

LÉTO 2020

ZPRÁVY ZE SPRÁVY

 SÚRAO

ZPRAVODAJ SPRÁVY ÚLOŽIŠŤ RADIOAKTIVNÍCH ODPADŮ



SPECIÁL

TÉMA

Hodnocení lokalit

Vážení čtenáři,

na začátku června letošního roku doporučila Správa úložišť radioaktivních odpadů čtyři lokality, na kterých by mohly probíhat další práce za účelem budoucího výběru finální a záložní lokality pro hlubinné úložiště. Jsou to lokality Březový potok, Horka, Hrádek a Janoch (ETE-jih).

Vlastní hodnocení je technický podklad, o němž budou ještě rozhodovat nadřízené orgány státní správy, nicméně rádi bychom Vás o celém procesu hodnocení lokalit blíže informovali. Právě proto Vám přinášíme nové speciální číslo Zpráv ze Správy, které Vám představí například samotná kritéria, podle kterých byly lokality hodnoceny, důvody, proč SÚRAO konkrétní lokality doporučilo, životní fáze hlubinného úložiště nebo co konkrétně by mohlo úložiště lokalitě přinést.

Významnou roli v procesu hodnocení sehrál i Poradní panel expertů, ve kterém měly své zastoupení také obce. Kromě jednoho ze členů, kterého samy nominovaly, byli představitelé obcí jednání přítomni i jako pozorovatelé. Velice bych jim chtěl touto cestou poděkovat za spolupráci a řadu podnětů, kterým jsme věnovali velkou pozornost.

Rád bych také poděkoval všem občanům lokalit za trpělivost, připomínky i podněty, které jsou pro práci SÚRAO velmi důležité.

Věřím, že Vás nové číslo zaujme.
Přeji příjemné čtení.

JUDr. Jan Prachař,
ředitel SÚRAO

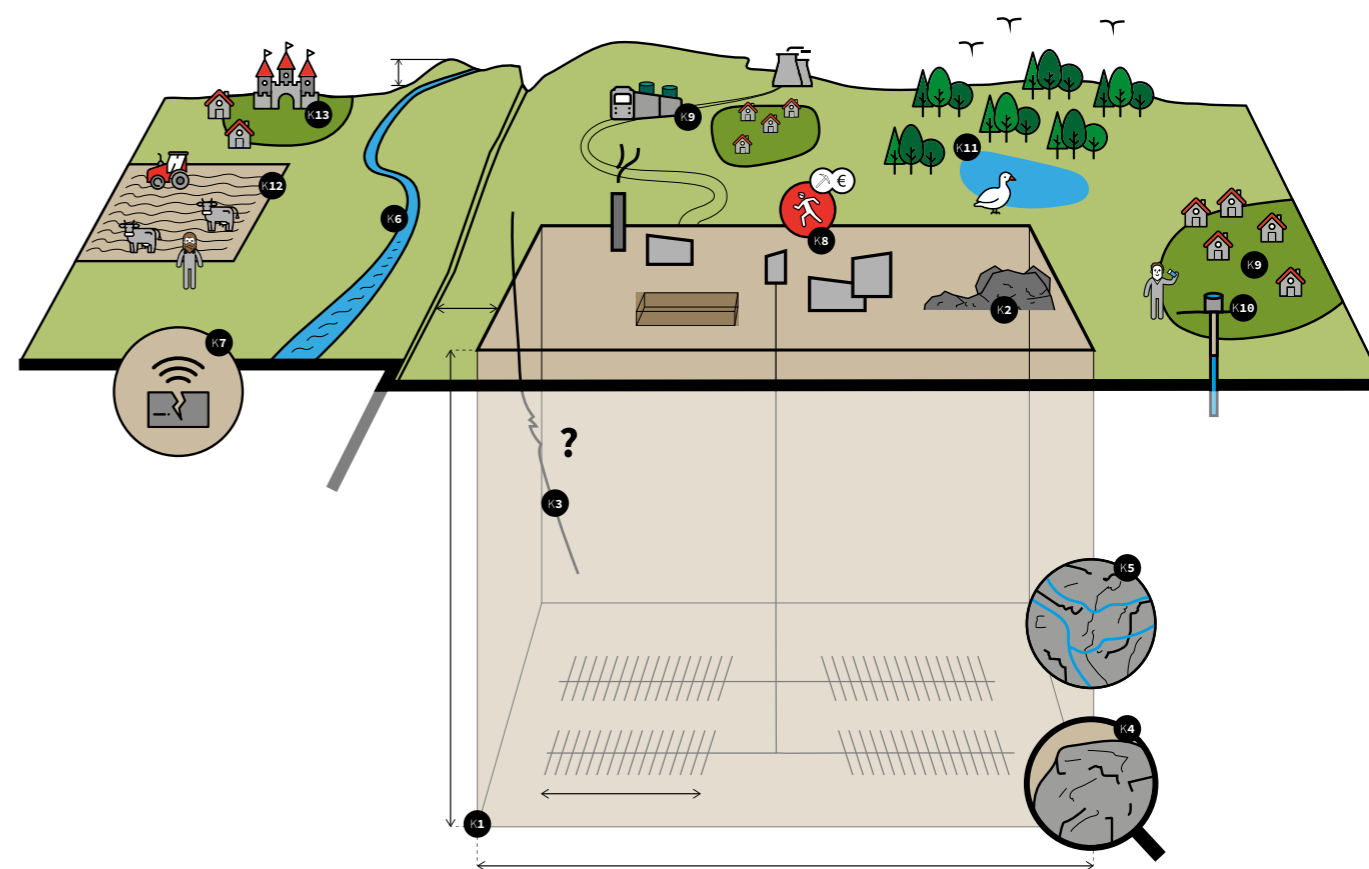


- 3** **Kritéria**
na základě kterých byl zúžen počet potenciálních lokalit hlubinného úložiště
- 7** **Doporučené lokality**
- 8** **Životní fáze hlubinného úložiště**
- 12** **Hlubinné úložiště a jeho přínosy pro region**
- 14** **Hodnocení lokalit**

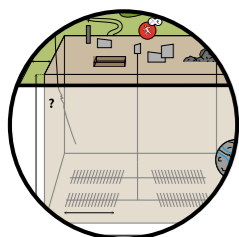


Foto na obálce: Dukovany

Kritéria, na základě kterých byl zúžen počet potenciálních lokalit hlubinného úložiště



- K1** Velikost využitelného horninového masivu
- K2** Dostupnost infrastruktury
- K3** Popsatelnost a predikovatelnost horninových bloků
- K4** Variabilita geologických vlastností
- K5** Charakteristika proudění vody v okolí úložiště a transportní charakteristiky
- K6** Identifikace a umístění drenážních bází
- K7** Seismická a geodynamická stabilita
- K8** Charakteristiky, které by mohly vést k narušení úložiště budoucími aktivitami člověka
- K9** Jevy ovlivňující šíření radioaktivity, provoz jaderného zařízení
- K10** Vliv na povrchové vody a vodní zdroje
- K11** Vlivy na ochranu přírody a krajiny
- K12** Vlivy na zemědělský půdní fond a pozemky určené k plnění funkcí lesa
- K13** Vlivy na obyvatelstvo, hmotný majetek a ochranu památek

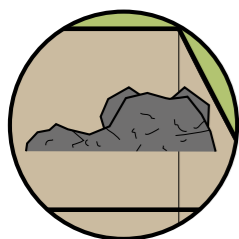


Kritérium K1: Velikost využitelného horninového masivu

Aby mohlo být úložiště vybudováno, je nutné nalézt dostatečně velký a kompaktní blok horniny, do kterého by mohlo být umístěno celé úložiště a ještě zůstala dostatečná rezerva. V Česku má být zařízení umístěno v tzv. krystalinických horninách, tedy například žulách nebo rulách. Radioaktivní materiál by měl být uložen v hloubce 500 metrů pod zemským povrchem. Kritérium K1 v sobě zahrnuje mnoho indikátorů. Sleduje mimo jiné, jestli je horninový blok případně rozdělen v hloubce na více kusů a věnuje se tepelným vlastnostem horniny, tedy tomu, jak bude hornina odvádět teplo, vydávané speciálními „kontejnery“.

Proč je kritérium K1 důležité?

Úložiště je možné umístit jen do dostatečně velkého a celistvého horninového masivu. Masiv je třeba nejen vyhledat, ale i přesně popsat veškeré jevy, které v něm probíhají v současnosti a budou probíhat v budoucnosti. Experti musejí znát maximum informací, jedině tak mohou stavbu úložiště zodpovědně naplánovat.

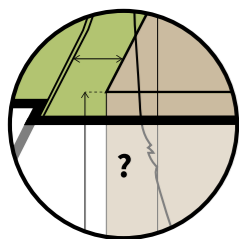


Kritérium K2: Dostupnost infrastruktury

Investice takového rozsahu jako hlubinné úložiště je pochopitelně závislá na dostupné infrastruktuře: železnicích a silnicích nebo přípojkách na elektrickou energii. V rámci hodnocení se proto pro vzájemné porovnání lokalit velmi pečlivě posuzovalo, jak horninu vytěženou při stavbě úložiště odvézt a uložit. Hornina může být později využita při procesu uzavírání úložiště. Vzhledem k její předpokládané vysoké kvalitě lze předpokládat, že bude možné část použít také pro realizaci např. dopravních staveb v regionu úložiště.

Proč je kritérium K2 důležité?

Dbá se na to, aby vytěžený materiál bylo možné uložit do 20 kilometrů od stavby a hornina se tak zbytečně nepřevážela na velké vzdálenosti.

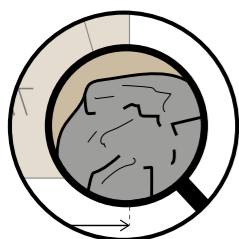


Kritérium K3: Popsatelnost a predikovatelnost horninových bloků

V rámci tohoto kritéria se hodnotil nejen samotný horninový blok uvažovaný pro výstavbu úložiště, ale sledovaly se i geologické podmínky v jeho širším okolí. Lokalita byla popsána co nejpřesněji a na základě získaných dat vytvořili odborníci takzvaný prostorový geologický 3D model. V další fázi se teď budou soustředit na popis všech identifikovaných hranic v horninách. Aby k tomu ale mohlo dojít, musí na 4 doporučených lokalitách proběhnout detailní měření a vrtný průzkum, a to až do vzdálenosti několika desítek kilometrů od studovaného horninového bloku.

Proč je kritérium K3 důležité?

Horninový masiv musíme znát do detailu, je to jedna ze základních podmínek pro jakékoli projektování úložiště. Musíme být schopni přesně určit, jak vypadá hornina hluboko pod zemí.

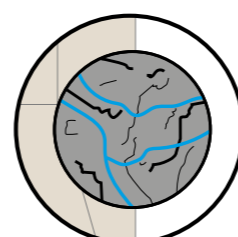


Kritérium K4: Variabilita geologických vlastností

Ideální horninový masiv, vhodný pro umístění úložiště, je velký homogenní blok stejnorodé horniny. V rámci tohoto kritéria se proto odborníci zaměřili na tzv. prostorovou variabilitu, tedy na to, jestli je v masivu a jeho okolí více různých hornin nebo pouze jedna, jak jsou vzájemně uspořádány a jaké mají mezi sebou vztahy. Petrografická variabilita zase sleduje, jak je hornina v příslušném bloku různorodá. Například žula může mít i v rámci jednoho masivu několik různých variant lišících se třeba velikostí zrn nebo proporcí jednotlivých minerálů.

Proč je kritérium K4 důležité?

Analýza variability ukazuje, jestli je daná lokalita (konkrétní horninový masiv) relativně vhodná, nebo jsou naopak zjištěné parametry méně příznivé pro umístění úložiště.

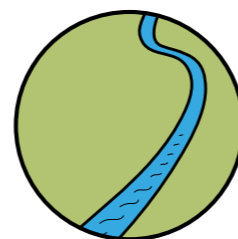


Kritérium K5: Charakteristika proudění vody v okolí úložiště a transportní charakteristiky

Pro hlubinné úložiště je důležité, aby vody v horninovém masivu bylo co nejméně a aby proudila co nejpomaleji. V rámci tohoto kritéria se posuzovala také rychlost pronikání vody z povrchu do podzemí a případně zpátky na povrch, její cesty a řada dalších charakteristik. Výsledkem je komplexní hydrogeologický model, který dává co nejpřesnější představu o vodě v případném úložišti a jeho okolí.

Proč je kritérium K5 důležité?

Podzemní voda je nejpravděpodobnějším nosičem látek v budoucím hlubinném úložišti v případě, že budou po tisících let narušeny vybudované bariéry (ukládací „kontejnery“). Proto je vhodná taková oblast, která je pro vodu málo prostupná a je v ní minimum puklin.



Kritérium K6: Identifikace a umístění drenážních bází

Kromě rychlosti proudění vody se také sleduje, kam voda z úložiště teče, do kolika toků a jak daleko je úložiště od nejbližší drenáže, tedy místa, kde voda z podzemí vyvěrá na povrch.

Proč je kritérium K6 důležité?

Počítá se s možností, že za několik desítek až stovek tisíc let radionuklidy z úložiště mohou proniknout ven. Budou mít sice podstatně sníženou radioaktivitu, ale přece by se měly právě prostřednictvím různých drenáží co nejvíce rozptýlit.

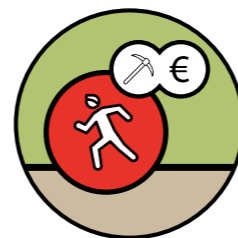


Kritérium K7: Seismická a geodynamická stabilita

Místo, kde úložiště vznikne, by mělo být stabilní. Blok horniny by se měl co nejméně hýbat, lokalita by neměla ležet v oblasti, kde dochází k zemětřesení. Proces eroze, tedy odnosu půdy a hornin, by měl být co nejpomalejší. Právě tyto faktory sleduje kritérium K 7.

Proč je kritérium K7 důležité?

Je nutné, aby bylo samotné úložiště, a tedy i prostředí, v němž bude umístěno, co nejstabilnější a v průběhu let se co nejméně měnilo.



Kritérium K8: Charakteristiky, které by mohly vést k narušení úložiště budoucími aktivitami člověka

Hlubinné úložiště by mělo svůj účel plnit mnoho desítek tisíc let a za tu dobu by nemělo být zásahy člověka nijak narušeno. Hledá se tudíž takové místo, kde by se ve velké hloubce nevyskytovaly například zásoby nerostných surovin, které by jednou člověk mohl chtít těžit, nebo pitné vody.

Proč je kritérium K8 důležité?

Úložiště bude mnoho let i po uzavření provozu pečlivě monitorováno. Předpovídat se bezpečyby velice přesně dají například geologické nebo hydrogeologické faktory, jen stěží ale můžeme vědět, jak bude třeba za 3 tisíce let vypadat politické zřízení v České republice. A vlastně ani to, jestli bude nějaká Česká republika ještě existovat. ale musí bezproblémově fungovat dál, a proto se jakémukoliv jeho narušení snaží experti předejít už teď při jeho plánování.

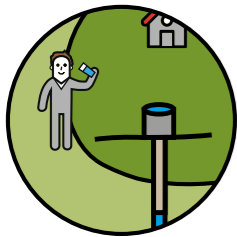


Kritérium K9: Jevy ovlivňující šíření radioaktivity, provoz jaderného zařízení

Kritérium sleduje jevy, které mohou nastat při provozu úložiště. Je reprezentováno hustotou obyvatelstva a počítá i délku trasy od jaderné elektrárny k úložišti.

Proč je kritérium K9 důležité?

Pravděpodobnost mimořádné události je velice malá, nicméně experti musí počítat s každou variantou a připravit se na všechny možné scénáře tak, aby zaručili co největší bezpečnost a veškerá rizika minimalizovali. Proto je také třeba hodnotit hustotu osídlení nebo délku trasy mezi jadernou elektrárnou a úložištěm, která by měla být v ideálním případě co nejkratší.

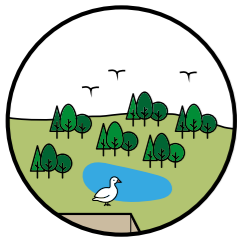


Kritérium K10: Vliv na povrchové vody a vodní zdroje

Hlubinné úložiště představuje zásah do místních geologických poměrů. Je proto nutné posoudit, jaký potenciální vliv může mít jeho výstavba na povrchové a podzemní vody, včetně zdrojů využívaných pro zásobování obyvatelstva. Kritérium 10 se věnuje vodním zdrojům v blízkém i vzdálenějším okolí úložiště.

Proč je kritérium K10 důležité?

Voda je prioritou nejen z hlediska její nezbytnosti pro člověka, ale také z pohledu hlubinného úložiště. Věnujeme jí proto maximální pozornost.

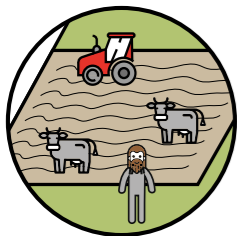


Kritérium K11: Vlivy na ochranu přírody a krajiny

Každá stavba podobného rozsahu ovlivňuje své okolí. Zcela zásadní podmínkou je, aby výstavba hlubinného úložiště měla minimální negativní dopady na krajinu a přírodu. Kritérium se věnuje nejen například vzdálenosti obydlených míst od povrchového areálu úložiště, ale sleduje třeba i trasy, kterými chodí zvěř.

Proč je kritérium K11 důležité?

Výstavba hlubinného úložiště nesmí negativně narušit místní krajinu a musí být v souladu se všemi normami o ochraně přírody. Většina úložiště bude v podzemí, ale i povrchový areál je třeba citlivě umístit tak, aby nenarušoval okolí. Cílem je nalézt takové řešení, které co nejméně ovlivní stávající ráz krajiny a bude co nejvíce vyhovovat dotčeným obcím. Úložiště by se mělo na finální lokalitě začít budovat v roce 2050.



Kritérium K12: Vlivy na zemědělský půdní fond a pozemky určené k plnění funkcí lesa

Posuzuje se, na jaké půdě se bude rozkládat povrchový areál úložiště, jestli jde o zemědělskou půdu nebo lesní porost.

Proč je kritérium K12 důležité?

Je třeba postupovat co nejšetrněji k zemědělské půdě i lesům. Neumístíme úložiště nikde, kde bychom jeho výstavbou narušili výnosné farmářské pozemky nebo unikátní lesní společenstva.



Kritérium K13: Vlivy na obyvatelstvo, hmotný majetek a ochranu památek

Každá stavba, včetně budování hlubinného úložiště, je zásahem do života lidí, kteří v její blízkosti žijí. Kritérium posuzuje, jak se příprava úložiště dotkne obyvatel v příslušném regionu, jak ovlivní jejich majetek a také třeba to, jestli může mít vliv na památkově chráněné objekty.

Proč je kritérium K13 důležité?

Zásah do běžného chodu obcí by měl být co nejmenší. Prašnost a hlučnost by měla být snížena na minimum. V případě nutnosti se počítá i s vybudováním opatření, jako jsou například protihlukové stěny.

Doporučené lokality



Březový potok

- + Vyrovnané hodnocení lokality ve všech hodnocených kritériích
- + Velký rozměr potenciálně vhodného horninového bloku
- + Malá rychlost proudění podzemní vody
- + V další etapě prací bude velká pozornost věnována řešení povrchového areálu



Horka

- + Výborné geologické vlastnosti
- + Homogenní hornina
- + Na lokalitě nejsou významné vodní zdroje
- + Velká pozornost v další etapě prací bude věnována řešení povrchového areálu



Janoch

- + Výborné geologické vlastnosti
- + Homogenní hornina
- + Na lokalitě nejsou významné vodní zdroje
- + Velká pozornost v další etapě prací bude věnována řešení povrchového areálu

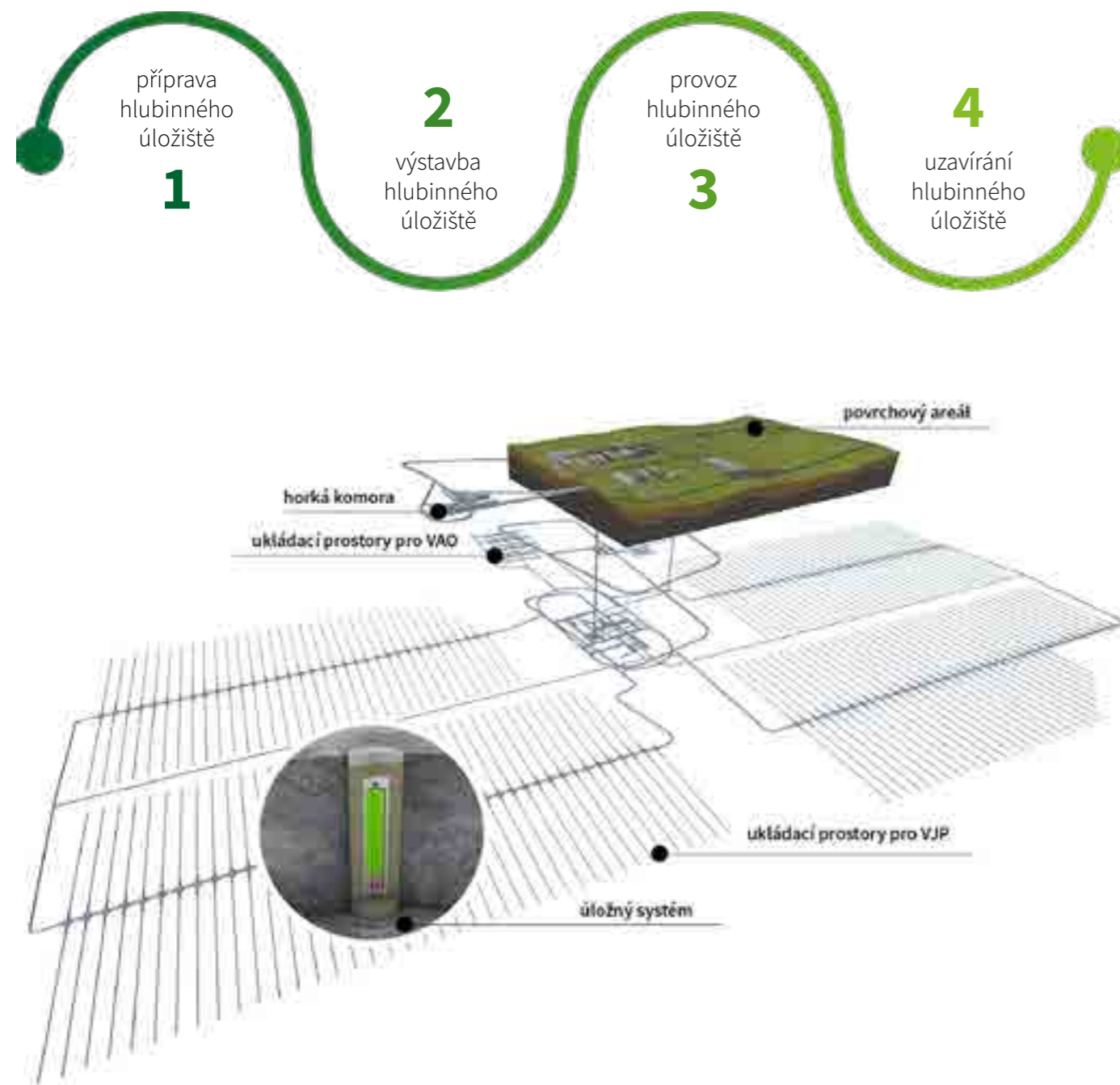


Hrádek

- + Výborné geologické vlastnosti
- + Velká mocnost žulového masivu
- + Zlomy málo porušená hornina
- + V další etapě prací bude velká pozornost věnována zdrojům podzemní vody

Životní fáze hlubinného úložiště

Hlubinné úložiště bude sloužit k bezpečnému uložení všech radioaktivních odpadů, které v České republice vznikly a vzniknou a které není možné uložit do povrchových a přípovrchových úložišť. Funguje na základě systému geologických a inženýrských bariér, které se navzájem doplňují. Nejvýznamnější bariéru tvoří 500 metrů stabilní horniny. Zahájení provozu hlubinného úložiště se předpokládá od roku 2065.



1.fáze: Příprava hlubinného úložiště

Příprava projektu hlubinného úložiště v konkrétních zkoumaných lokalitách zahrnuje několik významných aktivit. Nejviditelnějším okruhem činností jsou ty, které spadají do oblasti geologických prací, plánování povrchového areálu a monitorovacích prací.

Geologické práce

Cílem geologických prací je přesně popsat území a co nejdetailněji zhodnotit poměry horninového masivu, v němž by mohlo být úložiště vybudováno. To je možné jedině cílenými geologickými pracemi s využitím vrtů nebo podrobných geofyzikálních měření. Geologické práce jsou prováděny v režimech geologického výzkumu a průzkumu podle konkrétní geologické úlohy. Na stanovené plochy tzv. průzkumných území jsou vázány finanční příspěvky dotčeným obcím.

Vlastní geologické práce ve větším měřítku začnou po přijetí zákona o zapojení obcí nebo po roce 2023. Následně se SÚRAO zaměří především na práce, které budou cíleny hlavně na získávání podkladů pro bezpečnostní zprávy a modely. Práce mohou probíhat na území až 25 kilometrů od případného hlubinného úložiště. SÚRAO musí regulujícím úřadům prokázat, že z bezpečnostního hlediska změny a procesy, které probíhají v horninovém prostředí, hydrosféře nebo atmosféře (klíma), nebudou mít negativní vliv na hlubinné úložiště, a tím pádem hlubinné úložiště neohrozí zdraví člověka a složky životního prostředí (biosféru).

Získávat se budou například data o vlastnostech hornin a charakteru zjištěných rozhraní hornin. Experty bude zajímat jejich stáří, výplně, nebo také pohybová aktivita v minulosti.

V případě potřeby prací na pozemcích bude SÚRAO komunikovat s majiteli pozemků, kterých se dané práce týkají, žádat je o vstup a informovat je o plánovaných činnostech.

Výsledkem podrobných průzkumných a výzkumných prací bude stanovení finální a záložní lokality pro hlubinné úložiště.

Monitoring

Bezprostředně po zúžení počtu lokalit bude SÚRAO provádět pouze nezbytné přípravné a monitorovací práce (například monitoring vody, klimatu nebo radonu). SÚRAO v následujícím období plánuje monitorovat všechny složky životního prostředí. Jednou z priorit bude samozřejmě voda – odborníci budou zkoumat jak povrchové toky, tak i podzemní vodu a srážky. Ke sledování se využijí nově zbudované monitorovací stanice (např. propustě, vrty) a v případě souhlasu majitelů i stávající studny. Obyvatelé lokalit by se tak mohli pravidelně dozvídat například podrobnosti o stavu své studny a složení vody.

Pro sledování seismicity lokalit SÚRAO plánuje doplnit českou regionální seismickou síť několika vlastními stanicemi. SÚRAO se zaměří také na výskyt radonu v půdě a ve vodách. V případě svolení a zájmu bude zjišťovat i přítomnost tohoto plynu také

v obydlích a samozřejmě tyto informace poskytovat i občanům.

Projektové řešení nadzemního a podzemního areálu a provozní bezpečnost

V rámci přípravy hlubinného úložiště bude probíhat vývoj úložného a bezpečnostního konceptu. Na lokalitách bude vybírána optimální poloha pozemního areálu hlubinného úložiště v návaznosti na nalezený homogenní horninový blok pro jeho podzemní část. Toto projektové řešení musí respektovat konkrétní aspekty lokality v návaznosti na proces hodnocení dopadu na životní prostředí. Dále musí být v rámci projektu jaderného zařízení prokázána i bezpečnost provozní, tedy bezpečnost transportu radioaktivního materiálu z elektrárny do úložiště a všech dalších operací během provozu, pomocí kterých bude materiál ukládán.

Dlouhodobá bezpečnost

Všechna získaná data z výše uvedených aktivit jsou dále posuzována prostřednictvím bezpečnostních zpráv regulatormi a dozornými orgány (např. Státní úřad pro jadernou bezpečnost). Už ve fázi přípravy hlubinného úložiště probíhají práce zaměřené na maximální bezpečnost projektu. Tedy na to, aby kombinace přirozených a uměle vytvořených bariér a celý úložný systém vyhověl všem nárokům vyplývajícím z příslušných bezpečnostních požadavků (SÚJB).

Dialog s dotčenou veřejností

V tomto směru bude nejvýznamnější aktivitou ustanovení lokálních pracovních skupin, v nichž budou hrát velkou roli zástupci obcí. Ve skupinách budou společně s experty SÚRAO a případně





zdroj: posiva.fi

dalších orgánů státní správy a samosprávy řešit dílčí technické aspekty projektu, které se bezprostředním způsobem mohou týkat dotčených obcí. Jedná se například o plánování geologicko-průzkumných a výzkumných prací, umístění a skladba povrchového areálu nebo monitoring stavu životního prostředí.

Jedním z důležitých úkolů lokálních pracovních skupin bude řešení problematiky umístění a podoby povrchového areálu. Cílem je nalézt takové řešení, které co nejméně ovlivní stávající ráz krajiny a bude co nejvíce vyhovovat dotčeným obcím.

2.fáze: Výstavba hlubinného úložiště

Areál hlubinného úložiště má dvě základní funkční části: podzemní a povrchovou. Stavba hlubinného úložiště bude zahájena ražbou úvodních podzemních děl, jako jsou například tunely, a následnou realizací tzv. konfirmační laboratoře.

Konfirmační laboratoř

Toto zařízení se začne budovat po vybrání finální lokality. Bude umístěno v homogenním horninovém bloku. Jedná se o průzkumné dílo, které potvrdí základní předpoklady o chování a vlastnostech konkrétního horninového masivu. V reálných geologických podmínkách budou odborníci prověřovat například skutečný stav horniny v hloubce úložiště nebo systém inženýrských bariér, který je jedním ze zásadních bezpečnostních prvků úložiště. Jde například o samotný speciální kontejner, bentonitové těsnicí a tlumicí vrstvy nebo speciální beton.

Výzkum v laboratoři bude trvat několik let a následně se podzemní dílo, po získání licence k výstavbě jaderného zařízení, začne rozšiřovat pro potřeby hlubinného úložiště.

Hlubinné úložiště

Hlubinné úložiště je v současnosti považováno za nejbezpečnější řešení, jak trvale izolovat vyhořelé jaderné palivo a vysokoaktivní odpady od okolního prostředí. Jeho bezpečnost je postavena na důmyslném systému přírodních a inženýrských bariér. Samotné úložiště bude následně po konfirmační laboratoři budováno tak, že se celý areál laboratoře postupně rozšíří

o další podzemní objekty. Bude připravena sekce pro ukládání ostatních radioaktivních odpadů a vybudováno technické zázemí. Jako poslední budou realizovány samotné ukládací sekce pro vyhořelé jaderné palivo.

Povrchový areál

Povrchový areál úložiště bude zajišťovat zejména servisní činnosti nezbytně nutné k zajištění bezpečného ukládání radioaktivních odpadů. V areálu se budou nacházet objekty zajišťující ražbu, přípravu odpadů, příprava bentonitu, dílny, sklady, zázemí pro zaměstnance, administrativní budovy i objekty pro nakládání s vytěženou rubaninou. Povrchový areál bude budován společně s podzemním. Velikost povrchového areálu je závislá na konkrétních podmínkách v dané lokalitě. Podle předběžných studií by se jeho rozloha měla pohybovat do maximálně 20 ha.

Doprava, využití rubaniny, omezení vlivu na okolí

Nakládání s vytěženou rubaninou bude zajištěno systémem tzv. deponií a mezideponií. V areálu úložiště bude zřízena mezideponie, která zajistí krátkodobé skladování vytěžené rubaniny. Pro dlouhodobé skladování bude v blízkosti areálu úložiště vybráno vhodné místo, kde bude rubanina skladována. Vzhledem k předpokládané vysoké kvalitě vytěžené horniny lze předpokládat, že bude možné část použít také pro realizaci např. dopravních staveb v regionu úložiště.

Doprava do areálu bude zajištěna jak silniční, pro potřeby budování a obsluhy areálu, tak železniční, pro přepravu kontejnerů do úložiště. Právě železnice je v současné době považována za nejbezpečnější a k životnímu prostředí šetrný způsob dopravy.

Ve fázi výstavby bude samozřejmě obdobně jako u jiných staveb, dotčeno stavebním ruchem také okolí. Bude probíhat samotná těžba, odvoz rubaniny a další práce, zásah do běžného chodu obcí bude ale co nejmenší.



zdroj: iaea.org

3.fáze: Provoz hlubinného úložiště

Provoz hlubinného úložiště bude probíhat v několika etapách. Budou se zde postupně ukládat odpady ze stávajících jaderných elektráren. Počítá se i s plánovanými novými zdroji. Do úložiště zamíří také vysoko a středněaktivní odpady od jiných původců z České republiky, než jsou elektrárny. Zároveň se budou postupně budovat další ukládací sekce v závislosti na množství materiálu, který bude v daném období potřeba bezpečně uložit. Doba provozu úložiště se odhaduje na zhruba 100 let.

4.fáze: Uzavírání hlubinného úložiště

Proces uzavírání úložiště bude zahájen už během jeho provozu. Zaplněné části úložiště budou trvale a bezpečně odděleny od těch provozovaných. Postupně se tak všechny ukládací sekce uzavřou speciálním systémem zátek a výplní, které tvoří zejména bentonit nebo kamenivo. Poté přijdou na řadu zavazecí chodby, technické zázemí, jámy, přístupové tunely atd. Povrchový areál bude postupně odstraněn a zrekultivován. Na konci celého procesu by tedy, tak jako na začátku, měla zůstat „zelená louka“ a celý komplex bude pasivně funkční stovky tisíc let bez přítomnosti člověka. Přesto se předpokládá, že celá oblast bude i po uzavření ještě po dobu několika set let průběžně monitorována.

A co bude dál...

Vědci už nyní řeší, zda úložiště po jeho uzavření a ukončení monitoringu nějakým způsobem označit pro budoucí generace, které zde budou žít třeba za několik tisíc let. Má být úložiště ale vůbec označeno? A jak? Neprobudí jakýkoliv nápis nebo piktogram v našich potomcích spíše zvědavost a touhu pod zem nahlédnout? Bude pro ně vůbec ještě naše označení srozumitelné? Tato otázka zatím není zcela uzavřena...

Hlubinné úložiště a jeho přínosy pro region

Hlubinné úložiště představuje významnou investiční akci, která bude mít po mnoho let řadu především ekonomických přínosů pro zapojené obce a region.

Klíčové přínosy výstavby a budoucího provozu hlubinného úložiště lze rozdělit do následujících oblastí:

- **podpora zaměstnanosti v regionu;**
- **zlepšení dopravní infrastruktury a obslužnosti;**
- **zkvalitnění služeb;**
- **posílení obecních rozpočtů.**

Zkvalitnění služeb

Spolu s výstavbou a provozem hlubinného úložiště bude potřeba zajistit služby pro osoby, které zde budou pracovat. Dojde tak k rozšíření a zkvalitnění služeb. Změny by se měly dotknout například školství, zdravotnictví, zajištění dopravní obslužnosti atd. Dojít by mělo i ke zvýšení bezpečnosti v mikroregionu díky posílení přítomnosti policie, posílení Integrovaného záchranného systému včetně zřízení nového hasičského záchranného sboru.

Zaměstnanost

Příprava, výstavba a samotný provoz úložiště přinesou do regionu významnou poptávku po pracovních silách a přispějí tak ke snížení nezaměstnanosti, a to v řádu minimálně desítek let. Potřeba pracovních sil se bude odvíjet od životního cyklu úložiště. Lze očekávat postupné zvyšování počtu pracovních míst od průzkumné fáze, budování podzemní laboratoře na finální lokalitě přes výstavbu úložiště až po maximum v době zhruba 90 let předpokládaného plného provozu úložiště. V počátečních fázích se počítá s využitím lokálních pracovníků na úrovni zhruba 20 % celkového počtu zaměstnanců, ale po zahájení provozu úložiště to může být až 80 %. To znamená, že by

úložiště v dané lokalitě mohlo v průběhu výstavby poskytnout zaměstnání až 200 místních lidí a při plném provozu by dokonce mohlo zaměstnat až 300 lidí z okolí!

Vedle primární zaměstnanosti přímo na úložišti (hornická činnost, obsluha a údržba provozovaných zařízení, technické a administrativní činnosti, ostraha objektu apod.) přitom bude podpořena i takzvaná sekundární zaměstnanost, například v segmentech stravovacích a ubytovacích služeb, školství či v oblasti výstavby a správy nových bytů.

Infrastruktura

V souvislosti s budováním hlubinného úložiště dojde také k renovaci a výstavbě přístupové infrastruktury (silnice, chodníky, veřejné osvětlení), především k modernizaci dopravních cest včetně případných obchvatů obcí atd. Tím dojde ke zlepšení dopravní obslužnosti místa (např. pravidelné autobusové linky) a prioritou bude rovněž dokonalé pokrytí mobilním signálem nejvyšší kvality. V souvislosti s povrchovým areálem bude možné rozšířit kapacity infrastruktury včetně vedení zemního plynu, kanalizace či rozvodů pitné vody apod. V některých lokalitách lze uvažovat i o napojení na dopravní železniční tratě pro osobní přepravu, vzhledem k tomu, že do povrchového areálu HÚ bude zavedena také železniční vlečka.

Vývoj cen nemovitostí v okolí HÚ

Ze zkušeností z provozů dalších jaderných zařízení v ČR (Jaderná elektrárna Dukovany, Jaderná elektrárna Temelín) nelze předpokládat, že by v budoucnu měla výstavba a následný provoz hlubinného úložiště negativní vliv na cenu nemovitostí v okolí nebo na odliv současných obyvatel. Naopak, vzhledem k počtu pracovních míst a také přidružených dodavatelských služeb a s tím spojené potřebné infrastruktury lze předpokládat, že v okolí vzroste zájem o možnosti ubytovacích kapacit a případných stavebních pozemků. Velmi podobná je v současnosti například situace ve Finsku, kde nedaleko jaderné elektrárny Olkiluoto a připravovaného hlubinného úložiště Onkalo leží zhruba desetitisícové město Eurajoki.



Finanční příspěvky obecním rozpočtům

Příspěvky při procesu hledání vhodné lokality pro hlubinné úložiště patří podle zákona obcím, na jejichž katastru je stanoveno tzv. průzkumné území nebo chráněné území. V tomto případě mají obce ze zákona nárok na finanční příspěvky, jejichž výše je přesně definována legislativou:

Průzkumné území

Příspěvek pro každou dotčenou obec je stanoven ve výši 600 000 Kč ročně a dále příspěvek ve výši 0,40 Kč ročně za každý čtvereční metr katastrálního území obce, na němž je stanoveno průzkumné území (v řádu se jedná o vyšší či nižší jednotky milionů korun pro každou dotčenou obec ročně po celou dobu stanovení průzkumného území).

Chráněné území

Na finální lokalitě bude stanoveno tzv. chráněné území, s čímž jsou spojeny 2 druhy příspěvku. Jednorázový příspěvek a pravidelný příspěvek. Po stanovení chráněného území každá dotčená obec dostane jednorázový příspěvek 50 milionů Kč. A každý druhý a následující rok po stanovení chráněného území každá dotčená obec bude dostávat každý rok až do doby zahájení provozu hlubinného úložiště (celkově cca po dobu 40 let) příspěvek ve výši 600 000 Kč ročně a dále příspěvek ve výši 0,60 Kč ročně za každý čtvereční metr katastrálního území obce, na němž je chráněné území stanoveno. Dle stávající legislativy to může znamenat pro každou dotčenou obec příspěvek v řádu jednotek stovek milionů korun na svůj rozvoj. Po zahájení provozu hlubinného úložiště bude dále poskytován obci, na jejímž katastrálním území bude úložiště vybudováno, příspěvek z jaderného účtu.

Po zahájení provozu hlubinného úložiště

Kalkulace příspěvků obcím v době provozu hlubinného úložiště vychází z objemů ukládaného vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů. Výše příspěvků z jaderného účtu pro obec, na jejímž katastrálním území je povoleno provozování úložiště radioaktivního odpadu, činí dle současné legislativní úpravy 4 000 000 Kč ročně. Dále obdrží tato obec příspěvek ve výši 10 000 Kč za každý kubík uloženého radioaktivního odpadu v daném kalendářním roce, přičemž tento příspěvek obdrží v 1. pololetí roku následujícího.



Hodnocení lokalit

Jak probíhal proces hodnocení lokalit? Proč vůbec Správa úložišť radioaktivních odpadů doporučila čtyři lokality a jaké kritéria hrála při hodnocení roli?

Ukládání radioaktivních odpadů v České republice je úkolem Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO). Pro účely trvalého zneškodnění vysokoaktivních odpadů dle platné Koncepce nakládání s VJP a RAO pak Správa realizuje projekt přípravy hlubinného úložiště. Tato stavba musí splnit legislativní požadavky atomového zákona č. 263/2016 Sb. a jeho prováděcích vyhlášek pro všechny fáze jeho životního cyklu. Jde o zařízení, kde má být uloženo vyhořelé palivo z jaderných reaktorů a všechny ostatní radioaktivní odpady vyprodukované na území ČR, které nemohou být uloženy do stávajících přípovrchových úložišť.

V České republice bude toto zařízení umístěno ve vhodném krystalinickém horninovém masivu zhruba 500 metrů pod zemským povrchem, se zahájením provozu od roku 2065 (pokud se do té doby nenajde lepší řešení, jak ukončit životní cyklus tohoto materiálu). Bezpečnostní funkce hlubinného úložiště jsou zajišťovány systémem geologických a inženýrských bariér, které se navzájem doplňují a zajišťují ochranu člověka a ochranu životního prostředí před kontaktem s uloženým materiálem. První bariéru představuje stabilní horninový blok. Dalšími, uměle vytvořenými bariérami, budou ukládací ocelové obalové soubory a bentonitové výplně úložných prostor.

Hodnocení lokalit

Hodnocení lokalit hlubinného úložiště, které v červnu SÚRAO předložila Poradnímu panelu expertů a Radě SÚRAO, bylo vypracováno na základě úkolu z usnesení vlády České republiky č. 464 ze dne 18. 7. 2018.

V letech 2019–2020 bylo hodnoceno celkem 9 potenciálních lokalit v krystalinickém horninovém prostředí. Jedná se o lokality Březový potok, Čertovka, Čihadlo, Horka, Hrádek, Kraví hora, Janoch (ETE-jih), Magdaléna a Na Skalním (EDU-západ). Tímto hodnocením byl ukončen proces, který začal v roce 2003.

Bezpečnost, vlivy na životní prostředí a technická proveditelnost

Hodnocení lokalit prováděli špičkoví odborníci z předních českých odborných institucí a technických organizací. Garantem hodnocení oblasti technické proveditelnosti bylo konsorcium vedené Českým vysokým učením technickým v Praze, společně s firmou SATRA, spol. s r.o. a MottMacDonald, spol. s r.o., garantem hodnocení kritérií dlouhodobé bezpečnosti pak ÚJV Řež, a. s. společně s Českou geologickou službou a firmou Progeo, s r.o. Environmentální kritéria pak hodnotila firma Valbek, spol. s r.o. ve spolupráci s Ateliér T-plan, s.r.o. Celý proces byl koordinován a metodicky veden odborníky SÚRAO.

Celkově bylo hodnotícím týmem předních českých odborných institucí hodnoceno devět potenciálních lokalit ve 26 vylučujících

cích kritériích a v 13 tzv. klíčových kritériích specifikovaných ve 38 indikátorech. Tato klíčová kritéria reprezentovala tři hlavní okruhy problematiky hlubinného úložiště – dlouhodobou a provozní bezpečnost, technickou proveditelnost a vlivy hlubinného úložiště na životní prostředí. Definovaná klíčová kritéria obsahují všechny v současné době relevantní charakteristiky pro umístění hlubinného úložiště a porovnání lokalit.

2 kroky hodnocení

1. krok hodnocení na základě vylučujících kritérií atomového zákona

Na osmi z devíti lokalit nebyla nalezena žádná vylučující podmínka pro umístění jaderného zařízení. Devátá hodnocená lokalita, Kraví hora, je v kolizi s vylučujícími kritérii reflektující areály blízkých bývalých uranových dolů Rožná a Olší. Po provedeném vyhodnocení je ale tato kolize přesto řešitelná, a to v rámci administrativně technických opatření.

2.krok hodnocení na základě uplatnění přednosti

Na základě provedeného druhého kroku hodnocení porovnání lokalit podle klíčových kritérií a následných porovnávacích výpočtů (celkem bylo provedeno 8 variant srovnávacích výpočtů hodnocení lokalit) se na prvních čtyřech místech objevují vždy



stejně čtyři lokality (v abecedním pořadí): Březový potok, Horka, Hrádek, Janoch (ETE-jih) s drobnými obměnami ve vzájemném pořadí.

S významným rozdílem (odskokem) ve výsledných hodnotách následují čtyři lokality (v abecedním pořadí): Čertovka, Čihadlo, Magdaléna, Na Skalním (EDU-západ).

Poslední lokalita – Kraví hora – je s velkým odstupem od všech hodnocených lokalit ve všech variantách výpočtu na posled-

ním místě.

Provedené multikritériální hodnocení na základě dostupných dat spolehlivě odlišilo čtyři potenciálně lepší lokality pro umístění hlubinného úložiště. Dle výsledků hodnocení jsou pro další práce a analýzy navrženy tyto lokality pro navazující práce (z důvodu výsledků porovnávacích výpočtů v abecedním pořadí):

Březový potok, Horka, Hrádek, Janoch (ETE-jih)



Známky lokalit dle základního výpočtu. (1- Janoch (ETE-jih), 2- Horka, 3- Hrádek, 4- Březový potok, 5- Čihadlo, 6- Čertovka, 7- Na Skalním (EDU-západ), 8- Magdaléna, 9- Kraví hora)

Pozn.: Stávající pořadí doporučených 4 lokalit, pokud bude doporučení odsouhlaseno nadřízenými státními orgány, se na základě dalších poznatků získaných z průzkumných a výzkumných prací může samozřejmě změnit.

Ostatní lokality, které nejsou doporučeny pro další etapu prací, jsou zařazeny mezi lokality záložní (seřazeno podle abecedy): Čertovka, Čihadlo, Kraví hora, Magdaléna, Na Skalním (EDU-západ).

I tyto lokality na základě stávajícího stupně poznání a metodiky hodnocení splnily bezpečnostní a technické předpoklady pro umístění hlubinného úložiště. Pokud by na doporučených lokalitách pro další etapu prací byly indikovány v průběhu charakterizačních prací takové parametry horninového prostředí, které by měly za následek jejich okamžité vyloučení z procesu hodnocení, mohly by být za určitých předpokladů do procesu hodnocení opět zařazeny. Celý postup hodnocení dle platné

Koncepce směřuje k výběru hlavní a záložní lokality, tedy k postupnému snižování jejich počtu. Vzhledem k aplikovanému principu postupné redukce počtu lokalit a jejich několikerému prověřování z hlediska naplnění vylučujících kritérií, je tedy možnost navrácení rezervní lokality do procesu hodnocení z technických důvodů opravdu velmi málo pravděpodobná.

Podrobnější informace o procesu, který vedl k doporučení 4 lokalit, naleznete na www.surao.cz/zuzovani

„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. Martina Bílá, Bc. Tereza Kameníková, Ivana Škvorová, Jan Karlovský
tel.: 221 421 522, fax: 221 421 544, email: zpravyzespravy@surao.cz

www.surao.cz