

Připomínky k metodickému pokynu MP.22 „Požadavky, indikátory vhodnosti a kritéria výběru lokalit pro umístění hlubinného úložiště“

Účel dokumentu MP.22 je v nadcházejících 2 letech snížení počtu lokalit na 4, na kterých mají být prováděny další průzkumy. Dále pak výběr 2 kandidátních lokalit v roce 2020 a finální lokality v roce 2025. Dokument by zároveň měl sloužit jako podklad pro průzkum horninového masívu na lokalitách tak, aby mohly být jednotlivé lokality posouzeny z hlediska bezpečnosti a zároveň aby bylo možné jednotlivé lokality vzájemně porovnat.

Geologická kritéria jsou v dokumentu rozdělena na vylučující, porovnávací až vylučující, podmiňující až vylučující a podmiňující. Na základě 21 z 29 geologických kritérií může být lokalita vyloučena z dalšího procesu výběru lokality pro umístění hlubinného úložiště.

Transparentnost snižování počtu a výběru lokality pro umístění hlubinného úložiště

Na otázku jakým způsobem budou kritéria využita při snižování počtu a výběru finální lokality dokument nenabízí žádnou odpověď. V dokumentu totiž není stanoveno, jakým způsobem budou na základě kritérií jednotlivé lokality porovnávány a vybírány a ani neodkazuje na nějakou již dříve zpracovanou metodiku. To navíc nabízí otázku, zda budou všechna kritéria posuzována ve všech fázích výběru lokality, nebo zda budou v jednotlivých fázích použita jen některá.

Vzhledem k tomu, že kritéria jsou formulována velmi obecně a ve většině představují pouze kritéria daná vyhláškou (215/1997 Sb.) a překlad obecných doporučení Mezinárodní agentury pro atomovou energii (IAEA Safety Standards, SSG-14) je důležité, aby dokument obsahoval způsob, jakým dojde ke stanovení limitů pro vylučující kritéria a jak bude určen stupeň jejich podmíněnosti. To však dokument vůbec neobsahuje.

Vzhledem k výše zmíněnému považuji za nedostatek absenci postupu, kterým by měl být současný dokument upřesňován a doplňován, a zároveň jak bude kontrolována jeho odborná relevantnost, to i vzhledem k tomu že dokument neprošel odbornou revizí. Dokument pouze uvádí, že změny a doplnění kritérií bude provedeno na základě posudků a studií nezávislých odborníků. Není však zřejmé, jak budou tito odborníci vybíráni a jakým způsobem bude naloženo s jejich závěry. Vzhledem k absenci nezávislého kontrolního orgánu sdružujícího zástupce odborné i laické veřejnosti, který by posuzoval kritéria a výběr lokality komplexně (jak je tomu například v Německu a jak doporučuje IAEA), se lze také obávat nebezpečí vědomé či nevědomé autocenzury v případě, že celý proces snižování počtu a výběru finální lokality bude probíhat pouze v režii SÚRAO.

Důvěryhodnost kritérií

Všechna kritéria jsou velmi obecně formulována. Je sice možné, že v současné době SÚRAO nemůže z různých důvodů stanovit konkrétní limitní hodnoty pro některé z kritérií, přesto dokument ve většině případů neobsahuje vlastnosti horninového masívu, které musí být známy, aby mohlo být konkrétní kritérium posouzeno. Není tak zřejmé, jaké poznatky o horninovém masívu budou při posuzování kritérií brány v potaz, a proto nelze ověřit jejich odbornou úroveň a tím i jejich důvěryhodnost.

Často není zřejmé, z čeho vycházejí tvrzení z kterých formulace a výběr kritérií vychází. U většiny kritérií totiž chybí citace odborné literatury či výzkumů, které nechalo SÚRAO na tato témata zpracovat. To v případě obdobného odborného dokumentu představuje závažný nedostatek a snižuje

jeho důvěryhodnost. Zde jako příklad mohu uvést tvrzení že „granitoidní horniny jsou prakticky nepropustné“, což není pravda, neboť propustnost granitoidních hornin se pohybuje v rozmezí několika řádů (e.g. Larive, 2002) v závislosti na křehkém porušení, akumulaci některých minerálů (například slíd), hydrotermálních alterací a jiných fenoménech. Propustnost také může být různá v závislosti na směru, ve kterém je propustnost stanovena (Benson et al., 2006). Není tedy zřejmé, z čeho při svém tvrzení autoři vyšli a zda obdobné formulace kritérií neopomíjí důležité faktory pro posuzování vlastností horninového masívu.

Mnoho kritérií je převzato z mezinárodních či zahraničních dokumentů zabývajících se kritérii pro výběr úložiště. Jsou však vybrána jen některá a jiná jsou opomenuta bez zdůvodnění proč. Jako příklad mohu uvést některá kritéria vycházející z doporučení Mezinárodní agentury pro atomovou energii (IAEA Safety Standards, SSG-14): litologická homogenita masívu, charakter povrchů a výplní fraktur; charakter, strukturu a distribuci porozity; existenci a popis zón porušení.

Na výše zmíněné navazuje i to, že kritéria jsou zaměřena pouze na žulu jako horninu vhodnou pro úložný prostor, přestože jedna z lokalit je v granulitu, tedy hornině přeměněné, a zároveň SÚRAO hledá další vhodné lokality v okolí jaderných elektráren, která jsou z větší části tvořena také horninami přeměněnými. V dokumentu tak například chybí kritéria, která by se zabývala strukturami vzniklými lokalizovanou duktilní deformací (např. střížné zóny, ty navíc mohou být přítomny i v žulových masívech, přestože neprošly duktilní regionální deformací (e.g. Paterson and Vernon, 1995)), či možností existence míst s výrazně přednostně uspořádanými anizotropními minerálními zrnky.

Některá z kritérií obsahují věcné chyby. V dokumentu jsou například považovány za důležité pouze otevřené a zvodnělé křehké struktury a co do vzdálenosti a četnosti odkazuje na Švédská kritéria obsažená v dokumentu „*What requirements does the KBS-3 repository make on the host rock?(Geoscientific suitability indicators and criteria for siting and site evaluation)*“. V tomto dokumentu se ale v této souvislosti hovoří o tzv. „*fracture zones*“ (zóny porušení), což není samotná otevřená puklina či jiná křehká porucha v hornině, ale je to porucha se svým okolím, které vykazuje křehkou deformaci (většinou definovanou vysokou hustotou mikrotrhlin) (Scholz et al., 1993). Takové zóny mohou vykazovat výrazně zvýšenou propustnost, a to i v případě že samotná porucha (puklina, zlom) je vyhojená či vyplněná a proto málo propustná (Caine et al., 1996).

Reakce SÚRAO na připomínky

SÚRAO se ve své reakci na připomínky zabývá pouze některými. Nejčastější odpovědí je, že se kritéria budou zpřesňovat, že budou vypracovány studie k jednotlivým kritériím, a že lze reagovat úpravou kontejneru a obalového souboru, a to i v případě že se jedná o zřejmou chybu v textu kritérií.

Ze zmíněných reakcí by se tak dalo usoudit, že SÚRAO zastává názor, že úložiště lze vybudovat v podstatě v jakémkoliv horninovém masívu, jen někde by provedení bylo dražší vzhledem k úpravám kontejneru a obalového souboru. Zároveň se blíží první termín, při kterém by kritéria měla být poprvé použita a je tedy důležité, aby kritéria výběru byla zpracována v co nejvyšší odborné kvalitě, a aby revize kritérií probíhala co nejtransparentněji, aby mohla být považována za důvěryhodná.

Matěj Machek
Geofyzikální ústav AVČR v.v.i.

Citovaná literatura:

Benson, P. M., P. G. Meredith, and A. Schubnel (2006b), Role of void space geometry in permeability evolution in crustal rocks at elevated pressure, *Journal of Geophysical Research - Solid Earth* , 111 (B12),

Caine, J.S., Evans, J. P., Craig B. (1996), Forster Fault zone architecture and permeability structure. *Geology* 1996, 24, 11, pp. 1025–1028.

Larive, E. (2002), Etude expérimentale des roches à très faible perméabilité par la mise en oeuvre d'un perméamètre de précision. PhD thesis, Université de Montpellier II.

Paterson, S. R., and Vernon, R. H., 1995, Bursting the bubble of ballooning plutons: A return to nested diapirs emplaced by multiple processes: *Geological Society of America Bulletin*, v. 107, p. 1356–1380.

Scholz, C., N. Dawers, and M. Yu, J.Z. and Anders (1993), Fault growth and fault scaling laws - preliminary results, *Journal of Geophysical Research - Solid Earth* , 98 (B12),