

ZPRÁVY ZE SPRÁVY

ZPRAVODAJ SPRÁVY ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ



TÉMA

Voda a hlubinné úložiště

8 Radioaktivní odpady
v České republice

10 Úložiště není skládka XI:
Mezinárodní konference SSFC

12 Využívání radioaktivity
firma Isotrend

Voda

Téma, které v posledních letech rezonuje nejen v České republice. Hovoří se o suchu, udržování vody v krajině i ochraně vodních zdrojů. Právě ona je jedním ze zásadních kritérií při hledání vhodné lokality pro možné hlubinné úložiště. Otázkami týkajícími se vody se SÚRAO při své činnosti intenzivně zabývá. Na otázky, ve kterých je voda hlavním jmenovatelem, tentokrát odpoví expert Marek Vencl.

Historie ukládání radioaktivních odpadů v České republice sahá až do roku 1959. Právě v tomto roce bylo zprovozněno úložiště Hostim u Berouna. Od roku 1965 se ukládá do úložiště Richard v Litoměřicích a od roku 1972 do Bratrství v Jáchymově. Máme 60 let zkušeností nakládání s radioaktivními odpady, což nás řadí mezi světové špičky v oboru. Více o radioaktivních odpadech se dočtete v článku od vedoucí úseku provozu úložiště Marty Máčelové.

Nahlédnout v tomto díle můžete také do tzv. horké komory, tedy speciálního uzavřeného prostoru pro práci s radioaktivním materiálem.

Opět nevynecháváme ani novinky ze světa – tentokrát se podíváme do Švédska na progres v projektu hlubinného úložiště a na speciální zákon o úložišti do Německa.

Přejeme příjemné čtení!

3 aktuality

- SÚRAO stahuje žádosti o stanovení průzkumných území, vychází tak vstříc obcím
- Obce mají do konce září možnost vyjádřit se k novému věcnému záměru zákona
- Projekt hlubinného úložiště bude respektovat rozvojové plány krajů
- Ochrana vodních zdrojů je prioritou

6 téma

Voda a hlubinné úložiště, rozhovor s odborníkem
Radioaktivní odpady v České republice

10 seriál

Úložiště není skládka XI.: Zahraniční i domácí odborníci se v Praze shodli na nutnosti hlubinného úložiště

12 seznamte se

Radiofarmaka, plničky lahví nebo transfúzní stanice – i tam člověk využívá radioaktivitu

14 letem světem

Německo a Švédsko



Foto na obálce: Čihadlo

SÚRAO stahuje žádosti o stanovení průzkumných území, vychází tak vstříc obcím

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je pověřena výběrem lokality pro hlubinné úložiště (HÚ), stahuje žádosti o stanovení průzkumných území ve všech devíti lokalitách.

„Slíbili jsme obcím, že vyjdeme maximálně vstříc jejich požadavkům. A tímto krokem naplňujeme právě jeden z nich. Chceme ukázat, že z naší strany nejde jen o obecné proklamace, ale

o konkrétní aktivitu,“ uvedl ředitel SÚRAO Jan Prachař, který právě komunikaci považuje za klíčovou.

Nové žádosti o průzkumná území SÚRAO podá až poté, co bude schválen zúžený počet 4 vybraných lokalit (předpoklad do poloviny roku 2020). Po zúžení počtu lokalit bude následovat fáze, kdy SÚRAO bude ověřovat informace v hloubce, tedy prostřednictvím průzkumných prací, včetně vrtů. Vrtů a jejich důkladný rozbor potvrdí anebo vyvrátí informace, které SÚRAO získala ve stávající fázi, tedy ve fázi geologického měření na povrchu.

Účelem těchto kroků bude výběr bezpečné lokality se stabilním a kvalitním geologickým masívem. Současně obce získají nárok na finanční příspěvky dle atomového zákona. Využit je mohou například pro zlepšení infrastruktury nebo další potřebné investice obce.



← 9 zkoumaných lokalit pro umístění hlubinného úložiště

Obce mají do konce září možnost vyjádřit se k novému věcnému záměru zákona

Bezpečnost, životní prostředí a komunikace, to jsou podle ministra průmyslu a obchodu Karla Havlíčka klíčové body při výběru vhodné lokality pro budoucí hlubinné úložiště. Právě o nich se v červenci hovořilo na MPO při setkání ministra se starosty obcí z lokalit.

Stěžejním bodem schůzky bylo představení věcného záměru nového zákona o zapojení obcí do procesu výběru a výstavby hlubinného úložiště. Nový zákon mimo jiné rozšiřuje, případně nově zavádí, mechanismy zapojení občanů dotčených obcí v řízení o stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry – za účelem ukládání radioaktivních odpadů a v řízení o stanovení chráněného území.

Ministerstvo nyní vyzvalo obce, aby se k věcnému záměru zákona vyjádřily a své připomínky zaslaly do 30. září do datové schránky Ministerstva průmyslu a obchodu.



Starostové na jednání s ministrem Havlíčkem 17. 7. 2019 v Praze (zdroj: MPO)

Projekt hlubinného úložiště bude respektovat rozvojové plány krajů

Obyvatelé Jaroměřicka z Kraje Vysočina nemusí mít v žádném případě obavy, že by projekt hlubinného úložiště jakkoli narušil plány kraje při významných investicích, například do dopravní infrastruktury, konkrétně jde o předpokládanou stavbu obchvatu obce Jaroměřice nad Rokytnou.

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je pověřena hledáním lokality pro potenciální umístění hlubinného úložiště, ubezpečuje, že projekt úložiště nepůjde do konfliktu s již plánovanými a schválenými rozvojovými záměry krajů. Naopak, bude regionální plánování plně respektovat.

„Jakékoli obavy, že bychom krajské investiční záměry ignorovali, jsou naprosto liché. V rámci aktuálního stavu projektu hlubinného úložiště komunikujeme se všemi příslušnými státními i samosprávnými institucemi. Ale dodávám, že případné úložiště se začne stavět až v roce 2050. Tedy k tomuto časovému horizontu je třeba se dívat,“ uvedl ředitel SÚRAO Jan Prachař. Podle něho je tak pravděpodobné, že obchvat by v té době měl být (pokud se naplní současné plány) mnoho let dokončen. A SÚRAO bude muset zohlednit jeho existenci, pokud se tedy v dané lokalitě hlubinné úložiště skutečně v roce 2050 začne stavět.

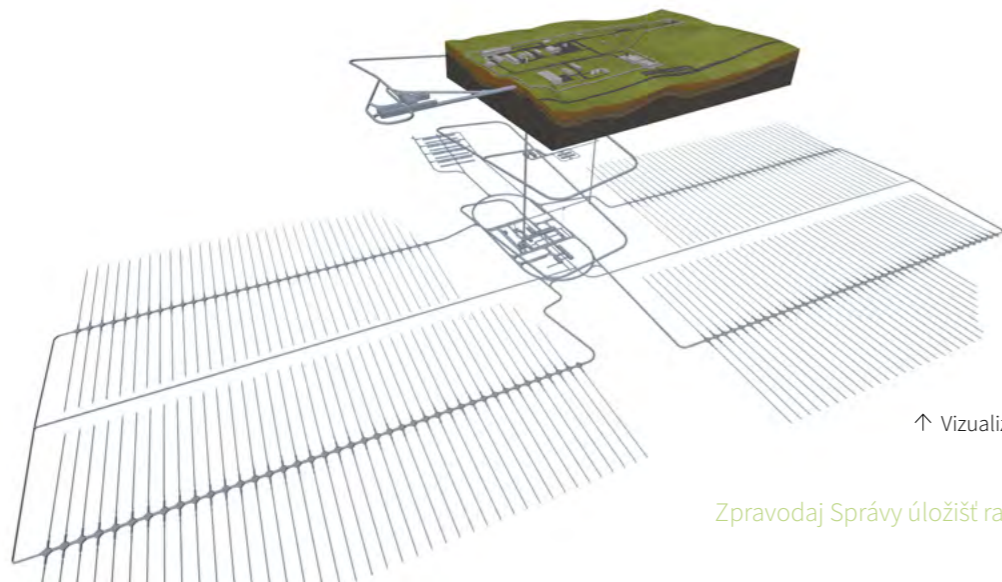
SÚRAO zdůrazňuje, že zatím žádná z devíti zvažovaných oblastí, včetně tzv. lokality Na Skalním v Kraji Vysočina, nebyla z uvažovaného výběru vyřazena, ale není ani preferována. K zúžení seznamu lokalit by mělo dojít v roce 2020, dvě lokality po průzkumných pracích by měla SÚRAO navrhnout v roce 2022 a finální lokalitu v roce 2025. Teprve poté budou ve vybrané oblasti upřesňovány plány, které samozřejmě budou v maximální míře respektovat stavební a investiční záměry nejen obcí, ale i krajů.

Jan Prachař navíc připomenul, že stavba hlubinného úložiště



musí projít zcela standardním řízením, v němž se ze zákona mohou k investici vyjadřovat všechny dotčené strany. Není tedy ani prakticky možné, aby například Kraj Vysočina, dotčené obce, ale ani obce a města v bezprostředním okolí neměly možnost celý proces komentovat a připomínkovat. „Jednoznačně prohlašuji, že projekt hlubinného úložiště bude realizován v souladu se všemi právními předpisy České republiky a v maximální míře podpoří lokální rozvojové plány,“ dodal Jan Prachař.

SÚRAO je technická státní organizace, která má ze zákona za úkol řešit konec životního cyklu radioaktivních odpadů, které v České republice vznikají. Je vázána „Konceptí nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR“, dle které se výstavba hlubinného úložiště plánuje od roku 2050 a provoz od roku 2065, pokud se do té doby nenajde lepší řešení, jak ukončit životní cyklus tohoto typu odpadu.



↑ Vizualizace hlubinného úložiště

Ochrana vodních zdrojů je prioritou

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je pověřena výběrem vhodné lokality pro hlubinné úložiště, rozhodně odmítá, že by v rámci svých činností mohla negativně ovlivnit kvalitu či vydatnost vodních zdrojů v příslušné zkoumané oblasti.

Je naprosto samozřejmé, že SÚRAO při svém postupu dodržuje a bude dodržovat veškeré požadavky právních předpisů týkající se ochrany vodních zdrojů tak, aby nemohlo dojít k jejich ohrožení. Jsme si vědomi důležitosti jejich ochrany.

„Chápeme obavy obcí z plánovaných geologických výzkumných a průzkumných činností. Ale mohu všechny ujistit, že vše proběhne zcela podle platných zákonů a narušení vodních zdrojů nehrozí,“ uvedl ředitel SÚRAO Jan Prachař.

Ochrana vodních zdrojů je svázána s řadou právních předpisů, jimiž se musí SÚRAO při vyhledávání vhodné lokality bezpodmínečně řídit. Jedná se například o atomový zákon nebo vodní zákon. Oběma těmto normám musí SÚRAO vyhovět.

Navíc je ochrana vody úzce svázána i s případným rozhodnutím Ministerstva životního prostředí při stanovení průzkumného území pro zvláštní zásah do zemské kůry (zjednodušeně řečeno povolením pro průzkumné geologické práce). Už v minulém období byla v rozhodnutí MŽP jasně stanovena podmínka provedení kompletního monitoringu vodních zdrojů, vodních ploch a vodotečí v ploše průzkumného území. Tento požadavek na monitoring byl ze strany SÚRAO již v plném rozsahu naplněn, jak v lokalitě Hrádek, tak ve všech dalších zájmových oblastech dle požadavků MŽP.

Hydrogeologická stavba lokalit je pečlivě sledována a hodnocena. Případné vlivy na povrchové i podzemní vody jsou jedním ze zásadních kritérií, která se budou posuzovat při hodnocení všech lokalit v první polovině roku 2020. Již nyní jsou na webu www.surao.cz zveřejněny hydrogeologické modely všech dotčených oblastí.

„SÚRAO jako technická státní organizace nyní nerozhoduje o tom, že se bude budovat hlubinné úložiště radioaktivních odpadů. My jsme ve fázi, kdy zkoumáme geologickou stavbu a vytipováváme oblasti, které by projekt hlubinného úložiště v budoucnu mohly hostit, když se nenajde lepší technické řešení,“ dodal ředitel Prachař.

Cílem letošního roku je dokončit geofyzikální práce ve všech lokalitách, abychom zajistili co nejobektivnější data. Po jejich vyhodnocení budeme moci zodpovědně přistoupit k zúžení počtu lokalit.

Obce ve všech 9 lokalitách (celkem 53 obcí) mají právo na vyjádření svého názoru, a to samozřejmě respektujeme. Zapojení dotčených obcí do rozhodovacího procesu je důležitou součástí projektu, proto se pracuje na přípravě zákona o zapojení obcí, který je v legislativním plánu MPO pro rok 2019.

SÚRAO dlouhodobě posuzuje celkem 9 potenciálních oblastí pro umístění hlubinného úložiště. Jedná se o lokality Březový potok, Čertovka, Čihadlo, Horka, Hrádek, Janoch, Kraví hora, Magdalena, Na Skalním, které se nacházejí v kraji Plzeňském, Jihočeském, Jihomoravském a Kraji Vysočina.

Podle státní „Konceptce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem“, potažmo podle Státní energetické konceptce, má být hlubinné úložiště budováno od roku 2050 s předpokládaným zahájením provozu od roku 2065.

Stanovisko České geologické služby k ohrožení zdrojů podzemních vod na lokalitě Hrádek:

Na území lokality Hrádek se vyskytují lokální zdroje podzemních vod, jež jsou pro obce Spělov, Batelov (Bezděčín) a Dušejov čerpány z mělkých hydrogeologických vrtů. Ostatní zdroje podzemních vod jsou tvořeny pramenními jímkami, jímacími zářezy a mělkými studnami, umístěnými v místech přirozených vývěrů vod (prameniště).

Tyto zdroje jímají podzemní vodu mělkého oběhu z deluviálních sedimentů, zvětralinového pláště a svrchní části zóny příporchového rozpojení puklin. Hloubkový dosah těchto zdrojů je v metrech, maximálně prvních desítkách metrů, do hlubších částí krystalinika nezasahují.

Mělký puklinový oběh podzemních vod do hloubek maximálně prvních desítek metrů byl mj. dokumentován současně probíhajícím geofyzikálním a geologickým výzkumem (např. profily HRA-08D nebo HRA-11).

Tento fakt vede Českou geologickou službu k závěru, že případné technické práce spojené s výzkumem a průzkumem na lokalitě Hrádek nenaruší hydrogeologický režim a v žádném případě neohrozí ani lokální zdroje podzemních vod, ani biotopy chráněných lokalit s výskyty rašelinišť (např. NPP Hojkovské rašeliniště).



ČESKÁ
GEOLOGICKÁ
SLUŽBA

Voda a hlubinné úložiště

Rozhovor s odborníkem

Voda je tématem 21. století. Velkou roli hraje i při hledání lokality vhodné pro hlubinné úložiště. Vodou se proto SÚRAO intenzivně zabývá, expertem na ni je hydrogeolog Marek Vencl. Jeho vztah k vodě není jen striktně profesionální, má ji prostě rád. Už jen proto, jak dokáže kouzlit s přírodou.

Jakou roli hraje voda při hledání lokality pro HÚ?

„Jednoduše řečeno velkou. Voda je potenciálně jedním z hlavních činitelů, prostřednictvím kterého by se mohly šířit případné radionuklidy z úložiště. Je tedy pro nás nutné identifikovat zákonitosti proudění a akumulace vod na našich lokalitách a rovněž stanovit bilanční rovnici zkoumaného území, tj. jaké celkové množství vody se ve zkoumaném prostoru vyskytuje.“

Co přesně se takovou rovnicí míní?

„Je to celkové množství vody, které se na území objevuje. Jedná se v podstatě o rovnici, na jejíž jedné straně stojí množství srážek, které spadnou, a na straně druhé stojí množství vody, které z území odtéká, vypařuje se, případně drénuje do hlubších vrstev.“

Co vlastně je pro úložiště vhodné? Aby tam voda byla, nebo naopak nebyla?

„Je potřeba, aby tam byla, protože inženýrské bariéry na bázi bentonitu počítají s tím, že bentonit jakožto hornina má vlastnost vodu přijímat do svých struktur, zvyšovat objem, čímž tato bariéra začíná fungovat.“

Ta voda by tedy neměla téct?

„Nesmí téct. Ona se samozřejmě bude vždycky nějakým způsobem pohybovat, ale rychlost jejího toku musí být limitována.“



Odběr vzorku podzemní vody a příprava na měření základních fyzikálně-chemických vlastností

Ing. Marek Vencl



Odběr vzorku podzemní vody

Jaká voda vás vlastně zajímá více? Povrchová nebo pod-povrchová?

„Jak už jsem zmínil, zajímají nás všechny druhy vody. Hydrogeologie je vědní obor zabývající se zákonitostmi proudění, akumulací vod pod povrchem, tedy v podzemí. Hydrologie se pak zabývá prouděním vod na povrchu. Oba tyto vědní obory se navzájem ovlivňují a vzájemně komunikují. Tím pádem nás zajímají jak povrchové, tak podzemní vody. U každého typu vod jsou to různé faktory. U povrchových vod nás zajímají kvantitativní faktory – tzn. množství vody, které proteče třeba v potoce. U těch podzemních se zase naopak zabýváme jejich chemickým složením a jejich změnami spojenými s odlišností geologického prostředí, tedy jak různé typy hornin ovlivňují chemické složení vod.“

Kdyby tedy v blízkosti plánovaného hlubinného úložiště tekla potok, tak vás bude zajímat?

„Jistě. Musel by probíhat jeho monitoring, tj. měření různých kvalitativních (chemické složení, pH), tak i kvantitativních (množství vody) parametrů. Dříve, než jakékoliv úložiště vznikne, potřebujeme zjistit výchozí stav jakosti podzemních a povrchových vod tak, abychom byli schopni prokázat, že nedojde k výraznému negativnímu ovlivnění těchto vod.“

Co sledujete u podzemní vody?

„U vody obecně, jak jsme na to už narazili, sledujeme kvalitativní a kvantitativní parametry. Mezi kvalitativní patří pH (zda voda reaguje kyselé nebo zásaditě), Eh (oxidačně redukční potenciál roztoku), konduktivita (koncentrace elektrolytů ve vodě), chemické složení. Provádějí se analytická měření, sleduje se obsah jednotlivých kationtů, aniontů a dělají se i jiná speciální analytická laboratorní měření ve vodách, například za účelem stanovení obsahu uranu, radonu a jiných stopových prvků.“

Ještě něco potřebujete u vody vědět?

„Velice nás zajímá také stáří vod, zejména u podzemní vody. Je to identifikátor, který říká, jak dlouho trvalo vodě z povrchu dostat se do určité hloubky, tzn. musíme stanovit dobu zdržení v horninovém prostředí. Podle toho jsme schopni odvodit, jakým způsobem může vytvářet masív hydraulickou bariéru, a tím omezovat proudění vod ve velkých hloubkách.“

Hodně se dnes hovoří o zdrojích pitné vody. V jaké hloubce se na lokalitách nacházejí?

„Z našich pozorování na lokalitách víme, že naprostá většina vodních zdrojů se nachází v přípoверхové zóně, tedy v hloubkách prvních desítek metrů pod povrchem. Projektované hlubinné úložiště se bude nacházet v hloubce přibližně 500 metrů pod povrchem. Z identifikace vodních zdrojů a objektů využívaných k zásobování vodou pro obyvatele na zájmových lokalitách SÚRAO v tuto chvíli vyplynulo, že hloubková úroveň zdrojů pitné vody nepřesahovala hloubku sto metrů. Obecně platí, že většina zdrojů pitné vody se nachází v přípoверхové zóně, protože tam je pro vodu jednodušší se udržet, proudit a nějakým způsobem interagovat.“

Mohlo by dojít k narušení vodních zdrojů?

„V České republice existuje zákon o ochraně vod, a ten definuje rovněž ochranná pásma vodních zdrojů, která mají za úkol především chránit zdroje podzemních a povrchových vod, které jsou využívány k zásobování pitnou vodou. Tato ochranná pásma mají určité stupně, podle kterých jsou omezovány aktivity

v blízkosti zdrojů pitných vod. V případě, že je legislativně určen zdroj pitné vody a jakákoliv organizace, tedy zdaleka nejen SÚRAO, chce provádět v blízkosti tohoto zdroje nějaké práce, musí prokázat, že nedojde k znehodnocení nebo znečištění tohoto vodního zdroje. Cílem SÚRAO jak ve fázi výběru lokality HÚ, tak i ve fázi výstavby HÚ není samozřejmě ničit a znehodnocovat vodní zdroje. Většina vodních zdrojů, které jsme identifikovali na našich lokalitách, se navíc nachází při okraji zájmových prostor a bude předmětem dalšího zkoumání zjistit a stanovit možnosti jejich případného ovlivnění.“

Existuje možnost znečištění pitné vody radioaktivním odpadem?

„Pravděpodobnost znečištění zdrojů pitné vody radioaktivním odpadem je limitní k nule. V tuto chvíli je vše předmětem podrobného zkoumání, nicméně případná výstavba a provoz hlubinného úložiště podléhá přísným legislativním normám, které chrání okolní životní prostředí, stejně tak i zdroje pitné vody.“

SÚRAO se hodně podílí i na mezinárodních projektech, má mnoho zahraničních partnerů. Spolupracuje se také na problematice vody?

„Ano. V tuto chvíli spolupracujeme s finskou společností Posiva a plánujeme využití jejich poznatků a postupů v oblasti hydrogeologie, které aplikovali v procesu výběru lokality. Navíc tato společnost v rámci své výzkumné činnosti vyvinula speciální vzorkovací zařízení pro odběr vzorků v hlubokých vrtech a SÚRAO nyní plánuje využití tohoto zařízení pro své účely. Proto v nejbližší době bude spuštěn iniciální projekt za účelem otestování výše uvedeného zařízení na odběr vody na vrtech. Vzhledem k absenci hlubinných vrtů na zájmových lokalitách SÚRAO je pro tento projekt vybrána oblast Melechova, kde SÚRAO v minulosti provedla vyhloubení několika výzkumných vrtů, které odpovídají potřebám tohoto projektu.“



Ing. Marek Vencl

Odborný specialista v oblasti hydrogeologie a monitorování

Ing. Marek Vencl vystudoval Hornicko-geologickou fakultu oboru Geologické inženýrství na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě v Ostravě a nyní pokračuje doktorským studiem na Stavební fakultě téže univerzity se zaměřením na modelování termo-hydro-mechanicko-chemických (THMC) procesů. Během studií na VŠ měl příležitost částečně řešit problematiku přípravy průzkumných míst pro podzemní ukládání plynů a také řešení sanace staré ekologické zátěže po bývalou rafinerii v rumunské Pitești.

Radioaktivní odpady v České republice

Problém s řešením konečné likvidace radioaktivních odpadů vznikl v tehdejší Československu už v 50. letech minulého století. Využití zdrojů radioaktivního záření ve výzkumu i aplikacích v průmyslu a medicíně bylo tehdy moderní a perspektivní a odpady spadaly do působnosti Ústavu pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů se sídlem v Praze, Státní úřad pro jadernou bezpečnost také ještě neexistoval, dozor nad likvidací odpadů prováděl úřad hlavního a krajského hygienika.

Ing. Martina Máčelová



Uložení obalového souboru v ÚRAO Richard

Jako první úložiště byl vytipován bývalý vápencový lom Alkazar v Hostimi u Berouna. Bylo by snadné říci, že dnes jsou naše znalosti o účincích radioaktivity hluboké a tehdejší pravidla pro zacházení s tímto druhem odpadů byla nedostatečná. Podle dochovaných záznamů to však rozhodně není pravda. I tehdy měl provozovatel úložiště (tehdy používané termíny byly také odkliziště nebo odpadiště) stanovená pravidla, jaký způsobem odpady ukládat, v jakých nádobách, kolik aktivity atd. Ani tehdy se nesměly ukládat odpady v kapalném skupenství nebo odpady jinak nebezpečné. Existovalo nařízení o typu automobilu pro přepravu nádob s odpadem, který směl vézt jen taková množství nádob, aby řidič neobdržel dávku záření vyšší než tehdy platný limit. A tento limit se do dnešních dnů prakticky nezměnil. Tak jako dnes byl na nákladním autě jeřáb pro manipulaci s nádobou s odpadem. Dále byla stanovena pravidla pro manipulaci s odpady v úložišti. Dnes tomu říkáme pravidla pro práci v kontrolovaném pásmu a limity a podmínky provozu. V polovině 60. let se ukázalo úložiště v Hostimi jako ne zcela vyhovující a bylo uvedeno do provozu úložiště Richard v Lito-měřicích. Odpady s obsahem dlouhodobých radionuklidů byly převezeny z Hostimi sem a na původním místě byly ponechány jen odpady s obsahem nízkooaktivních krátkodobých radionu-

klidů. Hostim byla uzavřena a v 90. letech byly volné prostory vyplněny betonem a místo bylo trvale zapečetěno. Dnes SÚRAO toto úložiště monitoruje.

Kde vznikají radioaktivní odpady

Radioaktivní odpady vznikající v současné době v České republice zahrnují především použité radioaktivní zářiče, dekontaminační a scintilační roztoky, kontaminovanou suť, kov, plasty, laboratorní sklo, buničinu apod. To jsou odpady vznikající v průmyslu, výzkumu a medicíně. Typickými radionuklidy jsou ^{137}Cs , ^{241}Am , ^{14}C , ^{90}Sr . Dalším zdrojem je provoz jaderných reaktorů v elektrárnách. O vyhořelém jaderném palivu hovořit nebudeme, nízkooaktivní odpady vznikající v tomto odvětví jsou tvořeny kontaminovaným papírem, kovy, kaly a vysycenými ionexy z úpravy vody v primárním okruhu nebo filtry ze vzduchotechniky. Ukládanými radionuklidy jsou např. ^{14}C , ^{59}Ni , ^{63}Ni , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{94}Nb .

Jak se odpady zpracovávají

Před konečným uložením do úložiště musí být odpad zpracován do formy vhodné k uložení, která je dána splněním limitů a podmínek provozu úložiště, zejména tzv. podmínkami příja-

telnosti. Odpad musí být vždy v pevném skupenství. Kapalným odpadem je buď zpevněn přímo smícháním s cementovou směsí nebo zahuštěn na odparce a produkt je potom zpevněn cementem (Richard) nebo bitumenem či aluminosilikátem (Dukovany). Pevný odpad je obvykle vměstnán do menšího 100l sudu a podle typu odpadu může být dále zpevněn cementem.

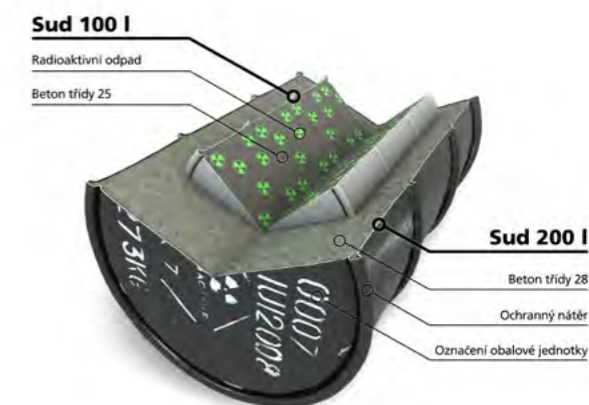
Sud je potom vložen do 216l sudu a prostor mezi stěnami je zalit betonem. Odpad dále nesmí obsahovat nebezpečné látky, jako např. korozivní a výbušné.

Podmínky přijatelnosti do úložiště

Základní z těchto podmínek je schválený typ obalového souboru, v tomto případě 216l pozinkovaný sud (Richard, Bratrství) nebo 200l nerezový sud (Dukovany). Rozměrný odpad, který nelze dále dělit, je možné uložit ještě v kovových bednách. Další důležitou podmínkou, kterou musí obalový soubor s odpadem splnit, je jeho hmotnost. Je tak zaručena manipulovatelnost a stohovatelnost odpadu při samotném ukládání. Podmínky přijatelnosti dále určují např. maximální aktivitu radionuklidů



Úložiště Dukovany



↑ Sud v sudu

v obalovém souboru i v úložišti a dávkový příkon na povrchu obalového souboru. Všechny tyto podmínky určují pravidla pro zajištění bezpečnosti pracovníků a okolí během provozu úložiště i za velmi dlouho po jeho uzavření.

Multibariérový systém úložiště

Z hlediska dlouhodobé bezpečnosti se koncept úložiště pro různou úroveň aktivity ukládaných odpadů neliší. Vždy je třeba vybudovat systém bariér, který udrží radionuklidy v prostoru úložiště po dobu, než jejich radioaktivita poklesne natolik, aby pro okolní prostředí byly neškodné. V případě nízké a středněaktivních odpadů je první bariérou již samotná matrice odpadu (obalový soubor – sud), dále pak výplňový materiál, který zaplní volné prostory mezi odpady a stěnou komory nebo jímky. Výplňovým materiálem je speciálně navržená betonová směs s nízkou hydraulickou vodivostí. Následuje nepropustná hornina, v níž je úložiště vybudováno (Richard), nebo další nepropustné materiály na dně a ve stěnách jímky (Dukovany). Bezpečnost úložiště je prokazována důkladnými bezpečnostními analýzami, které jsou vyhodnocovány ve všech fázích života úložiště.



Ing. Martina Máčelová

Vedoucí úseku provozu úložišť nízké a středněaktivních odpadů

Vystudovala Katedru jaderné chemie na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT, obor jaderné chemické inženýrství. Již během studia se specializovala na problematiku nakládání s radioaktivními odpady, další zkušenosti v oboru získala v ÚJV Řež jako výzkumný pracovník. Od roku 2002 pracuje v SÚRAO, v roce 2017 se stala vedoucí oddělení provozu úložišť radioaktivních odpadů a posléze i vedoucí úseku provozu úložišť.

Úložiště není skládka XI.: Zahraniční i domácí odborníci se v Praze shodli na nutnosti hlubinného úložiště

Hlubinné úložiště představuje v současné době nejlepší řešení pro oddělení vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva od životního prostředí. V rámci mezinárodní konference „Safe and Sustainable Fuel Cycle Back-End“ (SSFC, Bezpečný a udržitelný konec palivového cyklu) se na tom shodla více než stovka odborníků z celého světa.

Konference SSFC proběhla v polovině května v pražském TOP Hotelu a jednalo se o dosud největší odborné setkání na toto téma v České republice. Tomu také odpovídala podpora, které se SSFC dostalo – nad jejím konáním převzaly záštitu Ministerstvo průmyslu a obchodu, Poslanecká sněmovna (její Hospodářský výbor) a Technologická agentura České republiky. Oficiálními partnery se pak staly finské společnosti Posiva a AINS Group.

„Jako velmi přínosnou vidím skutečnost, že se na konferenci sešli zástupci nejen zemí, jež s řešením velmi pokročily, ale i států, které svoji další strategii teprve zvažují a konkretizují. Česká republika v tomto ohledu už není žádným začátečníkem, ale určitě je před námi ještě mnoho a mnoho práce a diskusí,“ uvedl Jan Prachař, ředitel Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která byla jedním z organizátorů konference.

V rámci dvoudenního setkání prezentovali své zkušenosti s tzv. ukončením palivového cyklu (laicky řečeno s bezpečným oddělením vysokoaktivních odpadů od životního prostředí) experti z Česka, evropských zemí, ale i ze zámoří. Hned v úvodu konference zástupce Evropské komise Massimo Garribba zdůraznil, že vysokoaktivní odpady jsou problémem celé EU. Šestnáct evropských zemí má jaderné elektrárny, ale i ty ostatní produkují jaderné odpady. „Tato generace má prospěch z jaderné energetiky, tak se musí postarat i o odpady,“ dodal Garribba.

Hlubinné úložiště: desítky let, miliardové náklady a spolupráce s veřejností

Drtivá většina účastníků se shodla na tom, že proces vyhledávání, projektování, výstavby, provozování a finálního uzavření úložiště je záležitostí desítek až více než sta let, která vyžaduje investice v řádech mnoha miliard korun. Jako velmi zajímavé se přitom ukázalo, že mnoho zemí (s výjimkou těch nejrychlejších) směřuje k zahájení provozu úložiště v letech 2060 až 2065, a to včetně České republiky. Panuje také celkem jednotný názor, že kromě řešení technických, ekonomických a bezpečnostních otázek je zcela zásadní problematika vztahů s dotčenou veřejností.

Přinášíme přehled (dle našeho subjektivního názoru) nejzajímavějších příspěvků.

Generální ředitel Mika Pohjonen popsal cestu Finska a společnosti Posiva od prvních úvah o úložišti až k finální fázi krátce před



spuštěním provozu. Počátek prací a výzkumů začal ve Finsku již v roce 1978 a výběr finální lokality (Olkiluoto) proběhl v roce 1999. Se zahájením standardního provozu hlubinného úložiště se počítá zhruba mezi roky 2024 až 2025. To znamená, že Finsko jako první na světě dotáhne projekt do provozní fáze. Pomyslnou druhou příčku drží Švédsko, kde společnost SKB plánuje začít se stavbou úložiště v roce 2020 a zahájit jeho provoz v roce 2030.

Významně pokročila také francouzská společnost ANDRA se svým projektem hlubinného úložiště Cigéo, který plánuje spustit kolem roku 2040. Marie-Delphine Salsac velmi podrobně popisovala komunikační aktivity ANDRY směrem k občanům v dotčených územích a proces prezentace pozitivních přínosů úložiště v oblasti investic, financí či zaměstnanosti. „Naše poznatky ukazují, že čím více mají lidé o projektu informací, tím větší je i míra souhlasu,“ uvedla Marie-Delphine Salsac. Zároveň ale upozornila na trend radikalizace odpůrců úložiště. „Před rokem 2013 byla opozice vcelku mírumilovná, ale od té doby se čím dál více radikalizuje a profesionalizuje. I proto je komunikace stále důležitější,“ uzavřela.

Trochu jiné problémy řeší ohledně hlubinného úložiště ve Spojených státech. William J. Boyle z amerického ministerstva energetiky zdůraznil, že klíčovou otázkou je dostatek financí. Američané totiž už od roku 1987 mají jako místo pro uložení vysokoaktivních odpadů vybránou lokalitu Yucca Mountain. Projekt byl dočasně zastaven za prezidenta Baracka Obamy. „Gratuluji k pokroku finským kolegům. Nebýt přerušení financování, mohla být Yuc-

ca Mountain prvním hlubinným úložištěm na světě. V USA jsou přitom objemy vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů skutečně vysoké – odhadují se na 94 milionů tun v celkem 39 amerických státech. Administrativa prezidenta Donalda Trumpa již vyčlenila finance a shání další zdroje. Takže se zdá, že vývoj bude pokračovat.

Německo v roce 2017 nastartovalo zcela novou etapu v hledání úložiště. Lokalita Goerleben, která byla zvažována pro uložení vysokoaktivního odpadu více než 30 let, ustoupila do pozadí. A mapa Německa je nyní z hlediska možných úložišť bílá. Rozhodnutí parlamentu o bezpečné lokalitě v horizontu milionu let v robustní geologické formaci se očekává v roce 2031. Budou mu však předcházet rozsáhlé diskuse v rámci takzvaných regionálních konferencí ve vytipovaných lokalitách.

Mimořádně zajímavý byl příspěvek Stratise Vomvorise ze Švýcarska, které má specifický model politického uspořádání s vysokou autonomií tamních kantonů. Kantony mají vlastní vlády a mohou nezávisle rozhodovat v mnoha oblastech, dokonce i například daňových. Naopak uložení radioaktivních odpadů je plně pod gescí federální vlády. Přesto i ve Švýcarsku projekt s předstihem vždy rozsáhle diskutují v rámci regionálních konferencí. Švýcarsko pro HÚ nyní zvažuje tři lokality, ve dvou z nich pak v nejbližších letech proběhnou rozsáhlé průzkumy. Ty mimo jiné počítají s 22 hlubokými vrty. Švýcarská NAGRA chce finální lokalitu doporučit v roce 2022. Rozhodnutí vlády o stavbě se očekává v roce 2029.

Samozřejmě, že stranou nezůstala ani Česká republika. Český pohled rozsáhle prezentoval Lukáš Vondrovic a také zástupce společnosti ČEZ, která je největším producentem vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva. Své poznatky představili i například zástupci Maďarska, Rumunska či Slovinska, kde jsou zatím projekty v méně pokročilých fázích.

Přinese řešení přepracování paliva?

Velmi diskutovaný je alternativní pohled „na věc“, který jednoduše řečeno spočívá v přepracování vyhořelého jaderného paliva (VJP). Některé země počítají s tím, že alespoň část VJP se jim díky přepracování podaří vrátit zpět do reaktorů. Jde například o Francii, Slovinsko či Velkou Británii.

Zkušenosti z oblasti přepracování prezentovala například Vanessa Vo Van z francouzského Orana, ale také na velmi odborné úrovni konzultant a bývalý expert DG Energy Michel Hugon.

Všechny prezentace v plném znění naleznete na internetových stránkách www.ssfc2019.cz

Závěry konference

Účastníci konference se při jejím ukončení shodli na několika klí-

čových závěrech, které prezentoval ředitel SÚRAO Jan Prachař:

1. Ukončení palivového cyklu je otázkou nanejvýš aktuální, kterou je třeba řešit již nyní a na základě současných znalostí hledat nejlepší řešení. Nelze se založenými rukama čekat na převratnou technologii.
2. Na druhé straně musí být všichni maximálně otevření, přijímat a aplikovat ty nejlepší postupy a technologie, které intenzivní řešení problému přináší.
3. V současné době se jako optimální řešení ukončení palivového cyklu jeví projekty hlubinných úložišť. To však neznamená, že bychom měli zavrhnout či zastavit práce na alternativních možnostech.
4. Proces plánování a výstavby hlubinného úložiště je dlouhodobou záležitostí. Je třeba počítat s tím, že jednotlivé projekty, bez ohledu na to, v které zemi běží, trvají desítky let. Také proto je potřeba si i nadále vyměňovat informace, sdílet výsledky jednotlivých výzkumů a pokračovat v široké mezinárodní spolupráci.
5. Úkolem vědců by měla být příprava projektů hlubinného úložiště s maximální bezpečností a s co nejvyšším ohledem na okolí a životní prostředí. Tak, aby o nich mohli politici zodpovědně rozhodovat.
6. Proces hledání a následné výstavby hlubinného úložiště se naprosto neobejde bez úzké spolupráce a komunikace s lokalitami a občany. Bude to ale vždy o kompromisu. Proto je potřeba připravovat taková řešení, která budou akceptovatelná pro všechny, kterých se to bude týkat.

Pro zájemce, kteří se registrovali a nespěchali zpět do svých kanceláří, zorganizovala SÚRAO exkurzi do podzemní laboratoře PVP Bukov v bývalých uranových dolech. Jde o tzv. generickou laboratoř, kde se v hloubce cca 500 metrů provádí řada pokusů a testů souvisejících s budoucím HÚ.



Radiofarmaka, plničky lahví nebo transfúzní stanice – i tam člověk využívá radioaktivitu

Pod okny Jižní spojka, na stole krabice s různě velkými předměty všemožných tvarů. Jsem v pražských Malešicích, ve firmě Isotrend, která je jedním z nástupců Ústavu pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů.

Mým průvodcem v budově plné pro mě zcela neznámých zařízení, přístrojů a místností je Jan Bornhorst: „Zabýváme se mimo jiné výrobou radionuklidových zdrojů třeba pro defektoskopii, tedy nedestruktivní testování různých zařízení, ocelových konstrukcí. Je to vlastně obdoba toho, když jdete na rentgen, jen se jako zdroj prosvícení materiálu používá radionuklidový zdroj, vysvětluje s tím, že se takto například kontroluje potrubí v elektrárnách nebo chemických provozech.“

Defektoskopie není jediným příkladem, kdy se člověk setkává s využitím radioaktivity, stačí se podívat třeba na obyčejnou lahev minerálky nebo piva: „Mnoho plniček lahví má zařízení, které pracuje se zdrojem radionuklidů ²⁴¹Am. Kontroluje se tak hladina roztoku v lahvi.“

Obecně je známé především využití radioaktivity ve zdravotnictví. Jde například o Leksellův gama nůž, v České republice a na Slovensku jej proslavila sbírka na Konto Míša, která proběhla v devadesátých letech. Další kapitolou jsou pak radiofarmaka, tedy léčiva, která obsahují jeden nebo více atomů radionuklidu, nebo brachyterapie. Ta se využívá pro léčbu zhoubných onemocnění. Ale nemusíte být přímo nemocní, abyste se vy nebo jen vaše krev setkali s radioaktivitou. Stačí být dárce. Transfúzní stanice totiž využívají jako prevenci speciální přístroje pro ozařování krve.



Lis na tuhé radioaktivní odpady – odpady se lisují deskou do 100l sudu, který se následně zabetonuje do 200l sudu – ukládací jednotka



Ozařovací zařízení GammaCell 220 (výrobce Nordion – Kanada) – pro ozařování vzorků v laboratořích / stejný výrobce, jako ozařovna ve Veverské Bítýšce

Tyče, plíšky, trubičky

Zatímco řešíme využití radioaktivity i tam, kde by to laik nečekal, Jan Bornhorst vyrovnává na stůl různé velké předměty, mezi nimi třeba asi 50cm tyč:

„Tohle je uzavřený radionuklidový zdroj, tedy jeho maketa, který se používá v průmyslových ozařovnách, v Česku je taková ozařovna třeba ve Veverské Bítýšce,“ další pak přichází na řadu zdroj pro radioterapii. „Pro ni je důležité ohnisko, radioaktivní látka tedy musí být jako bodový zdroj. Pro radioterapii se tento zdroj využívá zhruba tři až čtyři roky.“ Podobných předmětů, připomínajících trubičky nebo plíšky, si prohlédneme několik. Jan Bornhorst je totiž používá třeba při školeních dobrovolných hasičů, které připravuje na zásah, při kterém by se setkali s radioaktivním materiálem. Třeba při havárii auta převážejícího radiofarmaka.

Odpady do Richarda

Při výrobě radionuklidových zdrojů vzniká samozřejmě i radioaktivní odpad, o který je nutné se bezpečně postarat: „Záleží na tom, s jakými radionuklidy z hlediska radioaktivní přeměny pracujeme. Ty dlouhodobě skladujeme, upravujeme a předává-

me na úložiště, v tomto případě do úložiště Richard nedaleko Litoměřic. Ostatně v předchozím zaměstnání jsem se podílel na monitorování Richarda. Kontrolovali jsme třeba podzemní vodu.“ Richard se nám pak připomene ještě jednou, projdeme totiž kolem přístroje, kde se upravuje radioaktivní odpad před uložením do sudů.

Dovnitř? Jen s pláštěm, návleky a dozimetrem

V provozu, kde se pracuje s radioaktivitou, jsou na místě přísná bezpečnostní opatření: „Pracujeme v horkých komorách, tedy speciálním zařízením, které je upravené tak, že jeho stěny stíní ionizující záření, které je pro člověka nebezpečné.“ Do prostoru, kde jsou umístěny, vedou těžké kovové dveře, kam je zakázán vstup osobám mladším 18 let a těhotným ženám. Venku zůstává moje kabelka, naopak ale zase vyfasuji návleky na boty, speciální plášť a mám překročit (což se v mém případě rozhodně nepodaří) překážku přede mnou. V momentě, kdy se moje nohy dotknou podlahy na druhé straně, přilepím se: „Tohle je takový zachytávač, který se používá v nemocnicích a nám to tady velmi usnadňuje práci, protože to zachytává i kontaminaci. V ruce pak máte dozimetr, to tady návštěvy dostávají, aby viděly, jakou obdržely dávku.“ Pak už se vydáme mezi zařízeními pro defektoskopii, ozařování krve, různými zástěnami, sudy a hladinoměry k horké komoře. Dozimetry aktivně kontroluji, co půl minuty, ale pořád hlásí nulu.

V horké komoře

Za chvíli stojíme před malým vchodem v zadní části haly: „Tady jsou horké komory, ve kterých se dá pracovat s velmi silnou aktivitou. Před ionizujícím zářením nás chrání metr tlustá stěna barytového betonu, a abychom viděli na práci, tak tady máme speciální olovnaté sklo,“ říká Jan Bornhorst uprostřed poměrně malé místnosti se dvěma okny. V mnoha malých šuplících za okny se skladují radionuklidové zdroje. Dostat se k nim je ale možné jen pomocí speciální ruky, která ze všeho nejvíce připomíná vynálezy Myšpulína ze Čtyřlístku: „Každé okno má dvojici těchto manipulátorů, díky nim můžeme uvnitř pracovat.“ První, co mě napadne, je otázka, jak dlouho musí člověk trénovat, aby se s manipulátorem naučil pracovat. Originální ale příliš nejsem: „Na to se tady ptá téměř každý. Zhruba asi tři měsíce, ale při různých projektech, které se tady dělají, nejde jen o zaběhlou rutinu, je to spíše celoživotní vzdělávání,“ popisuje inženýr Bornhorst, zatímco z jednoho ze šuplíků vytahuje terapeutický zdroj. „Takový zdroj mívá 250 až 300 terabecquerel, když už má pod 170 terabecquerel, tak už není vhodný pro využití, ale je tam stále hodně aktivity. My se je tady snažíme znovu využít, je to v podstatě taková recyklace.“ Ruka, tedy manipulátor, šuplík zase uzavře a my horkou komoru opouštíme. A za chvíli i celou halu: opět dobrodružně (opět neúspěšně) přehození nohou přes překážku, sundání pláště, kontrola ve speciálním zařízení. A nakonec odevzdávám dozimetr. Stále nula.



Šroubovací držák defektoskopického zdroje

Německý jaderný program je bezpečný, hledání úložiště se rozjíždí

Mezinárodní atomová agentura zkoumala německý jaderný program a tým 21 odborníků shledal jeho aktuální podobu jako výbornou. Odborníci ze 16 zemí přijeli na dvoutýdenní misi přímo na pozvání německé federální vlády. Zaměřili se především na právní rámec a na bezpečnost postupného vyřazování jaderných elektráren z provozu.

„Přestože postupně ukončujeme provoz jaderných elektráren, je pro nás trvalá bezpečnost naprostou prioritou,“ uvedla k misi atomové agentury německá ministryně životního prostředí, ochrany přírody a jaderné energetiky. Německo se rozhodlo (v roce 2011) zcela opustit výrobu elektřiny v jaderných elektrárnách. 26 reaktorů již bylo uzavřeno, v provozu jich zatím zůstává sedm s podílem na celkové produkci elektřiny zhruba 12 %. I ty však budou postupně odstaveny. Poslední bloky podle německého plánu přestanou pracovat v roce 2022.

Stále však Německu zbývá k řešení otázka likvidace vznikajících vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. Od roku 1979 se po více než 25 let počítalo s tím, že pro uložení vysokoaktivních odpadů poslouží mezisklad v Goerlebenu. Pak se však Němci rozhodli „vynulovat“ veškeré dosavadní úvahy a rozjeli proces hledání vhodných lokalit zcela od začátku.

V roce 2016 byla založena společnost BGE (Bundesgesellschaft für Endlagerung), která má za úkol vyhledávat potenciální lokality pro hlubinné úložiště. BGE mimo to spravuje tři úložiště nízké a středněaktivních odpadů. Další klíčovou organizací je



BfE, která je jakousi obdobou našeho Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. BfE je supervisorem celého procesu a má také zodpovědnost za komunikaci v dotčených regionech.

Němci se „nového“ hledání místa pro hlubinné úložiště zhostili s příslovečnou důkladností. Celý proces sestává z řady přesně definovaných kroků (výběr potenciálních regionů, povrchové průzkumy, hloubkové výzkumy atd.), které jsou vymezeny ve speciálním zákonu. Časově je výběr zatím plánován tak, aby o finální lokalitě vláda s parlamentem rozhodly v roce 2031.

Velký důraz je přitom kladen na komunikaci s občany. V každé ze zájmových oblastí bude zřízen regionální výbor, který bude problematiku diskutovat se státními institucemi. Start pro fungování těchto občanů zapojujících institucí se plánuje již pravděpodobně v příštím roce. Do celého procesu se navíc později zapojí také tzv. Národní výbor pro občanskou společnost (NBG), složený z odborníků jmenovaných parlamentem a náhodně vybraných občanů.

O mimořádně vysokých ambicích německého řešení svědčí i skutečnost, že budoucí úložiště má poskytnout nejvyšší míru bezpečnosti v horizontu jeden milion let a umožnit znovuotevření po dobu 500 let!

Celý proces hledání lokality sestává z řady přesně definovaných kroků, které jsou vymezeny ve speciálním zákonu.

Švédsko se blíží finálnímu rozhodnutí o hlubinném úložišti

Švédská společnost SKB (obdoba české SÚRAO) předložila tamnímu ministerstvu životního prostředí doplňující dokumentaci týkající se projektu hlubinného úložiště vysokoaktivních odpadů. Dodatečné informace si loni vyžádal Soud pro územní a ekologické záležitosti.

Již v roce 2017 stavbu úložiště v blízkosti jaderné elektrárny Forsmark doporučil vládě nejen Švédský úřad pro jadernou bezpečnost (SSM), ale i výše zmiňovaný soud. Při finálním slyšení si ale soud vyžádal od SKB další informace týkající se především navrhovaných měděných kontejnerů pro ukládání vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva.

SKB předložila soudu dodatečné zpřesňující materiály, které byly vytvořeny na základě zhruba dvaceti studií, zahrnujících nové testy, analýzy a modelové výpočty. Předložená souhrnná technická zpráva se týká především nejrůznějších specifikací úložných kontejnerů a také vývoje jejich charakteristik v čase a bezpečnosti po konečném uzavření hlubinného úložiště. Celá zpráva prošla posouzením ze strany nezávislých expertů, kteří posuzovali, zda SKB postupovala při vypracování dodatku správně.

Právě měděné ukládací kontejnery jsou jednou z klíčových technologií projektu nejen švédského, ale i finského hlubinného úložiště vysokoaktivních odpadů. Měď je totiž velmi odolná a dokáže dlouhodobě vzdorovat korozi, jejíž nebezpečí je ve Skandinávii výraznější než například v Česku. A to proto, že do podloží hlubinného úložiště může teoreticky v budoucích tisících letech pronikat slaná mořská voda, která je výrazně agresivnější než voda sladká. To samozřejmě v našich domácích podmínkách nehrozí. A tak Česko zatím uvažuje o jiné technologii, výrobě ukládacích kontejnerů z oceli.

V dodatku SKB je rovněž zahrnuta další dokumentace, týkající se například požadavků na prokázání souladu projektu hlubinného úložiště se švédskou právní úpravou ochrany životního prostředí, či podrobnější popisy areálu úložiště na povrchu i pod zemí.

SKB nyní soudí, že ministerstvo životního prostředí může pokračovat ve své práci a vydat své doporučení směrem k vládě, která bude následně rozhodovat o udělení licence pro výstavbu hlubinného úložiště.

Finální rozhodnutí kabinetu se očekává již v letošním roce. Poté by měla být zahájena vlastní stavba úložiště s kapacitou zhruba 12 000 tun paliva v blízkosti jaderné elektrárny Forsmark v oblasti Östhammar. Předpokládaným termínem dokončení je

rok 2030. Součástí projektu je přitom nejen samotné úložiště, ale také zařízení na přípravu a kompletaci obalových souborů (laicky řečeno na bezpečné uložení radioaktivních materiálů do kontejnerů) v lokalitě Oskarshamn.

Klíčem k zahájení prací ovšem není jen souhlasné vyjádření kabinetu, ale také dobrozdání obou lokalit, kterých se projekty týkají. Dá se však očekávat, že verdikt obou lokalit (Oskarshamn i Östhammar) bude souhlasný. SKB v obou územích pravidelně organizuje průzkumy veřejného mínění. V tom posledním, který proběhl v roce 2018, se k projektu pozitivně v obou lokalitách vyjádřily více než tři čtvrtiny respondentů.



Finální rozhodnutí se očekává již v letošním roce.

Zprávy ze Správy vydává čtvrtletně Správa úložišť radioaktivních odpadů, Dlážděná 6, Praha 1, IČO: 66000769.
Vydávání tohoto zpravodaje je povoleno Ministerstvem kultury ČR a bylo mu přiděleno evidenční číslo MK ČR E 20612.
ISSN 2533-5073

Vaše nápady a náměty zasílejte na e-mail: zpravyzespravy@surao.cz



SÚRAO

SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ



Redakce:

Mgr. Nikol Novotná, Ivana Škvorová, Mgr. Lucie Steinerová, Mgr. Martina Bílá, Jan Karlovský
tel.: 221 421 522, fax: 221 421 544, email: zpravyzespravy@surao.cz

www.surao.cz