

ZPRÁVY ZE SPRÁVY



ZPRAVODAJ SPRÁVY ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ

PODZEMNÍ LABORATOR

pomůže vybrat
nejbezpečnější řešení
pro úložiště

Úložiště není skládka
nejen o radioaktivních
odpadech
str. 12-14

O geologických průzkumech
rozhovor se specialistou na
geologické průzkumy
str. 9-11

Co je to bentonit?
jílové materiály, které budou
využity v hlubinném úložišti
str. 15-17

Vážení čtenáři,

dostáváte do rukou další vydání Zpráv ze Správy, tentokrát v nové podobě.

SÚRAO v letošním roce vstupuje do další etapy činností, která v budoucnu povede k nalezení vhodné lokality pro hlubinné úložiště radioaktivních odpadů. Koncem loňského roku jsme na všech sedmi lokalitách zpracovali detailní projekty geologických průzkumů. Během letošního roku budou realizovány některé technické práce v terénu. Získaná data poslouží k vypracování studií k prokázání proveditelnosti úložiště, jeho bezpečnosti a vlivu na životní prostředí v každé lokalitě. Zároveň poslouží k vyhodnocení lokalit podle daných kritérií. Pro nás je nejdůležitější, aby vše probíhalo co nejtransparentněji. Veškeré informace (dokončené studie, výzkumné zprávy a různé analýzy) jsou a budou k dispozici na našem webu. Výsledky průzkumných studií rozešleme všem obecním úřadům dotčených obcí a samozřejmě odpovíme i všem jednotlivcům, kteří budou mít o informace zájem.

V „nových“ Zprávách ze Správy Vás chceme informovat nejen o průběžných výsledcích průzkumů, ale také o všeobecném dění v oblasti nakládání s radioaktivními odpady u nás i v zahraničí. SÚRAO realizuje celou řadu zajímavých výzkumných projektů, jejichž cílem je prokázání bezpečnosti hlubinného úložiště a vývoj nejlepších technologických řešení. Jednotlivým projektům se budeme věnovat pravidelně a postupně Vám je představíme.

Nový formát Zpráv ze Správy mimo jiné přináší možnost reagovat na různé výtky k naší činnosti nebo nepravdy šířené v souvislosti s přípravou úložiště. Hlavně z těchto důvodů v tomto prvním čísle najdete články o našich výzkumech bentonitů, ale i článek, že úložiště radioaktivních odpadů není skládka. Článek o výstavbě Podzemního výzkumného pracoviště Bukov čtenářům přiblíží, jak významně tato laboratoř pomůže k hodnocení bezpečnosti budoucího úložiště, a tedy k výběru lokality finální. Co z minulosti určitě zůstane ponecháno, jsou aktuální informace o přípravě úložišť radioaktivních odpadů ve světě. V tomto čísle naleznete aktualitu o pokroku k přípravě hlubinného úložiště ve Francii a ve Švýcarsku.

Doufám, že se Vám nový formát i obsah Zpráv ze Správy bude líbit. Vaše názory jsou pro nás velmi cenné a přínosné. Uvítáme Vaše reakce, co byste chtěli vědět, jaké informace postrádáte, či co se Vám nelíbí.

S přáním pro Vás zajímavého čtení


Jiří Slovák

Aktuality

3 na jaře se rozběhnou geologické průzkumy

Podzemní laboratoř

4 pomůže vybrat nejbezpečnější řešení pro úložiště

Nové finance do obcí

7 úložiště odpadů přináší do obcí nové finance

O geologických průzkumech

9 rozhovor se specialistou na geologické průzkumy

Úložiště není skládka

12 o nebezpečných odpadech, kde vznikají a jak se s nimi nakládá

Co je to bentonit?

15 jílové materiály, které budou využity v hlubinném úložišti

Letem světem

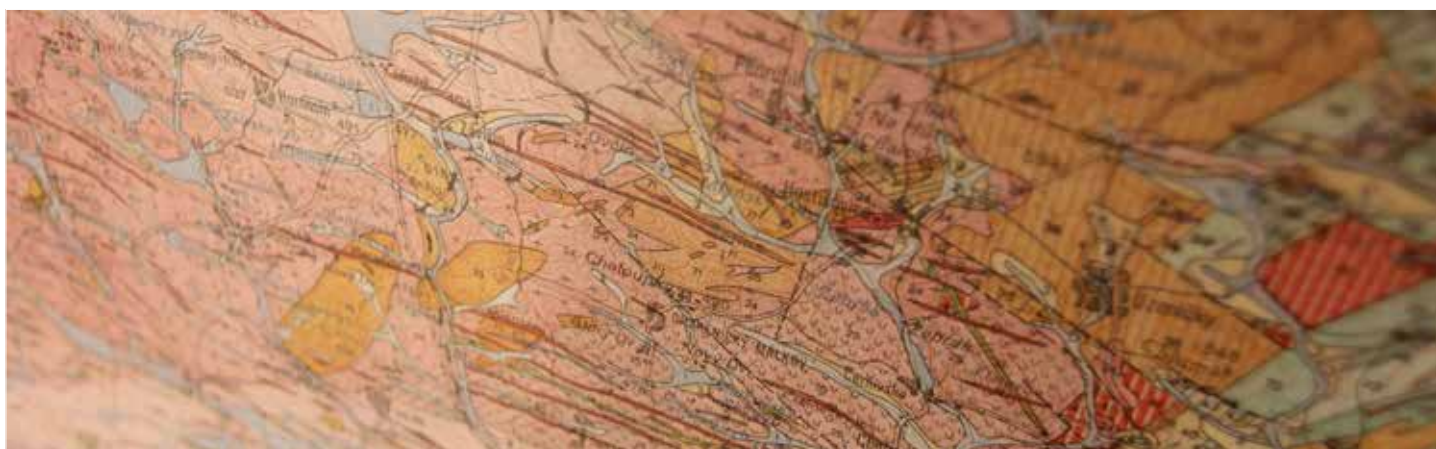
18 Francie o krok blíže k licenci, jaderná energie v New Yorku





Prezentace GPP projektů kompletní

V únoru proběhly poslední dvě interaktivní prezentace projektů geologicko-průzkumných prací pořádané Správou úložišť pro zájemce z lokalit. V pátek 5. února odpovídali geologové na dotazy obyvatel lokality Březový potok, o týden později navštívili Hrádek. Příchozí se mohli dozvědět detailní informace o plánovaných metodách průzkumu, vyzkoušet si geologické přístroje, podívat se na ukázky map i místních hornin. Především však mohli otevřeně diskutovat se zástupci SÚRAO. V prvních pěti lokalitách proběhly prezentace již koncem loňského roku.



Na jaře se rozběhnou geologické průzkumy

Jakmile to počasí umožní, rozběhnou se ve všech sedmi lokalitách dlouho plánované geologické průzkumy. Zatím jen první etapa, což znamená pouze povrchové a přípovrchové práce. Malé skupinky (3-7 osob) geologů budou mimo zastavěnou část obcí provádět nejrůznější měření a odběry vzorků hornin, půdy či vody. Veškerá prováděná činnost nemá na běžný chod obcí ani životní prostředí žádný vliv. Průzkumy budou probíhat s maximálním ohledem na sezónní zemědělské práce. Více o průzkumech v rozhovoru s geologem Milošem Kováčikem, který naleznete na str. 9-11. V letním vydání se průzkumům budeme věnovat ve větším detailu.

PVP Bukov má zelenou

Dne 25. ledna 2016 vláda schválila postupnou uzavírku dolu Rožná I. (do 31. prosince 2017) a pokračování výstavby a příprav provozu Podzemního výzkumného pracoviště Bukov (PVP Bukov). V posledním uranovém dole ve střední Evropě se tak po téměř 60 letech těžby schyluje k ukončení provozu. Vybudovanou infrastrukturu však plánuje SÚRAO zužítkovat. Na 12. patře dolu, v hloubce 600 metrů pod povrchem, vzniká unikátní podzemní výzkumné pracoviště Bukov. Po dokončení základních razicích prací začne sloužit k řadě experimentů spojených s vývojem budoucího hlubinného úložiště. Práce na přístupovém překopu probíhaly v letech 2013 až 2014, následoval nezbytný vrtný průzkum, který identifikoval vhodná místa pro ražbu laboratorních komor. Netrpělivě očekávaná fáze experimentálního provozu se rozběhne v letošním roce. Více informací o Bukově naleznete ve článku „Podzemní laboratoř pomůže vybrat nejbezpečnější řešení pro úložiště“ na str. 4-6.



Podzemní laboratoř pomůže vybrat nejbezpečnější řešení pro úložiště

V dole Rožná, posledním uranovém dole ve střední Evropě, vzniká unikátní PVP Bukov. Po dokončení základních razicích prací v letošním roce začne sloužit SÚRAO k řadě experimentů spojených s vývojem budoucího hlubinného úložiště. Začátkem ledna navštívili budovanou podzemní laboratoř ministr průmyslu a obchodu Jan Mládek, hejtman Kraje Vysočina Jiří Běhounek a předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost Dana Drábová.



▲ Přístupový překop

Podzemní laboratoř v hloubce cca 600 metrů pod zemí bude podle plánu tvořit 316 metrů dlouhý přístupový překop. Na jeho 120. metru je vyražena první experimentální komora (délka 25 m) a na 240. metru pak další chodba s plánovanými třemi samostatnými komorami. Celková délka všech experimentálních komor (profily 9,2 a 14,5 m²) bude zhruba 150 metrů, s mož-

ností rozšíření v případě potřeby.

Práce na přístupovém překopu probíhaly v letech 2013 až 2014, následovala ražba komor, kde budou probíhat hlavní výzkumy. Netrpělivě očekávaná fáze experimentálního provozu se rozběhne v letošním roce a bude trvat minimálně do roku 2025. Řada měření ale probíhá již nyní. Vědce například zajímá, do jaké hloubky trhací práce ovlivňují horni-

„Tento typ výzkumu je pro nás naprosto klíčový.“



►
Přístupový překop a laboratorní komora

nu nebo chování podzemní vody. Během experimentálního provozu bude úkolem vědců otestovat bezpečnost budoucího úložiště v podmínkách, v jakých by jednou mělo vzniknout.

„Tento typ výzkumu je pro nás naprosto klíčový, bez něj bychom bezpečnost budoucího úložiště jen těžko obhajovali. Podobné laboratoře pro tyto účely mají i ve Francii, Švýcarsku, Švédsku, ale třeba i v Japonsku, USA nebo v Jižní Koreji,“ říká ředitel SÚRAO Jiří Slovák.

„Tím, že nestavíme na zelené louce, ale využíváme stávající infrastrukturu uranového dolu se všemi platnými povoleními, zároveň minimalizujeme finanční náklady na vybudování takového typu unikátního zařízení.“

Ministr Jan Mládek v lednu tohoto roku navštívil PVP Bukov. Význam laboratoře ocenila i předsedkyně SÚJB Dana Drábová. Vědecké poznatky z Rožné budou podle ní sice mít své limity, ale i přesto budou pro potřeby stavby úložiště relevantní. Důrazně ale popřela, že by vznik laboratoře zrovna v lokalitě Kraví hora jakkoliv souvisel s výběrem lokality pro hlubinné úložiště: „Opravdu to neznamená, že Kraví hora po důkladném vyhodnocení bude shledána jako ta nejlepší lokalita,“ zopakovala několikrát Drábová.

Přínosy laboratoře PVP Bukov hodnotí vysoce i hejtman Kraje Vysočina Jiří Běhounek. Podle něj zvýší unikátní pracoviště inovační potenciál kraje. „Náš kraj je s jadernou energií pevně spjatý – těží se zde šedesát let uran, třicet let fun-

guje elektrárna Dukovany. Nyní pomyslně uzavřeme celý cyklus špičkovým výzkumem v oblasti radioaktivních odpadů. Know-how se z kraje neztrácí, jen se přesouvá do jiných



oblastí,“ vysvětlil hejtman. Samotný provoz laboratoře zaměstná odhadem 50 lidí z dolu Rožná, který v letošním roce plánuje po 59 letech ukončení těžby.

Dozvědět se vše podstatné o hornině

Vědce například zajímá, do jaké hloubky trhačí práce ovlivňují horninu (rozšíření existujících puklin, vznik nových prasklinek apod.) nebo chování podzemní vody. Zatímco konvenční ražba prokazatelně ovlivňuje až dvoumetrovou zónu, u hladkého výlomu se v PVP Bukov jedná o maximálně 30 - 50 cm (v granitových horninách, s nimiž se počítá pro výstavbu úložiště, je reálné zmenšit zónu ovlivnění až na 10 cm).

Zároveň v prostorách přístupového překopu již od loňského roku probíhá důležitá fáze charakterizace horninového prostředí, tedy detailní popis vlastností a chování hornin v této hloubce. Geologické práce mapují zdejší typy hornin, jejich stáří, strukturu a jejich porušení křehkými strukturami. V rámci hydrogeologie odborníci sledují, kde se vyskytuje voda, jaké má chemické a fyzikální vlastnosti, kudy, kam, jakou rychlostí a v jakých objemech teče. Geotechniky zajímá kvalita horninového masívu – tepelné vlastnosti, pevnost, napětí – kvůli vlivu na deformace ražených prostor. Seismický monitoring sleduje vibrace, otřesy a posuny v hornině, ať již samovolné nebo uměle vyvolané ražbou a trhačími pracemi. Některé vědecko-výzkumné práce vyžadují odběr horniny

▲
Laboratorní komora



pomocí vrtných technologií. Vrtná souprava odebere válcovitý vzorek horniny (až desítky metrů dlouhý), který se následně analyzuje v laboratoři. Výsledkem výzkumů z fáze charakterizace bude série 3D geovědních modelů – geologický, strukturně geologický, hydrogeologický a geomechanický. Databáze sesbíraných dat umožní naplánovat konkrétní experimenty tak, aby probíhaly v podmínkách s co nejvyšší vypovídající hodnotou.

Experimentální provoz tvoří pět základních okruhů výzkumných činností, které pomohou v budoucnu obhájit bezpečnost a vhodnost výběru lokality pro hlubinné úložiště a testovat navrhovaná inženýrská řešení. PVP Bukov umožní otestovat některé jevy

Část světové mozaiky

Než se v roce 2050 začne stavět hlubinné úložiště pro vyhořelé jaderné palivo, musí SÚRAO přesvědčivě doložit, že zvolené geologické i technologické řešení je prokazatelně bezpečné. Projekt budou posuzovat nejen české instituce, ale i mezinárodní odborníci. Výzkumy z PVP Bukov budou obrovským přínosem – umožní totiž Správě úložišť testovat v příhodných podmínkách dílčí řešení a situace, s nimiž se, při projektování skutečně bezpečného úložiště, bude muset počítat. Další poznatky budou pocházet z geologických průzkumů přímo v lokalitách, na té finální se pak počítá s výstavbou další podzemní laboratoře.



▲ Hydrogeologická měření

► Ministr Jan Mládek na Bukově

v reálném prostředí a získané poznatky nabídnou cenné srovnání. Jeden z plánovaných výzkumů se například zaměří na modely proudění podzemní vody a na simulaci šíření radionuklidů v hornině prostřednictvím difúze do horniny nebo migrace v soustavě křehkých struktur. Díky tomu se bude moci přesněji namodelovat, jakým způsobem a jakou rychlostí radionuklidy z uložených odpadů mohou prostupovat horninou poté, co úložné kontejnery po několika desítkách tisíc let přestanou plnit svoji funkci. Zdejší laboratoř také umožní testovat vliv podmínek, jaké budou panovat i v budoucím úložišti,



Podzemní pracoviště bude samozřejmě primárně sloužit Správě úložišť. V budoucnu nabídne své prostory i mezinárodním týmům (podobně jako SÚRAO dnes provádí část svých výzkumů v podzemních laboratořích ve Francii či ve Švýcarsku). Otázku hlubinného úložiště totiž řeší nejen řada evropských zemí, ale třeba i Spojené státy, Jižní Korea či Japonsko. Obrovskou výhodou PVP Bukov je fakt, že se jedná o tzv. kontrolované pásmo, což v budoucnu umožní také experimenty s radionuklidy. Zdejší laboratoř ale může sloužit i k jiným výzkumům – přenosy dat

„Tím, že nestavíme na zelené louce, ale využíváme stávající infrastrukturu uranového dolu se všemi platnými povoleními, zároveň minimalizujeme finanční náklady na vybudování takového typu unikátního zařízení.“

na různé materiály, s jejichž využitím se rovněž počítá: kovy (např. úložné kontejnery), jíly (ochranná vrstva kolem kontejnerů a výplň ukládacích komor), beton (zátky úložných vrtů) apod. Kromě toho vědce rovněž zajímá, jaký vliv na tyto materiály může mít přítomnost různých mikroorganismů, zavlčených do podzemí lidskou činností.

v tomto prostředí, charakterizace hornin, technologické prvky řízení a ovládání apod. – svým umístěním v půl kilometrové hloubce se totiž jedná o unikát v České republice. SÚRAO do budoucna plánuje zpřístupnit zdejší prostory veřejnosti prostřednictvím mimořádných prohlídek a vznik informačního střediska.

Nové finance do obcí

V České republice jsou v provozu 3 úložiště radioaktivních odpadů již několik desítek let. Atomový zákon obcím, které mají úložiště radioaktivních odpadů na svém katastrálním území, přiznává každoročně finanční příspěvky. Ty mohou použít na rozvojové aktivity, investice pro zlepšení infrastruktury a životní úroveň v obcích. Jsou z nich financovány také rekonstrukce parků, školních zahrad nebo ekologické projekty.



Obcím, na jejichž katastru se budou provádět geologické průzkumy, spojené s hledáním vhodného místa pro umístění hlubinného úložiště, náleží také zákonné finanční příspěvky.

Vláda ČR začátkem prosince 2015 schválila svým nařízením navýšení částky poskytované obcím, na jejichž katastru se nacházejí provozovaná úložiště radioaktivních odpadů z 3 mil. Kč na 4 mil. Kč ročně. Úprava se týká úložišť nízké a středněaktivních odpa-

dů Richard (Litoměřice), Bratrství (Jáchymov) a Dukovany (Rouchovany).

Jáchymov z příspěvků pravidelně investuje do domu s pečovatelskou službou pro seniory. Litoměřice, kde je úložiště Richard v provozu již 50 let, za příspěvky obnovují parky, rekonstruují dětská hřiště a investují do ekologických projektů. Letos si pořídí nový elektromobil pro svůj úřad.

◀ Blatno

▲ Lubenec

„Příspěvky z atomového zákona již několik let pomáhají realizovat investiční projekty obce, v minulosti jsme za ně opravili místní komunikace a chodníky, pořídili výtah do zdravotního střediska i obecního úřadu, abychom ulehčili seniorům i maminkám s kočárky. Částečně pomohly rekonstruovat také vodovodní síť. V budoucnu tyto prostředky opět půjdou do rekonstrukce komunikací a nový projekt bydlení pro seniory.“ říká Ing. Vladimír Černý, starosta Rouchovan

Také geologické průzkumy přinesou obcím peníze

Schválením výše zmíněného nařízení byla upřesněna i výplata příspěvků obcím v lokalitách, kde od jara začnou probíhat geologické průzkumy pro výběr lokality hlubinného úložiště vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů. Geologický průzkum se týká katastrálních území celkem 40 obcí, na sedmi vytipovaných lokalitách, ve čtyřech krajích ČR. Jedná se o první fázi průzkumů, které budou provedeny neinvazivními metodami. Hlubinné úložiště je určeno pro bezpečné a trvalé uložení vyhořelého jaderného paliva a dalších vysokoaktivních odpadů, které musí být umístěny ve stabilním horninovém masívu v hloubce cca 500 metrů. Jednotlivé etapy geologických průzkumů jsou nutným krokem k postupnému zúžení počtu lokalit a nakonec v roce 2025 i výběru finální lokality. Kromě samotných vlastností horninového podloží bude třeba lokality posoudit jak z hlediska bezpečnosti, technické proveditelnosti, vlivu na životní

◀ Rouchovany





▲ Žihle

prostředí, tak i socio-ekonomických aspektů a veřejného mínění. Samotné hlubinné úložiště má být v provozu v ČR od roku 2065.

Názory starostů z lokality Čertovka

Václav Beneš, starosta Blatna říká: „Příspěvky za průzkum velmi vítáme a máme již konkrétní projekty, do kterých je budeme investovat. Především místní komunikace a chodníky se dočkají rekonstrukce a plánujeme je použít i na sociální bydlení pro mladé začínající rodiny.“

„Naše obec uvažuje především o investicích do infrastruktury obce, oprava komunikací, kanalizace a různé stavební práce. Příspěvky z jaderného účtu velmi vítáme“, **uvádí starosta Žihle František Procházka.**

Zatímco Žihle průzkumy dlouhodobě podporovala, další obec ze stejné lokality, Lubenec, naopak vystupuje proti. Podle starosty Jiřího Chalupického mají na příspěvky zákonný nárok bez ohledu na názor obce na projekt hlubinného úložiště. I Lubenec je bude investovat do zlepšení infrastruktury v obci.

Správa úložišť plánuje geologické průzkumy – zatím jen povrchové bez hlubokých vrtů – ve všech lokalitách spustit letos na jaře. Jelikož průzkumné území vydané Ministerstvem životního prostředí nabylo právní moci již loni, poslala SÚRAO obcím příspěvky za rok 2015 ještě v prosinci, letos budou odeslány opět ve stejné výši.

„Obce finanční příspěvky za průzkumy prosazovaly do legislativy již od roku 2004 – byla to jedna z několika podmínek z různých výzev starostů a dalších organizací k férovému přístupu státu vůči obcím od počátku, kdy lokality byly vytipovány, dlouho před zahájením průzkumů. Další podmínkou byla realizace průzkumů ve všech lokalitách současně, což rovněž naplňujeme. A poslední podmínce – větším pravomocem obcí při rozhodování o výběru lokality hlubinného úložiště – se věnuje návrh úpravy legislativy vypracovaný Pracovní skupinou pro dialog loni na podzim“, **říká ředitel SÚRAO Jiří Slovák.**

„Obce finanční příspěvky za průzkumy prosazovaly do legislativy již od roku 2004.“



O geologických průzkumech

Rozhovor s Milošem Kováčikem, specialistou SÚRAO na geologické výzkumy a průzkumy



Letos na jaře zahájí SÚRAO na všech sedmi lokalitách první etapu průzkumů pro hlubinné úložiště. Všechny geologické práce budou prováděny pouze povrchově a mimo zastavěnou oblast. Podrobněji jsme se zeptali odborníka SÚRAO na geologické průzkumy Miloše Kováčika.

V letošním roce zahájíte geologické průzkumy na všech lokalitách. Co předchází tomu, než geologové vyrazí do terénu?

„Obvykle se začíná studiem reliéfu krajiny, hornin a tektonických poměrů. Nejprve se vychází z písemných materiálů (nejrůznějších map, profilů, studií atd.), vypracovaných našimi předchůdci. Geologické mapy v měřítku 1:50 000 existují pro celou Českou republiku. Velká část studovaného území je však zmapována mnohem podrobněji. V geologickém archívu (Geofond Praha) nalezneme více než 200 tisíc zpráv z geologických průzkumů různého charakteru (např. vyhledávání podzemní vody a nerostných surovin, nebo pro různé zakládání staveb), což představuje ohromný zdroj informací. Současně se studiem archivních dat se může provádět analýza leteckých a družicových snímků (tzv. dálkový průzkum Země). Vidět situaci z dálky je někdy k nezaplacení. Zkušené oko interpretátora vidí věci, které jsou

někdy přímo v terénu jenom těžko postřehnutelné.“

Pak se již vyráží do terénu?

„Ano, nejprve na tzv. rekognoskaci, tj. krátké obeznámení se s terénem. Geolog si nejprve všímá hlavně členitosti a charakteru terénu, vegetace, počtu odkryvů hornin, pramenů a jiných charakteristik území. Na základě první rekognoskace získá geolog lepší představu o tom, co ho v terénu čeká, a sestaví si harmonogram prací (plán samotného mapování, sběru dat a vzorků na laboratorní zkoumání).“

Kolik času odhadem průzkumy zaberou?

„Geologický výzkum a průzkum se obvykle provádí v několika etapách. Je to složitý komplex prací, který má svoji logiku a řád. Terénní fáze (mapování, měření, vzorkování apod.), je pouze jedním krokem z mnoha. Nejdůležitější fází první etapy průzkumů bude vyhodnocení získaných dat a jejich interpretace. Závěrečná zpráva by měla být ukončena a odevzdána do konce roku 2017. Její součástí bude také návrh zúžení počtu lokalit, kde by měly práce pokračovat v dalších etapách, včetně návrhu konkrétní náplně těchto prací. Kdy přesně průzkumy začnou, ale záleží na podpisu smlouvy s dodavatelem.“

„Nejdůležitější fází první etapy průzkumů bude vyhodnocení získaných dat a jejich interpretace.“

Budou průzkumy probíhat souběžně na všech sedmi lokalitách, nebo postupně jedna lokalita po druhé?

„Samozřejmě souběžně. Máme naspěch. Času je málo a práce mnoho: geologie, dálkový průzkum Země, hydrogeologie, geofyzika, geochemie, inženýrská geologie, laboratorní výzkum, mikroskopování, tvorba databází, monitoring, průběžné zprávy a další metody. Průměrná rozloha jednotlivých průzkumných území je asi 22-25 km². A území k prozkoumání je sedm. Udělat komplex terénních prací, všechna data utřídit, vyhodnotit a rozhodnout, které území je pro náš záměr nejbezpečnější a nejvýhodnější, to bude práce, při které se všichni zapotíme.“

„Průměrná rozloha jednotlivých průzkumných území je asi 22-25 km². A území k prozkoumání je sedm.“

Kolik lidí se bude v terénu pohybovat?

„Nebudou to žádné organizované nájezdy geologů. V terénu se budou pohybovat malé skupinky (2-5 osob). Většinou si jich místní obyvatelé ani nevšimnou. Konkrétní složení skupin geologů však závisí na aplikované metodě geologického průzkumu. Například pro geologické mapování budou v každé lokalitě pracovat jeden až dva terénní geologové. Ty rozeznáte tak, že budou shrbeni nad nějakým skalním odkryvem a budou si zapisovat do deníku nebo měřit geologickým kompasem. V terénu stráví přibližně měsíc, možná trochu déle. Stejně tak hydrogeologové. Ti se však budou primárně zajímat o vodu a vše, co teče - studny, prameny, potoky, mokřady atd. Trochu více zřetelní budou v terénu geofyzici a geochemici. Geofyzikální měření probíhá většinou na vytyčených liniích (tzv. profilech) a využívá celou řadu speciálních přístrojů. Stanovit přesně, jak dlouho geofyzikální průzkum potrvá, se momentálně jednoznačně říci nedá. Konkrétní délka terénních prací závisí na zvolených metodách pro danou lokalitu, počtu profilů, počasí, složitosti terénu, vegetaci, ročním období apod. Předpokládá se, že v terénu může provádět průzkum několik skupin najednou. Geofyzikální měření jsou vysoce specializované činnosti a každá geofyzikální skupina (čítající tak 3-5 osob) v terénu bude zabezpečovat jednu, maximálně dvě průzkumné metody. V některých průzkumných územích se bude provádět i plošný geochemický průzkum. Tento typ průzkumu bude provádět také skupina 3-5 osob.“

„Vidět situaci z dálky je někdy k nezaplacení.“

Jaké přístroje a nářadí budou používat? Nejsou některé z nich nebezpečné pro lidi nebo pro životní prostředí?

„Základní vybavení geologa jsou zápisník, kladivo, kompas a GPS. Geolog samozřejmě při mapování nijak neovlivní prostředí, ve kterém se pohybuje. Maximálně si vezme nějaký vzorek horniny. U hydrogeologů je to podobné, ti však odebírají vzorky vody. Geofyzici jsou odkázáni na měřicí přístroje. Většinou se jedná o přenosné ruční přístroje. Geochemické vzorkování, to bude o něco složitější. Geochemici potřebují pro laboratorní analýzy vzorky zeminy z hloubky 0,5-3 m. Pro odběr vzorků použijí ruční nebo motorový vrták, po odebrání vzorků uvedou vše do původního stavu. Odběry budou realizovány v pravidelné síti 200 x 100 m, a to vždy mimo zastavěná území.“

Jak dlouho potrvají laboratorní analýzy dat?

„Analýzy se budou provádět víceméně průběžně, primárně však v mimosezónním období. Některé vzorky nesnesou odklad a analýzy se provádějí ihned, zejména analýzy chemického složení vod. Vzorky hornin se upravují na různé jiné analýzy. Z některých se dělají tzv. výbrusy, kdy jsou horniny vybroušené do řezů o tloušťce 20–30 mikronů (tisícina milimetru) a pomocí kanadského balzámu jsou nalepeny na sklíčka. Následně se studují pod mikroskopem nebo pomocí dalších speciálních přístrojů (mikrosonda, elektronový mikroskop apod.). Z horninových vzorků se také dají extrahovat jednotlivé minerály (např. zirkony), podle nichž je možné stanovit stáří horniny. Mimořádně, horniny ve všech uvažovaných lokalitách jsou minimálně 340 milionů let staré.“

Kdo bude práce v terénu zajišťovat – zaměstnanci SÚRAO nebo externí dodavatelé?

„Geologické práce bude zajišťovat jeden externí dodavatel. Na práce, které nebude schopen udělat sám, si dodavatel nasmlouvá své subdodavatele. SÚRAO bude na vše odborně dohlížet: zda se daří dodržovat časový plán, na kvalitu práce, dodržení závazků, které dá SÚRAO majitelům pozemků aj.“

Mají obyvatelé lokalit dostatečné informace o plánovaných průzkumech?

„V průběhu února jsme odeslali písemné informace o plánovaných pracích dotčeným obcím a také všem majitelům pozemků.“



ků. Celkem se jedná zhruba o 5 000 dopisů do všech sedmi lokalit. Koncem minulého roku a začátkem tohoto roku SÚRAO zorganizovala prezentace geologicko-průzkumných prací pro obyvatele dotčených obcí a jiné zájemce, včetně ukázek přístrojů pro terénní a laboratorní výzkum.“

Budou se informace z průzkumů zveřejňovat průběžně?

„Ano. Informace z průzkumů se budou průběžně uveřejňovat. Všechny prů-

zkumné práce musí být detailně dokumentovány. V průběhu prací, které potrvají dva roky, vznikne několik dílčích zpráv, které budou zahrnovat průběžné výsledky průzkumů. První zpráva vznikne po půl roce a druhá po roce geologicko-průzkumných prací. Všechny dílčí zprávy i oponentury budou veřejně přístupné pro všechny. Informace o termínech a místě, kde se oponentura bude konat, zašleme na obecní zastupitelstva s dostatečným časovým předstihem.“

▲
*Geologové SÚRAO
Lukáš Vondrovic
a Miloš Kováčik*

„Konkrétní délka terénních prací závisí na zvolených metodách pro danou lokalitu, počtu profilů, počasí, složitosti terénu, vegetaci, ročním období apod . Předpokládá se, že v terénu může provádět průzkum několik skupin najednou.“



RNDr. Miloš Kováčik, PhD.

externí spolupracovník úseku přípravy úložišť radioaktivních odpadů SÚRAO

Vystudoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Komenského v Bratislavě, obor inženýrská geologie, hydrogeologie a aplikovaná geofyzika. V posledních dvou dekadách se specializuje zejména na problematiku geologického výzkumu a průzkumu lokalit pro úložiště radioaktivních odpadů, a to jak přívrchových, tak i hlubinných. Má bohaté zkušenosti také s expertními misemi IAEA zaměřenými na ukládání nízkoaktivních odpadů, kde řešil geologickou problematiku. V letech 1997-2002 řídil první etapy geologického výzkumu pro hlubinné úložiště na Slovensku.

Úložiště není skládka

Ukládání radioaktivních odpadů je téma, které v mnoha lidech vyvolává silné emoce. Nicméně, radioaktivita je součástí našich běžných životů. Ve všech odvětvích, kde se pracuje s radioaktivními látkami, vznikají radioaktivní odpady. V České republice je evidováno zhruba sto původců institucionálních radioaktivních odpadů.



Ukládání radioaktivních odpadů je posledním krokem v dlouhé posloupnosti pečlivě kontrolovaných činností, kam patří sběr a třídění odpadů, jejich skladování, zpracování, úprava a doprava. Smyslem všech těchto činností je ochrana člověka a životního prostředí. Proto je třeba radioaktivní odpady izolovat od životního prostředí na tak dlouhou dobu, dokud se v důsledku samovolných procesů radioaktivní látky nerozpadnou na látky jiné, stabilní. Právě tomuto účelu - tedy izolaci radioaktivních odpadů na potřebnou dobu - slouží úložiště radioaktivních odpadů.

Co je odpad?

Odpad je něco, co nepotřebujeme, co už nemůžeme využít, a tak se ho zbavujeme.

„Úložiště slouží k bezpečné izolaci radioaktivních odpadů od životního prostředí.“

Druhy odpadů

Komunální odpad míří na skládku nebo do spalovny. V lepším případě, pokud odpad třídíme, se větší část odpadu recykluje a jen malá část končí na skládce nebo ve spalovně.

Nebezpečný odpad (například léky, barvy nebo elektroodpad) se shromažďuje odděleně. Jeho likvidace probíhá jinými způsoby, než je tomu u komunálního odpadu. Buď

jeho recyklaci provádí specializované firmy, nebo je zlikvidován v některé ze speciálních spaloven nebezpečných odpadů. Část se dokonce používá jako materiál pro technické zabezpečení skládek.

Skládky v Česku se zalepují nebezpečným odpadem

Tisíce tun nebezpečného odpadu místo toho, aby se recyklovaly, energeticky využily nebo definitivně zlikvidovaly, mizí každý rok na českých skládkách jako materiál pro jejich technické zabezpečení.

....

Od 1. ledna 2015 může maximální celkové množství odpadů uložených na skládku jako materiál pro technické zabezpečení skládky dosahovat maximálně 20 procent celkové hmotnosti odpadů uložených na skládku v daném kalendářním roce. Původní úprava zákona umožňovala 25 procent objemových, což se rovná zhruba 35 procentům hmotnostních.

...

Co Čech, to 137 kg nebezpečných odpadů ročně
V roce 2013 bylo v České republice podle MŽP vyprodukováno celkem 1 443 358 tun nebezpečných odpadů. V přepočtu na jednoho obyvatele je to 137 kilogramů. V roce 2014 bylo 485 209 tun z těchto odpadů materiálově využito, dalších 73 014 tun se zlikvidovalo spalováním, přes 45 tisíc tun se využilo energeticky a více než 35 tisíc tun skončilo na skládkách.

Do ČR se také nebezpečný odpad dováží ze zahraničí. V roce 2012 to bylo 24 653 tun.

Jindřich Ginter, Právo



Radioaktivní odpady (RAO)

RAO vznikají v provozech, kde se pracuje s ionizujícím zářením – v nemocnicích, výzkumných ústavech, průmyslových provozech. Největší množství vzniká při provozu jaderných elektráren.

V prostorách, kde se vyskytuje radioaktivní médium, je stanoveno tzv. kontrolované pásmo. Jsou to prostory s regulovaným přístupem, ve kterých jsou zavedena zvláštní pravidla pro vykonávané činnosti. Pracovníci, kteří tu pracují, musí být proškoleni a pravidelně přezkušováni.

Každý materiál, který se ocitne v kontrolovaném pásmu, ať už jde o náradí, které si pracovníci donesli s sebou, nebo ochranné pomůcky, jsou při výstupu z kontrolovaného pásma proměřeny. Pokud by přístroje hlásily kontaminaci radioaktivní látkou, stávají se radioaktivními odpady.

Pevné RAO

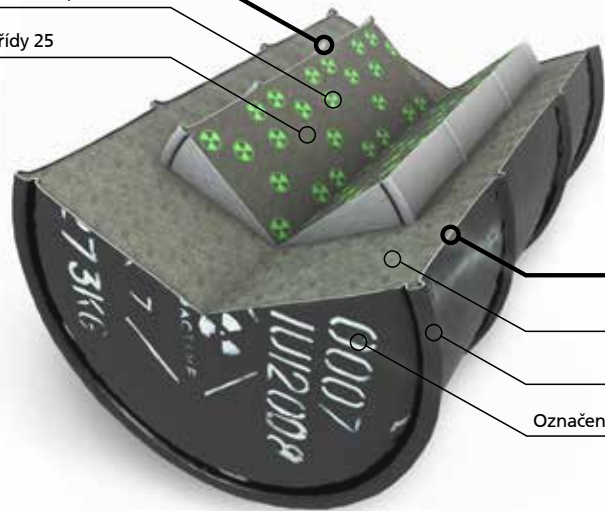
Pevné radioaktivní odpady vznikají zejména během pravidelných odstávek, při údržbářských a úklidových pracích, dekontaminaci zařízení a místností apod. Zdrojem kontaminace různých předmětů (oděvů, ochranných pomůcek, nepoužitelných armatur atd.) je nejčastěji kontakt s depozitem kontaminace na zařízeních. Kromě tohoto nepravidelně vznikajícího odpadu jsou pravidelně zpracovávány filtry aktivních vzduchotechnických systémů, které čistí vzduch z místností kontrolovaného pásma nebo z aktivních technologických okruhů. Na těchto filtrech se zachytávají radioaktivní plyny a aerosoly, které v kontrolovaném pásmu mohou vzniknout. Základní operací nakládání s pevnými odpady z kontrolovaného pásma je vytřídění neaktivního podílu, který může být po kontrole uvolněn do životního prostředí. Radioaktivní odpady se třídí podle druhu (např. spalitelný

odpad, kov, stavební suť), a pak se dále zpracovávají fragmentací nebo lisováním. Část odpadů byla v minulých letech odvezena do Švédska do speciální spalovny. Popel se vrátil zpátky do České republiky, a došlo tak až k tisícinásobné redukci objemu odpadu.

Sud 100 I

Radioaktivní odpad

Beton třídy 25



Sud 200 I

Beton třídy 28

Ochranný nátěr

Označení obalové jednotky

Kapalné RAO

Kapalné odpady jsou tříděny podle způsobu dalšího zpracování na podmínečně aktivní, vody s chemickými příměsemi, vody s obsahem kyseliny borité a vody speciální kanalizace. Jako metody zpracování radioaktivních vod jsou zvoleny ověřené postupy mechanické a ionexové filtrace, sorpce, sedimentace, odstředování a odpařování. Tím vznikne relativně malý objem média, které můžeme označit jako radioaktivní odpad a na druhé straně relativně velký objem dekontaminovaného média k dalšímu použití, případně po kontrole vypuštění jako tzv. nadbilanční vody. Koncentrát se pak zpevňuje do matrice - do bitumenu, cementu nebo aluminosilikátu.

Upravené pevné odpady se charakterizují a producent musí vyplnit průvodní list, kde jsou uvedeny všechny důležité údaje o odpadech, které se přepravují na úložiště.

Zajištění bezpečnosti

Jak provozy, kde se pracuje s radionuklidy, a které produkují odpady, tak ty, které slouží pro jeho uložení, mají svá specifika, která se týkají nejen jejich umístění, ale i provozu. Jedná se o zajištění bezpečnosti nejen radiační, ale i z hlediska fyzické ochrany.

Konstrukce úložiště i jeho provoz musí

▲ *Vlastní odpady se umísťují do stolitrových sudů a ty se poté vkládají do sudů o objemu 200 litrů. Prostor mezi oběma sudy se zaplňuje betonem.*



▲ Úložiště nízko a středněaktivních odpadů Dukovany

► Úložiště nízko a středněaktivních odpadů Bratrství (Jáchymov)

zaručit, že pokud by došlo k úniku radionuklidů, nesmí případný únik přesáhnout přípustné hodnoty, stanovené ve vyhl. 317/2002 Sb. Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. A to nejen za normálního provozu, ale i v případě tzv. kritických scénářů, jako jsou například výbuch, tlaková vlna, požár nebo masivní narušení obalů s odpadem.

Jedním z kritických scénářů je i vniknutí neoprávněných osob do úložiště. Aby k němu nedošlo, je úložiště (a vlastně jakékoliv jaderné zařízení) zajištěno proško-



leným personálem a dalšími prostředky fyzické ochrany, např. dvojitými ploty, kamerami, hlásiči atd.

Provozovatel se tak zodpovídá Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost, kde dokladuje zajištění radiační bezpečnosti (provozní i dlouhodobé po uzavření úložiště) a fyzické ochrany, Ministerstvu životního prostředí, kde předkládá zprávy o vlivu úložiště na životní prostředí (a to jak výstavby, provozu a období po uzavření), a je-li úložiště podzemní objekt, pak i Českému báňskému úřadu.

Bezpečné ukládání

Radioaktivní odpady patří do kategorie nebezpečných odpadů. Odborná veřejnost tedy stojí před otázkou kam s nimi, tak aby nemohly negativně ovlivňovat člověka a jeho životní prostředí. Zneškodňování nízko a středněaktivních odpadů bylo v minulosti poměrně brzy vyřešeno jejich ukládáním do přípoверхových uložišť. Taková zařízení jsou v České republice v provozu tři. Největší z nich je úložiště Dukovany v areálu Jaderné elektrárny Dukovany. Bylo vybudováno pro zneškodnění radioaktivních odpadů, které vznikají v jaderné energetice a patří do kategorie nízkoaktivních a středněaktivních odpadů. Je to největší moderní úložiště radioaktivních odpadů v České republice a svou konstrukcí i bezpečností odpovídá úložištím v západoevropských zemích. Bezpečnost úložiště je zajištěna splněním limitů a podmínek bezpečného provozu a limitů a podmínek bezpečného nakládání s radioaktivními odpady, schválených Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Institucionální odpady se ukládají do zbylých dvou úložišť na území České republiky. Největší část putuje do úložiště Richard u Litoměřic, menší část do úložiště Bratrství u Jáchymova.

► Přístupová chodba do úložiště nízko a středněaktivních odpadů Richard (Litoměřice)



Co je to bentonit?

Jílové materiály, které budou využity v hlubinném úložišti. Jíly jsou jedny z nejrozšířenějších materiálů na Zemi – jsou nedílnou součástí půd a horninových systémů, jde o surovinu, kterou lidstvo od pradávna zpracovává.

O jílech

Jíly obecně poprvé definoval Georgius Agricola již v roce 1546. Od této doby jsou velice intenzivně studovány a využívány nejrůznějšími odvětvími průmyslu: slévárenství, stavebnictví, chemický průmysl, potravinářský průmysl (filtrace ovocných moštů a vín). Jíly se hojně využívají také v zemědělství (nosiči pesticidů, plniva do krmiv, zúrodnování půd), kosmetice (např. stabilizátory v antiperspirantech) a ve farmacii (bentonitové masti, plniva a nosiče účinných látek, Smecta na střevní potíže).

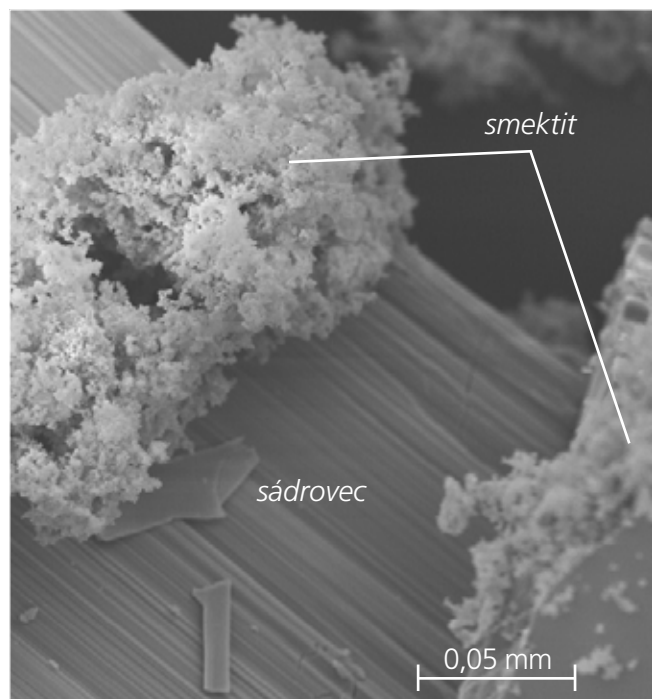
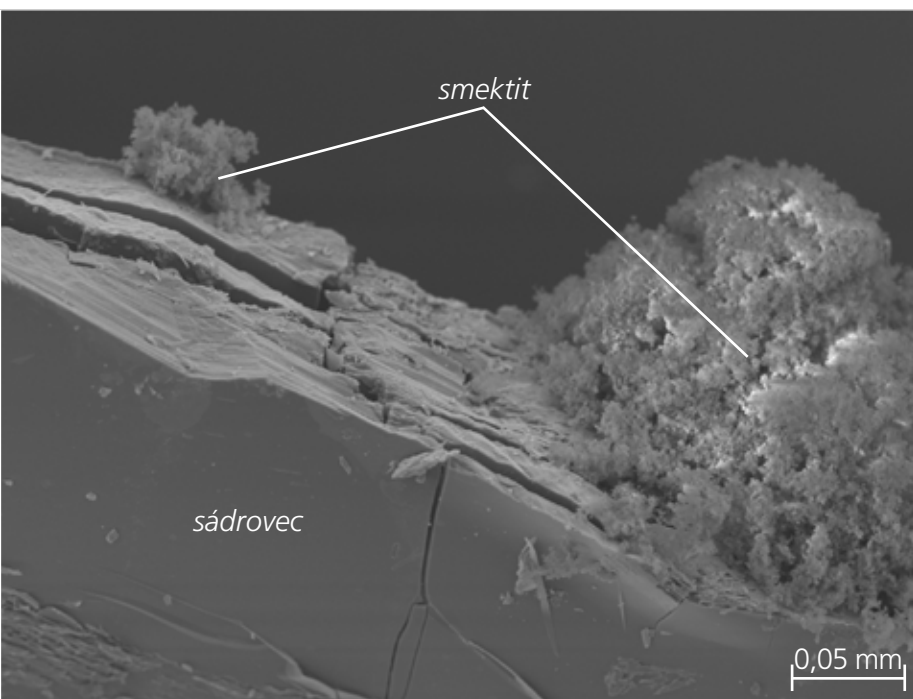
Bezpečnost úložiště

Při zajištění dlouhodobé bezpečnosti hlubinného úložiště hrají jílové materiály (bentonity) důležitou roli: obalují kontejner a udržují ho ve stabilní pozici v ukládacím vrtu, mají

kaolinitu apod.) Právě minerály ze skupiny smektitů způsobují výjimečné vlastnosti bentonitu, jako jsou např. bobtnací a sorpční schopnosti.

„Bentonit vytvoří nepropustnou obálku kolem kontejneru.“

V současné době je vědecký výzkum v oblasti bentonitů zaměřen hlavně na ověření jejich tlumící, výplňové a těsnící funkce. Bentonit si musí zachovat svoji funkčnost po dobu až 100 tisíců let. Mezi hlavní ověřované geotechnické vlastnosti patří například velice nízká propustnost, bobtnací schopnost, plasticita, tepelná vodivost nebo tzv. reologická stálost parametrů (extrémně dlouhodobá stálost chování bentonitové bariéry).



samovyhojovací schopnost – to znamená, že vytvoří nepropustnou obálku kolem kontejneru, jsou schopny do své struktury pevně zavázat radionuklidy a zabránit tak jejich možnému úniku z kontejneru do přírodní bariéry (hostitelská hornina) a dále do biosféry.

Bentonit

Pod pojmem bentonit se rozumí zemina vznikající zvětráváním vulkanických hornin (např. čedičů). Je charakteristická vysokým obsahem jílových minerálů (smektitů, illitu,

Mock-Up

Studium dlouhodobého chování bentonitové bariéry v horninovém prostředí se zabývá např. experiment Mock-Up-Josef, který SÚRAO realizuje ve spolupráci s ČVUT v Regionálním podzemním výzkumném centru URC Josef. V rámci tohoto projektu vznikl reálný model úložného systému superkontejneru, který byl koncem roku 2012 instalován do připraveného vrtu a v lednu 2013 byl zahájen sběr dat. V šesti profilech je kontinuálně měřen vývoj bobtnacího tlaku v průběhu sycení bentonitové bariéry, změna

◀ ▲ *Mikrografie smektitu na sádrovci pořízená elektronovým skenovacím mikroskopem v odražených elektronech*



- ▲ *Výstavba modelu*
- ▶ *Umístování modelu do horninového prostředí*

- ▶ *Kontinuální měření dat*

teploty v bentonitu a v okolním horninovém prostředí. Vlastní průběh syčení je sledován pravidelným odběrem vzorků bentonitové bariéry.

Kromě samotných experimentů se k potvrzení stálosti důležitých vlastností bentonitů používají i tzv. přírodní analogy (jevy, které podobně jako experimenty, slouží k ověřování a zpřesňování matematických modelů). Důkazy o tom, že úložný systém bude splňovat přísné podmínky kladené na dlouhodobou bezpečnost, lze najít i na příkladech známých přírodních jevů, které probíhaly či probíhají i miliony let.



Lake v Kanadě. V hloubce 430 metrů pod kanadským jezerem Cigar Lake se před 1,3 miliardy let vytvořilo ložisko uranové rudy se 60% koncentrací uranu v rudě. Více než milion kubických metrů takto bohaté uranové

Přírodní analogy

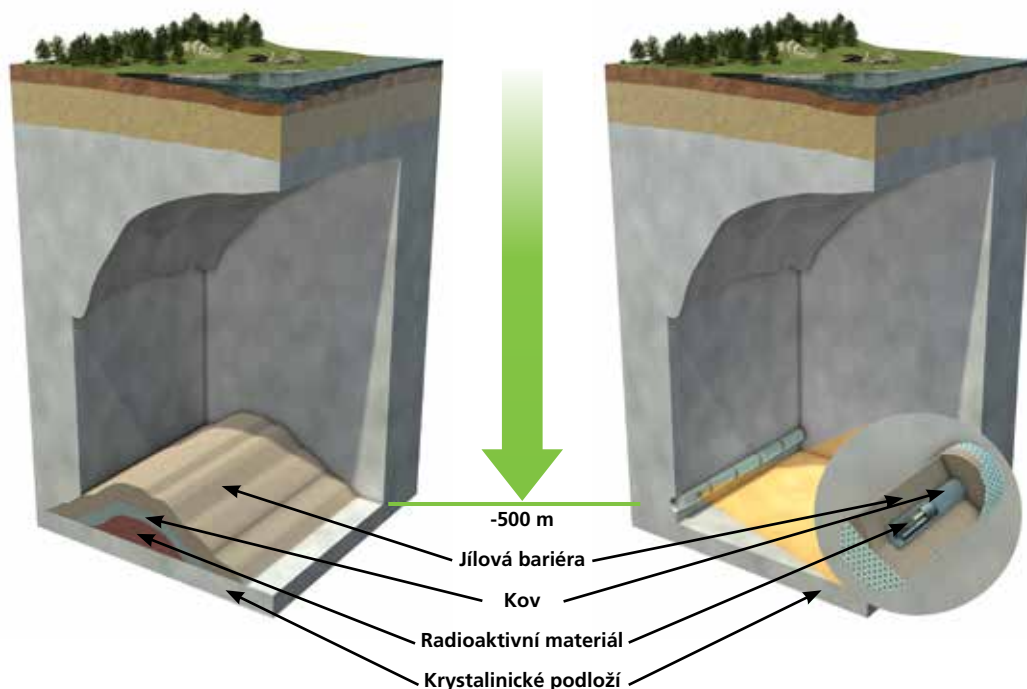
Jedním z nejznámějších takovýchto analogů je přírodní jaderný reaktor na urano-

rudy leží na žulovém masívu a je překryto zhruba třicetimetrovou vrstvou jílu. Měření

„Radioaktivní prvky, které při reakci vznikly, se okolní horninou pohybují nesmírně pomalu, rychlostí přibližně 10 metrů za milion let.“

vém ložisku Oklo v africkém Gabunu. Zde probíhala před dvěma miliardami let samovolná řetězová reakce podobná té, kterou známe ze současných jaderných reaktorů. Radioaktivní prvky, které při ní vznikly, se okolní horninou pohybují nesmírně pomalu, rychlostí přibližně 10 metrů za milion let. Dalším důkazem stálosti vlastností bentonitů je i ložisko radioaktivních látek u Cigar

prokázala, že k povrchu žádný uran nepronikl. Podobný, ale menší přírodní analog je studován i v České republice. V těsném okolí ložiska uranové rudy na lokalitě Ruprechtov v západních Čechách byl zkoumán pohyb radioaktivních prvků v jílech. I zde byl prokázán velice pomalý průnik do blízkého okolí, na povrchu ale nebyly žádné zaznamenány.



Nejvýznamnější jílové minerály

Jílové minerály jsou v přírodě takřka všudypřítomné. Jsou podstatnou součástí půd a mnoha usazených hornin jako jsou jíly, jílovce, jílové břidlice a mnohé další. Podle odhadů tvoří jílové minerály asi 4 % objemu zemské kůry. Mezi nejvýznamnější jílové minerály patří kaolinit, montmorillonit a illit. Většinou se tyto minerály vyskytují ve vzájemných směsích a ve směsích s dalšími minerály.

Kaolinit vzniká větráním a chemickou přeměnou živců, popřípadě i dalších minerálů. Může tvořit samostatná ložiska, jež vznikla větráním především žul, arkóz, ortorul, migmatitů a dalších hornin vystavených velmi intenzivnímu větrání. Je součástí půd. Významná ložiska velmi kvalitního kaolinu (zemitá hornina s podstatným podílem kaolinitu a dalších jílových minerálů) jsou na Karlovarsku (Sedlec, Podlesí, Otovice), kde vznikla zvětřováním žul. Plavený kaolin (zbavený nejlílových minerálů) se používá jako plnivo do papíru, plastů, pryží, barev, lepidel, tmelů, izolací, farmaceutických a kosmetických výrobků, dále k výrobě porcelánu, keramiky, šamotu, cihel, střešních tašek, cementu, žáruvzdorných materiálů, uplatňuje se v potravinářství, používá se při filtraci např. olejů apod.

Montmorillonit vzniká větráním čedičových tufů, je častou složkou jílovitých hornin a půd. Je důležitou složkou až 12 m mocných vrstev tzv. bentonitů, tedy zvětralých vulkanických tufů třetihorního stáří v Braňanech u Mostu a v Doupovských horách. Vzniká také větráním serpentinitů (hadců) a hydrotermální přeměnou hornin. Montmorillonit, respektive bentonitové horniny s montmorillonitem jako hlavní složkou, se používá k čištění olejů, tuků, odpadních vod, plynů, pitné vody, ve farmacii a kosmetickém průmyslu, jako plnivo při výrobě barev, tužek, mazadel, pojivo slévárenských forem, jako izolační hmota, při zpracování ropy, výrobě plastů a rozmanitých chemikálií, ve stavebnictví, jako mazadlo atd.

Illit patří do skupiny slíd. Je převládajícím minerálem v jílech, v břidlicích a mnoha dalších sedimentárních hornin. Často se vyskytuje ve směsi s dalšími jílovými minerály, hlavně s kaolinitem. Obvykle je extrémně jemnozrnný, jeho částice jsou menší než jedna tisícina milimetru. Jedná se o velmi rozšířený až „všudypřítomný“ minerál, který každý člověk velmi dobře zná a označuje jej obvykle jako „bahno“, jehož je důležitou součástí.

„Podle odhadů tvoří jílové minerály asi 4 % objemu zemské kůry.“



RNDr. Irena Hanusová, PhD.

V SÚRAO pracuje od roku 2012 na pozici specialista pro technický rozvoj.

Vystudovala obor mineralogie a krystalografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Od roku 2001 se intenzivně věnuje studiu jílových materiálů. Spolupracuje v řadě mezinárodních projektů týkajících se bentonitů (např. DOPAS, FEBEX, BELBaR).

+ Švýcarsko: Expertní skupiny požadují rozšíření zkoumaných lokalit ze dvou na tři

V lednu 2015 agentura NAGRA (odpovědná za ukládání radioaktivních odpadů ve Švýcarsku) zúžila počet lokalit ze 6 na 2. Navrhla provést další průzkum ve vytipovaných lokalitách Zürich Nordost a Jura Ost v rámci třetí, konečné etapy švýcarského programu výběru lokalit pro umístění dvou úložišť: pro nízko a středněaktivní odpady (NAO/SAO) a pro vysokoaktivní odpady (VAO). Čtyři další lokality – Südranden, Nördlich Lägern, Jura-Südfuss a Wellenberg, zkoumané ve druhé etapě, mají být ponechány jako rezervní.

Kantonální pracovní skupina pro otázky bezpečnosti (AG SiKa) a Kantonální expertní skupina pro otázky bezpečnosti (KES) vyjádřily souhlas s názorem NAGRA, že je třeba zaměřit se na jílovcovou Opalinus Clay, jakožto hostitelskou horninu pro ukládání všech kategorií radioaktivních odpadů, lokality Südranden, Jura-Südfuss a Wellenberg ponechat jako rezervní a v lokalitách Zürich Nordost a Jura Ost provádět další průzkum ve třetí etapě výběru lokality.

Obě skupiny se však vyslovily pro pokračování průzkumu také v lokalitě Nördlich Lägern.

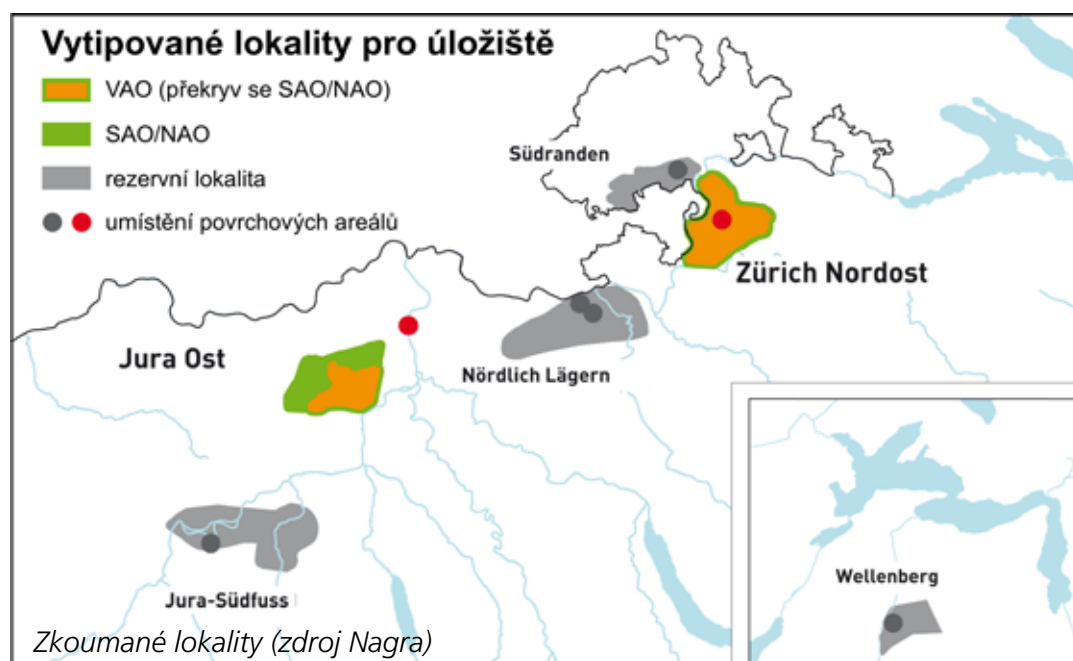
V září loňského roku Federální dozorný orgán pro jadernou bezpečnost (ENSI) požadoval, aby NAGRA předložila doplňkovou technickou dokumentaci týkající se optimalizace hloubky úložiště z hlediska bezpečnosti. Podle názoru NAGRA může být bezpečné úložiště vybudováno v hloubce 900 metrů, taková hloubka má však určité nevýhody ve srovnání s hloubkou 700 metrů. V prosinci NAGRA uvedla, že příprava doplňkové dokumentace si vyžádá zhruba šest měsíců. Předpokládá se, že ENSI provede své konečné vyhodnocení začátkem roku 2017.

NAGRA již dříve uvedla, že „V geologickém území Nördlich Lägern pro umístění hlubinného úložiště pro ukládání vysokoaktivních odpadů je v preferované hloubce nedostatečný podzemní prostor a není možno realizovat úložiště v optimální (z inženýrského hlediska) hloubce“. A dále: „Pokračování ve výstavbě do větší hloubky by umožnilo získat větší prostory, ale bylo by spojeno s významnými inženýrskými problémy a vedlo by ke značnému oslabení geologické bariéry“.

V prosinci 2015 se však NAGRA rozhodla zahájit plánování průzkumných prací v území Nördlich Lägern, aby předešla zpoždění v případě, že ENSI rozhodne, v rozporu se stanoviskem NAGRA, že se v tomto území má provádět další průzkum. To zahrnuje přípravu konceptu průzkumu pro třetí etapu, plánování 3D seismických průzkumů a určení míst pro vrtání hlubokých vrtů.

NAGRA má zákonnou povinnost vypracovat návrhy na umístění úložiště, které budou sloužit jako podklad pro rozhodnutí Federální rady – předpokládané v roce 2017 – o druhé etapě procesu umísťování úložiště. V první etapě procesu bylo navrženo v listopadu 2011 šest lokalit. NAGRA pak měla za úkol navrhnout minimálně dvě lokality, každou pro umístění jednoho z plánovaných úložišť, ve kterých se budou provádět další průzkumné práce ve třetí etapě.

Do roku 2006 byla většina vyhořelého jaderného paliva vyprodukovaného ve Švýcarsku transportována k přepracování do zahraničí. Vysokoaktivní odpady, a od roku 2006 i vyhořelé palivo, jsou většinou skladovány v centrálním mezikladu ve Wurenlingen. Od roku 1983 NAGRA zajišťuje provoz podzemní výzkumné laboratoře pro úložiště vysokoaktivních odpadů v Grimselu.



Francie o krok blíže k licenci pro stavbu úložiště

Francie plánuje postavit úložiště s názvem Centre Industriel de Stockage Géologique (Cigéo), jež bude mít podobu podzemního systému ukládacích chodeb, v přírodní vrstvě jílu nedaleko města Bure, na východ od Paří-



▲ Kontejnery v technologické laboratoři



▲ ANDRA, le Bure (informační centrum technologické laboratoře)

že v regionu Meuse/Haute Marne. Projekt má být financován největšími původci jaderných odpadů (společnostmi EDF a Areva) a úřadem French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA). Po dokončení bude úložiště spravovat agentura pro nakládání s radioaktivními odpady ANDRA (obdoba SÚRAO).

Zprávu o bezpečnosti a možnostech opětovného vyjmutí odpadů z úložiště Cigéo má agentura ANDRA předložit k francouzskému regulačnímu úřadu ASN (obdoba Státního úřadu pro jadernou bezpečnost) již v tomto roce. Detailní studie návrhu úložiště pak mají na řadu podle očekávání přijít během následujících dvou let.

Žádost o stavební licenci pro úložiště Cigéo by měla být předložena v roce 2017, přičemž samotná výstavba úložiště by měla být zahájena o tři roky později. Dokončení a zprovoznění první části úložiště je pak naplánováno na rok 2025.

New York zahrnul jadernou energii do portfolia čisté energetiky

Komise New York Public Service Commission dne 21. ledna 2016 rozhodla, že mezi zdroje výroby elektrické energie, které negenerují uhlíkové emise, musí být ve státním portfoliu Clean Energy Standard (CES) zahrnuty také jaderné elektrárny. Portfolio CES obsahuje také podpůrný mechanismus pro jaderné elektrárny, kterým hrozí trvalé odstavení z ekonomických důvodů.

Ve státu New York se nachází celkem 6 jaderných reaktorů, které jsou provozovány ve čtyřech jaderných elektrárnách. Americké jaderné elektrárny pracující v neregulovaných trzích, jako ty ve státě New York, čelí ekonomickým výzvám krátkodobého charakteru konkurenčního trhu, spolu s hospodářskou soutěží s levným plynem a federálně dotovanou energií větru. Zatímco progresivní energetické politiky pomůžou zajistit to, že jaderné elektrárny můžou pokračovat v dodávání elektřiny s nulovými emisemi uhlíku a pohánět tak ekonomiku po mnoho dalších let. Komise Public Service Commission bude nyní pracovat na sestavení portfolia CES, u kterého je očekáváno, že bude připravené k „projednání“ do června letošního roku.



▲ Jaderná elektrárna Ginna, New York

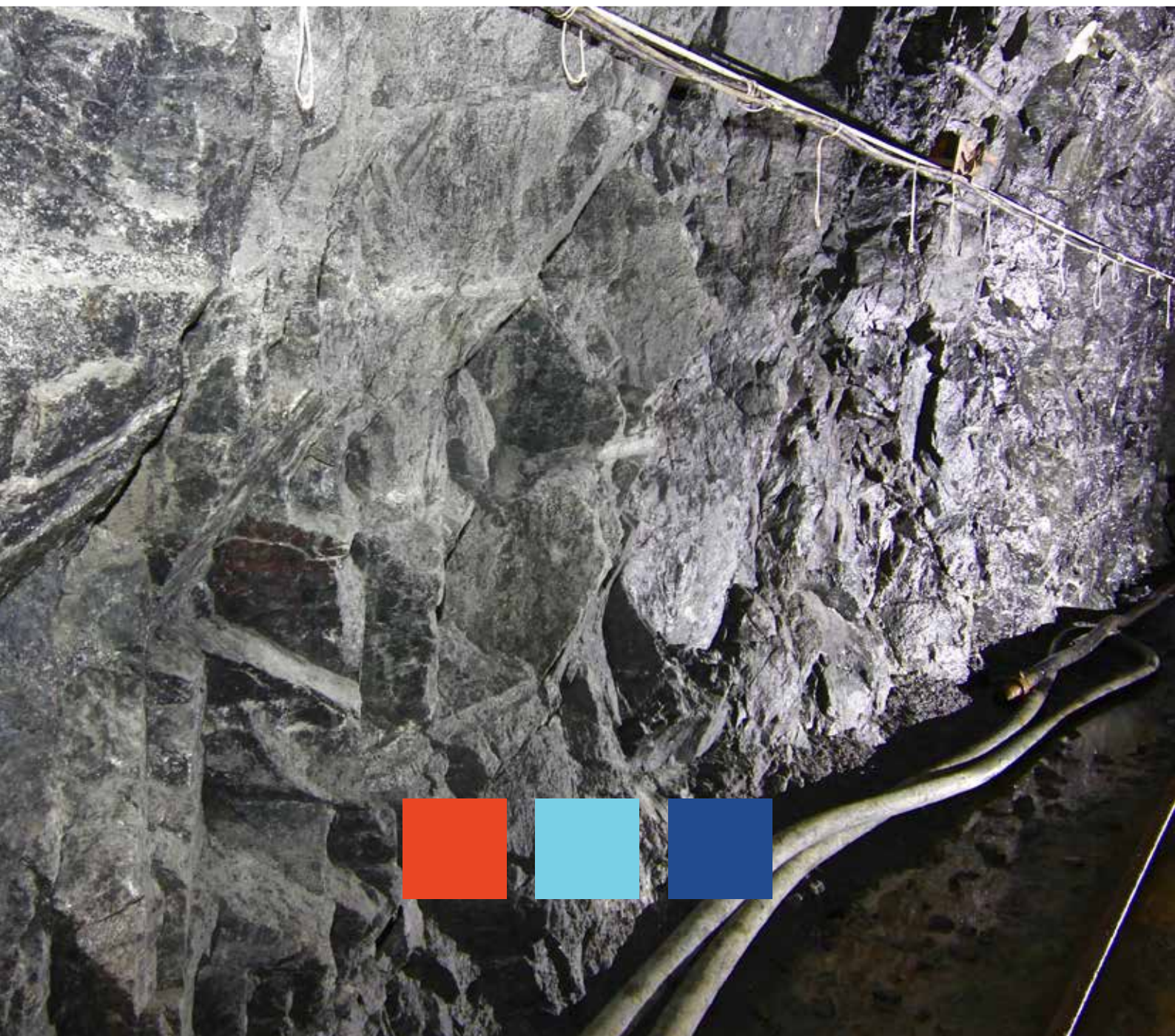
„Zprávy ze Správy“ vydává čtvrtletně Správa úložišť radioaktivních odpadů, Dlážděná 6, Praha 1, IČO: 66000769.
Vydávání tohoto zpravodaje je povoleno Ministerstvem kultury a bylo mu přiděleno evidenční číslo MK ČR E 20612.

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



SÚRAO

NAŠE
BEZPEČNÁ
BUDOUCNOST



Redakce:

Ivana Škvorová, Mgr. Lucie Steinerová, Jan Karlovský, Mgr. Nikol Novotná.
tel.: 221 421 539, fax: 221 421 544, e-mail: zpravyzespravy@suraao.cz

www.suraao.cz