

Téměř pro všechna terénní měření byla použita přenosná aparatura „BLS-92H“ Brněnského výrobce „W&R Instruments.“ Tato práce prokázala, že takovýto typ aparatury je plně použitelný pro karotážní stanovování dynamiky podzemní vody, pro takzvanou hydro-karotáž. Nasazení aparatury „BLS-92H“ bylo ovšem komplikováno zastaralým registračním a zpracovatelským programovým vybavením, které bylo dodáno spolu s aparaturou. Výstupní formát souborů registrovaných aparaturou nebyl kompatibilní s žádným uznávaným standardem přenosu karotážních dat. Pro zpracování dat byl vybrán systém „GdBase“ českého výrobce „GD Software.“

Aby bylo možné do tohoto kvalitního interpretačního programu přenést zaznamenaná data musel být vytvořen konverzní program „WR2LAS.“ Díky tomuto vlastnímu programu jsou data transformována do mezinárodně používaného formátu LAS. Konverze dat je rychlá a snadná. Přímou v průběhu metody ředění je tak možné vytvořit obrázek křivek ředění.

Zobrazení křivek pak pomůže rozhodnout kdy měření ukončit.

Dalším programem vytvořeným v rámci této práce je „VELCOM,“ sloužící pro interaktivní grafický výpočet horizontální rychlosti z křivek metody ředění. Program „VELCOM“ v podstatě simuluje zdlouhavé klasické zpracování výpočtu horizontální rychlosti. Při tomto zpracování je horizontální rychlost hledána jako směrnice přímky lineární regrese v grafu závislosti koncentrace značkovače na čase. Program přidává novou jedinečnou vlastnost interpretace horizontálního proudění, kterou je plynulý výpočet se změnou výpočetní hloubky. Program umožňuje vynechat některé křivky metody ředění, které by mohly pokřivit výpočet výsledné rychlosti. V této práci vyvinutá sonda pro zjišťování směru horizontálního proudění se také neobešla bez interpretačního programu „AIDA“, který musel být naprogramován. Tato sonda nemůže být jako jediná provozována s přenosnou aparaturou. Jedná se v podstatě o nástavec na vrtnou kameru, která je poměrně masivní a vyžaduje velký vrátek a aparaturu zabudovanou do vozidla. Stejný princip by nicméně bylo možné použít i v menším měřítku s lehkou kamerou na přenosné aparatuře. Hydro-karotážní měření, reprezentované metodou ředění bylo s přenosnou aparaturou a s využitím konverzního programu „WR2LAS“ realizováno na třech různých lokalitách v šesti vrtech. Tato měření v Polické pánvi, Řepínském dole a Třeboňské pánvi dokázala plnou použitelnost aparatury i konverzního programu. Tam, kde bylo nalezeno horizontální proudění byl pro interpretaci použit program „VELCOM.“ Sonda pro měření směru horizontálního proudění byla testována v rámci terénních měření v Hněvicích.

Na lokalitě Hněvice v Labské kvartérní terase byly zúročeny všechny předchozí zkušenosti a na sedmi vrtech zde byly aplikovány všechny nově vyvinuté postupy a metody. Podrobné a opakované měření ukázalo, že proudění uvnitř měřených vrtů je do velké vzdálenosti ovlivněno čerpáním na nejbližším vrtu hydraulické bariéry. Ve vrtech existuje díky tomuto ovlivnění a díky anizotropii propustnosti vertikální složka pohybu podzemní vody. Podle hydro-karotážních měření je nicméně vertikálně transportováno pouze 15% proudící vody a horizontální pohyb tak převládá.

K detekci vertikálních pohybů bylo použito fotometrické ředění s vytvořením bodové barevné značky. Fotometrické ředění s modrým potravinářským barvivem „Brilliant Blue E133“ jakožto značkovačem bylo také použito v kombinaci s obarvením celého vrtu. Díky tomu lze konstatovat, že výsledky fotometrického ředění lze plně srovnat s klasickým resistivimetrickým ředěním, které značkuje vodu kuchyňskou solí NaCl.

Horizontální rychlosti proudění podzemní vody, určené karotážně, se shodovaly s rychlostmi vypočtenými z mezi-vrtných stopovacích zkoušek. Tyto zkoušky prováděl v rámci své práce jiný doktorand (Nol 2005). Pomocí programu „VELCOM“ byly určovány všechny horizontální rychlosti z křivek metody ředění, ať už při solném, či barevném označení. Při výpočtu horizontální rychlosti musely být ve „VELCOMu“ vynechány některé body v regresním grafu.

Jedná se především o body příslušející koncentraci značkovače brzy po označení vody ve vrtu. Tento efekt je silnější u vrtů většího průměru (HV-42) a ve všech vrtech je nejsilnější u hladiny. Rychlá změna koncentrace značkovače na počátku metody ředění je projevem difuze značkovače. Teprve po nějaké době je změna koncentrace značkovače řízena prouděním. Silněji se difusní posun prvních křivek projevil u resistivimetrického, nežli u fotometrického ředění. Ve vrtech v Hněvicích byla také úspěšně otestována nová nastavba pro určování směrů horizontálního proudění. Tato nastavba je určena pro vrtnou kameru „Robertson Geologging.“ Sonda sleduje uvolňování a následný posun roztoku modré potravinářské barvy na pozadí s kompasem. Celý proces je zaznamenán do souboru digitálního videa. Následnou analýzou vybraných snímků v programu „AIDA,“ lze zjistit směr proudění uvnitř vrtu, či pažnice. Program „AIDA“ zvýrazňuje pomocí speciálního výpočetního postupu obsah modré barvy ve vybraných snímcích a převádí tyto snímky na falešné, lépe rozlišitelné barvy. V případě zapažených vrtů může směr proudění výrazně ovlivnit právě způsob perforace pažnic. Posoudit případný vliv perforace pažnic na zjištěný směr proudění lze díky tomu, že orientace perforačních štěrbin je patrná ze záznamu vstupního videa. Interpretované směry ve vrtech v Hněvicích mířily i při opakovaných měřeních podle předpokladů k čerpanému vrtu. Ukázalo se, že všechny vytvořené postupy a programy jsou přínosem pro metodu ředění. Jako značkovače lze použít kromě kuchyňské soli i potravinářské barvivo. Barvivo je zvláště vhodné pro bodová označení, která jsou využitelná pro rozpoznání vertikální složky pohybu nebo pro určení směru horizontálního proudění podzemní vody.