

LÉTO 2017

# ZPRÁVY



# ZE SPRÁVY

ZPRAVODAJ SPRÁVY ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ



7

**SÚRAO: 20 let**  
20 let zkušeností v ukládání  
radioaktivních odpadů

10

**Cesta  
radioaktivního  
odpadu**

12

**Z laboratoře:**  
studium migrace  
radionuklidů

# Vážení čtenáři,



pro zajištění nejdůležitějších úkolů souvisejících s radioaktivními odpady byla při Ministerstvu průmyslu a obchodu v červnu roku 1997 založena Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO). SÚRAO tedy svoje úlohy úspěšně plní již 20 let. Mezi nejdůležitější činnosti SÚRAO samozřejmě patří zajištění provozu 3 úložišť nízké a středněaktivních odpadů a bezpečné ukládání radioaktivních odpadů. Jak se nám to daří, se dočtete na str. 7–9.

Již od devadesátých let se řešila otázka odpovědnosti za zpracování a především bezpečné uložení vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. Od počátku naší existence se tomuto úkolu zodpovědně věnujeme. SÚRAO realizuje desítky výzkumných, vývojových a průzkumných projektů. Vše tak, abychom byli schopni v roce 2025 vybrat finální lokalitu pro budoucí úložiště, prokázat její bezpečnost a demonstrovat proveditelnost technologií ukládání vyhořelého jaderného paliva. V rámci toho se jako expertní organizace podílíme na mnoha mezinárodních projektech, které souvisí zejména s bezpečností budoucího hlubinného úložiště. Jde například o testování materiálů pro konstrukci obalových souborů, chování horninového masívu v různých podmínkách, změny vlastností bentonitu v průběhu plnění jeho funkce v úložišti. Mezinárodní projekty nám slouží nejen k získání různých analogických dat o materiálech a procesech v úložišti, ale i posiluje naše schopnosti zvládnout vývoj toho úložného systému, který bude fungovat v našich podmínkách na konkrétní lokalitě. Výzkumných aktivit je celá řada, o některých se můžete dočíst na str. 12–15.

I ve světě se za poslední měsíce mnohé událo. Snad nejdůležitější je fakt, že po administrativním rozhodnutí minulého prezidenta Spojených států zrušit projekt přípravy hlubinného úložiště pro ukládání vyhořelého jaderného paliva z jaderně energetických reaktorů rozhodlo minulý měsíc Ministerstvo energetiky Spojených států (US DOE) o obnovení projektu. Yucca Mountain se tak snad stane dalším budovaným úložištěm ve světě. Více čtete na str. 19.

Příjemné čtení v letních měsících přeje

3

## Aktuality

SÚRAO oslavila 20 let existence a další aktuality

7

## SÚRAO

20 let zkušeností v ukládání radioaktivních odpadů

10

## Cesta radioaktivního odpadu

bezpečně zabalit, odvézt, zkontrolovat a uložit

12

## Z laboratoře

Ústav jaderného výzkumu v Řeži studuje migraci radionuklidů

16

## Úložiště není skládka VI.

Mýty a polopravdy

19

## Letem světem

Rusko, USA



▲ Středočeská krajina (foto: Petr Jan Juračka)

### Evropské jaderné fórum řešilo i problematiku ukládání odpadů

Koncem května hostila Praha zasedání Evropského jaderného fóra (ENEF), které pořádala česká vláda ve spolupráci s Evropskou komisí. ENEF představuje platformu pro diskuzi o příležitostech a rizicích souvisejících s využitím jaderné energie a v letošním roce byla jedním z hlavních témat setkání problematika bezpečného ukládání radioaktivních odpadů.

K tématům se vyjádřil, mimo mnoha dalších, také ministr průmyslu a obchodu Jiří Havlíček, který svoji prezentaci zaměřil právě na ukládání radioaktivních odpadů a na přípravu hlubinného úložiště v součinnosti s dotčenými obcemi a regiony. „Po několik let se snažíme transparentně a ve spolupráci s obcemi a iniciativami hledat optimální lokalitu pro vybudování bezpečného úložiště pro vyhořelý jaderný odpad. S plány na výstavbu nových jaderných zdrojů se tlak na vyřešení této otázky stává ještě výraznějším. Pracujeme proto na legislativním zakotvení větší role samosprávy v celém rozhodovacím procesu výběru lokalit,“ uvedl ministr Jiří Havlíček.

Do dialogu s obcemi, jejichž území byla vytipována jako potenciálně vhodná pro umístění úložiště, se stát snaží zapojit i další relevantní aktéry občanské společnosti. Tento dialog ovšem není jednoduchý a vyhovět často rozdílným stanoviskům je obtížné.

Aktuálně proto probíhají práce na legislativním zakotvení větší role samospráv v celém rozhodovacím procesu výběru lokality. Ten je rámcově stanoven v aktualizova-

né národní koncepci o nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem. Cíl sice leží zdánlivě v daleké budoucnosti, hlubinné úložiště by mělo být zprovozněno do roku 2065, nicméně již nyní existuje relativně velmi jasný a nabitý časový plán, jak finální lokalitu vybrat.

Ministr průmyslu a obchodu zdůraznil, že primárně jde o vyvážení zájmů státu a společnosti se zájmy jednotlivých obcí a jejich občanů. Ve snaze zachovat veškerá ústavní práva však dochází i ke konfliktům. Klíčové je proto jejich vybalancování ke spokojenosti všech. Jedná se o proces náročný a dlouhodobý, ve kterém se objevují i kontroverze či antipatie. Přesto ministr zdůraznil, že nechceme budoucím generacím zanechat nevyřešený problém v podobě neuloženého vyhořelého jaderného paliva a z hlediska našeho odkazu do budoucna se snažíme postupovat maximálně zodpovědně.

Zároveň se ČR učí i od jiných zemí, které jsou v tomto procesu napřed. Je v aktivním pracovním kontaktu s finskými či švédskými kolegy a sleduje též francouzský model a situaci v sousedním Německu.

Jako země, která hodlá navýšit využití jaderné energie, nechce ČR dalším generacím zanechat nevyřešenou otázku zadního palivového cyklu. Alfou a omegou je proto při hledání lokality pro umístění hlubinného úložiště zodpovědné posouzení na základě objektivních technických a geologických podmínek a socioekonomických kritérií.



Ministr průmyslu a obchodu Jiří Havlíček (vpravo) a Gerassimos Thomas (vlevo), zástupce generálního ředitele pro energetiku

## Platforma proti úložišti nemůže nahradit PS Dialog

Před více jak rokem, v červnu 2016, cíleně, po demonstrativním odchodu některých členů z Pracovní skupiny pro dialog, vznikla Platforma proti úložišti. SÚRAO je zástupci lokalit, zastoupenými v Platfomě, velmi často a nespravedlivě kritizována, že není ochotná k diskuzi. Zástupci Platformy ale sami zcela jasně dali najevo, že oni jsou těmi, kdo na spolupráci zájem nemají.

Nutno rovněž poukázat na některé logické rozpory ve statutu Platformy. Ta si za cíl vytkla prosadit takový způsob hledání řešení problému vyhořelého jaderného paliva

a radioaktivních odpadů, který bude otevřený, průhledný a v němž obce a veřejnost budou mít zákony dostatečně garantované možnosti hájit své „oprávněné zájmy“, ale současně si již v samotném názvu zakotvila, že se staví proti hlubinnému úložišti.

Členové Platformy reprezentují občanskou společnost, se kterou bezesporu SÚRAO chce vést plnohodnotný dialog. Jen je třeba mít na zřeteli, že jak místní politici, tak iniciativy mohou v některých případech sledovat jiné cíle – své vlastní.



▲ Z jednání PS Dialog

## SÚRAO oslavila 20 let existence

V červnu letošního roku to bylo přesně 20 let od chvíle, kdy ministr průmyslu a obchodu Vladimír Dlouhý podepsal zřizovací listinu SÚRAO. Od té doby, tedy od roku 1997, SÚRAO vedlo 5 ředitelů a směr udávalo 12 ministrů průmyslu a obchodu

(pro zajímavost, ministr Dlouhý ve své funkci skončil jeden den po našem vzniku).

Více o naší dvacetileté práci v článku na **str. 7**.

Video o naší činnosti ke zhlédnutí zde:

<https://www.youtube.com/watch?v=p8jBjESb9Kg>



Naše  
bezpečná  
budoucnost



# Přírodní analogy jako příspěvek k bezpečnému ukládání radioaktivních odpadů

Ve dnech 23.–26. května 2017 se sešly v areálu ÚJV Řež, a. s., téměř čtyři desítky specialistů ze tří kontinentů na workshopu Pracovní skupiny pro přírodní analogy (Natural Analogue Working Group ) NAWG-15. Jeho program byl zaměřen na význam přírodních analogů (natural analogues, NA) při prokazování bezpečnosti hlubinného úložiště radioaktivních odpadů.

Setkání organizovala za společnost ÚJV Řež Václava Havlová z divize Chemie palivového cyklu a nakládání s odpady, dále spolupracovali Russell Alexander, předseda platformy Natural Analogue Working Group (NAWG) a Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO). Workshop doplnila návštěva podzemní laboratoře Bukov (PVP Bukov), v bývalém uranovém dole Rožná, která vzniká z popudu SÚRAO jako jediné pracovní místo, kde bude možné v hloubce cca 500 m pod povrchem simulovat procesy, jež mohou probíhat v hlubinném úložišti.

Jak zaznělo na workshopu hned v úvodu, využití analogií je dobře zavedený postup v mnoha oblastech lidského myšlení a činností, například ve filozofii, biologii, lingvistice a právu. Studium analogií znamená výzkum přírodních, antropogenních, archeologických nebo průmyslových systémů, které vykazují určité podobné rysy se systémem úložiště radioaktivních odpadů a jeho okolím.

SÚRAO spolupracovala na výzkumu přírodního analogu Ruprechtov, který se nachází v Karlovarském kraji.

Ukazuje se, že přírodní analogy mají stále svoji neza-



▲ Mezinárodní skupina vědců v PVP Bukov

stupitelnou roli v oblasti výzkumu a vývoje hlubinného úložiště vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů v ČR i v zahraničí. Jejich význam se v posledních letech posunul z roviny získávání konkrétních dat do roviny podpůrných argumentů pro vlastní bezpečnost hlubinného úložiště. Pomocí přírodních analogů můžeme demonstrovat chování systémů analogických k hlubinnému úložišti, a to ve velmi dlouhodobém časovém měřítku.

V případě přírodního analogu Ruprechtov byla prokázána dlouhodobá stabilita uranu v prostředí jílových hornin (analogue bentonitové výplně), a to po více než milion let. Takovýto závěr může být pádným argumentem při hodnocení bezpečnosti hlubinného úložiště.

---

## Koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem prošla veřejným projednáním

**Strategie pro nakládání s radioaktivními odpady v České republice má za sebou další etapu. Koncem června proběhlo tzv. veřejné projednání „Aktualizované koncepce pro nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem“ a posouzení jejích vlivů na životní prostředí (SEA). Možnosti diskutovat o budoucnosti uložení radioaktivních odpadů využilo celkem na sedm desítek odborníků, ekologických aktivistů, neziskových organizací i zástupců obcí, samospráv.**

Veřejné projednání je povinné dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. „Česká energetika je postavena na jádru, jehož vliv se bude navíc v příštích dekádách zvyšovat. Kromě toho tu máme řadu dalších původců radioaktivních odpadů. Proto je zcela klíčové mít jasnou představu, jak s odpady a zejména vyhořelým

jaderným palivem naložíme,“ uvedl ředitel Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO) Jiří Slovák. Právě SÚRAO, jako podřízená organizace ministerstva průmyslu a obchodu, nese za „Aktualizovanou koncepci“ a řešení problému hlavní odbornou odpovědnost.

### SEA je postup otevřený námitkám

Proces SEA (z anglického Strategic Environmental Assessment) je povinný a představuje hodnocení vlivu koncepcí na životní prostředí. V rámci SEA se tedy nehodnotí vliv konkrétní stavby, silnice, továrny apod., ale okolnosti spojené s celkovou strategií v určité oblasti (doprava, rozvoj města nebo v tomto případě ukládání radioaktivních odpadů). Cílem celého procesu SEA je přitom zmírnění nepříznivých vlivů záměrů obsažených v koncepcích na životní prostředí.

Původní strategie vznikla v roce 2002. Nyní je projednávána její aktualizovaná verze, která prošla odbornými posudky z hlediska vlivu uvažovaných aktivit na životní prostředí. V průběhu zjišťovacího řízení, vedeného ministerstvem životního prostředí, bylo vzneseno a vypořádáno na 140 námitek ze strany vlád sousedních států, veřejných institucí, ekologických a občanských iniciativ i jednotlivců. Některé námítky byly opodstatněné, řada dalších ale postrádala věcnou či odbornou podstatu. Bylo zpracováno odborné vyhodnocení „Aktualizované koncepce“, které se zabývá vlivem na životní prostředí a reaguje na vznesené námítky.

Již před vlastním veřejným projednáním byla přítom zajištěna maximální transparentnost a otevřenost celého průběhu SEA. Veškeré dokumenty jsou totiž dostupné na veřejném portálu České informační agentury životního prostředí ([www.cenia.cz](http://www.cenia.cz)), kde do nich může kdokoli nahlížet.

### **Hlubinné úložiště jako nejlepší řešení**

„Aktualizovaná koncepce“ připomíná, že se Česká republika bude muset vypořádat se zhruba 9 000 tunami vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva. To je zatím skladováno v areálech jaderných elektráren Dukovany a Temelín. Ale tato situace je dlouhodobě neudržitelná, především z důvodů omezené životnosti kontejnerů CASTOR, v nichž je palivo uloženo. Životnost těchto obalových souborů se totiž počítá pouze v desítkách let, zatímco poločas rozpadu látek ve vyhořelém jaderném palivu činí i desítky tisíc let!

„Proto je naší odpovědností udělat teď, v tuto chvíli, maximum pro řešení tohoto problému, se kterým se potýkají i další rozvinuté evropské země, které jdou cestou jaderné energetiky, jako jsou Finsko nebo Švédsko. I tady hledá stát ve shodě s municipalitami optimální řešení, které se vzhledem k časovému horizontu možná zdá v našich podmínkách jako vzdálené. Jde ale o složitou odbornou, technickou, legislativní a společenskou konsekvenci, ke které musíme obecně dospět s péčí řádného hospodáře co nej-

dříve. A nemáme nyní k dispozici lepší řešení, než je výstavba hlubinného úložiště,“ zdůraznila náměstkyně ministra průmyslu a obchodu pro energetiku Lenka Kovačovská.

I „Aktualizovaná koncepce“ potvrdila jako nejvýhodnější řešení problému vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva hlubinné úložiště. „Aktualizovaná koncepce“ zvažuje i další alternativní varianty (nulová varianta – skladování ve stávajících kapacitách v kontejnerech CASTOR, uložení do mezinárodního úložiště apod.). Tyto varianty jsou ale podle odborných posudků nevhodné či drahé. Východiskem není ani přepracování paliva v zahraničí, protože i po této velmi nákladné operaci zůstane vysokoaktivní odpad (byť v menším objemu), který je potřeba bezpečně uložit.

### **Slyšení bylo dlouhé, ale konstruktivní**

Více než tříhodinového veřejného projednání na půdě ČVUT se účastnili nejen zástupci státu (ministerstvo průmyslu a obchodu, SÚRAO), ale také řada zástupců ekologických a občanských iniciativ či občanů a zastupitelů z lokalit, které jsou zvažovány pro vybudování hlubinného úložiště. Účastníci se ptali na otázky spojené s technickými náležitostmi zamýšleného hlubinného úložiště, například řešení spodních vod, pohybu horninových mas či ochrany přírody při průzkumných pracích.

### **Starostové z okolí Jaderné elektrárny Dukovany podpořili „Aktualizovanou koncepci“**

Starosta Rouchovan Vladimír Černý a další starostové z okolí Jaderné elektrárny Dukovany (EDU), předseda sdružení Energetické Třebíčsko Vítězslav Jonáš a další se na jednání postavili za dodržování navržených termínů pro vybudování hlubinného úložiště. Na území EDU totiž leží dočasná úložiště vyhořelého jaderného paliva s omezenou životností a občané z okolí elektrárny proto zamýšlenou výstavbu trvalého úložiště podporují.



▲ Diskutovat o budoucnosti uložení radioaktivních odpadů přišlo více jak sedmdesát lidí

# SÚRAO: 20 let zkušeností v ukládání radioaktivních odpadů

Správa úložišť radioaktivních odpadů byla založena v roce 1997. Již 20 let se tak stará o bezpečné ukládání radioaktivních odpadů od více jak stovky registrovaných původců odpadů v České republice. Nejde jen o jaderné elektrárny, ale i o další původce z mnoha odvětví ekonomiky.

Česká republika je s radioaktivitou historicky spjata, mimo jiné díky bohatým ložiskům uranové rudy. Jsme stát s jedním z nejdelších využití radionuklidů na světě. Vždyť již Marie Curie-Sklodovská koncem 19. století pro své výzkumy používala jáchymovský smolinec. Po roce 1945 se využívání radioaktivity stalo klíčovou součástí nejen energetiky, ale i desítek dalších oborů. S tím samozřejmě vyvstal problém zpracování a ukládání radioaktivních odpadů.

První podzemní úložiště RAO bylo uvedeno do provozu v roce 1959 v opuštěném vápencovém dole Alkazár u obce Hostím na Berounsku. Toto úložiště bylo v roce 1964 uzavřeno a následně v roce 1996 stabilizováno celobjemovým zaplněním speciální betonovou směsí. Další úložiště pro nízko a středněaktivní odpady vznikla postupně u Litoměřic (1964), Jáchymova (1974) a v areálu jaderné elektrárny Dukovany (1995).

Od počátku devadesátých let se řešila otázka konečné odpovědnosti především za bezpečné ukládání radioaktivních odpadů (RAO). Zodpovědnost byla ze zákona na původcích, ale v této době privatizací, byla roztržena mezi více organizací. Cíl byl jasný. Dát veřejnosti tu nejvyšší možnou garanci, že ukládání radioaktivních odpadů bude striktně podřízeno bezpečnosti nikoliv trhu, který se v této době velmi překotně prosazoval. Po schválení a nabytí platnosti atomového zákona (zákon č. 18/1997 Sb.) byla zodpovědnost za bezpečné ukládání a provoz úložišť převedena na stát a ukládání bylo svěřeno státní organizaci – Správě úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO).

Většina nákladů spojených s provozem všech úložišť je hrazena z jaderného účtu, do něhož přispívají i všichni původci RAO v ČR. Ukazuje se, že právě v otázce nakládání s RAO je gesce státu opodstatněná.

## ÚRAO Richard, Litoměřice

od roku

# 1964

objem uložených odpadů:

do r. 2000 — **4 790 m<sup>3</sup>**

2000–2016 — **2 615 m<sup>3</sup>**

## ÚRAO Bratrství, Jáchymov

od roku

# 1974

objem uložených odpadů:

do r. 2000 — **603 m<sup>3</sup>**

2000–2016 — **324 m<sup>3</sup>**

## ÚRAO Dukovany, Rouchovany

od roku

# 1995

objem uložených odpadů:

1995–1999 — **1 468 m<sup>3</sup>**

2000–2016 — **6 171 m<sup>3</sup>**

## Hlubinné úložiště

od roku

# 2065

plánuje se zhruba pro

## 9 000 t

vyhořelého jaderného paliva

## Provozovaná úložiště v ČR

Klíčovou součástí činnosti SÚRAO je zajištění provozu úložišť radioaktivních odpadů. SÚRAO v současné době provozuje tři úložiště radioaktivních odpadů – Bratrství v Jáchymově, Richard v Litoměřicích a úložiště Dukovany. Tato úložiště jsou určena ke konečnému uložení nízké a středněaktivních odpadů pocházejících z využití radioaktivních látek v průmyslu, zdravotnictví či výzkumu a také z provozu jaderných elektráren. V současné době je v úložištích dohromady okolo 19 000 m<sup>3</sup> radioaktivních odpadů.

## Pro naši bezpečnou budoucnost

Činnosti SÚRAO související s nakládáním s RAO jsou nesmírně komplexní. Pro uložení RAO jsme vyvinuli přísný a jednotný systém, zahrnující přejímku, evidenci či monitorování úložišť. SÚRAO také provozuje certifikovanou obalovnou zkušebnu, která byla v roce 2006 celá zrekonstruována a vybavena moderním technickým zařízením pro pádové zkoušky, pro tepelnou zkoušku, tlakovou nádobou ke zkouškám těsnosti a další technikou a přípravky potřebnými k realizaci zkoušek.

Naše expertní týmy jsou aktivní i na poli vědy. Účastníme se desítek domácích i mezinárodních projektů týkajících se nakládání s RAO. Pracovníci SÚRAO řeší společně s dalšími týmy například otázky hodnocení bezpečnosti hlubinného úložiště, testování materiálů pro konstrukci obalových souborů, chování horninového masívu v různých podmínkách, změny vlastností

*„Mezi hlavní činnosti Správy úložišť radioaktivních odpadů patří zajišťování bezpečného provozu úložišť nízké a středněaktivních odpadů. SÚRAO spravuje všechna úložiště radioaktivních odpadů v ČR.“*

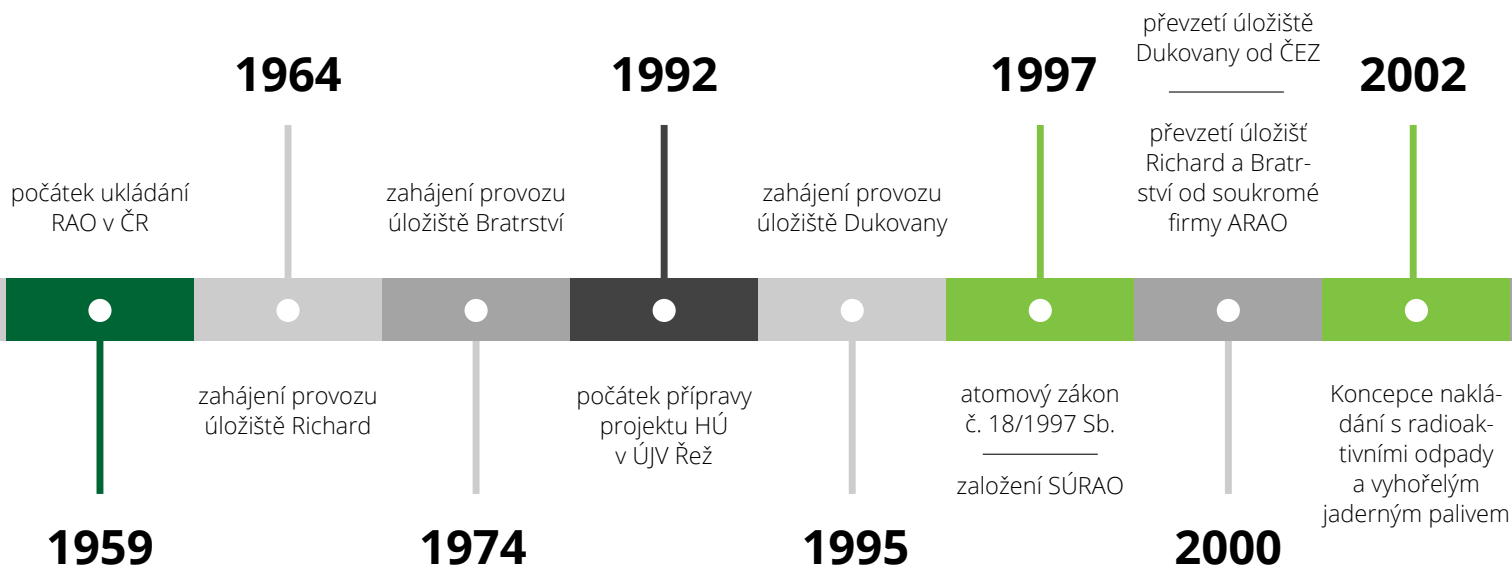
bentonitu a desítky dalších problémů.

V loňském roce byla v prostorách bývalého uranového dolu Rožná dokončena unikátní Podzemní výzkumná laboratoř (PVP) Bukov. Laboratoř se nachází v hloubce zhruba 600 metrů, tedy přibližně v úrovni, v jaké je plánováno hlubinné úložiště (HÚ). SÚRAO zde bude provádět desítky experimentů a měření, z nichž získá data o chování hornin a dalších procesech probíhajících ve velkých hloubkách, a to právě s ohledem na technickou proveditelnost budoucího úložiště. PVP Bukov tak přinese neocenitelné informace například o geologii či hydrologických podmínkách a umožní rovněž otestovat řadu technologických řešení. Prostředí PVP Bukov představuje ideální příležitost pro studium chování, odolnosti a použitelnosti materiálových složek plánovaných pro použití v HÚ a ověření a testování inženýrských řešení plánovaných pro výstavbu HÚ.

## Pro budoucí generace

Mediálně nejviditelnější aktivitu SÚRAO představuje vyhledávání a hodnocení potenciálních lokalit pro vybudování hlubinného úložiště (HÚ) radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva (VJP). V devadesátých letech minulého století vznikly první studie hodnotící potenciál horninového prostředí v ČR. V současné době SÚRAO zkoumá sedm lokalit vytipovaných pro možné umístění HÚ; zároveň také ověřuje další alternativy. Jde především o zájmová území v širším okolí jaderných elektráren.

Správa úložišť radioaktivních odpadů úspěšně plní svoji úlohu už 20 let a i do budoucna, kdy jsou před námi budoucí výzvy (např. roky 2020–2025 výběr finální a záložní lokality pro vybudování HÚ, r. 2050 zahájení výstavby HÚ a r. 2065 zahájení provozu HÚ), zůstává jejím posláním zajišťovat bezpečné ukládání RAO dosud vyprodukovaných i budoucích v souladu s požadavky na jadernou bezpečnost a ochranu člověka i životního prostředí.







1

▲ úložiště Richard



2

▲ úložiště Dukovany



3

▲ úložiště Bratrství

### Richard

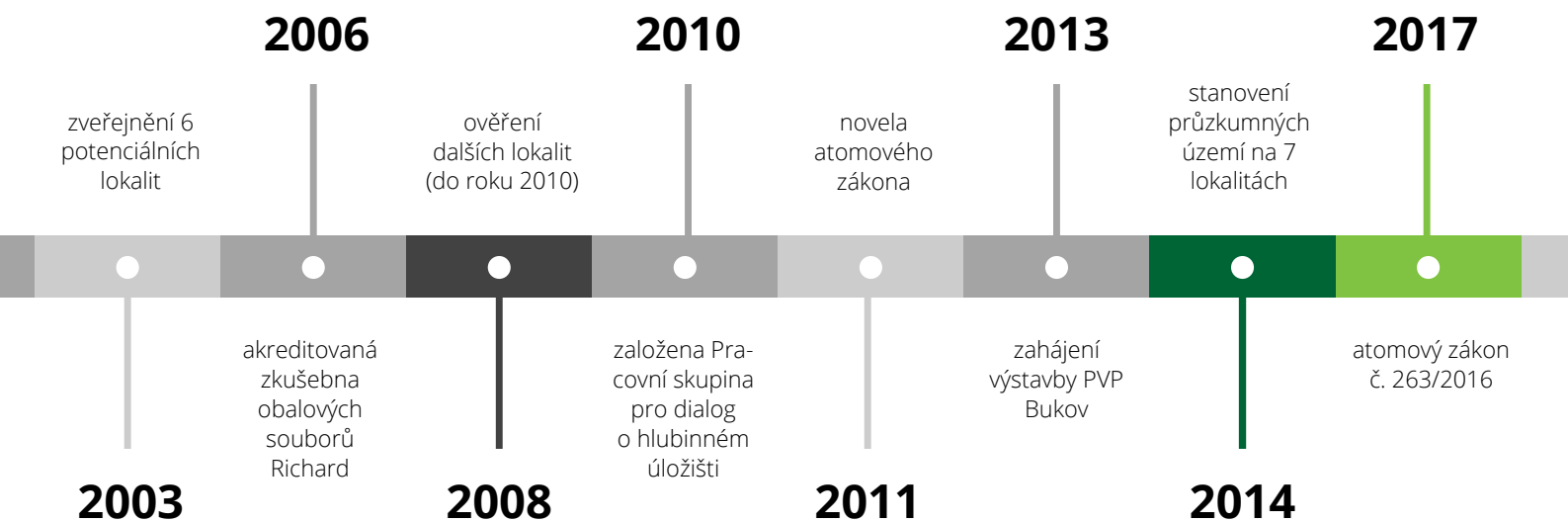
Úložiště Richard slouží již od roku 1964 k ukládání institucionálních odpadů, které vznikají ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství či výzkumu. Je situováno v komplexu bývalého vápencového dolu blízko Litoměřic. Richard disponuje ideálními izolačními vlastnostmi díky mocným a stabilním vrstvám nepropustných hornin v nadloží i podloží důlních chodeb. Ročně je do tohoto úložiště uloženo několik set obalových souborů s odpadem.

### Dukovany

Povrchové úložiště Dukovany zabírá plochu 1,3 hektaru přímo v areálu Jaderné elektrárny Dukovany. Je určené především k uložení nízko a středněaktivních odpadů z dukovanské i temelínské elektrárny. Celkový objem úložných prostor je 55 000 m<sup>3</sup>, což představuje zhruba 180 000 obalových souborů (sudů). Tato kapacita je dostatečná k uložení všech provozních odpadů z obou elektráren, a to i v případě prodloužení jejich plánované životnosti. Úložiště bylo uvedeno do provozu v roce 1995, je to tedy nejmladší české úložiště.

### Bratrství

Úložiště Bratrství v Jáchymově je vybudováno v části opuštěných podzemních prostor bývalého stejnojmenného uranového dolu a v provozu je od roku 1974. Ukládají se zde institucionální radioaktivní odpady, které obsahují pouze v přírodě se vyskytující radionuklidy. Odpady této kategorie vznikají především při vyřazování některých typů zářičů z provozu ve zdravotnictví a ve výzkumu. Tvoří pouze malé procento z celkového množství vyprodukovaných radioaktivních odpadů v ČR. Ročně se zde ukládaly desítky obalových souborů. Úložiště má dnes vyčerpanou kapacitu a bude postupně uzavíráno.



# Cesta radioaktivního odpadu: bezpečně zabalit, odvézt, zkontrolovat a uložit

V Česku působí zhruba stovka původců nízko a středněaktivních odpadů (RAO). Ty je třeba odborně zpracovat, bezpečně „zabalit“ a následně odvézt k uložení do úložiště radioaktivních odpadů. Prakticky jediným zpracovatelem všech druhů institucionálních RAO je ÚJV Řež, a. s. Podívejte se, jak probíhá kompletní cesta od původce až k finálnímu uložení.

## původci odpadů

Radioaktivní odpady vznikají nejen v jaderných elektrárnách, ale i v desítkách dalších provozů, tzv. institucionální sféra. Typicky například v nemocnicích, kde je radioaktivita využívána při diagnostických i léčebných metodách, dále v průmyslu a ve vědě.



### Zpracování RAO v ÚJV Řež, a. s.

Původci odpadů jsou povinni je předepsaným způsobem předat k likvidaci. Jedinou společností s certifikací pro likvidaci všech druhů radioaktivních odpadů (například z nemocnic, průmyslu nebo vědy) je ÚJV Řež, a. s.



### Nakládání RAO v ÚJV Řež, a. s.

Konkrétní zpracování odpadů se děje na základě jejich formy (např. pevné, pevné lisovatelné, kapalné vodné, kapalné organické atd.), pomocí příslušných technologií a postupů (fragmentace, lisování, sorbce, odpařování a následná fixace do cementové matrice a úprava do zdvojeného obalového souboru, tzv. sud v sudu).



### Odjezd nákladu z ÚJV Řež, a. s.

Nákladní vůz vyjíždí z ÚJV Řež, a. s. Veze zhruba dvacítku obalových souborů s radioaktivním odpadem. Cílem je úložiště Richard v Litoměřicích. Vzdálenost kolem 65 km absolvuje náklad za zhruba hodinu.

### Příjezd do ÚRAO Richard

Předem ohlášená zásilka vjíždí do areálu úložiště Richard, kde je již očekávána zaměstnanci SÚRAO.



## 5

**Kontrola**  
Následuje kontrola přepravních dokladů. Hodnotí se samozřejmě počty a obsah jednotlivých sudů s odpadem. Zde je administrativa zcela nezbytná. Doklady prostě musí zcela přesně souhlasit s tím, co je skutečně naloženo. Výjimky neexistují. Každý sud je jednotlivě zvážen a ověří se, zda hmotnost odpovídá deklarovaným údajům.



6

## Kontrola radioaktivity

Pokračuje se měřením radioaktivity. Rovněž ta by měla samozřejmě odpovídat deklarovaným údajům. Pohybujeme se ovšem v řádech mikrosievertů. Takže pracovníci mají běžné pracovní pomůcky a nepotřebují žádné speciální vybavení.



7

## Měření stěrů

U každého obalového souboru se navíc provádějí kontrolní měření povrchové kontaminace obalových souborů – tzv. stěry. Získané vzorky se následně znovu měří a hodnotí se jejich aktivita, resp. míra povrchové kontaminace.



8



9

## Uložení RAO

Uložení probíhá podle předem přesně určeného schématu. Každý obalový soubor tak má své jednoznačně dané místo. Tento postup dává do budoucna zcela jasnou možnost budoucí kontroly jednotlivých obalových souborů.

## Transport do úložné komory

Teprve poté, když se prokáže přesný stav zásilky, mohou být obalové soubory s radioaktivním odpadem naloženy a odvezeny do hlubin dolu Richard.

# Z laboratoře: ÚJV Řež, a. s., studuje migraci radionuklidů

Oddělení chemie palivového cyklu ÚJV Řež, a. s. se zabývá charakterizací transportních vlastností hornin (difúze, sorpce, elektromigrační parametry, migrace v puklině) v různých prostředcích, a to zejména s ohledem na přenos informací z laboratorního měřítka na měřítko reálného horninového masívu.

## Studium migrace radionuklidů

Poslední bariérou v hlubinném úložišti (HÚ) mezi úložným systémem a biosférou bude horninový masív. Základní bezpečnostní funkcí horniny je omezit a zpomalit transport radionuklidů působením fyzikálních a chemických procesů v geosféře. Radionuklidy mohou v horninovém prostředí granitických hornin migrovat jednak adventivním tokem s vodou v puklinách, jednak difúzí (migrace látek ve směru nižšího koncentračního gradientu) v síti pórů mezi zrna horniny či v propojených trhlinách zrn samotných.

Rychlost migrace radionuklidů rovněž záleží na míře jejich sorpce, tj. schopnosti vázat se na přítomné minerály horniny či puklinové výplně. Charakterizace těchto vlastností je nutná pro kvantitativní popis procesů v modelech, které hodnotí bezpečnost celého hlubinného úložiště. Pro zajištění požadované bezpečnosti HÚ je tedy nutno zvolit horninové prostředí, ve kterém bude absence významných hydraulicky vodivých struktur a které zpomalí migraci kontaminantů difúzí do horninové matrice a sorpcí na povrchu puklin či na výplňových materiálech puklin.

## Difúze

Difúze (pohyb molekul ve směru nižší koncentrace látky) do okolního horninového prostředí je považována za jeden z nejdůležitějších procesů zpomalení pohybu radionuklidů v horninovém prostředí hlubinného úložiště v granitoidních horninách.

Difúze je významně závislá na minerálním složení horniny, porozitě, složení podzemní vody a formě migrující látky (kladně nabitý kationt, záporně nabitý aniont). V laboratoři je difúze radionuklidů sledována pomocí tzv. průnikových difúzních experimentů. Do speciálně vyvinutých cel je mezi dva rezervoáry umístěn vzorek nasycený obvykle syntetickou podzemní vodou.



▲ Difúzní cela pro průnikové difúzní experimenty



▲ Upravená elektromigrační cela

Do prvního, vstupního rezervoáru je umístěn roztok radionuklidu, do druhého, výstupního čistá syntetická granitická voda. Ve výstupním rezervoáru je pak sledován nárůst aktivity radionuklidů, který je následně spolu s doplňující informací z poklesu radionuklidů ve vstupní nádrži vyhodnocen. Výstupem jsou hodnoty difúzního koeficientu  $D_e$ .

Vzhledem k tomu, že horniny mají velmi malou porozitu a difúzní experimenty trvají velmi dlouho, je možné do systému zapojit elektrický proud a difúzní experimenty urychlit v tzv. elektromigrační sestavě. Pak jeden experiment trvá místo několika měsíců jen několik hodin.

Pro sorbující se radionuklidy (ty, které jsou v hornině zadrženy) je nutné ještě posoudit míru jejich zpomalení v hornině. K tomu je nutné vyhodnotit profil radionuklidů v hornině, a to jejím nařezáním na tenké plátky a změřením radioaktivity každého z nich. Tento postup je nestandardní vzhledem k přítomnosti radioaktivních látek a je v současné době vyvíjen s použitím speciálního postupu řezání.



Jak bylo řečeno výše, v horninách se budou radionuklidy pohybovat různě rychle. Z tohoto důvodu se výzkumníci snaží popsat chování vybraných radionuklidů (např.  $^3\text{H}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{122}\text{Ba}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ , Se) v různých horninových prostředích, a to zejména ve vztahu k horninám potenciálních lokalit. V rámci projektu Výzkumná podpora hodnocení bezpečnosti HÚ studujeme vzorky

▲ Foto hornin z lokalit, Čertovka (Granit) / Čihadlo (Granit) / Horka (Durbachit) / Hrádek (Granit)

metamorfovaných hornin z podzemního výzkumného pracoviště (PVP) Bukov, stejně tak jako horninové vzorky granitických hornin z lokalit Čertovka, Horka, Hrádek či Čihadlo.



Jedinečným příkladem komplexního experimentu, který se zabývá problematikou přenositelnosti výsledků v laboratoři do reálného prostředí, je právě mezinárodní experiment Long term diffusion Phase III. (<http://grimsel.com/gts-phase-vi/ltd/ltd-introduction>), který probíhá za vzájemné spolupráce odborníků ze Švýcarska, České republiky (SURA/OÚJV), Finska a Japonska. Tento projekt kromě laboratorního výzkumu zahrnuje i reálný difúzní experiment v granitickém horninovém masívu v podzemní laboratoři Grimsel. Zde byl v roce 2014 do vrtu injektován koktejl radionuklidů ( $^3\text{H}$ ,  $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{122}\text{Ba}$ ,  $^{134}\text{Cs}$  +



▲ Řezání aktivních vzorků v kontrolovaném pásmu (a), naformátovaný vzorek horniny pro měření aktivity (b)



▲ Aparatura pro dynamický kolonový experiment

stabilní SeVI), připravený v ÚJV Řež, a. s., a v průběhu tří let je sledována jeho difúze do horninové matrice a nárůst aktivity radionuklidů v přilehlém pozorovacím vrtu. V letošním roce bude experiment ukončen, systém obou vrtů bude převrtán a v získané hornině bude stanoven profil průniku radionuklidů do horniny, který umožní finální vyhodnocení výsledků a validaci predikčních modelů.

### Sorpce radionuklidů

Sorpce (záchyt) radionuklidů na horniny a minerální puklinové výplně může výrazně přispět k zadržení v horninovém prostředí a snížení jejich potenciálního radiologického účinku na člověka a životní prostředí. Sorpce radionuklidů je závislá na složení horniny, na charakteru sorbující se látky (např. kationty se lépe sorbují na záporně nabitý povrch hornin), na složení podzemní vody a na redoxních vlastnostech prostředí. Velmi dobrými sorbenty jsou především biotity (slídy) či sekundární minerály, jako jsou například kaolinit a chlorit. Míru sorpce obvykle stanovujeme pomocí tzv. statických vsádkových sorpčních experimentů, kdy mletý vzorek přivedeme do kontaktu s roztokem radionuklidu a za stálého třepání sledujeme míru poklesu aktivity radionuklidu v roztoku. Výstupem jsou hodnoty sorpčního distribučního koeficientu  $K_d$ . Tento velmi jednoduchý typ experimentu je možno snadno modifikovat a provádět za různých definovaných podmínek, např. s roztoky o různém složení, s materiály o různé velikosti zrn, v anaerobním boxu, kde lze simulovat reálné podmínky hlubinného úložiště bez přítomnosti kyslíku. V případě podpůrných experimentů pro prokazování bezpečnosti HÚ sledujeme obdobně vliv rozdílného složení hornin z lokalit.

Možnou alternativou k tomuto typu experimentů jsou kolonové experimenty, kdy je drcený horninový materiál naplněn do kolon a sorpce radionuklidů je studována za dynamických podmínek protékající roztok, což je systém bližší reálnému prostředí.



▲ Difúzní experimenty na středních vzorcích (115 mm) (obrázek vlevo dole); difúzní experimenty na vzorku (290 mm) s preferenční cestou (obrázek nahoře)

### Migrace radionuklidů v puklině

Primárním médiem pro transport radionuklidů v horninovém prostředí z hlubinného úložiště do životního prostředí je především podzemní voda v puklinovém systému. V tomto prostředí se předpokládá, že vlastní úložiště bude umístěno v hornině, která se vyznačuje nízkým tokem vody a absencí výrazných hydraulicky aktivních zón. Přesto musíme studovat charakter i těch menších puklinových zón, které se v systému mohou



▲ Stopovací zkoušky v in-situ podmínkách (URC Josef, Mokrsko)

vyskytnout, a migraci radionuklidů v nich.

Přenos informace z malých vzorků, se kterými se pracuje v kontrolovaném prostředí v laboratoři, do skutečného prostředí horninového masívu s proměnlivými vlastnostmi je nutný i pro procesy popisu advektivního transportu radionuklidů. V laboratoři jsme nově v rámci projektu TAČR TA04020986 začali pracovat na větších vzorcích hornin (dm rozměrů), umístěných do speciálních cel, kde sledujeme migraci stopovačů ze zdroje (středový vrt) do okolního prostředí otevřenou puklinou a horninovou maticí.

In-situ experiment, ve kterém chceme sledovat transport látek v systému dvou puklin, je připravován v Migrační laboratoři podzemní laboratoře Josef, kterou provozuje Centrum experimentální geotechniky ČVUT (projekt TAČR TA04020986). Po podrobné charakterizaci vybraného místa a zhotovených vrtů (např. podrobný popis jádra, optický televiewer; Ústav Geoniky AV ČR, hydraulické zkoušky ve vrtu), byl zhotoven podrobný 3D model systému vrtů, na kterém bylo možno predikovat pomocí sofistikovaných modelů (firma PROGEO) hydraulické pole a následně průběh stopovacích zkoušek. Na základě znalostí o horninovém systému a predikcí modelů byly oba vrty vybaveny pakry (nástroje na utěsnění vrtu,

SG Geotechnika), pečlivě a dlouhodobě otestovány, aby byla prokázána stabilita hydraulického pole a výtěžnost experimentů, a následně provedena sada stopovacích zkoušek s neaktivními stopovači. Prokázaná stabilita systému a vysoká výtěžnost stopovacích zkoušek byly předpokladem souhlasu Státního úřadu pro jadernou bezpečnost k provedení stopovací zkoušky s  $^3\text{H}$ , která je plánována ve třetím čtvrtletí tohoto roku. Lze předpokládat, že podobné experimentální práce budou probíhat v budoucnosti i v PVP Bukov.

### Hodnocení bezpečnosti

Výsledky experimentů laboratorních i v reálném měřítku tvoří podstatné vstupy pro modely, které hodnotí celkovou bezpečnost hlubinného úložiště radioaktivních odpadů. Výsledky bezpečnostních rozborů musí podpořit předpoklad, že po dostatečně dlouhou dobu (1 milion let) nebude reprezentativní osoba vystavena vyšší dávce než 0,25 mSv/rok (dle Atomového zákona). Bezpečnostní výpočty jsou prováděny robustními počítačovými modely, které jsou schopny postihnout celý úložný systém hlubinného úložiště od potenciálního zdroje radionuklidů po biosféru a vypočítat odpovídající dávku.



## Oddělení Chemie palivového cyklu ÚJV Řež, a. s.

Hodnocení bezpečnosti hlubinného úložiště je úkol náročný a veskrze komplexní, ve kterém je nutné zpracovávat a vyhodnocovat informace z řady vědních oborů. Multidisciplinární charakter této práce se jasně odráží i ve složení oddělení Chemie palivového cyklu ÚJV Řež, a. s.

V mladém týmu (průměr 35 let) pracuje 6 geochemiků, 6 chemiků, 3 radioanalytici, 1 radiochemik, 2 hydrogeologové, 1 geotechnik, 1 technický pracovník a 2 studenti.

## Hlubinné úložiště není skládka VI.

Když si pročtete rešerši článků, které byly v uplynulých letech napsány o plánovaném hlubinném úložišti radioaktivních odpadů (HÚ), můžete z desítek vyjádření či názorů nabyt dojmu, že stavba HÚ je tím největším zlem, jež může Českou republiku potkat. V boji proti úložišti se angažují desítky jednotlivců i skupin. S mediálně efektními akcemi (například Den proti úložišti) či komentáři svádí v tomto případě racionalita velmi nerovný boj. Zkusme se na problém podívat zcela střízlivě.

*„Celkově je diskuze kolem výstavby HÚ typickým příkladem střetu partikulárních a menšinových zájmů se zájmy většinovými (v tomto případě VŠECH obyvatel ČR).“*

### Celospolečenské hledisko

Energetická soběstačnost České republiky je z velké části postavena na využívání jaderných zdrojů, dnes v podobě elektráren v Temelíně a Dukovanech. Z jejich provozu vzniká vyhořelé jaderné palivo. Mimoto v ČR existuje více jak 100 dalších původců radioaktivních odpadů (průmysl, medicína, věda a výzkum), produkujících většinou „pouze“ radioaktivní odpady. Vyhořelé jaderné palivo a další vysokoaktivní odpady tak musíme bezpečně uložit na desítky až stovky tisíc let, než se jejich aktivita sníží na úroveň pro člověka a životní prostředí bezpečnou. Vyhořelé jaderné palivo nyní leží v takzvaných meziskladech přímo u jaderných elektráren. Zde ale prostě a jednoduše, bez

vysvětlování technických detailů a kupodivu v souladu s většinovým názorem, nemůže zůstat věčně. Musí pod zem, kde 500 m stabilního horninového masívu zajistí jejich bezpečnou izolaci po celou dobu, kdy by mohlo být pro životní prostředí a pro člověka nebezpečné. Pokud tedy nezbudujeme hlubinné úložiště, zanecháme mimořádnou zátěž našim dětem i jejich dalším potomkům, budoucím generacím. Dodnes a za velké peníze likvidujeme nejruznější ekologické následky vzniklé z činnosti podniků v době komunismu. Pokud bychom k vyhořelému jadernému palivu přistupovali stejně, zachovali bychom se v podstatě podobně jako minulí plánovači.

Zájmem 10 milionů obyvatel ČR, kteří svítí, perou a koukají na televizi, ze 40 % i díky jaderným elektrárnám, je tedy hlubinné úložiště zbudovat. A hlavní zodpovědnost za stavbu přebíral stát prostřednictvím Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO).

### Regionální hledisko

Druhou stranu mince představují regiony, které zejména svými geologickými charakteristikami pro výstavbu HÚ připadají v úvahu. Zde je, celkem očekávaně, proti výstavbě odpor a prakticky beze zbytku funguje anglické „not in my backyard“. Jinými slovy – ano, postavte si to „své“ úložiště, ale ne u nás! Počet obyvatel v jednotlivých vytipovaných lokalitách, dnes rozlohou přibližně 3 až 4krát větších, než bude jednou průmět budoucího úložiště a povrchu, se přitom pohybuje do 5 000, v některých případech i do 3 000. Tím rozhodně není řečeno, že by jejich hlas neměl mít váhu, ale srovnání je na místě.

Je nesporným faktem, že zamítavý postoj některých lokálních politických reprezentací je aktivně podporován







řadou občanských sdružení, iniciativ a ekologických organizací. K neaktivnějším patří Calla, Platforma proti hlubinnému úložišti, Jihočeské matky, ale funguje a protestuje mnoho dalších. Tyto iniciativy jistě nelze nijak potlačovat či dokonce zakazovat. Jsou reprezentanty občanské společnosti, kterou určitě chceme. Jen je třeba mít na zřeteli, že jak regionální politici, tak iniciativy mohou v některých případech sledovat jiné cíle, své vlastní: starosta usiluje o znovuzvolení, šéf neziskovky potřebuje vykázat smysluplnou činnost sponzorům apod.

### Zapojení obcí

SÚRAO se již od počátku své činnosti zasazovala o to, aby proces výběru vhodné lokality pro HÚ probíhal maximálně transparentně, s respektováním zájmů veřejnosti a zájmů dotčených obcí. Výsledkem tohoto úsilí (nejen SÚRAO, hlavní zásluhu nese dnes již zaniklá Pracovní skupina pro dialog) je věcný návrh záměru zákona o zapojení obcí

do výběru lokality. Tento zákon bude detailně zpracovávat mezirezortní expertní skupina zřízená Ministerstvem průmyslu a obchodu. Dialog je jediným východiskem z jednostranných informačních kampaní. Bez ohledu na budoucí rozhodnutí o nových jaderných zdrojích, vyhořelé palivo existuje a jedinou cestu, jak jej bezpečně uložit, představuje hlubinné úložiště. Nové technologie v budoucnosti mohou snížit jeho objem, ale nezabaví nás zodpovědnosti za jeho konečnou likvidaci. Zapojení obcí je tedy významným krokem na cestě k nalezení konsenzu, k rozhodnutí o finální lokalitě. Ale nikoliv jediným. Nelze rezignovat na společenskou zodpovědnost na úkor plného respektování lokálních (či osobních, skupinových) zájmů. Řešení leží někde mezi, je v rozumné kompenzaci újmy, která může někomu vzniknout, a hledání takové varianty, která maximálně újmy eliminuje.

**2025**

finální a záložní lokalita

**2030**

podzemní laboratoř

**2050**

zahájení výstavby

**2065**

zahájení provozu HÚ

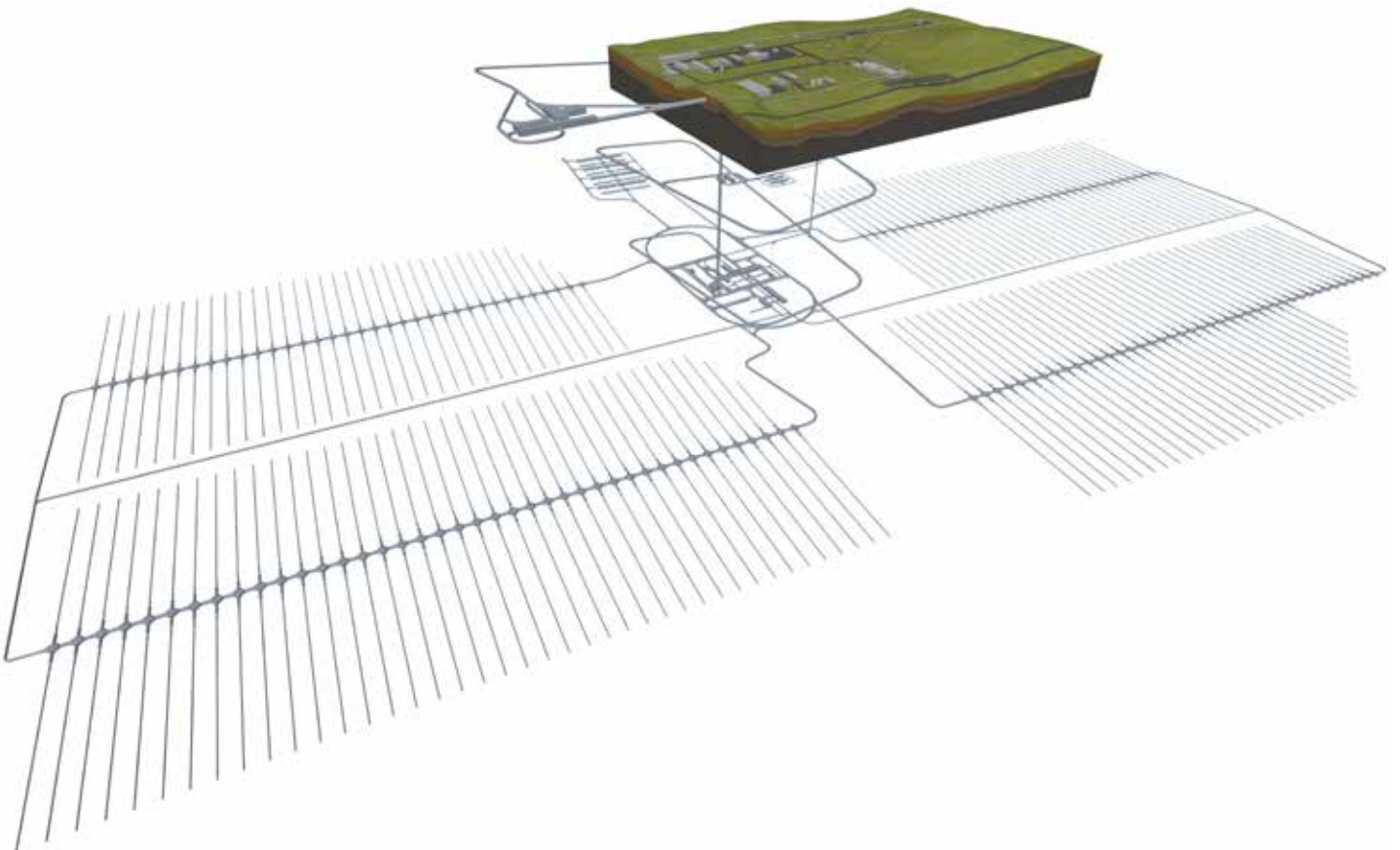
## Mýty a demagogie

Zřejmě největší překážkou právě pro dialog je ale používání mylných nebo zkreslených argumentů, jež někteří kvůli neznalosti problematiky nebo zcela záměrně lživě, prezentují. Naštěstí již existuje českému záměru velmi obdobný projekt výstavby HÚ ve finské lokalitě Olkiluoto, takže můžeme tyto mýty vyvracet reálnými údaji. Zkusme se podívat na příklady těch nejkřiklavějších:

**Mýtus:** Příprava a výstavba HÚ sníží cenu nemovitostí v regionu. To není pravda, podle všech předpokladů se dá naopak očekávat růst cen nemovitostí, mimo jiné díky budování nové infrastruktury a přílivu pracovních sil. V městě Eurajoki nedaleko budovaného finského HÚ, vzrostly ceny nemovitostí, ale i pronájmů apod. Také v Česku máme pro toto dost argumentů. Okolí Temelína i Dukovan jsou toho dokladem.

**Mýtus:** Areál HÚ zabere obrovskou plochu v okolí. Zkreslená informace. Povrchový areál bude mít rozlohu cca 10–20 ha v závislosti na morfologii a infrastruktuře zvolené lokality. Povrchový areál tvoří většinou přízemní budovy s výjimkou vyústění odvětrávacích a těžních věží. Ta velká plocha bude 500 metrů pod zemí, a navíc bude těžena postupně v dlouhodobém horizontu zhruba 100 let!

**Mýtus:** Budování HÚ bude představovat extrémní dopravní zátěž pro okolní obce. Opět není pravda. V současné fázi stavba finského úložiště pokročila až do finální hloubky přes 400 metrů, do níž byl vyražen zhruba pětikilometrový tunel. Objem vytěžené zeminy činil cca 100 tisíc krychlových metrů, což představovalo zhruba 270 tisíc tun materiálu pro 7 000 nákladních aut s nosností 40 tun. Pokud tato data přepočítáme standardními pracovními dny výstavby (625) a hodinami (mezi 7:00 ráno a 22:00 večer), dostaneme se na hodnotu představující průjezd přibližně 1–2 nákladních automobilů za hodinu. Každý nezaujatý člověk jistě uzná, že tato frekvence nepředstavuje žádnou zásadní zátěž. V mnoha českých obcích i městech denně projíždějí stovky až tisíce osobních automobilů, nákladních vozů, traktorů nebo kamionů.



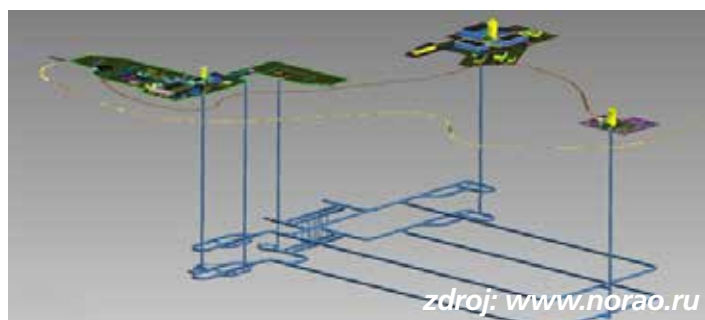
## Rusko:

### Rusko pokračuje v přípravě hlubinného úložiště

Trochu stranou zájmu vzhledem k mediálně frekventovaným aktivitám Finska, Švédska či Německa zůstávají plány Ruska v oblasti ukládání radioaktivních odpadů. Ruská federace je přitom jedním z největších světových producentů radioaktivních odpadů a navíc řeší problém s pozůstatky jaderného arzenálu z dob komunismu. Žádná země, s výjimkou Spojených států amerických, totiž ve své historii nepostavila tolik jaderných ponorek či lodí a nevyrobila tolik atomových zbraní. Nejen odpad z likvidovaných zbraní, ale i z rozsáhlé sítě jaderných elektráren vyžaduje bezpečné uložení.

Rusové již v otázce vybudování hlubinného úložiště velmi výrazně pokročili. Ruský státní správce pro nakládání s radioaktivními odpady (NO RAO) dokončil projektovou dokumentaci pro výstavbu podzemní výzkumné laboratoře, ve které se bude studovat proveditelnost a bezpečnostní aspekty trvalého ukládání vysokoaktivních a středněaktivních odpadů. Vybrané místo je v rulových (metamorfovaných) horninách Nižněkanského masívu v blízkosti mě-

sta Železnogorsk. V loňském roce byla zahájena výstavba povrchových a podzemních objektů. Od letošního roku byly zahájeny první výzkumné práce, studia vlastností horninového masívu v průběhu výstavby podzemních děl a budou pokračovat do roku 2023. Hloubka vlastní laboratoře a následného ukládání radioaktivních odpadů se předpokládá mezi 450 až 525 m pod povrchem. Ruská federace se tak stala další zemí, která se rozhodla budovat své hlubinné úložiště v krystalinických horninách – stejně jako Finsko, Švédsko, či Česká republika.



## USA:

### Spojené státy oživují projekt hlubinného úložiště Yucca Mountain.

Ministr energetiky USA Rick Perry se při plánování rozdělování financí ze státního rozpočtu přimluvil za otevření otázky vybudování amerického trvalého úložiště vyhořelého jaderného paliva. Nutnost zabývat se tímto tématem označil za morální povinnost. „Máme morální a národní bezpečnostní povinnost, abychom dospěli k dlouhodobému řešení a našli nejbezpečnější dostupné úložiště. Chápu, že je to pro někoho politicky citlivé téma, ale nemůžeme tuto plechovku před sebou dále kopat po silnici,“ řekl Rick Perry.

Rozpočet USA na fiskální rok 2018, který trvá od začátku října 2017 do konce prosince 2018, požaduje 28 miliard dolarů (657 miliard korun) pro Ministerstvo energetiky (Department of Energy – DOE). Součástí rozpočtu je i 120 milionů dolarů (zhruba 2,8 miliardy korun) vyhrazených pro obnovení licenčního procesu trvalého úložiště v lokalitě Yucca Mountain a zahájení doprovodného programu pro dočasné uložení odpadu. Částka 110 milionů dolarů má přitom připadnout na licenční aktivity včetně financování správy, provozu a údržby lokality a technické, vědecké a právní podpory. Zbýlých 10 milionů dolarů by mělo být využito pro zahájení „robustního programu pro dočasné

ukládání“, který by doplnil úložiště tím, že bude schopen urychlit odstraňování vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů, které jsou v současné době uloženy v 39 státech USA.

Lokalita Yucca Mountain v Nevadě leží na území ve federálním majetku a je od roku 1987 uvedena v americkém zákoně o ochraně jaderných odpadů jako jediné úložiště pro likvidaci vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů. DOE předložilo žádost o stavební povolení na tento projekt americkému regulátorovi (NRC) v roce 2008, avšak Obamova administrativa se následně v roce 2011 rozhodla projekt přerušit. Kabinet prezidenta Donalda Trumpa tak nyní tímto krokem projekt oživuje.



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

Vaše nápady a náměty zasílejte na e-mail: [zpravyzespravy@suraoc.z](mailto:zpravyzespravy@suraoc.z)



**SÚRAO**

SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ  
RADIOAKTIVNÍCH  
ODPADŮ



**Redakce:**

Mgr. Nikol Novotná, Ivana Škvorová, Mgr. Lucie Steinerová, Jan Karlovský, Šimon Hradní.  
tel.: 221 421 522, fax: 221 421 544, e-mail: [zpravyzespravy@suraoc.z](mailto:zpravyzespravy@suraoc.z)

**[www.suraoc.z](http://www.suraoc.z)**