

Oponentní posudek
k Návrhu certifikované metodiky „Metodika vodních tlakových zkoušek
v prostředí pevných hornin s nízkou propustností“
RNDr. Martin Milický, PROGEO, s.r.o.

Návrh certifikované metodiky předkládá za Českou geologickou službu její ředitel Zdeněk Venera.

1. Formální struktura

Předkládaný návrh metodiky ve své struktuře obsahuje všechny požadované části metodiky. Požadované části jsou převážně řazeny do samostatných kapitol (9 kapitol), což zvyšuje přehlednost návrhu metodiky. V úvodních dvou kapitolách jsou popsány cíl metodiky a podrobné zdůvodnění potřebnosti jejího zpracování (metodiku považuji za novou, protože starší a platná metodika vodních tlakových zkoušek pro zakládání staveb a injektování hornin je pro definované horninové prostředí nevhodná). Kapitola 3 je nejobsáhlejší (má 7 podkapitol) a podrobně popisuje vlastní metodický postup realizace vodních tlakových zkoušek (od přípravných prací pro VTZ až po jejich vyhodnocení a využití). Kapitoly 4 až 9 obsahují další požadované údaje, jež musí text certifikované metodiky obsahovat: kapitola 4 popis uplatnění metodiky a pro koho je určena, kapitola 5 jména oponentů, kapitola 6 seznam projektů a dotačních programů, v rámci kterých byla metodika vyvíjena, kapitola 7 návrh uživatelů metodiky, kapitola 8 použitou literaturu a kapitola 9 seznam publikací, které metodice předcházejí.

2. Zhodnocení částí metodiky

Název metodiky „Metodika vodních tlakových zkoušek v prostředí pevných hornin s nízkou propustností“ velmi dobře vystihuje její náplň a je z něj zřejmé, co vlastní metodický postup popisuje. Proto bude pro případné uživatele i její snadnější nalezení (v elektronické verzi) při řešení projektů spojených s hodnocením pevných hornin.

Před 1. kapitolou (Úvod) je vhodně zařazen přehled základních pojmů (1 strana), ve kterém jsou stručně a výstižně popsány základní výrazy používané v hydrogeologickém hodnocení (především, ale nejen) pevných hornin. Do přehledu doporučuji doplnit pojem vyrovnávací zkouška, který se v textu metodiky několikrát vyskytuje a náleží k VTZ (obdoba stoupací zkoušky).

V 1. kapitole (Úvod) je krátce podán výklad o stále rostoucí důležitosti stanovení hydraulických parametrů pevných hornin (puklinových systémů), pro které se nehodí běžné postupy (a přístroje) používané v hydrogeologii. Definování vhodného postupu prací a potřebných nástrojů k jejich realizaci jsou i hlavním cílem předkládané metodiky.

Ve 2. kapitole jsou popsány inovativní aspekty metodiky. Beze zbytku souhlasím s autory metodiky, že v ČR neexistuje aktuální norma ani popis vhodných postupů k testování a hodnocení pevných hornin s nízkou propustností, které by zajistily srovnatelnost výsledků testů a hodnocení z různých lokalit. Přestože vodní tlakové zkoušky patří mezi standardní (i když méně používané) testy, jejich využití pro málo propustné (téměř nepropustné) úseky pevných hornin, je nové a dosud přehledně metodicky nezpracované. Tyto „nepropustné“ úseky jsou sice „méně významné“ pro proudění podzemní vody, ale pro jejich převahu v masivu je určitě nelze podceňovat. Přitom přesnost provedení a vyhodnocení VTZ pro téměř nepropustné úseky vrtů je nezbytná a v jejich podrobném metodickém popisu (včetně

popisu přístrojů k jejich realizaci) vidím největší přínos navrhované metodiky. Prvky novosti předkládané metodiky jsou shrnuty do 3 bodů, které je jednoznačně popisují.

Vlastní metodiku (postup) prací popisuje kapitola 3, která je rozdělena do 7 podkapitol. První tři mají ještě obecnější charakter, jsou zde popsány základní principy VTZ (včetně zdůraznění jejich výhod), použití VTZ v jednotlivých etapách hydrogeologického průzkumu (popis je doplněn názorným schematickým zobrazením) a přípravné práce, rozdělené na práce vrtné a karotážní (je zde zdůrazněna nezbytnost kvalitního provedení přípravy pro realizaci VTZ a především pro jejich vyhodnocení). Text je názorně doplněn obrázky (grafy) z karotáže.

Nejvýznamnější z celého textu metodiky jsou podkapitoly popisující technické zabezpečení, průběh, základní parametry a vyhodnocení VTZ. V dílčích podkapitolách je dobře popsáno specifické vybavení nezbytné pro realizaci vlastních zkoušek (pakrové a multipakrové sestavy, tlakové snímače, regulační soustavy, průtokoměry apod.) Výstižně jsou popsány i jednotlivé fáze vlastní VTZ, od zapuštění a usazení pakrů přes vlastní vtláčecí fázi až po vytažení pakrů. Za jednoznačný přínos považuji stanovení obvyklých hodnot resp. intervalů obvyklých hodnot pro realizaci VTZ (např. volba délek testovaných úseků, optimální rozsah zkušebních tlaků, délka testování apod.), které každému, kdo bude realizovat VTZ „poprvé“, usnadní projekt i vlastní realizaci zkoušky. Součástí popisu jednotlivých fází VTZ je i výčet problémů, které se v těchto fázích mohou vyskytnout a jejich řešení. Vyhodnocení VTZ, zařazené do samostatné podkapitoly, je popsáno výstižně, včetně základních vzorců a rovnic. Jsou tak popsány dva základní principy vyhodnocení – podle kvaziustáleného a neustáleného proudění. Všechny přístroje, fáze VTZ a jejich vyhodnocení doprovází fotografie, výstižná a názorná schémata (např. zapojení přístrojů, znázornění základních parametrů zadávaných ve výpočtech koeficientu hydraulické vodivosti) a grafy (např. se záznamem VTZ – údaji o spotřebě vody, nárůstu tlaků apod.). Poslední podkapitola doplňuje popis využití VTZ při testech mezi více vrty, které zahrnují interferenční a stopovací zkoušky. Kratší text této podkapitoly doplněný výstižnými obrázky dává jasnou představu o využití VTZ při těchto testech.

Popis uplatnění metodiky (kapitola 4) je stručný, ale výstižný. Souhlasím s autory, že nejvíce se metodika uplatní při hodnocení pevných hornin při vyhledávání lokality pro hlubinné úložiště vysoce radioaktivních odpadů, vhodných lokalit pro skladování a zpětný odběr tepelné energie, pro podzemní zásobníky plynu a pravděpodobně i při hodnocení hlubinných vrtů pro využití geotermální energie.

Ze seznamu projektů a dotačních programů, v rámci kterých byla metodika vyvíjena (kapitola 6), vyplývá značná erudice týmu předkladatelů návrhu metodiky. Praktické zkušenosti týmu z realizace mnoha VTZ jsou zřejmé z celého textu návrhu metodiky. Předpokládám daleko větší počet uživatelů certifikované metodiky, než dva, kteří jsou uvedeni v kapitole 7 (Česká geologická služba a Správa úložišť radioaktivních odpadů). Metodiku VTZ budou využívat všechny organizace zabývající se průzkumem a výzkumem pevných hornin, jejichž rostoucí význam lze ve velmi blízké budoucnosti očekávat (dochází k němu již v současnosti).

Dvě strany použité literatury (především zahraniční) a strana publikací vlastních (kapitoly 8 a 9) návrh metodiky doplňují a umožňují v případě potřeby i hlubší ponoření se do problematiky VTZ při jejich realizaci. Literární odkazy se zdají být v celém článku citovány správně.

Použitá terminologie a jednotky SI jsou v celém návrhu metodiky správné.

3. Smlouva s uživatelem metodiky

Smlouva o využití metodiky VTZ je uzavřena se společností Česká republika – Správa úložišť radioaktivních odpadů, která je kromě ČGS uvedena jako jeden z uživatelů certifikované metodiky v kapitole 7.

Smlouva je krátká (2 strany včetně hlavičky), ale výstižná. SÚRAO se v ní zavazuje používat metodiku při své činnosti (při výzkumu a průzkumu horninového prostředí) a ČGS se zavazuje poskytovat k metodice odbornou podporu. Bezúplatné využívání metodiky slibuje její maximální otestování při pracích in-situ a případně i její zdokonalení či zpřesnění některých činností.

Problematické je uzavření smlouvy na 1 rok, kdy v aktuální situaci je velmi málo pravděpodobné, že by v ČR v průběhu příštího roku probíhaly průzkumné práce s uplatněním VTZ. Ale je možné, že v rámci vyhodnocení plnění smlouvy se obě strany dohodnou na její prodloužení.

4. Drobné úpravy - doporučení

Str. 3 - v abecedním řazení základních pojmů doporučuji prohodit pojmy Etáž a Hydraulická difuzivita,

Str. 4 – kapitola 1 Úvod – termín migrace podzemní vody doporučuji nahradit na proudění podzemní vody

Str. 5 – do věty Pro ověřování hydraulických doplnit slovo: *nejvíce* využívají VTZ: ..

Str. 6 – do Přípravné etapy zařadit i práce před zahájením vrtných prací – tím je popisované osazení sousedních vrtů v zájmové lokalitě měřicími přístroji,

Str. 7 – v popisu Obr. 2 chybí ve slově výzkumu písmeno u,

Str. 8 – nejsou mi jasné zkratky NQ, BQ a HQ za mm průměru vrtu?,

Str. 9 – v 1. větě doplnit sloveso je ... a tím je vyvolán přítok; v Obr. 3 vyznačit anomálie zvýšeného odporu (jak je uvedeno v odkazu v textu),

Str. 11 – odkaz na obrázek – (nenalezen zdroj odkazů)

Str. 13 – odkaz na obrázek – (nenalezen zdroj odkazů)

5. Závěr

Vodní tlakové zkoušky patří mezi standardní (i když méně používané) testy, novost předkládané metodiky lze nalézt v jejich použití pro málo propustné (téměř nepropustné) úseky pevných hornin, které jsou sice „méně významné“ pro proudění podzemní vody, ale pro jejich převahu v masivu je nelze zanedbat. Přesnost provedení a vyhodnocení VTZ právě v těchto, téměř nepropustných, úsecích hornin je nezbytná. Dá se předpokládat, že předkládaná metodika s podrobným popisem přístrojů, postupů a vyhodnocení vodních tlakových zkoušek značně přispěje ke sjednocení (zlepšení) a srovnatelnosti výstupů z realizovaných VTZ, které budou moci být využity v dalším výzkumu a průzkumu pevných hornin pro různé, stále významnější, účely.

METODIKU DOPORUČUJI PRO UPLATNĚNÍ V PRAXI.

V Rožtokách 13.10.2014

RNDr. Martin Milický

