

ZPRÁVY ZE SPRÁVY

ZPRAVODAJ SPRÁVY ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ

TÉMA

Máme unikátní laboratoř

9 Technologické možnosti
výstavby hlubinného úložiště

12 ÚRAO Dukovany
zatím nejmladší úložiště v ČR

15 Čína
postaví hlubinné úložiště

Vážení čtenáři,

v letošním roce slaví SÚRAO 20 let své existence. Již dvě desetiletí bezpečně provozujeme 3 úložiště radioaktivních odpadů na území České republiky. Tím „nejmladším“ úložištěm je úložiště nízkoaktivních odpadů z provozu našich jaderných elektráren v Dukovanech. Více o tomto úložišti se dočtete na stranách 12–13.

Snahou SÚRAO je co nejrychleji provést vyhodnocení lokalit dle jednotných kritérií tak, aby bylo zřejmé, kde skutečně lze nalézt vhodné území pro budoucí úložiště, splňující jak aspekty bezpečnosti a technické, tak i z pohledu dopadů do života v lokalitách. Máme nový Akční plán přípravy hlubinného úložiště na našem území. Plán zcela přesně definuje strategii a jednotlivé časové milníky a skutečně předpokládáme zúžení počtu zkoumaných lokalit na 4 na konci příštího roku (více na str. 5).

Samozřejmě, že samotný povrchový geologický výzkum má omezenou možnost získat relevantní data z hloubky budoucího úložiště, proto je nezbytné získávat data právě z takových míst, jakými jsou tzv. generické laboratoře, a my jednu takovou špičkovou laboratoř máme – PVP Bukov (více informací na str. 6–8).

V souvislosti s přípravou hlubinného úložiště SÚRAO zkoumá také technologické možnosti výstavby, které jsou dostupné a ověřitelné v současnosti. Více informací o metodách ražby a o razících štítech se dočtete na str. 9–11.

Doufám, že Vás čtení podzimního vydání našich zpráv zaujme a pomůže Vám lépe zorientovat, co vše bezpečnost ukládání radioaktivních odpadů a příprava hlubinného úložiště obnáší.

Naším cílem je přinášet Vám pravdivé a nezkrácené informace přímo „od zdroje“.



Příjemné čtení,
Váš Jiří Slovák,
ředitel SÚRAO

Jiří Slovák

3 aktuality

Úložiště Richard se otevřelo veřejnosti

6 téma

Máme unikátní podzemní laboratoř

9 seznamte se

Technologické možnosti výstavby podzemní části hlubinného úložiště

12 seznamte se

Zatím nejmladší úložiště v Česku

14 seriál

Úložiště není skládka VII:
Hledání vhodné lokality

15 letem světem

Čína postaví hlubinné úložiště



Foto na obálce: chodba podzemní laboratoře;
autor Petr Jan Juračka

Úložiště Richard se otevřelo veřejnosti



Druhá sobota v září patřila zájemcům o návštěvu úložiště nízké a středně aktivních odpadů Richard. SÚRAO uspořádala v této lokalitě na okraji Litoměřic den otevřených dveří. Bezmála dvě stovky jeho účastníků se přesvědčily, že radioaktivní odpady se v bývalém vápencovém dole ukládají za existence zcela striktních bezpečnostních opatření. Bylo to poprvé po více než padesáti letech (v provozu od roku 1964), co se úložiště otevřelo návštěvníkům.

Hlavním cílem SÚRAO bylo ukázat příchozím, že Richard nepředstavuje pro své okolí žádnou hrozbu, demonstrovat, jak probíhá přejímka radioaktivního odpadu a jeho uložení.

Lidé, kteří navštívili podzemní prostory úložiště se navíc na svých vlastních dozimetrech mohli přesvědčit, že ozáření je zcela minimální. Představuje přibližně jednu setinu dávky, kterou člověk obdrží při transatlantickém letu z Prahy do New Yorku.

V rámci dne otevřených dveří se přímo do úložiště Richard podívalo 104 lidí především z Litoměřic a vesnic v jejich okolí. Zájem o návštěvu podzemí byl pochopitelně mnohem větší, ale z bezpečnostních důvodů během jednoho dne více lidí do Richarda nemůže. Maximální počet návštěvníků v jedné skupině činí 8. Ještě před vstupem musí absolvovat bezpečnostní školení, „nafasovat“ helmy, dozimetry, svítilny a záchranné dýchací přístroje. Teprve pak se mohou vydat na samotnou prohlídku. Pracovníci SÚRAO tak během dne otevřených dveří provedli vnitřními prostory úložiště celkem 13 skupin.

Ovšem i venku bylo na co se dívat a co studovat. Ti, kteří se do úložiště z kapacitních důvodů nedostali, se rozhodně nenudili.

V nadzemní části areálu Richard bylo zbudováno celkem 5 stanišť, která byla tematicky zaměřena na různé aspekty vzniku a ukládání radioaktivních odpadů. Na každé zastávce byl k dispozici odborník SÚRAO zaměřený na danou problematiku a připravený odpovídat na všetečné otázky. Krok za krokem se tak mohli návštěvníci seznámit s metodami zkoušek obalových souborů, se zajišťováním bezpečnosti na úložišti Richard, se zajímavou historií Richarda (bývalý vápencový důl i tajná nacistická továrna), s dalšími úložišti v České republice, s měřením radioaktivity či s projektem hlubinného úložiště.

Většina návštěvníků využila také atraktivní možnost vyfotografovat se před naklíčovaným pozadím a získat tak snímek „pří-



mo“ z vnitřku úložiště (kde se fotit nesmí). Nechybělo samozřejmě ani zázemí pro děti a stánek s občerstvením.

Úložiště Richard je v provozu od roku 1964. Ukládací kapacity jsou zbudovány v prostorách bývalého vápencového dolu uvnitř vrchu Bídnice, nedaleko Litoměřic. Již od poloviny 19. století se zde těžil vápenc a v období 2. světové války zde nacisté zbudovali tajnou podzemní továrnu. Od roku 1964 jsou přibližně 2 kilometry chodeb (z celkových zhruba 40 km) využívány pro ukládání nízko a středně aktivních odpadů. Tyto takzvané institucionální odpady pocházejí například z průmyslu, laboratoří či nemocnic. Typicky se jedná třeba o rukavice, injekční stříkačky, odpad z výroby radiofarmak nebo vysloužilé požární hlásiče. Samotné odpady jsou umístěné ve stolitrových sudech. Ty se potom vkládají do sudů o objemu 200 litrů. Prostor mezi oběma sudy je vyplněný betonem. Vnější stěna ochranného sudu je pozinkovaná a natřená antikorozním přípravkem. Ročně je do úložiště Richard uloženo 300 až 400 takových sudů.

Celou sobotu svítilo a hrálo sluníčko, takže lepší počasí jsme si nemohli vybrat. Protože den otevřených dveří na Richardu se mimořádně vydařil a byl o něj velký zájem, určitě akci v příštím roce zopakujeme. Věříme, že se nám podařilo nastartovat zajímavou tradici.



Budeme se těšit na příští rok.

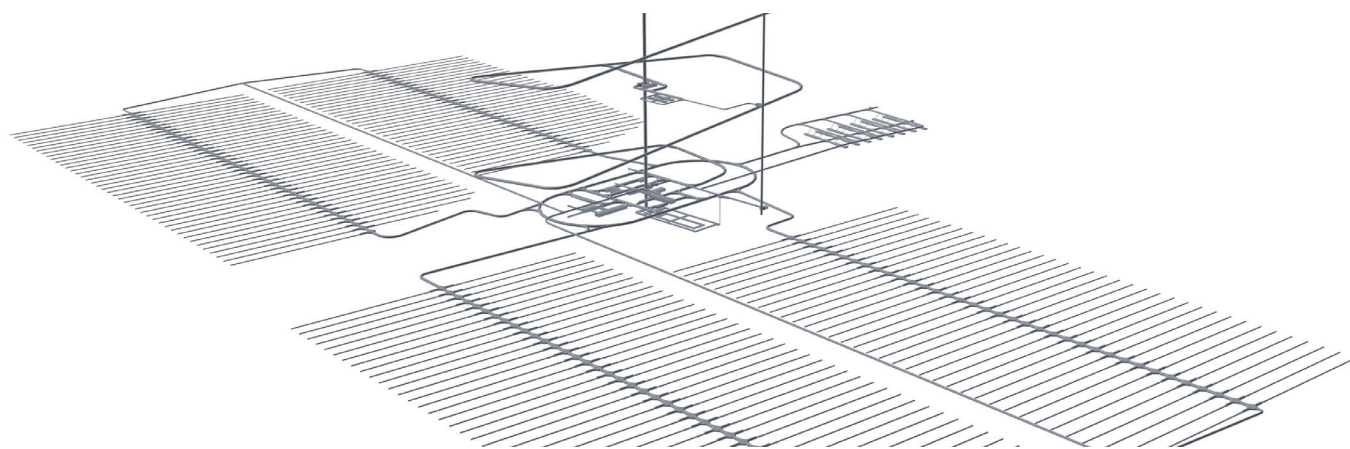
SÚRAO má Akční plán pro přípravu hlubinného úložiště

Správa úložišť radioaktivních odpadů zpracovala pro léta 2017–2025 Akční plán přípravy hlubinného úložiště v České republice. Plán zcela přesně definuje strategii a jednotlivé časové milníky v období, kdy se počet kandidátních lokalit bude snižovat z původních 9 nejprve na 4 a poté na 2 (finální a záložní).

Hlavním cílem aktivit uvedených v plánu je výběr potenciálně vhodných lokalit pro výstavbu hlubinného geologického úložiště (HÚ), včetně jejich vzájemného porovnání a výběru podle kritérií bezpečnosti, environmentální a technické proveditelnosti. Předpokládá se, že různé činnosti budou probíhat ve spolupráci s dotyčnými místními komunitami, aby se dosáhlo konsenzu

a aby se posílila celková míra přijetí celé investice u veřejnosti. Akční plán tak představuje mimo jiné i odpověď některým odpůrcům hlubinného úložiště, kteří svoji kritiku opírají i o to, že v plánech chybí konkrétní časové termíny. Akční plán totiž jednoznačně určuje posloupnost jednotlivých činností a z nich vyplývajících rozhodnutí a dokumentů. Například v oblasti technických zpráv, socioekonomických výzkumů, geologických výzkumů a průzkumů, nezbytných rozhodnutí státních orgánů či vlády. Každý ze zájemců tak může z tohoto klíčového dokumentu lehce zjistit, jaké činnosti bude SÚRAO v jednotlivých obdobích realizovat a jaké výstupy bude veřejnosti i nadřízeným orgánům předkládat k posouzení.

Vypracování Akčního plánu si vzal na starost tým expertů SÚRAO. Revize a oponentury pak prováděli zahraniční odborníci z Finska a Švédska, tedy zemí, které s přípravou hlubinného úložiště zatím postoupily nejdále.



Socioekonomická analýza v okolí jaderných elektráren

V rámci výzkumných prací byly zahájeny práce na Socioekonomické analýze EDU – západ a ETE – jih. Tuto studii realizuje firma ppm factum research, která ji zajišťovala i v 7 původních lokalitách. Projekt bude probíhat od září 2017 do června 2018 a jeho nedílnou součástí je i dotazníkové šetření. Cílem studie je získat data pro posouzení lokalit z hlediska socioekonomických aspektů při případné výstavbě hlubinného úložiště a jeho vlivu na život v dotčených obcích. Zaměřuje se na ekonomické a sociální faktory jednotlivých lokalit (analýza složení obyvatelstva, infrastruktury, služeb, cen nemovitostí atd.) a na základě výsledků vznikne deskriptivní studie, která jednotlivé lokality popíše a vzájemně porovná. Posouzení socioekonomických

dopadů bude probíhat také formou dotazníků, podobně jako běžné výzkumy veřejného mínění. Tazatelé se budou po lokalitě pohybovat jednotlivě i ve skupinkách od konce září do konce října 2017, vyplnění dotazníku zabere cca 20 minut.

	Dotčené obce
EDU – západ (Dukovany)	Jaroměřice nad Rokytnou, Klučov, Ostašov, Lípňík u Hrotovic, Dolní Vilémovice, Zárubice, Myslibořice, Odunec, Výčapy, Valeč
ETE – jih (Temelín)	Olešník, Temelín, Dříteň, Hluboká nad Vltavou

Máme unikátní podzemní laboratoř

Podzemní výzkumné pracoviště (PVP) Bukov, lokalizované v hloubce 550 m pod povrchem, slouží Správě úložišť radioaktivních odpadů jako testovací lokalita pro hodnocení chování horninového prostředí v předpokládané hloubce hlubinného úložiště vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů. Podzemní pracoviště se nachází v katastru obce Bukov, okres Žďár nad Sázavou. Jako podobná zařízení tohoto typu ve světě využívá již existující infrastrukturu podzemního díla, v tomto případě dolu Rožná. Celková délka chodeb v podzemním pracovišti činí 455 metrů. Probíhající a připravované experimentální činnosti jsou zaměřeny na získání dat a pochopení procesů souvisejících s dlouhodobou bezpečností hlubinného úložiště, s jeho výstavbou a k demonstraci jeho technické proveditelnosti.

Povrchový geologický průzkum má jen velmi omezenou možnost získat relevantní data z hloubky budoucího úložiště, proto je nezbytné získávat data právě z takových míst, jakým bezesporu PVP Bukov je a která jsou svou povahou co nejbližší předpokládanému umístění úložiště.

PVP Bukov je tzv. generickou laboratoří. Generické laboratoře jsou provozovány pro získání všeobecného porozumění chování horninového masivu v souvislosti s umístěním hlubinného úložiště. Jsou obvykle budovány v místech, která nebudou sloužit k vlastnímu ukládání radioaktivních odpadů.

Podzemní výzkumná pracoviště hrají ve vývoji a přípravě definitivního hlubinného úložiště velmi důležitou a nezastupitelnou roli. Země s pokročilou fází přípravy hlubinného úložiště nebo které se seriózně přípravou úložiště zabývají, mají podzem-

ní laboratoře. Ve světě jich můžeme najít mnoho. Například laboratoř Grimsel Test Site ve Švýcarsku, Äspö ve Švédsku, Meuse/ Haute-Marne URL v Bure ve Francii, laboratoře Mitzunami a Honorobe v Japonsku, KURT v Jižní Koreji, v Číně. Nejnověji bylo nedávno rozhodnuto o výstavbě podzemní laboratoře v Ruské federaci. Všechna tato pracoviště poskytují data v oblasti porozumění procesům odehrávajícím se v horninovém masivu, umožňují testování robustnosti inženýrských bariér a v neposlední řadě také poskytují důležitá data pro bezpečnostní rozbor. Některá data jsou využitelná i pro jiné koncepty v jiných částech světa, ale pro pochopení geologické stavby je třeba získávat data v horninových masivech, které jsou svou pozicí blízké zkoumaným lokalitám. Jeden příklad za všechny: Švédsko a Finsko úzce spolupracovaly na přípravě svých úložných konceptů a využívaly k tomu laboratoř ve švédském Äspö, v žulách, a tato data byla s úspěchem použita pro doložení bezpečnosti



Průtokoměr pro měření výtoku z vrtu



Pohled do hlavní laboratorní chodby BZ1-XII, vidět je záchytný systém a odměrné válce pro měření přítoků vody z poruchových zón.

úložiště ve finském Onkalo v metamorfovaných horninách. Jen nepatrná část výzkumu pak musela být realizována ve Finsku na finální lokalitě jejich hlubinného úložiště. V Česku tak máme jedinečnou možnost získat data pro náš program a postupovat obdobně jako ve Finsku. Neméně důležitou částí výzkumů je také doložení vhodnosti různých metodik studia nebo výchova vysoce kvalifikovaných expertů. Při stavbě PVP Bukov bylo využito stávající infrastruktury v současné době likvidovaného, ale při stavbě byl v provozu, uranového dolu v Dolní Rožínce, což

dovolilo výrazně snížit náklady na vybudování tohoto díla. PVP Bukov umožní v praxi ověřit řadu parametrů a technologií pro budoucí úložiště. A navíc nabídne zahraničním i tuzemským výzkumným institucím prostor pro testy, které s úložištěm nemusí bezprostředně souviset.

Z dat potřebných pro zhodnocení vhodnosti kandidátních lokalit pro hlubinné úložiště je třeba v první fázi výběru lokalit získat zejména data pro hodnocení dlouhodobé bezpečnosti a pro



Migmatitizované horniny



Zařízení elektro a datové infrastruktury

ověření, zda výstavba hlubinného úložiště v dané lokalitě může být proveditelná bezpečně a za tomu odpovídajících vynaložených nákladů.

Filozofie výstavby a provozu podzemního českého generického výzkumného pracoviště Bukov sleduje ostatní úspěšné programy (např. Švédsko, Francie, Švýcarsko), kdy je podzemní laboratoř umístěna do již existujícího podzemí. Podzemní laboratoř Bukov tak umožní efektivní plánování výzkumného programu ve finální lokalitě HÚ, který bude díky získaným datům cíleně zaměřen na získání specifických a charakteris-

tických dat, bez nutnosti opakovat celý výzkumný program. V případě PVP Bukov se jedná o jedinou terénní lokalitu s vyřešenými střety zájmů v ČR, kde SÚRAO může aktivně působit a získávat reálná data z hloubek úložiště v Českém masivu, která dosud chybí.

Vybudování a provozování PVP Bukov je v českých poměrech rozhodně výjimečným projektem, který je srovnatelný se světovou špičkou v dané problematice.



Přístupové prostory od šachty B1 k PVP



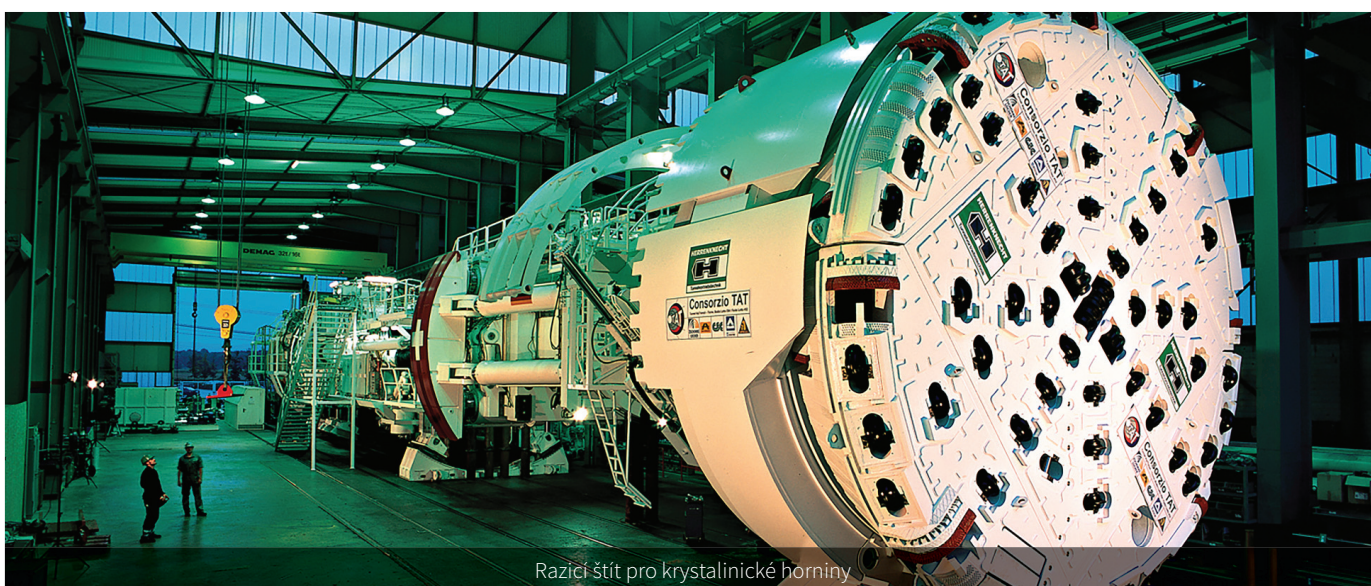
Záchytný systém pro měření přítoků vody z poruchy



Pohled na křižení hlavního překopu BZ-XIIJ a laboratorní chodby BZ1-XII

Technologické možnosti výstavby podzemní části hlubinného úložiště

V souvislosti s přípravou hlubinného úložiště SÚRAO zkoumá také technologické možnosti výstavby. Závod v Německém Schvanau je komplexní areál pro vývoj, zkoušení a montáž tunelovacích strojů. Souběžně lze v závodě připravovat až 15 tunelovacích strojů s tím, že z dovezených komponentů je stroj sestaven, odzkoušen a následně rozdělen na přepravní části. Po expedici na místo určení je techniky sestaven na místě a uveden do provozu. Při vlastní ražbě stroj obsluhuje vyškolený personál, který je kontrolován techniky výrobce z důvodů záručních podmínek. Celý proces výstavby tak zaručuje minimalizaci nestandardních stavů a vyšší funkčnost strojů.



Razicí štít pro krystalinické horniny

Výstavba podzemní části hlubinného úložiště je realizovatelná dvěma základními technologickými postupy. Jedním je metoda „Drill and Blast“, odvozená z tunelovacích metod používaných v severovýchodních zemích, které disponují dostatečně kvalitními horninovými formacemi. Metoda je založená na cyklickém postupu výstavby za použití trhacích prací (jak napovídá její název v angličtině „vrtání a odstřel“). Po provedeném odstřelu se rubanina vytěží a postup se opakuje. Na velikosti výrubu je závislá délka jednoho záběru a případný celkový denní postup. V dobrých geomechanických podmínkách lze postupovat rychlostí až 6 m denně. Přestože se trhací práce používají v režimu tzv. hladkého výlomu, kdy jsou obrysové a předobrysové vrty nabíjeny odlehčenými a sníženými náložemi, není možné vždy zaručit minimální narušení masivu po obvodě výrubu (o hladkém výlomu jsme psali ve Zprávách více již v zimě 2016). Vždy vzniká zóna ovlivněná seismickými účinky odstřelu a rozsah této zóny bývá proměnlivý a může dosahovat i hodnot prvních metrů.

V případě ražby podzemních částí HÚ pomocí tunelovacích strojů (TBM - tunnel boring machine) v pevných krystalinických horninách se jedná o kontinuální postup výstavby, kdy otočná

hlava stroje brousí horninu, která je plynule dopravována na povrch (buď prostřednictvím individuálních dopravních prostředků, nebo pásovým dopravníkem). V případě průchodu oslabenými zónami je zajištění provedeno v rámci pracovní sekce stroje a za strojem je již tunel připravený k dalším činnostem. V dobrých geomechanických podmínkách je možný postup stroje až 12 m/den. Jak vyplývá z řešeršních studií prováděných při ražbách velikost mechanicky ovlivněné zóny v okolí výrubu dosahuje maximálně 10 % šířky výrubu, pro menší průměry obvykle nepřekročí hodnotu 100 mm.

Z důvodu zajištění co nejvyšší úrovně dlouhodobé bezpečnosti HÚ, která je prioritním kritériem pro projekt HÚ, se uvažuje s ražbou ukládacích chodeb a studní vždy plně mechanizovanými stroji typu TBM. U ostatních chodeb – dopravních a obslužných, vč. jam – je uvažováno použití systému TBM v co největším možném rozsahu. Díky požadavkům na doprovodné prostory k funkčnímu systému výstavby HÚ a jeho provozu bude nutné vyrazit i chodby, kde není technologicky možné TBM využít, avšak je snaha jejich rozsah co nejvíce minimalizovat a izolovat od úložných sekcí HÚ.

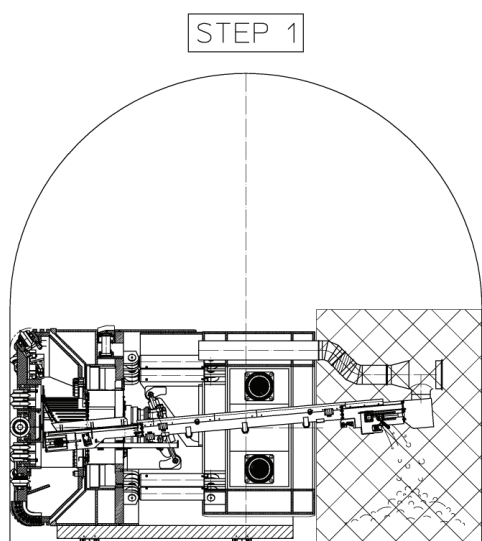
Zástupci SÚRAO na exkurzi ve firmě HERRENKNECHT AG

V rámci exkurze areálem závodu jsme byli seznámeni s jednotlivými částmi, od vývojového a vzdělávacího střediska přes jednotlivé montážní úseky až po zkušebnu. Vlastní výroba tunelovacích strojů začíná projektovou přípravou, která se opírá o výsledky průzkumů lokality pro použití stroje, mechanických a technologických zkoušek hornin. V první fázi jsou navrženy mechanické části, které zajišťují požadovanou geometrii budoucího tunelu v návaznosti na horninové prostředí. Druhým krokem je technologické vybavení, díky kterému bude stroj bezchybně pracovat při svém nasazení.

Nejmpozantnější částí exkurze byly bezpochyby montážní prostory hal, kde po jeřábových dráhách ve výšce kolem 10 m s milimetrovou přesností pojíždí portály 32t jeřábů, které je možné spřáhnout do dvojic a které skládají jednotlivé dílky mozaiky



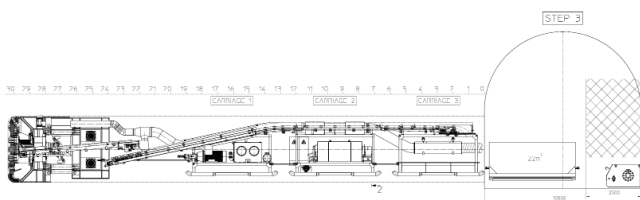
Zástupci SÚRAO se zúčastnili pracovního workshopu s exkurzí ve výrobním závodě firmy HERRENKNECHT AG ve Schvanau v Německu. Jedná se o předního výrobce tunelovacích strojů pro ražby tunelů a štol po celém světě.



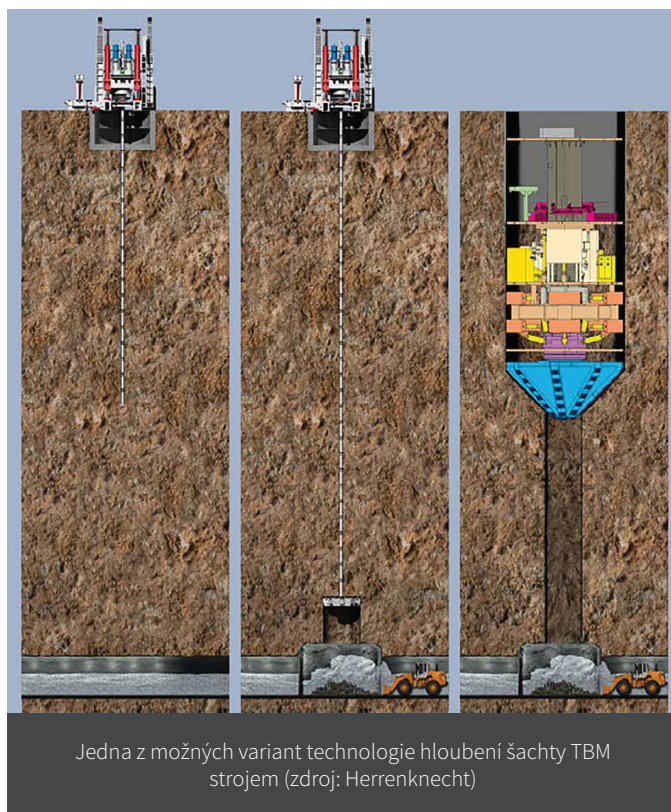
↑ Zahájení ražby horizontálního ukládacího vrtu – řezná hlava TBM



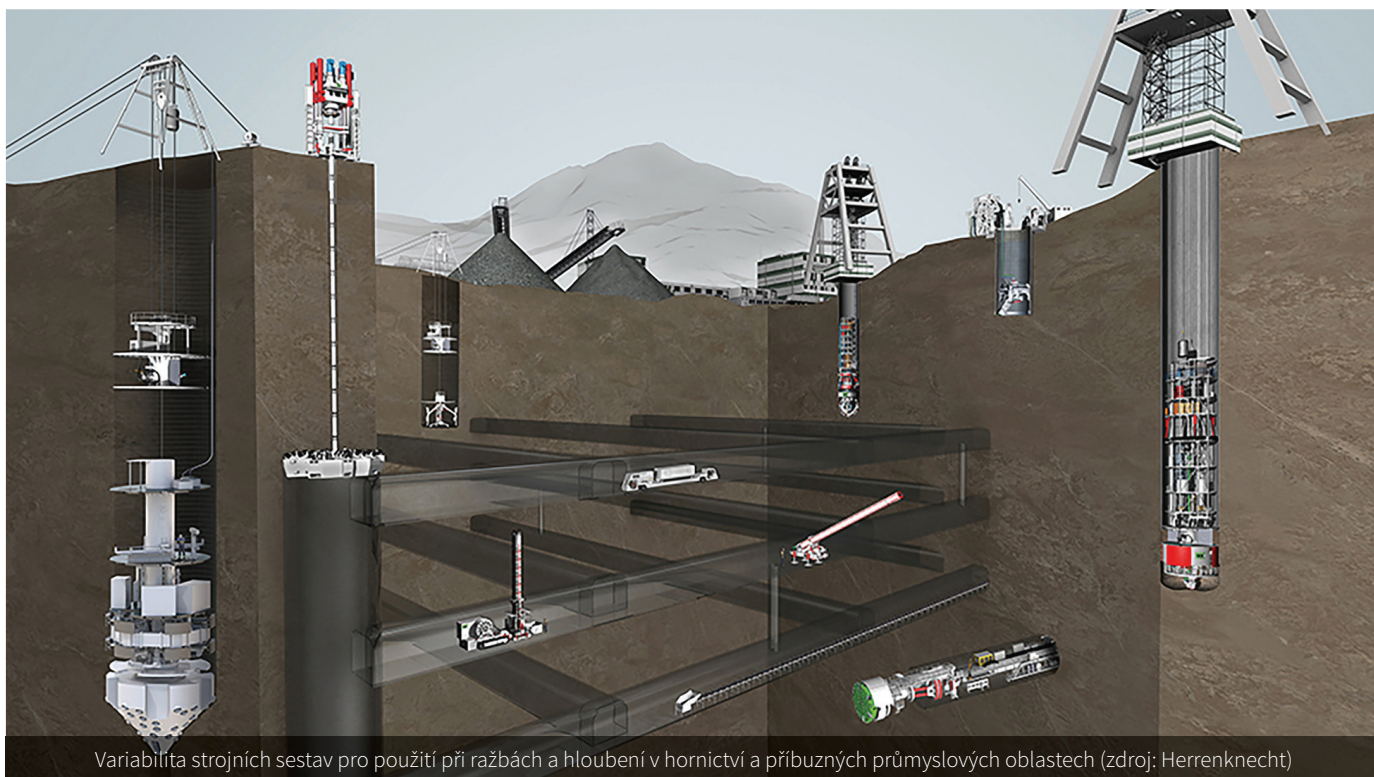
↑ Vyražení úvodní části ukládacího vrtu



↑ Osazení celé sestavy TBM



Jedna z možných variant technologie hloubení šachty TBM strojem (zdroj: Herrenknecht)



Variabilita strojních sestav pro použití při ražbách a hloubení v hornictví a příbuzných průmyslových oblastech (zdroj: Herrenknecht)

připravovaných strojních sestav do konečné podoby. Vše je s německou důsledností přesně rozmístěno, poskládáno a popsáno, aby bylo okamžitě k dispozici. V každé hale je rozdělaný jiný razicí stroj nebo vrtací souprava, kolem které se systematicky hemží desítky dělníků v synchronním rytmu celého montážního týmu. Vždyť celá továrna přímo zaměstnává 2500 lidí.

Každý vyráběný stroj je vyveden v národních barvách místa určení, takže je okamžitě znát, na který konec světa precizní dílo míří. Stejně tak je možné poznat už při příjezdu k areálu, kam právě vyráběné stroje patří. Před vstupní branou vlají národní vlajky všech cílových destinací. V rámci workshopu, jenž předcházela vlastní exkurzi, zástupci firmy Herrenknecht AG krátce představili úspěšnou historii firmy, portfolio jejích činností

a celý postup výroby strojů od vyhodnocení podmínek v místě nasazení přes projektovou přípravu, vývoj, vlastní výrobu až po montáž a nasazení strojů.

Návazně byly diskutovány možnosti implementace současného stavu vývoje v technologii ražeb při výstavbě HÚ. Podrobně byly probírány možnosti použití typů tunelovacích a vrtných strojů a sestav, jak pro vlastní ražby propojovacích tunelů v HÚ, tak i přístupových tunelů a šachet z povrchu a z vlastních ukládacích chodeb pro hloubení ukládacích studní při vertikálním uspořádání UOS nebo ukládacích vrtů pro horizontální způsob uložení UOS. Diskuze se dotkla také spolupráce firmy s ostatními evropskými společnostmi, které intenzivně pracují na přípravě nebo výstavbě HÚ, konkrétně SKB a Posiva.

Ing. Jaromír Augusta, Ph.D.

vedoucí oddělení projektových a inženýrských činností

Vystudoval Fakultu stavební ČVUT v Praze, obor konstrukce a dopravní stavby, zaměření geotechnika (ukončení v roce 1994). V roce 2004 získal autorizaci pro geotechniku, v roce 2005 autorizaci pro zkoušení a diagnostiku staveb. V roce 2013 obhájil disertační práci a byl jmenován odborným znalcem ČBÚ, následně byl jmenován i soudním znalcem.

Do roku 2010 pracoval jako zaměstnanec soukromé společnosti v segmentu průzkumů, diagnostiky, monitoringu a trhačích prací při výstavbě kolektorové sítě v Praze, metra trasy C z Holešovic do Letňan, sanace a rekonstrukce pražské kanalizační sítě – páteřních sběračů a stok,

tunelů Lochkov, Nové spojení, Blanka, Panenská, Prackovice, energetotelu pod Vltavou. Do roku 2014 pracoval jako OSVČ s hlavní pracovní náplní projektových a posudkových prací v oblasti geotechniky a trhačích prací, vč. jejich realizace, zavádění metody expanzního rozpojování; metro trasa D, tunel Deboreč a MVE LAC v Liběři.

V SÚRAO pracuje od února 2015. Na starosti má výzkum a vývoj v oblasti projektové přípravy HÚ, geotechnickou a báňskou problematiku HÚ a ostatních souvisejících činností na stávajících ÚRAO a při výstavbě a následném provozu PVP.



Zatím nejmladší úložiště v Česku

Jednou z činností SÚRAO je provoz úložišť nízko a středněaktivních odpadů. Největší a zároveň „nejmladší“ takové zařízení v Česku je v areálu Jaderné elektrárny Dukovany. Jedná se o povrchové úložiště určené výhradně pro nízkoaktivní odpad z provozu jaderných elektráren Temelín a Dukovany.

Úložiště zabírá plochu 1,3 hektaru a je tvořeno 112 betonovými jímkami zbudovanými na povrchu (jedná se tak o jediné povrchové úložiště u nás). Kapacita jímek je zhruba 180 tisíc sudů neboli 55 000 m³ radioaktivních odpadů. To garantuje dostatek prostoru pro radioaktivní odpady vyprodukované v energetice i v případě, že dojde k prodloužení životnosti jaderných elektráren či dostavbě dalších bloků.

Výstavba nejmladšího českého úložiště začala v roce 1987, provoz zahájilo o osm let později, tedy v roce 1995. Jeho uzavření je plánováno na rok 2100.

Co v Dukovanech ukládáme?

Ročně je do tohoto úložiště přivezeno a následně uloženo něco kolem dvou tisíc obalových souborů s odpady. Menší část odpadů pochází z vodního hospodářství elektrárenských provozů. Jedná se o odpadní vody, kaly nebo ionexy. Jelikož ukládání kapalných odpadů je zakázáno, je nutné je zpracovat speciálními technologiemi. Odpadní vody jsou zahuštěné na odparce a následně zpevněné ztužidlem. Zpevnění se provádí obvykle tzv. bitumenací (odpaření zbylé vody na asfaltovém filmu). Většinu však tvoří pevné odpady, jako jsou kontaminované

ochranné pomůcky, textilie, papír, elektroinstalační materiál, stavební suť apod. I tyto odpady musí projít zpracováním (hlavně lisováním), především za účelem zmenšení jejich objemu. Do tohoto úložiště nepatří vyhořelé jaderné palivo spalované v reaktorech.

Jak odpady ukládáme?

Obalový soubor naplněný radioaktivními odpady, většinou 200litrový sud, je pomocí portálového jeřábu umístěn na přesně zaznamenanou pozici do ukládací jímky. Když je jímka zcela zaplněna, zalijí se volné prostory mezi sudy betonovou směsí a vše se překryje silnostěnným polyetylenem. Ten uložené odpady izoluje od dešťové vody. Finální zakrytí jímky zajistí betonové panely.

Kontrolu nad dodržováním limitů a podmínek bezpečného provozu úložiště radioaktivních odpadů Dukovany, dodržováním jaderné bezpečnosti, radiační ochrany a dalších kritérií stanovených jadernou legislativou vykonávají několikrát ročně inspektoři Státního úřadu pro jadernou bezpečnost. Na úložišti pravidelně probíhá cvičení havarijní připravenosti a úložiště je monitorováno v souladu s programem monitorování.



Při manipulaci s obalovými soubory je jeřáb nezbytností



Ukládání obalových souborů s odpady do jímky



Uzavírání zaplněné jímky

Úložiště není skládka VII: Hledání vhodné lokality

Správa úložišť radioaktivních odpadů intenzivně pokračuje v hodnocení potenciálních lokalit pro výstavbu hlubinného úložiště (HÚ) vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. Vedle aktivit přímo v jednotlivých regionech probíhá i řada dalších, souvisejících projektů v laboratorních i přírodních podmínkách. Současně s tím se stále objevuje řada zkreslených informací, které je třeba uvést na pravou míru.

Mýtus první:

SÚRAO zkoumá lokality, i když k tomu nemá povolení

SÚRAO v současné době zahájila projekt „Geofyzikální práce pro popis geologické stavby potenciálních lokalit HÚ v ČR“. V jednotlivých lokalitách budou probíhat takzvané geologické výzkumné práce. Ty se budou týkat nejen stávajících 7 uvažovaných lokalit, ale i oblastí v blízkosti jaderných elektráren Temelín a Dukovany (lokality ETE, EDU). Geofyzikální práce umožní ověřit charakteristiky horninového podloží v lokalitách vytipovaných pro možné umístění hlubinného úložiště. Geofyzikální metody nevyžadují zvláštní zásah do zemské kůry, pro jejich provedení tedy není třeba stanovení tzv. průzkumného území. Geologické výzkumy tak slouží k získání dat důležitých pro posouzení lokalit z hlediska bezpečnosti a proveditelnosti HÚ. To ovšem neznamená, že nepotřebujeme geologické průzkumy. O získání povolení geologických průzkumů budeme nadále usilovat. Jen tak lze totiž lokalitu jednou podle horního zákona chránit.

Fakt: Práce na výběru potenciální lokality probíhají podle platných zákonů. O všech činnostech průběžně SÚRAO informuje zastupitele jednotlivých dotčených obcí.

Mýtus druhý:

rozhodne se bez stanovení průzkumných území

Platnost průzkumných území vypršela koncem roku 2016. Ministerstvo životního prostředí platnost neprodloužilo a proti tomuto rozhodnutí podala SÚRAO rozklad. Věříme, že MŽP této žádosti vyhoví a platnost průzkumných území obnoví. Současná legislativa, již se bezvýhradně řídíme, je jasná. Zúžení počtu lokalit pro HÚ na 4, kde se budou provádět vrtné práce, nelze učinit bez stanovení průzkumných území. V další fázi, kdy budou na základě geologických průzkumů doporučeny vládě 2 lokality, budou následně stanoveny tzv. chráněná území. Lokality v průzkumných i chráněných územích mají dle zákona nárok na významné finanční kompenzace z jaderného účtu.

Fakt: Bez stanovení průzkumných území nemohou být vybrány finální lokality pro HÚ a předloženy k posouzení vládě ČR. Zároveň je stanovení průzkumných a následně chráněných území nezbytnou podmínkou pro to, aby obce mohly čerpat příspěvky z jaderného účtu. I bez průzkumných území však může SÚRAO pokračovat ve sběru dat pro hodnocení potenciálních lokalit v režimu výzkumných prací, jak stanovuje zákon o geologických pracích.

Mýtus třetí:

SÚRAO zbudovala zbytečnou podzemní laboratoř

SÚRAO v loňském roce dokončila výstavbu podzemního výzkumného pracoviště Bukov (PVP Bukov) a objevily se námitky napadající financování a smysl tohoto projektu. PVP Bukov je tzv. generickou laboratoří. Generické laboratoře jsou stavěny pro získání všeobecného porozumění horninovému prostředí, většinou v místech, která nebudou sloužit k ukládání radioaktivních odpadů. Poskytují však všeobecné znalosti aplikovatelné na všech potenciálních posuzovaných lokalitách pro hlubinné úložiště. V generické laboratoři lze získat poznatky a data, která jsou významná pro jakoukoli jinou oblast/lokalitu. Navíc nejde o první výzkumné pracoviště tohoto druhu v ČR. Při stavbě PVP Bukov bylo využito stávající infrastruktury likvidovaných uranových dolů v Dolní Rožínce, což umožnilo výrazně snížit náklady na vybudování tohoto díla.

Fakt: Provoz podzemní laboratoře je zcela standardním krokem ve všech zemích, které seriózně uvažují, jak naložit s radioaktivním odpadem. PVP Bukov představuje významnou investici, jež pomůže zkoumat podmínky a možnosti v budoucím hlubinném úložišti. Stavba proběhla dle předem schválených a dodržovaných plánů.

SÚRAO v současné době nepřetržitě získává data o charakteristikách jednotlivých lokalit. Bohužel ale obce nyní nemohou čerpat příspěvky z jaderného účtu do té doby, než bude platnost průzkumných území prodloužena. Věříme, že MŽP vyhoví našim námitkám.

Hledejte prosím pravdivé, nezkrácené a střízlivě podané informace na www.surao.cz nebo na <https://www.facebook.com/suraocz>.



Čína postaví hlubinné úložiště v roce 2050

Z pohledu „malého českého rybníčku“ by se mohlo zdát, že problematiku budování hlubinného úložiště řeší jen Česká republika, přinejlepším ještě pár dalších evropských zemí. Opak je ovšem pravdou. Touto otázkou se intenzivně zabývají země doslova po celém světě. V pořadí již pátá zveřejněná zpráva „International Approaches for Deep Geological Disposal of Nuclear Waste“ uvádí celkem 24 států, jež na přípravě hlubinného úložiště v různých fázích pracují, a to včetně skutečných jaderných velmocí.

Příkladem může být nejlidnatější země na světě Čína, kde objemy jaderných odpadů a vyhořelého jaderného paliva pochopitelně řádově převyšují rozsah v České republice. Pro ilustraci stačí jen uvést fakt, že podle čínských plánů bude mít v roce 2025 tamní jaderná energetika instalovaný výkon 58 GW a reaktory s výkonem dalších 30 GW budou ve výstavbě. Předpokládá se každoroční produkce 1 000 tun vyhořelého jaderného paliva. První zmínky o nutnosti vybudovat úložiště padly v Číně již v roce 1985. „Říše středu“ schválila pro likvidaci jaderných odpadů třířázkový dlouhodobý plán, jehož klíčové milníky představují vybudování podzemní výzkumné laboratoře v roce 2020

a hlubinného úložiště v roce 2050 (tedy zhruba v době, kdy se počítá se zahájením stavby HÚ v ČR).

Pro umístění podzemní laboratoře již byly vytipovány tři potenciální oblasti: Beishan, Xinjiang a Vnitřní Mongolsko, přičemž pouštní oblast Beishan je považována za prioritní. V letech 2000 až 2012 zde byla provedena řada vrtů, které prokázaly vhodné vlastnosti podložního horninového masivu. Aktuálně probíhá řada dalších testů a teoretických modelů. Zatím jednoznačně definovaným cílem je stavba podzemní výzkumné laboratoře do roku 2020. Po dalších zhruba dvacet let zde budou probíhat dlouhodobé in-situ testy, které budou ověřovat bezpečnost zvažovaných technologických řešení. A konečně, kolem roku 2040 hodlá Čína zahájit stavbu samotného hlubinného úložiště s plánovaným zahájením provozu o přibližně 10 let později. Málokdo pochybuje, že by se to odhodlaným Číňanům nepodařilo.

Podrobnosti o přípravách hlubinných úložišť v různých zemích po celém světě můžete nalézt na adrese: <https://eesa.lbl.gov/wwr5/fifth-worldwide-review-report-online/>



Žula



Čína hledá vhodné místo pro úložiště v granitických horninách, stejně tak jako např. ve Švédsku.

„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@surao.cz



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, email: zpravyzespravy@surao.cz

www.surao.cz