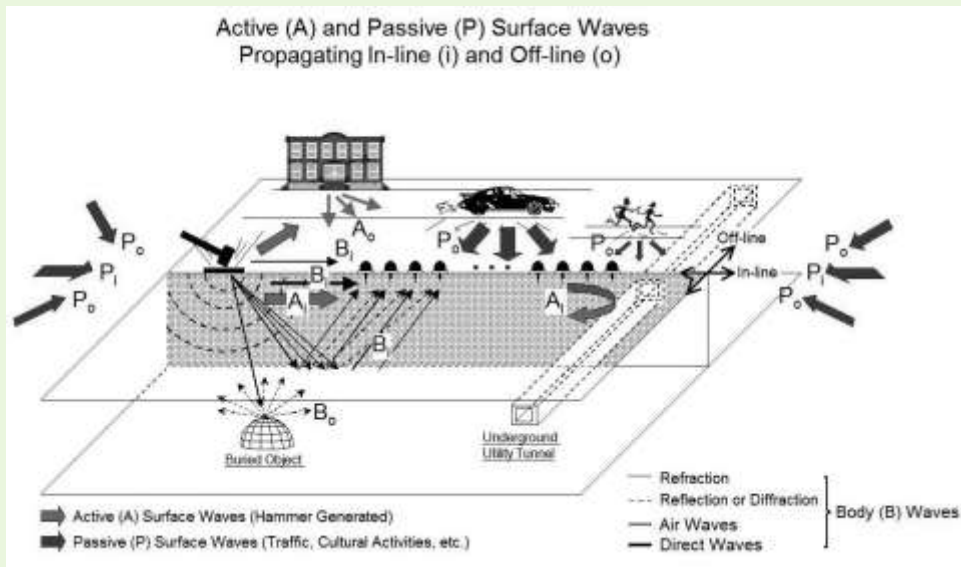
Z dlouhodobější praxe je známo, že kontaminace spojené s přítomností ropných látek se dají detekovat geofyzikálními metodami relativně dobře. Jednak lze vysledovat strukturní pasti, kam se se značnou pravděpodobností kontaminace koncentrovala, jednak existují poznatky, jak se odlišují svými fyzikálními vlastnostmi ropné látky od svého okolí, což lze využít v přímé detekci hledaného znečištění. V poslední době došlo také k určitému pokroku v rozvoji geofyziky samé, v našem případě jde o aplikaci mělké reflexní seismiky a určitou renesanci ve využití metod vyzvané polarizace.

Metoda vyzvané polarizace je založena na působení silného, krátkého pulsu elektrického pole. Následně po vypnutí primárního pole zůstává sekundární polarizace, která se postupně vybíjí. Metody měření mohou využívat více postupů. Původně (šedesátá léta minulého století) byla uvažována zdánlivá polarizace, což je poměr velikosti sekundárního (zbytkového) napětí V_s k primárnímu napětí V_p , které bylo do zkoumaného prostředí vneseno (viz obr. vlevo dole). V současnosti je dávana přednost výpočtu pomocí plošného integrálu, který charakterizuje plochu vybíjecí křivky (obr. vpravo dole). Je potřebné zdůraznit, že v celém zde uváděném příspěvku je uvažována polarizace v časové doméně. V případě, že budeme sledovat polarizovatelnost ve frekvenční doméně, dosáhneme možná v některých případech větší selektivity při interpretaci anomálií, na druhé straně bude (v důsledku skin efektu) dosažen menší hloubkový dosah měření.

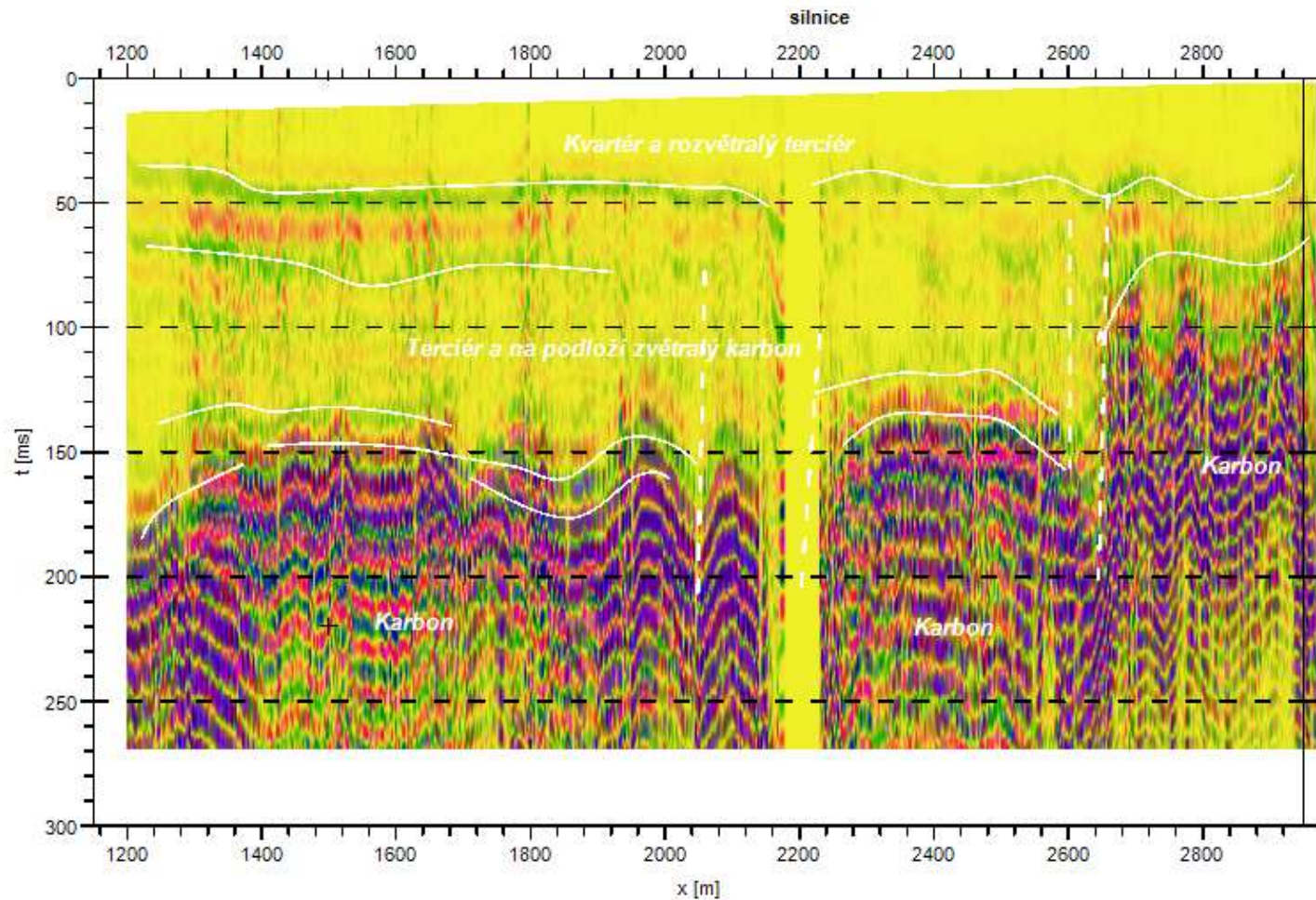


Současné možnosti renesance metody vyzvané polarizace jsou příznivě ovlivněny tím, že lze realizovat nejenom klasické čtyřelektrodové měření, ale že lze pracovat i ve variantě „IP tomography“, což v praxi znamená měřit souběžně s multielektrodovou odporovou tomografií i vyzvanou polarizací (IP). K tomuto měření je velmi vhodná aparatura ARES II (GF Instruments s.r.o.) a software Res2DInv (Locke).

Dalším pokrokem v užité geofyzice je rychlý rozvoj tak zvané mělké reflexe. Jedná se o aplikace reflexe do hloubek prvních stovek metrů. To jsou již úctyhodné dosahy z pohledu například hydrogeologů, na druhé straně pro klasickou ložiskovou ropnou geofyziku to jsou hloubky malé, nezajímavé a navíc hlubinná geofyzika nemá s měřením a zpracováním dat v tomto prostředí dost zkušeností. Reflexní vlnění je v mělkých polohách pod terénem rušeno přítomností povrchových šumů, intenzivní přímou vlnou, vlnami refrakčními, difragovanými i vlnami povrchovými. Složitý vlnový obraz, ze kterého je nutno vyčlenit a interpretovat reflexní vlny vyžaduje sofistikovaný software, jako je například Reflex W (Sandmeier), který je cenově dostupnější než jsou náklady na nákup softwaru užívaného pro hlubinnou seismiku.

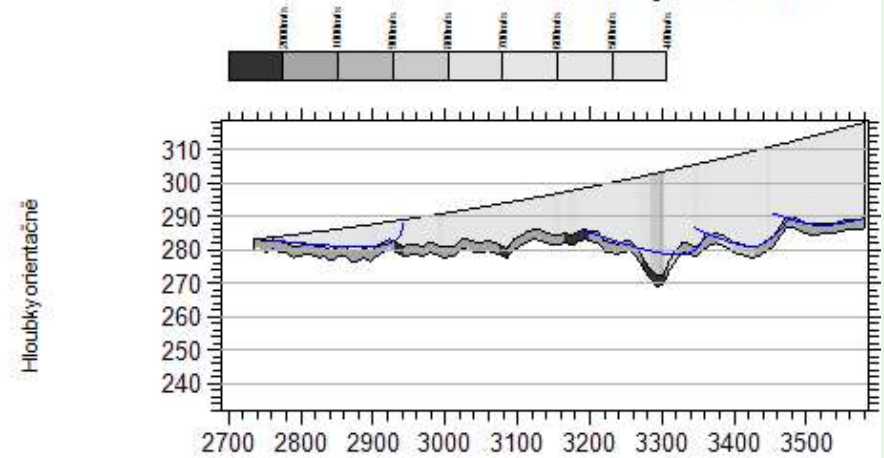


Často je účelné kombinovat reflexní seismiku s refrakční seismikou:

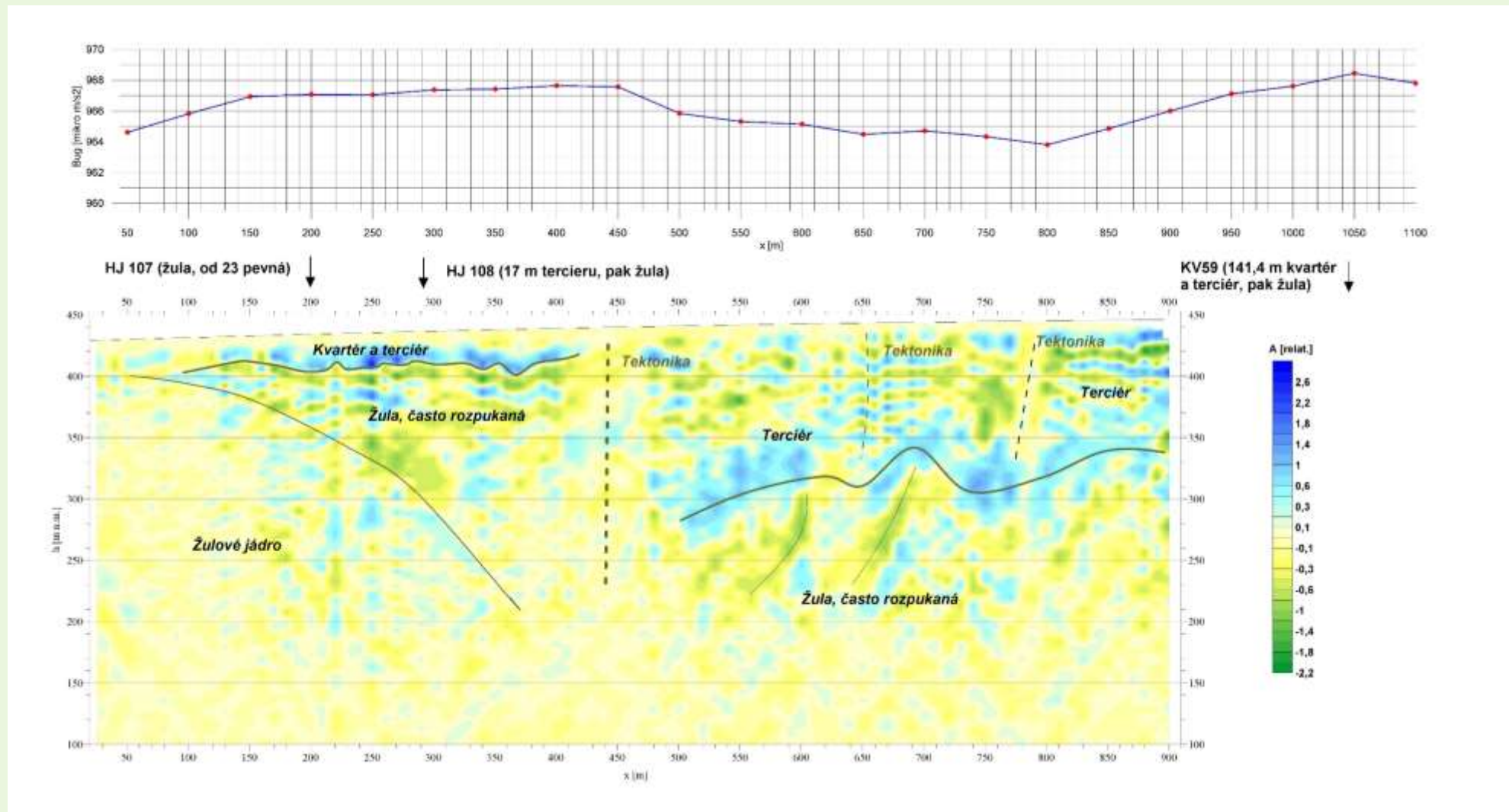


Seismický reflexní řez

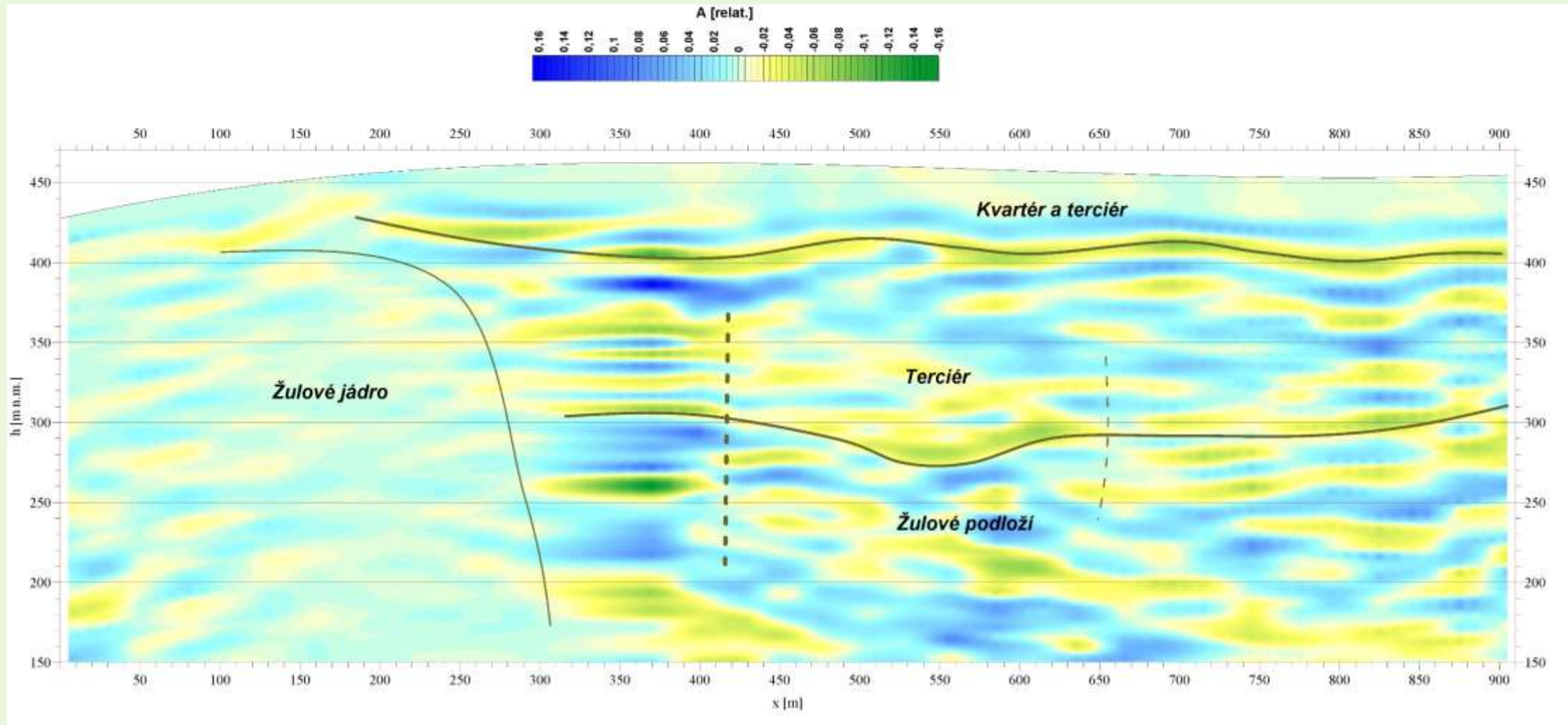
Seismický refrakční řez



Možná smyková plocha

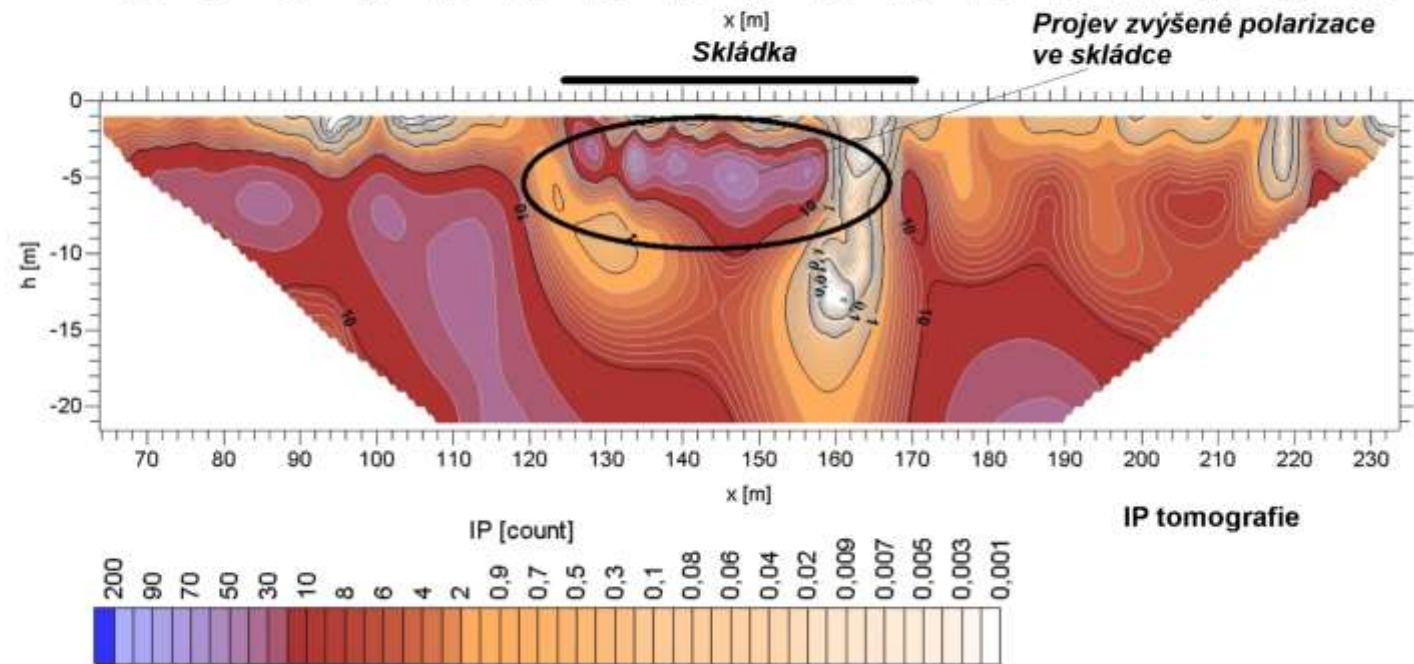
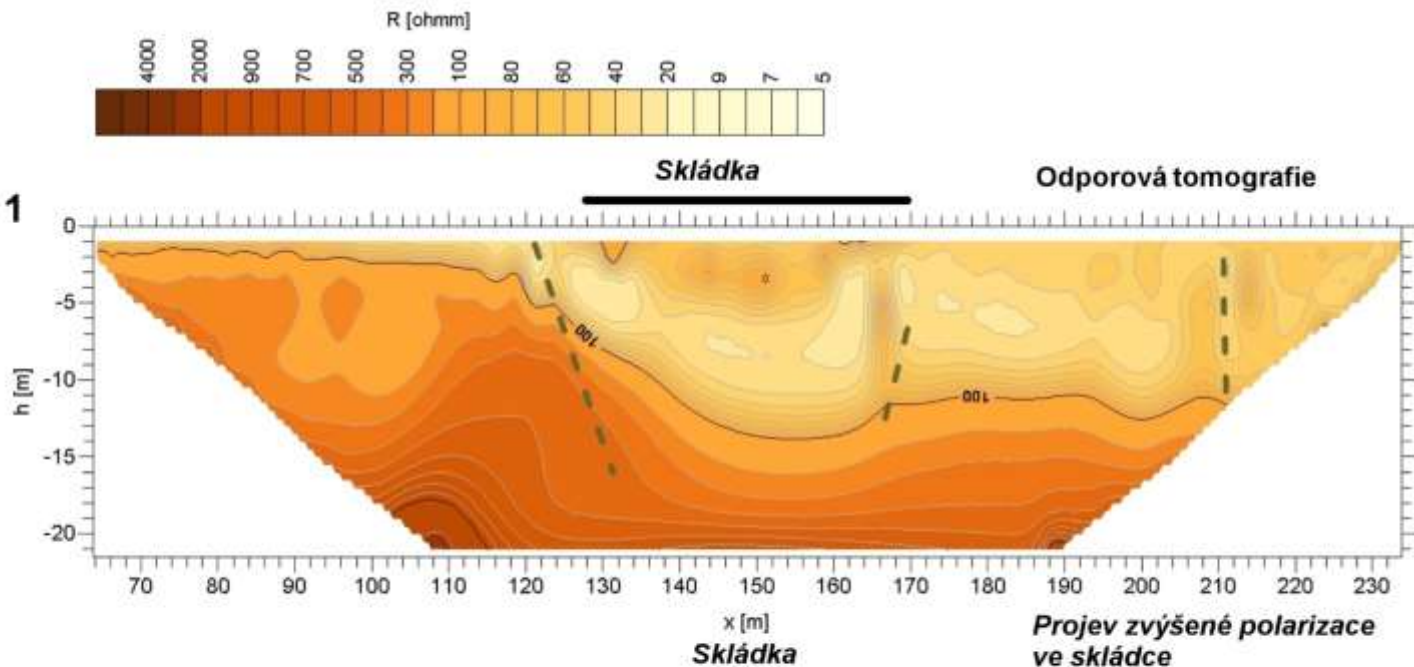


Seismický řez a graf Bouguerových tíhových anomálií. Profil je veden v blízkosti stáčiště pohonných hmot. Tíhová měření mají jenom částečnou vypovídací hodnotu, protože terciérní pánve nemá konstantní hustotu. Žulový masiv se vůči pánvi chová jako neostré rozhraní, což je způsobeno jeho navětráním až kaolinizací.

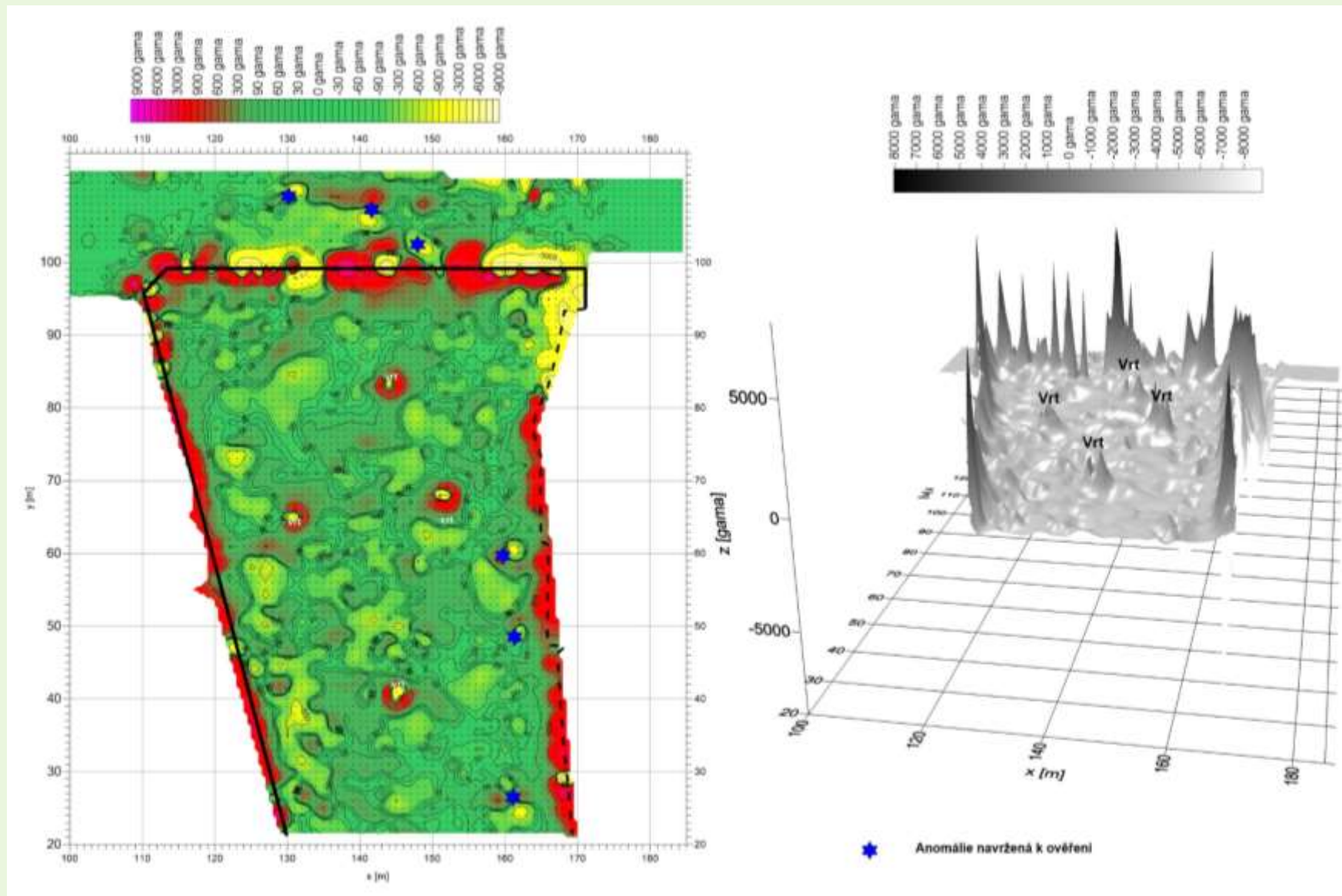


Seismický řez. Profil je veden v blízkosti stáčíště pohonných hmot. Žulový masiv se vůči pánvi chová jako neostré rozhraní, což je způsobeno jeho navětráním až kaolinizací. Tato skutečnost je příznivá, protože kontaminace nebude procházet do puklinového systému žul.

P 1



Profil 1, vedený napříč skládkou. Odporová a IP tomografie.



2D a 3D zobrazení gradientu magnetického pole naměřeného na ploše skládky

Z výše uvedeného je zřejmé, že geofyzika může být dobrým pomocníkem pro řešení otázek spojených se starými ekologickými zátěžemi. Na druhé straně je nutno podotknout, že má-li geofyzikální pracoviště být na úrovni alespoň evropských standardů, musí věnovat určitou část svých zisků do aplikovaného výzkumu a inovací (dříve bychom řekli úkolů technického rozvoje). To zpětně znamená, že vyspělá pracoviště nemohou konkurovat neprofesionálním skupinám cenou, ale kvalitou, která se projeví až ve spolehlivosti získaných informací.



Fotodokumentace z místa krádeže ropných produktů, což následně způsobilo havarijní situaci. Nahoře přístroj pro odporovou tomografii, vpravo seismická aparatura.



Děkujeme za pozornost