

VYUŽITÍ GEOFYZIKÁLNÍCH METOD PŘI VYHLEDÁVÁNÍ STARÝCH VRTŮ

USING OF GEOPHYSICAL METHODS TO SEARCHING OF OLD BOREHOLES

Milan Stoniš¹, Jan Adámek²

Abstrakt

V textu je stručně popsán způsob realizace a hodnocení geofyzikálního průzkumu při vyhledávání v minulosti zlikvidovaných hlubinných vrtů. Je zde objasněn náhled uplatněný při výběru metod, je nastíněna metodika měření a interpretace, způsob vyhodnocování a korelace jednotlivých výsledků.

Celou řadou měření bylo ověřeno, že georadarovou metodou realizovanou v komplexu s metodou magnetické indukce je možno, v závislosti na použitých vstupních informacích a na konfiguraci terénu, získat dostatečně kvalitní podklady nezbytné k vymezení pozice likvidovaného stavebního vybavení na ústí starých hlubinných vrtů. Způsob postupného upřesňování výsledků formou překrytových map poskytuje v konečné fázi vyhovující podklad pro další přímé metody – výkopové práce.

Abstract

There is a basic description of old liquidated depth boreholes geophysical searching in this text. Choice of methods, system of measurement, system of interpretation and correlation of individual results are explain here. It has been found out by a lot of measurements that Ground Penetrating Radar method together with Magnetic inductive method give good basic information on mouth of old borehole position. But quality of measurement depends on terrain conditions of particular place and rigorous historical information from old borehole project or other type of documentation. System step-by-step, which is presented by multileveled map, gives good final results. These results are satisfactory basic material for excavation work.

Klíčová slova

georadarová metoda, magnetická indukční metoda, ústí vrtu

Keywords

Ground Penetrating Radar method, Magnetic inductive method, mouth of borehole

1 Úvod

Přibližně od roku 2010 se organizace Green Gas DPB, a.s. podílela na průzkumných pracích realizovaných v rámci dlouhodobého úkolu zaměřeného na odstranění nekontrolovaných výstupů zemních plynů z hlubinných průzkumných vrtů odvrtných v rámci dřívějšího

ověřování geologické stavby české části hornoslezské pánve. Účelem těchto průzkumných prací bylo s co největší přesností určit nedestruktivními metodami polohy ústí zlikvidovaných povrchových průzkumných vrtů.

2 Informace o vyhledávaných vrtech

Vyhledávané vrty spadají svým stářím téměř do celého minulého století, kdy u nejstaršího z nich je v podkladech uváděna doba realizace v roce 1914 a nejmladší je z roku 1995. Převážná část byla realizována v 60. a 70. letech. Tomuto dlouhému období odpovídá zákonitě i zcela odlišný přístup k jejich realizaci a likvidaci, stejně tak jako úplnost dochované dokumentace a úroveň jejího zpracování.

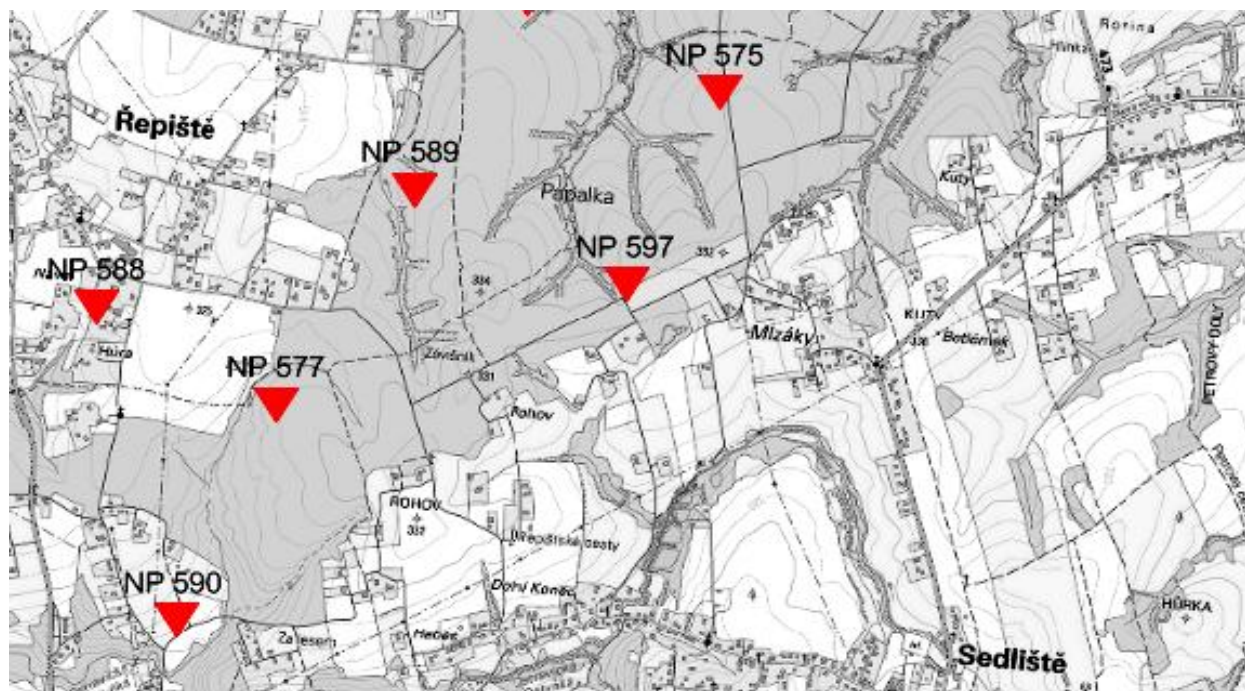
Poloha vrtů byla před zahájením průzkumu vytyčena dle souřadnic uvedených v dostupné projektové dokumentaci, z níž byly čerpány rovněž doplňující informace potřebné jak v první fázi – při výběru metody, tak následně ve fázi zpracování výsledků měření. Zásadní význam měly údaje o době realizace a likvidace vrtů, o způsobu likvidace, o stavebním vybavení vrtného pracoviště.

Zájmové lokality, které se nacházejí v širším okolí historické plochy OKR, dnes již zpravidla nemají původní charakter. Odpovídají nejrozličnějším parcelám – les, zemědělská půda, zahrady, zastavěné plochy, ostatní plochy (viz Obr. 1), což ovlivňuje i jejich dostupnost a využitelnost pro měření.

3 Výběr geofyzikálních metod

Návrh geofyzikálních metod aplikovaných v rámci daného úkolu vycházel z předpokladu, že předmětem zájmu budou, z obecného stavebně – geologického hlediska, dílčí nehomogenity, které vznikly sanací vrtného pracoviště a v nichž jsou ve zvýšené míře přítomny zbytky kovových prvků staveb i vrtné výstroje. Musel tedy respektovat:

- nejrozličnější charakter terénu (pole, les, zahrady, proluky mezi budovami a ploty v intravilánech, okraje silnic, blízkost podpovrchových nebo nadzemních sítí,...),



Obr. 1 Příklad rozložení části zájmových lokalit

- často minimální rozměr ploch přístupných pro měření,
- často nepřesné geodetické podklady uvedené v dokumentaci vrtů,
- omezené až někdy nulové informace o způsobu likvidace ústí vrtu a související stavební části,
- požadavek na co nejpřesnější vymezení ústí s ohledem na minimalizaci následných výkopových prací.

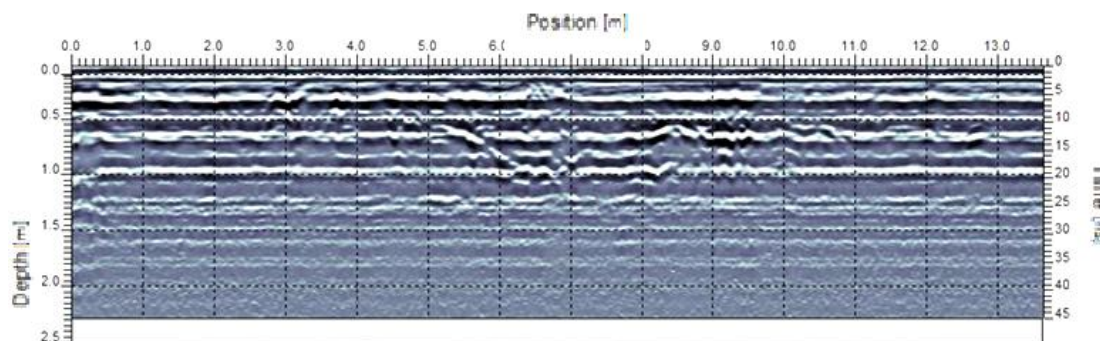
S ohledem na uvedené skutečnosti byly vybrány 2 metody, o nichž jsme usoudili, že se vhodně doplňují a odpovídají zásadám postupného upřesňování zjištěných informací. Jako základní byla zvolena metoda georadarového průzkumu (GPR), která umožnila vymezit ovlivněnou oblast bezprostředního okolí ústí zlikvidovaného vrtu, to je oblast s projevy pozůstatků sklípků a jímek. Jako druhá byla využita metoda detekce kovů využívající magnetické indukce. Touto metodou byla v zemině zájmové oblasti indikována přítomnost feromagnetických předmětů souvisejících s realizovaným vrtem (pažnice na ústí, slepicí příruba, pozůstatky kovových výztuh, armování sklípku).

4 Metodika měření, zpracování výsledků

Postup geofyzikálních prací v rámci dané lokality byl vždy založen na postupném upřesňování získaných informací s cílem vymezit co nejmenší a nejkonkrétněji plochy pro následné výkopové práce. Georadarová měření byla realizována aparaturou SmartCart pE PRO 100, výrobce SENSORS&SOFTWARE, Inc. ve dvou variantách uspořádání, a to:

- s anténním systémem 100 MHz, v krokovém módu záznamu 0,25 m. Proměřená plocha byla zvolena zpravidla 40 x 40 m se středem ve vytyčeném ústí, hloubkový dosah 7 m. Měření bylo realizováno na profilech s roztečí 1 m,
- s anténním systémem 500 MHz, v krokovém módu záznamu 0,05 m, případně v módu kontinuálním. Proměřená plocha byla až 12 x 12 m se středem ve vytyčeném ústí, hloubkový dosah do 2,3 m. Měření bylo realizováno na profilech s roztečí 0,2 – 0,25 m.

Naměřená data byla zpracována nejprve pomocí interpretačního programu EKKO_View_Deluxe ve formě časových řezů na měřicích profilech (viz Obr. 2), které byly manuálně interpretovány a výsledky interpretace byly přenášeny do situačních map odpovídajících měřítek. Následně byly záznamy interpretovány programem EKKO Mapper 4, kdy výstupem je mapa relativní odrazivosti v rovině subparalelní s povrchem (Obr. 3), v níž jsou patrné anomálie zaregistrované v konkrétní hloubkové úrovni. Tato úroveň je zvolena na základě projekční dokumentace vrtu a odpovídá poloze (aktuální hloubce pod povrchem) nejpravděpodobnějších projevů pozůstatků staveb a výstroje na ústí vrtu.

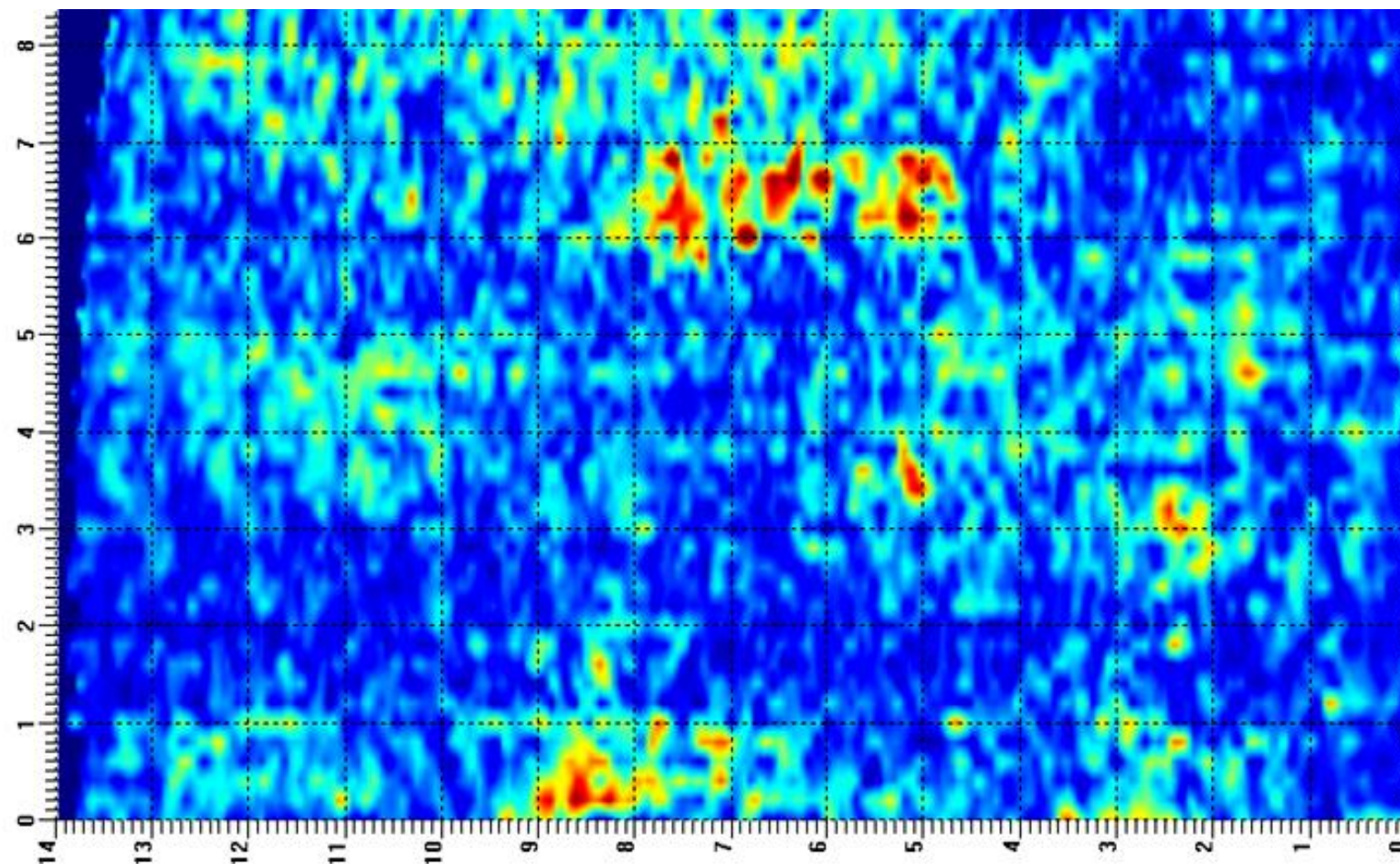


Obr. 2 Příklad GPR časového řezu s registrovanou anomálií, vrt NP 590

Pro detekci feromagnetických předmětů byla využita vysoce přesná aparatura Radiodetection RD 316, s aktivním bočním stíněním. Deklarovaný hloubkový dosah zařízení je v závislosti na velikosti vyhledávaného feromagnetického objektu 2,5 – 4,5 m. Přítomnost kovových částic je indikována akusticky i opticky, přičemž intenzita signálu odpovídá intenzitě indukovaného pole. Ověřeno bylo vždy bezprostřední okolí vytyčeného zlikvidovaného vrtu (okruh minimálně 5 m), respektive místa výrazných georadarových anomálií. Místa, kde byl indikován výskyt kovu (pravděpodobné zbytky stavby, případně rozvlečené pozůstatky konstrukcí, armování nebo kovový materiál odhozený kdysi v okolí vrtu), byla v terénu vyznačena a zaměřena, předpokládaná plocha maximální koncentrace anomálií byla vynesena v situační mapě (Obr. 4).

5 Způsob hodnocení

Na základě výsledků jednotlivých měření (GPR časové řezy, mapy relativní odrazivosti v konkrétních hloubkách, registrace indukovaného elektromagnetického pole v okolí předpokládané polohy ústí vrtu) byla vymezena místa anomálních projevů v masívu, jejichž existence byla dávána do přímé souvislosti s existencí pozůstatků získaných z vrtných prací. Tato byla vynesena do mapových podkladů a jejich vzájemná korelace umožnila vymezit na každé lokalitě polohu pravděpodobného ústí zlikvidovaného vrtu.



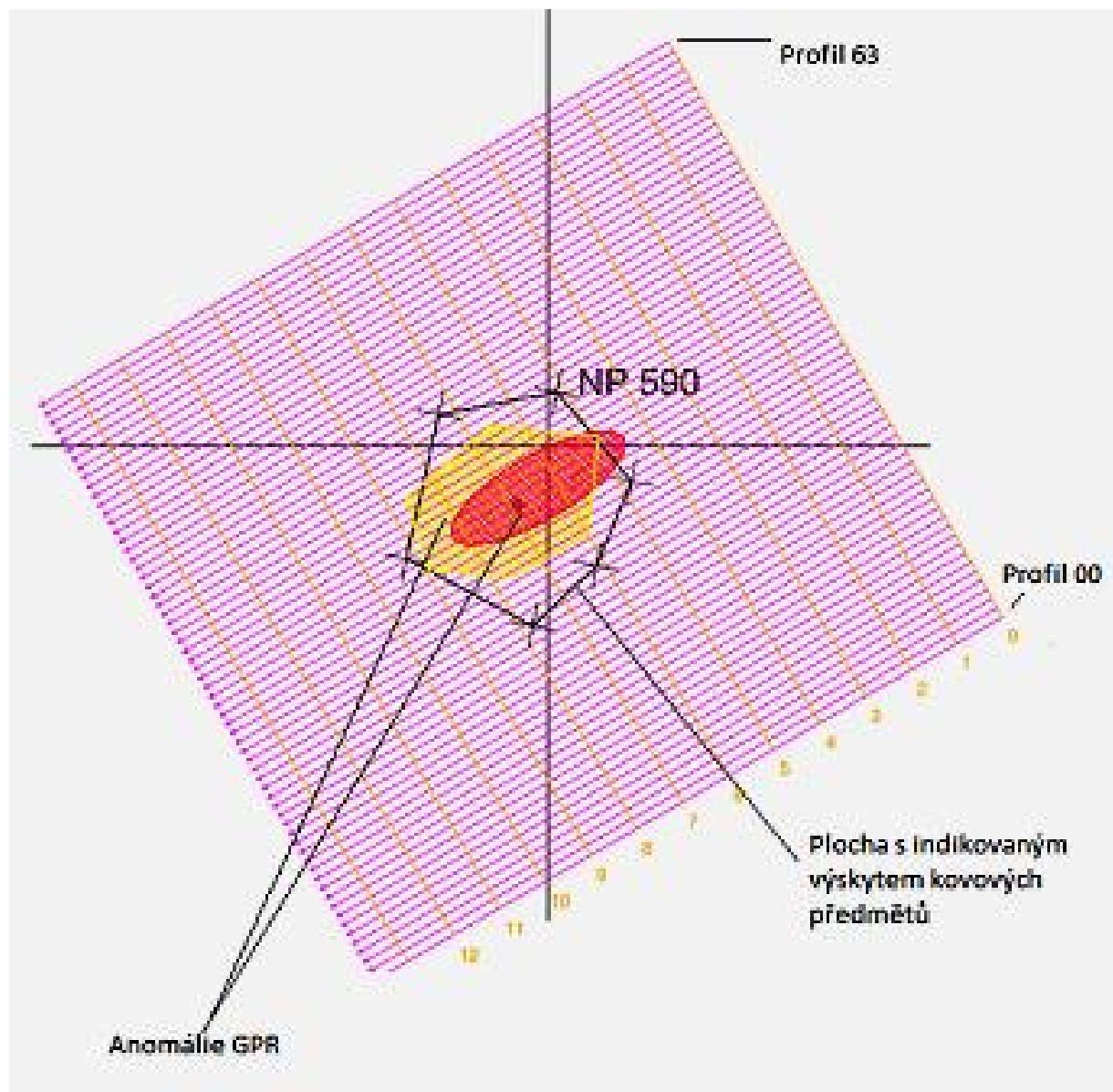
Obr. 3 Mapa relativní odrazivosti v hloubce 1,2 m, oblast ústí vrtu NP 590

6 Výsledky průzkumu

Celkem bylo proměřeno 99 lokalit hlubinných průzkumných vrtů, kde jsou plánovány následné relikvidační nebo těsnící práce. Je nutno zdůraznit, že i když mnohdy souřadnice, které v historické technické dokumentaci vymezují polohu ústí, neodpovídaly skutečnosti, byla absolutní většina zlikvidovaných hlubinných vrtů geofyzikálními metodami úspěšně dohledána a jejich ústí byla následně odkryta (Obr. 5, Obr. 6).



Obr. 5 Geofyzikálně vymezená plocha vrtu NP 590



Obr. 4 Situace měřicích profilů a interpretovaných anomálií, Vrt NP 590

Literatura

ADÁMEK, J., SOJKA, R., STONIŠ, M. *Odstraňování nekontrolovaných výstupů zemních plynů z hlubinných průzkumných vrtů v oblasti Václavovice, Soběšovice – Dolní Domaslavice a Fryčovice – Příbor – východ, I. etapa – Průzkum likvidovaných průzkumných vrtů, Geofyzikální průzkum vrtu NP 590 – zpráva*, KAROTÁŽ A CEMENTACE s.r.o. HODONÍN, Hodonín, 6/2013

SOJKA, R., STONIŠ, M. *Odstraňování nekontrolovaných výstupů zemních plynů z hlubinných průzkumných vrtů v oblasti Václavovice, Soběšovice – Dolní Domaslavice a Fryčovice – Příbor – východ, I. etapa – projekt*, Green Gas DPB, a.s., Paskov, 10/2012

RADIODETECTION – *RD 316 Magnetic locator-Specifications – technická informace*, www.radiodetection.com

Autoři

¹ Ing. Milan Stoniš, Green Gas DPB, a.s., Rudé armády 637, 739 21 Paskov; milan.stonis@dpb.cz

² Ing. Jan Adámek, Green Gas DPB, a.s., Rudé armády 637, 739 21 Paskov; jan.adamek@dpb.c



Obr. 6 Zlikvidované ústí vrtu NP 590