SÚRAO | SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ

Geologický průzkum lokalit potencionálně vhodných pro umístění hlubinného úložiště

pro

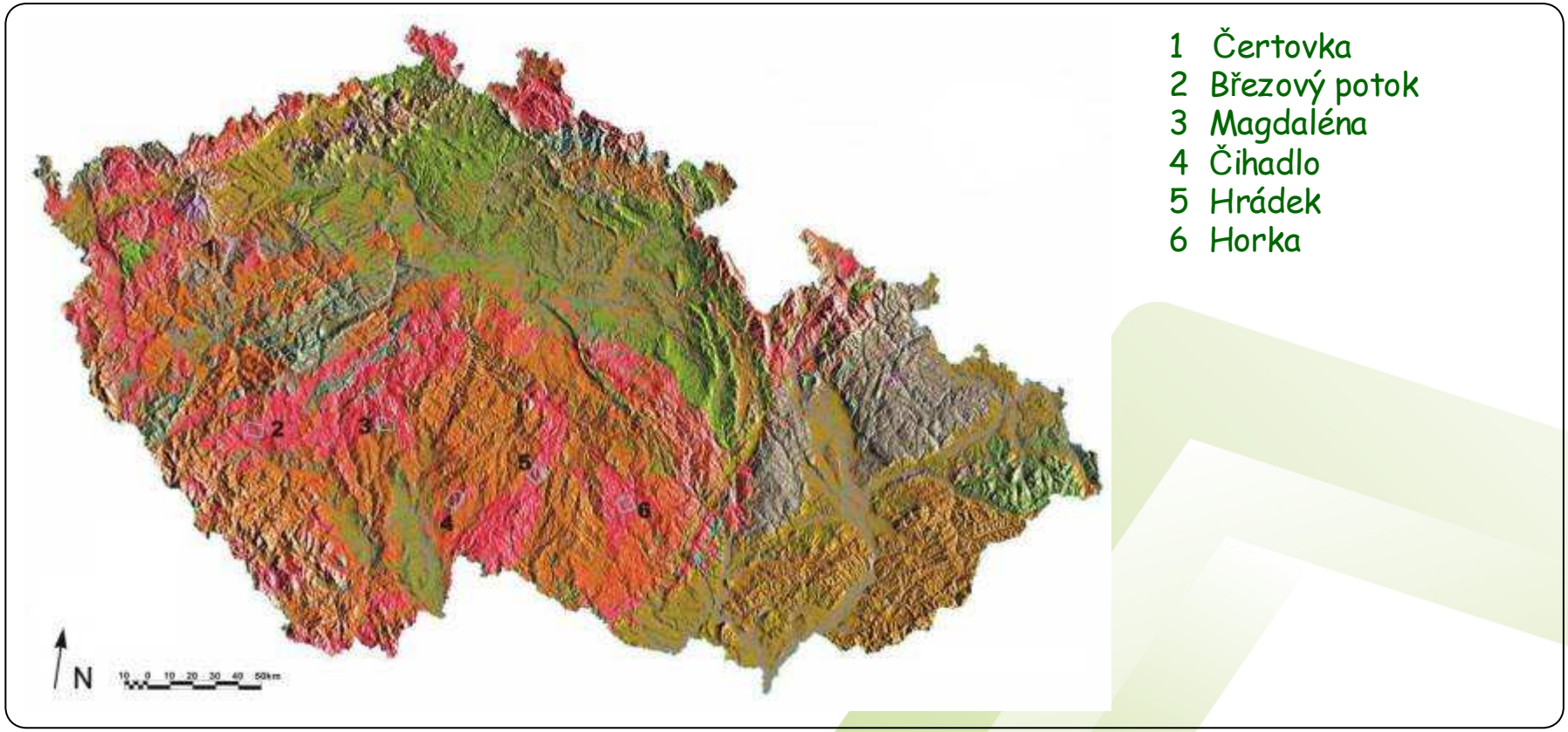
TUNELÁŘSKÉ ODPOLEDNE 2/2012

RNDr. František Woller

Historie

- **1991** ČGÚ vymezuje 27 oblastí různých horninových typech (Kříž J. et al. 1991).
- **1998** ÚJV Řež a.s. doporučuje na základě rešerše archivovaných geologických informací v 13 granitoidních oblastech 8 perspektivních lokalit (Woller F. et al. 1998).
- **2003** Energoprůzkum Praha spol s r. o. realizuje fázi regionálního mapování a doporučuje 6 lokalit (Piskač J. et al. 2003).
- **2005** Sdružení GEOBARIÉRA realizuje geologický výzkum a předběžnou studii proveditelnosti na 6 granitoidních lokalitách (Skořepa J. et al. 2005).
- **2010** ČGS z pracovává projekt prací na hypotetické lokalitě o ploše **25 km^2** (Procházka J. et al. 2010).
- **2011** SÚRAO rozšiřuje seznam nadějných lokalit o Boletice a Kraví horu.

Současný stav – poloha granitoidních lokalit



Základní funkce přírodní bariéry

Dokument „Scientific and Technical Basis for the Geological Disposal of Radioactive Waste" (IAEA 2003) definuje základní funkce přírodní bariéry (=horninového prostředí) takto:

- zajišťuje fyzickou izolaci odpadů od připovrchového prostředí a potenciálních destruktivních procesů, které v něm probíhají,
- udržuje geochemické, hydrogeologické a geomechanické vlastnosti prostředí příznivé pro plnění a zachování funkce inženýrských bariér,
- působí jako bariéra omezující přístup vody k odpadům a migraci mobilizovaných radionuklidů.

Požadavky na horninové prostředí

K zajištění základních funkcí definuje dokument následující požadavky:

- malá citlivost horninového prostředí a podzemní vody ke klimatickým změnám a doprovodným jevům, které mohou nastat v při překrytí úložiště ledem, vodou či permafrostem,
- geotechnická stabilita horninového prostředí charakterizovaná stabilním napěťovým polem, která umožní vyrubání dostatečně rozsáhlých podzemních prostor v hloubce několika stovek metrů,
- nízký hydraulický gradient na rozsáhlém území, nízké průtočné množství a nízká hydraulická vodivost hostitelského prostředí i okolních formací; takový systém musí vykazovat velmi vysoké stáří podzemní vody na hloubkové úrovni budoucího úložiště,
- chemické prostředí, které je charakterizováno rovnováhou mezi podzemní vodou a horninotvornými minerály a které má redukční charakter.

Následující část prezentace je zpracována podle dokumentu

PROJEKT PRACÍ NA HYPOTETICKÉ LOKALITĚ 2010 (Procházka J. et al.)

Zpracování tohoto dokumentu objednala Správa úložišť radioaktivních odpadů

Cíle průzkumu

Průzkum lokalit má zejména tyto cíle:

- komplexně charakterizovat lokalitu,
- získat data (v potřebném množství, sortimentu a kvalitě), která umožní zpracování příslušných bezpečnostních rozborů, jimiž bud prokázána dlouhodobá bezpečnost lokality i celého úložného systému v ní umístěného,
- získat data z reálného prostředí konkrétní lokality jako nutný vstup do výzkumu vzdáleného i blízkého pole.

Sortiment průzkumných prací

Při průzkumu každé lokality budou základní následující práce:

- povrchové práce,
- vrtné práce,
- měření a zkoušky ve vrtech,
- analýzy a testy na jádře,
- servisní práce,
- závěrečné zpracování.

Povrchové práce

Následující povrchové práce budou pokrývat celou plochu stanoveného průzkumného území. Základní měřítko mapových podkladů bude 1 : 10 000.

- analýza radarových dat získaných automatickou extrakcí,
- reinterpretace dat letecké geofyziky s využitím jiných SW nástrojů,
- geologické mapování zaměřené především na strukturní geologii (včetně mapovacích vrtů TK ø 137 mm a kopných prací 4 000 m^3, odběru a analýz vzorků),
- hydrogeologické mapování,
- povrchová geofyzika (vzdálenost profilů 200 m, příčné 400 m, gravimetrie, dipólové odporové profilování, magnetometrie, VDV, seismika, elektromagnetické metody, radiometrie),
- plošná geochemie (identifikaci nehomogenit pomocí modelu migrace prvků v zóně hypergeneze, odběr vzorků z eluvia v síti 200 x 100 m),
- syntéza výsledků – návrh situování vrtů, návrh prostorů pro zahuštění prací.

Vrtné práce (mimo mapovacích vrtů)

Technologií W-L budou provedeny vrty v kategoriích

- do 100 m
- do 500 m
- do 1 000 m

Požadovaný výnos jádra 99 %, výplach čistá (granitová) voda.
Základním průměrem bude NQ (75,3 mm).

Konstrukce vrtu do 1000 m:	0 - 20 (30) m PQ 122,6 mm
	20 - 500 (550) m HQ 93,0 mm
	500 - 1000 m NQ 75,3 m

Havarijní průměr BQ (59,5) mm bude použit při nutnosti zapažit vrt 73 mm kolonou

Měření a testy ve vrtech

- karotáž (obvyklý soubor metod rozšířený o ABI - acoustic borehole image, OBI - optical borehole image a FW full waveform pro výpočet geomechanických parametrů).
- vrtní geofyzika (vertikálního seismického profilování (VSP) a seismická tomografie, geofony budou umísťovány do vrtu s krokem 20 m a seismické rozruchy budou situovány do okolí vrtu na dvou křížových profilech po 50 až 100 metrech, stejnosměrné elektrické měření vrt -vrt, povrch-vrt).
- hydrogeologické testy (vodní tlakové zkoušky s konstantním vstupním tlakem 200 kPa, **standardní** - délka testovaného úseku je u hlubokých vrtů 30 m za vstupního tlaku 200 kPa a délkou vtláčecí fáze do 2 hodin, **detailní** - délka etáže se řídí geometrií zastižených poruch, předpokládáme testované úseky o délce 1-10 m, vtláčecí fáze do 48 hodin, odběry vzorků),
- geomechanické testy (měření napěťového stavu horninového masivu, deformometrická měření ve vrtu - GOODMAN JACK, měření napěťového stavu horninového masivu metodou odlehčeného vrtného jádra) ??? Dilatometr SOLEXPERTS – průměr vrtu???

Popis, měření, zkoušky a analýzy jádra

- prvotní popis jádra (dokumentace, fotodokumentace, bez vzorkování, transport do skaldu),
- detailní popis jádra a vzorkování,
- petrografie a geochemie horniny a puklin (výbrusy, nábrusy, silikátové analýzy, 30 - 40 stopových prvků, RTG a další zkoušky),
- petrofyzikální vlastnosti (hustotní parametry, rezistivita, přirozená radioaktivita, magnetické vlastnosti, šíření podélných elastických vln),
- geomechanické vlastnosti (indexové geomechanické klasifikační systémy, vnitřní stavba, anizotropie, tepelná roztažnost, pevnost v tlaku prostém, modul pružnosti, Poissonovo číslo, pevnost v příčném tlaku, triaxiální test),
- stanovení migračních parametrů horniny (difuze do horninové matrice, sorpce na horninovou matrici, difúzní experimenty, vsázkové sorpční experimenty – mezinárodně unifikovaná metodika).

„Servisní práce“

- měřické práce,
- střety zájmů (sítě),
- identifikace vlastníků pozemků (dohody, vypořádání škod),
- logistika.

- ukládání všech získaných výsledků do systému **GIS SÚRAO**, tvorba a plnění databází,

- **kontakt s laickou a odbornou veřejností, lokálními a regionálními orgány**

Řízení projektu

Řízení prací bude zajišťovat odpovědný řešitel úkolu se skupinou dvou pracovníků (geolog a ekonom).

Tato skupina bude pracovat po celou dobu trvání úkolu a bude v přímém kontaktu se supervizním a expertním týmem ustaveným zadavatelem prací.

Závěrečné zpracování proběhne podle požadavků vyhlášky č. **369/2004 Sb**.
(o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek).

Závěrečné zpracování bude muset rovněž zohlednit požadavky odborníků, kteří budou zpracovávat následné bezpečnostní rozbory, jejichž výsledky budou představovat potvrzení vhodnosti lokality.

Předpokládaný harmonogram prací

- realizace prezentovaného sortimentu prací na jedné lokalitě se předpokládá za 3 roky,
- případná druhá etapa prací 2 roky (v rámci druhé etapy se povrchové práce soustředí na detaily, vrtné a laboratorní práce zůstanou ve stejném objemu).

Děkuji za pozornost

fwoller@seznam.cz