



Naše bezpečná budoucnost

1997—2017

obsah

4

Kdo jsme?

8

Úložiště radioaktivních
odpadů

12

Hlubinné úložiště

14

Věda a výzkum

14

Náš tým

16

Ukládání radioaktivních
odpadů v ČR v datech

Úvodní slovo



RNDr. Jiří Slovák,
ředitel SÚRAO

Česká republika je „nadneseně“ úzce svázána s radioaktivitou. Na našem území se nachází bohaté zásoby uranových rud, známé už od pozdního středověku, jsme tak země s jedním z nejdelších využití radionuklidů na světě. Již Marie Curie-Sklodovská si koncem 19. století z českého Jáchymova vozila pro své výzkumy velké množství smolince, uranové rudy. Na začátku 20. století se u nás už běžně zpracovávaly přírodní radioizotopy pro technické využití v průmyslu, výzkumu a zdravotnictví. Po roce 1945 následovalo zapojení do špičkového výzkumu a vývoje v oblasti jaderné energetické a nakonec i vybudování našich jaderných elektráren. Tyto činnosti logicky vedly k produkci radioaktivních odpadů (RAO). V naší zemi má tedy ukládání radioaktivních odpadů dlouhou historii. Do konce roku 1991 se nakládáním s RAO a jejich konečným uložením zabýval Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů. Od roku 1992, kdy byla úložiště zprivati-

zována, prováděli tyto činnosti jeho právní nástupci – NYCOM a. s. a následně ARAO a. s. Po schválení a nabytí platnosti atomového zákona v roce 1997 byla úložiště převedena na stát a bezpečný provoz úložiště a ukládání RAO bylo svěřeno organizační složce státu – Správě úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO).

V tomto roce tedy slavíme 20 let své činnosti. V této brožuře najdete základní informace o naší činnosti; podrobněji pak se můžete informovat na našich webových stránkách, anebo přímo v našich informačních střediscích.

Správa úložišť radioaktivních odpadů úspěšně plní svoji úlohu už 20 let, proto je třeba poděkovat i všem našim zaměstnancům, a to jak stávajícím, tak i těm, kteří u nás pracovali v minulosti, bez jejichž trvalého úsilí a invence bychom úspěšných výsledků nedosáhli. Díky si zaslouží i řada dalších spolupracovníků.

Kdo jsme?

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO) byla zřízena k 1. 6. 1997 Ministerstvem průmyslu a obchodu na základě § 26 zákona č. 18 /1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon). Od 1. 1. 2001 je organizační složkou státu.

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

Většina nákladů spojených s provozem všech úložišť je hrazena z jaderného účtu, do něhož přispívají všichni původci radioaktivních odpadů v České republice. Na likvidaci starých radiačních zátěží poskytuje dotace Ministerstvo průmyslu a obchodu.

SÚRAO zajišťuje všechny práce, které směřují k přípravě a výstavbě hlubinného úložiště (HÚ) vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva.

Veškeré aktivity SÚRAO jsou zajišťovány v souladu s vládou schváleným plánem činnosti.

příklady původců odpadů

- 1 jaderná elektrárna Dukovany
 - 2 jaderná elektrárna Temelín
 - 3 výzkum – ÚJV Řež, a. s. – rukavicový box
 - 4 výzkum – ÚJV Řež, a. s.
 - 5 zdravotnictví – pozitronová emisní tomografie
 - 6 zdravotnictví – manipulace s radiofarmaky
-





SÚRAO

SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ



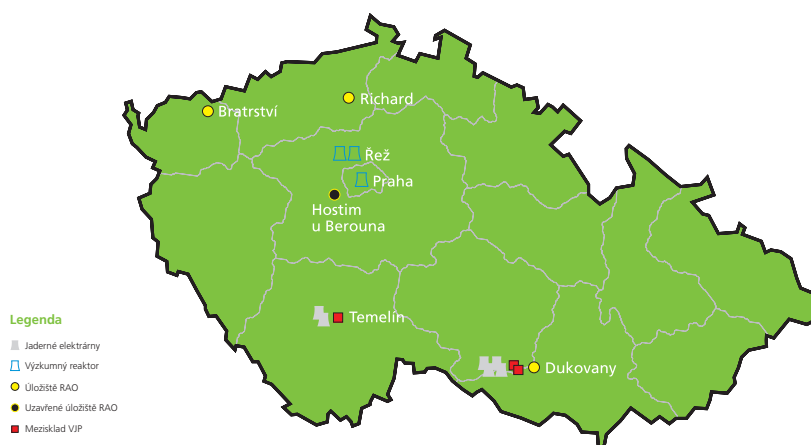
Úložiště radioaktivních odpadů

SÚRAO bezpečně provozuje tři úložiště

Na úpatí Krušných hor v Jáchymově se nachází úložiště Bratrství, určené k ukládání odpadů s obsahem přirozených radionuklidů. Nad městem Litoměřice pod vrchem Bídnice leží úložiště institucionálních odpadů Richard. V areálu jaderné elektrárny Dukovany se nachází úložiště Dukovany, určené k uskladnění radioaktivních odpadů z jaderných elektráren Dukovany a Temelín. V současné době je v úložištích dohromady okolo 19 000 m³ radioaktivních odpadů.

V roce 2000 převzala SÚRAO úložiště Richard a Bratrství od soukromé firmy ARAO a. s., v témže roce převzala i úložiště Dukovany od společnosti ČEZ.

V České republice je také jedno již uzavřené úložiště. Nachází se asi tři kilometry východně od Berouna, v opuštěném vápencovém lomu Hostim I, zvaném též Alkazar. Úložiště bylo v provozu letech 1959–1964. V 90. letech 20. století zde byla provedena inventarizace odpadů a bylo rozhodnuto lokalitu definitivně uzavřít. Stalo se tak v roce 1997. SÚRAO zde pravidelně provádí monitorování radiační situace. Za svou dvacetiletou historii SÚRAO uložila přes 9 tisíc m³ radioaktivních odpadů.



Úložiště a jejich kapacity

ÚRAO Richard, Litoměřice

od roku

1964

objem uložených odpadů:

do r. 2000 — **4790 m³**

2000–2016 — **2615 m³**

ÚRAO Bratrství, Jáchymov

od roku

1974

objem uložených odpadů:

do r. 2000 — **603 m³**

2000–2016 — **324 m³**

ÚRAO Dukovany, Rouchovany

od roku

1995

objem uložených odpadů:

1995–1999 — **1468 m³**

2000–2016 — **6171 m³**

Hlubinné úložiště

od roku

2065

plánuje se zhruba pro

9000 t

vyhořelého jaderného paliva

1

ÚRAO Richard

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



2

ÚRAO Dukovany

Povrchové úložiště Dukovany zabírá plochu 1,3 hektaru přímo v areálu Jaderné elektrárny Dukovany. Je určené především k uložení nízko a středněaktivních odpadů z dukovanské i temelínské elektrárny. Celkový objem úložných prostor je 55 000 m³, což představuje zhruba 180 000 obalových souborů (sudů). Tato kapacita je dostatečná k uložení všech provozních odpadů z obou elektráren, a to i v případě prodloužení jejich plánované životnosti. Úložiště bylo uvedeno do provozu v roce 1995, je to tedy nejmladší české úložiště.



3

ÚRAO Bratrství

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



Ukládání nízko a středněaktivních odpadů

Vzniklé radioaktivní odpady je třeba roztrždit, zpracovat a upravit tak, aby je bylo možné bezpečně uložit, tj. trvale oddělit od životního prostředí. Kapalně odpady je nutné zahustit a zpevnit vhodným ztužidlem (cement, bitumen, aluminosilikát, skelná matrice), pevné odpady mohou být lisovány. Odpad je vložen do 100 l nerezového sudu, ten do 200 l sudu. Meziprostor je vyplněn betonem a poté je sud uzavřen víkem a opatřen speciálním nátěrem a označen. Takto upravený sud je nazýván obalovým souborem.

Obal, v jakém je možné odpady uložit, forma odpadů, množství radionuklidů, hmotnost a další kritéria jsou přesně stanovena limity a podmínkami pro provoz jednotlivých úložišť. Jde o soubor vlastností, kterému musí vyhovět ukládaný odpad i samotný provoz, aby

byl považován za bezpečný. Limity a podmínky bezpečného provozu jsou schvalovány Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB) a pravidelně aktualizovány na základě bezpečnostních rozborů. Odpady nesmí obsahovat volné kapaliny, výbušniny ani nebezpečné látky. Provoz úložišť je několikrát ročně kontrolován inspektory ze SÚJB a v případě úložišť Richard a Bratrství také inspektory z báňských úřadů. Úpravu odpadů do formy vhodné k uložení mohou provádět jen subjekty, které mají k takovým činnostem povolení SÚJB (např. ÚJV Řež, a.s., VF, a.s., UJP PRAHA, a.s.). Ostatní původci při likvidaci svých odpadů využívají jejich služeb. SÚRAO rovněž není držitelem tohoto povolení, je však jako jediný subjekt v České republice oprávněna k provozování úložišť.

Sud 100 l

Radioaktivní odpady

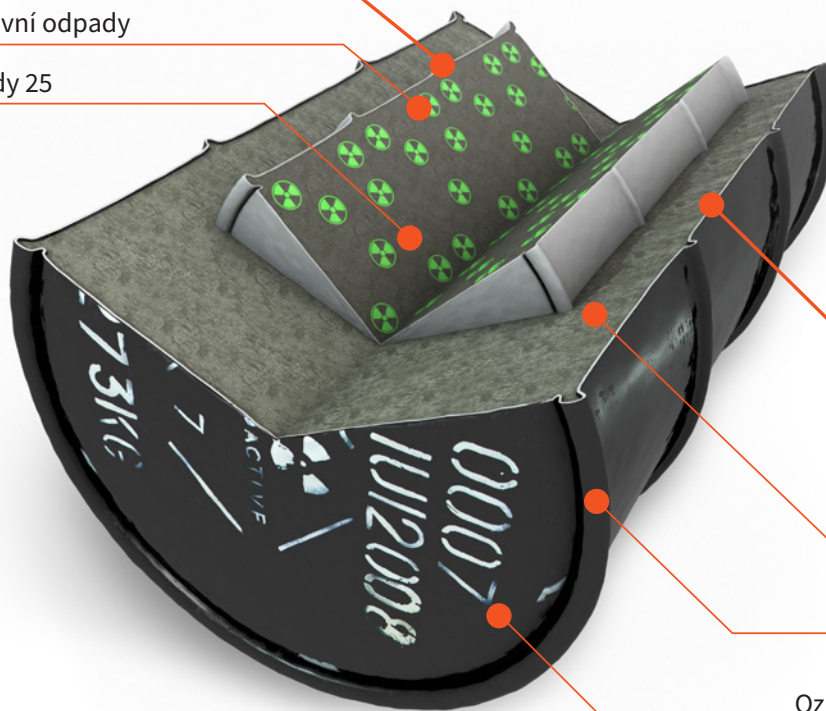
Beton třídy 25

Sud 200 l

Beton třídy 28

Ochranný ná-

Označení obalové jednot-



Příjem, kontrola a ukládání na úložišti Richard



1
nákladní auto původce odpadů
vjíždí do areálu úložiště Richard



2
po vjezdu do areálu se náklad
odjistí a připraví k vykládce



3
sud po sudu se vysokozdvížným
vozíkem sundává z auta



4
následují kontrolní měření aktivity
a váhy jednotlivých sudů



5
přemístění sudů do podzemních
prostor úložiště



6
umístění sudu v ukládací komoře

Ročně je do úložiště Richard přivezeno a následně uloženo několik set obalových souborů s odpady. Jedná se o institucionální odpady, které jsou tvořeny vyřazenými radioaktivními zářiči (požární hlásiče, hladinoměry apod.), kontaminovanou sutí, plasty, papírem apod.

Odpady, které se zde ukládají, musí splnit tzv. podmínky přijatelnosti úložiště, které stanovuje a dozoruje Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

Po důkladné kontrole dokladů ke každé obalové jednotce a po fyzické kontrole nákladu, je mohou specialisté Správy úložišť přijmout k uložení.

Kontrolu nad dodržováním limitů a podmínek bezpečného provozu jaderného zařízení ÚRAO Richard, dodržování jaderné bezpečnosti, báňské bezpečnosti, radiační ochrany a dalších kritérií stanovených jadernou legislativou vykonávají inspektoři SÚJB a Státní báňské správy České republiky.

Zkušebna obalových souborů

pádová zkouška



zkouška těsnosti



tepelná zkouška



V areálu úložiště Richard v Litoměřicích se nachází zkušebna obalových souborů a radioaktivních látek zvláštní formy. Zkušebna byla v roce 2006 celá zrekonstruována a vybavena moderním technickým zařízením pro pádové zkoušky, a to především dálkově ovládaným sloupovým jeřábem s dopadovou plochou včetně vypouštěcího zařízení, pro tepelnou zkoušku speciálním venkovním pálícím pracovištěm na tekutý propan, tlakovou nádobou ke zkouškám těsnosti a další technikou a přípravky potřebnými k realizaci zkoušek.

Hlubinné úložiště

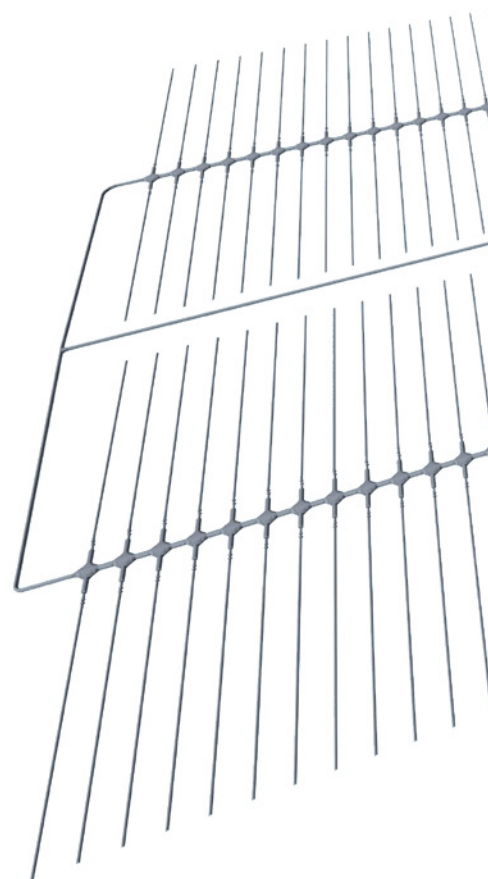
Hlubinné úložiště vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva je místo, kde bude natrvalo uloženo vyhořelé palivo z jaderných reaktorů a v menší míře také vysokoaktivní odpady vznikající v jaderné energetice, průmyslu, výzkumu a zdravotnictví. V České republice se počítá s jeho umístěním ve vhodném krystalinickém masívu zhruba 500 metrů pod zemským povrchem. Zahájení výstavby se plánuje na rok 2050. Do té doby budou pokračovat již započaté výzkumné, průzkumné a projektové práce a také dialog s veřejností související s vyhledáváním vhodné lokality pro umístění úložiště a s přípravou jeho výstavby.

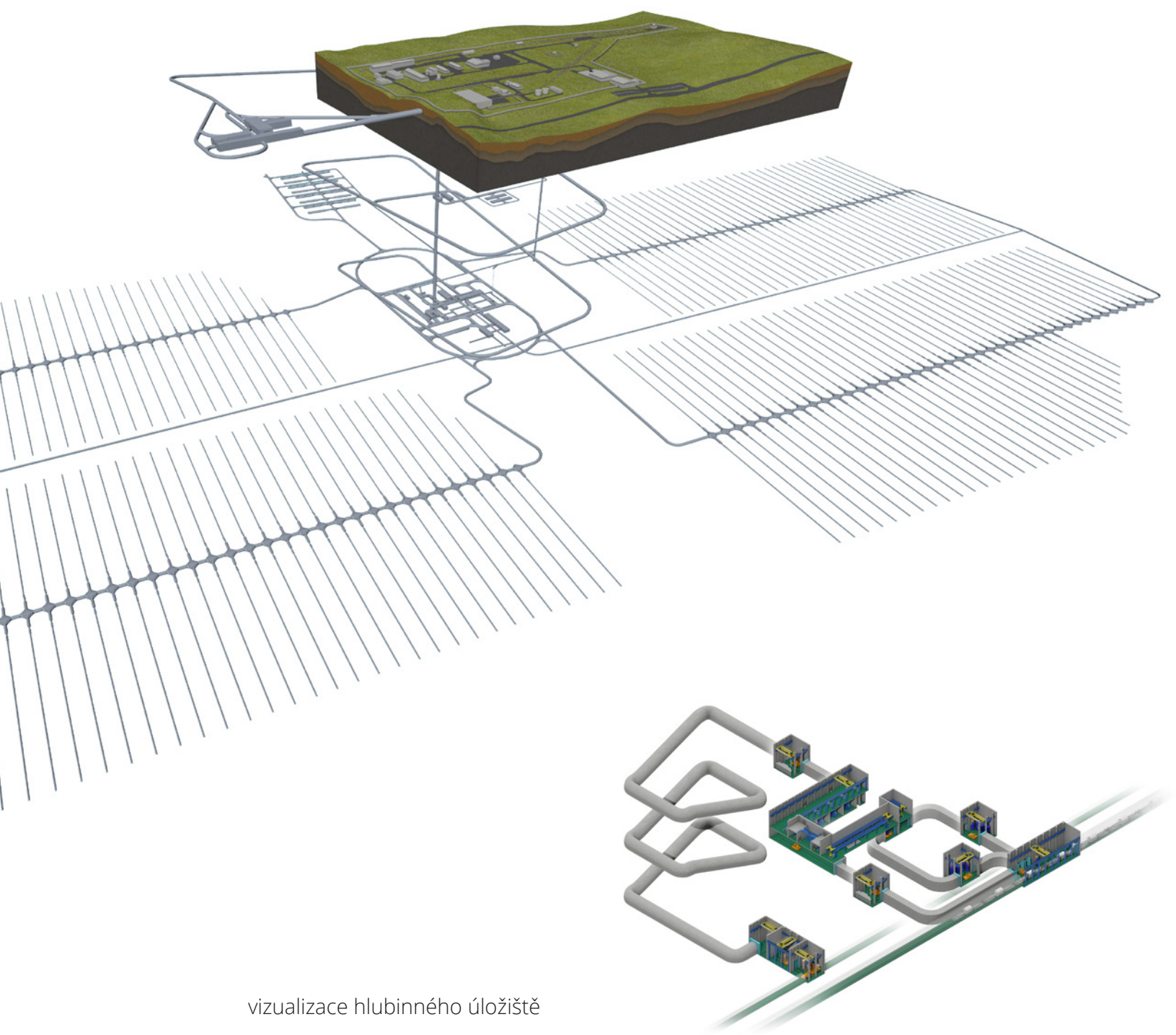
Vyhořelé jaderné palivo a vysokoaktivní odpady již v ČR existují. Každý rok jich vznikne okolo 100 tun. Vyhořelé jaderné palivo se zatím skladuje v meziskladech v areálech elektráren. Hlubinné úložiště se tedy projektuje pro palivo z provozu obou jaderných elektráren a také i pro další plánované zdroje. Z toho vychází jak technické řešení, tak i kapacita úložiště, celkem tedy cca 9 000 tun vyhořelého paliva.

Výběr vhodné lokality je klíčový pro výstavbu hlubinného úložiště. Je třeba, aby lokalita splňovala nejen bezpečnostní požadavky na vlastnosti horniny, ale také řadu dalších, neméně důležitých požadavků. Mezi ně patří například technická možnost vybudování povrchového areálu úložiště, dopravní dostupnost a také akceptace úložiště veřejností.

V devadesátých letech minulého století vznikly první studie hodnotící potenciál horninového prostředí v ČR.

V současné době SÚRAO zkoumá sedm lokalit vytipovaných pro umístění hlubinného úložiště, zároveň také ověřuje další alternativy. Jde především o zájmová území v širším okolí jaderných elektráren.





vizualizace hlubinného úložiště

Věda a výzkum

Vědeckými výzkumy k průkazu bezpečnosti

Hlubinné úložiště vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva nemůže být postaveno a provozováno bez věrohodného prokázání bezpečnosti.

V rámci přípravy hlubinného úložiště SÚRAO realizuje řadu výzkumných a demonstračních projektů jak tuzemských, tak mezinárodních. Jejich cílem je získat informace o proveditelnosti úložiště a dlouhodobém chování úložného systému a okolního horninového masívu v různých podmínkách.

SÚRAO provozuje Podzemní výzkumné pracoviště (PVP) Bukov, které slouží k získávání dat a charakteristik úložiště z reálných hloubek horninového prostředí. Získaná data poslouží k hodnocení bezpečnosti budoucího hlubinného úložiště.



Náš tým

Za dobu své existence se Správa úložišť radioaktivních odpadů rozrostla. Ke konci roku 1997 pracovalo v SÚRAO 8 zaměstnanců, o dvacet let později zde pracuje 58 zaměstnanců na hlavní pracovní poměr. Struktura Správy sestává z pěti částí – úseků. Úsek kanceláře ředitele zahrnuje mimo jiné i oddělení komunikace a oddělení interního auditu. Úsek ekonomiky a správy zajišťuje finance a vnitřní chod. O stávající úložiště, ukládání radioaktivních odpadů a vše s tím spojené se stará Úsek provozu úložišť, bezpečnosti a povolovacích řízení. Vývoj budoucího hlubinného úložiště a další projektovou činnost má na starosti Úsek přípravy úložišť radioaktivních odpadů. Nejmladším je pak Úsek PVP Bukov, pod který spadá vše, co souvisí s provozem tohoto podzemního výzkumného pracoviště.





Významné projekty pro naši bezpečnou budoucnost



Výzkumná podpora pro hodnocení bezpečnosti hlubinného úložiště

Podrobný výzkum jevů, procesů a událostí, které se mohou vyskytnout v úložišti po dobu tisíců let, je nezbytný pro porozumění jejich vlivu na bezpečnost úložiště. Jak z hlediska časového, tak i z hlediska komplexnosti jde o jeden z nejnáročnějších výzkumných úkolů. Cílem projektu je získat vybraná data, modely, argumenty a další informace potřebné pro zhodnocení dlouhodobé bezpečnosti potenciálních lokalit pro umístění hlubinného úložiště.

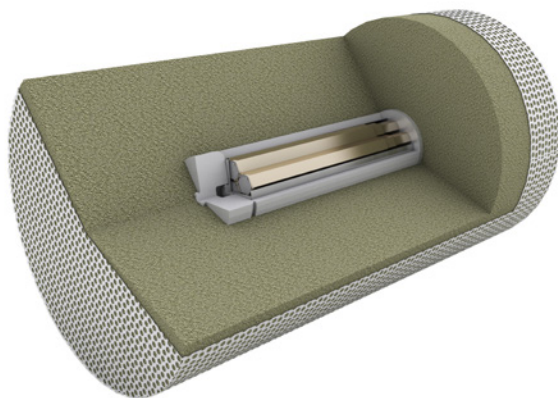
Výzkumná podpora pro projektové řešení hlubinného úložiště

Jde o jeden z pilotních projektů SÚRAO. Cílem je podrobněji rozpracovat a optimalizovat navržené koncepční technické řešení úložného systému a jeho jednotlivých komponent, akceptovatelné z hlediska provozní a dlouhodobé bezpečnosti při vynaložení rozumných investičních a provozních nákladů.

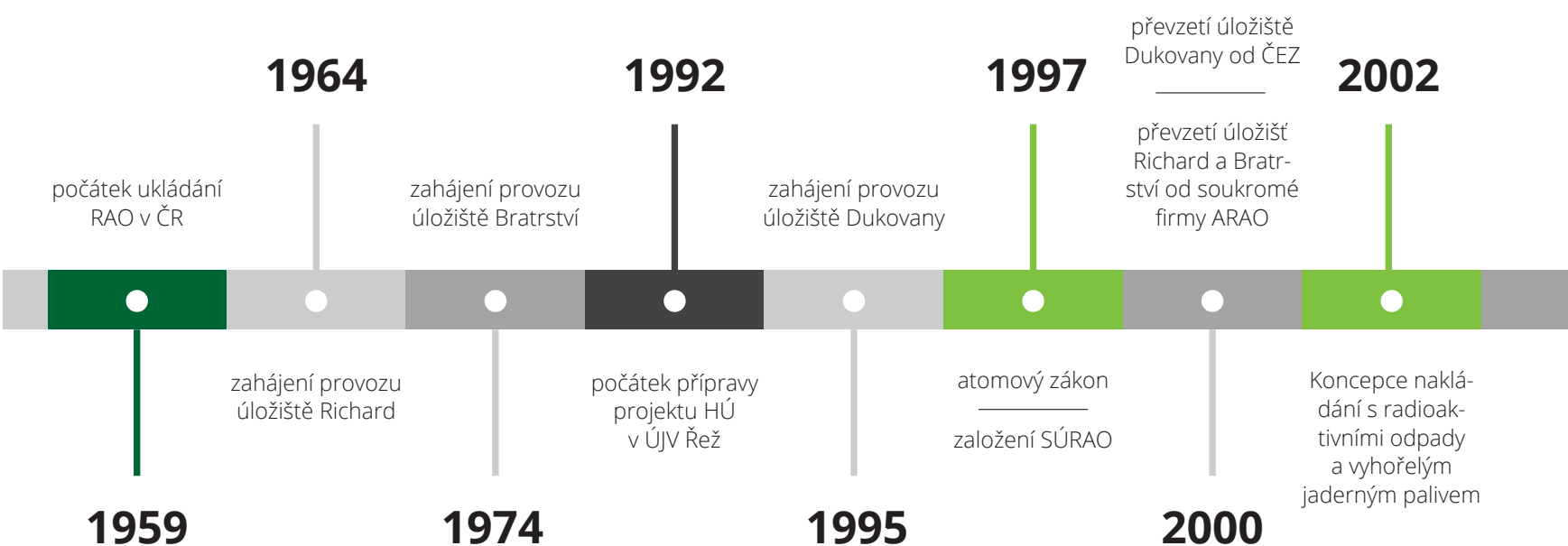
Výzkum a vývoj úložného obalového souboru

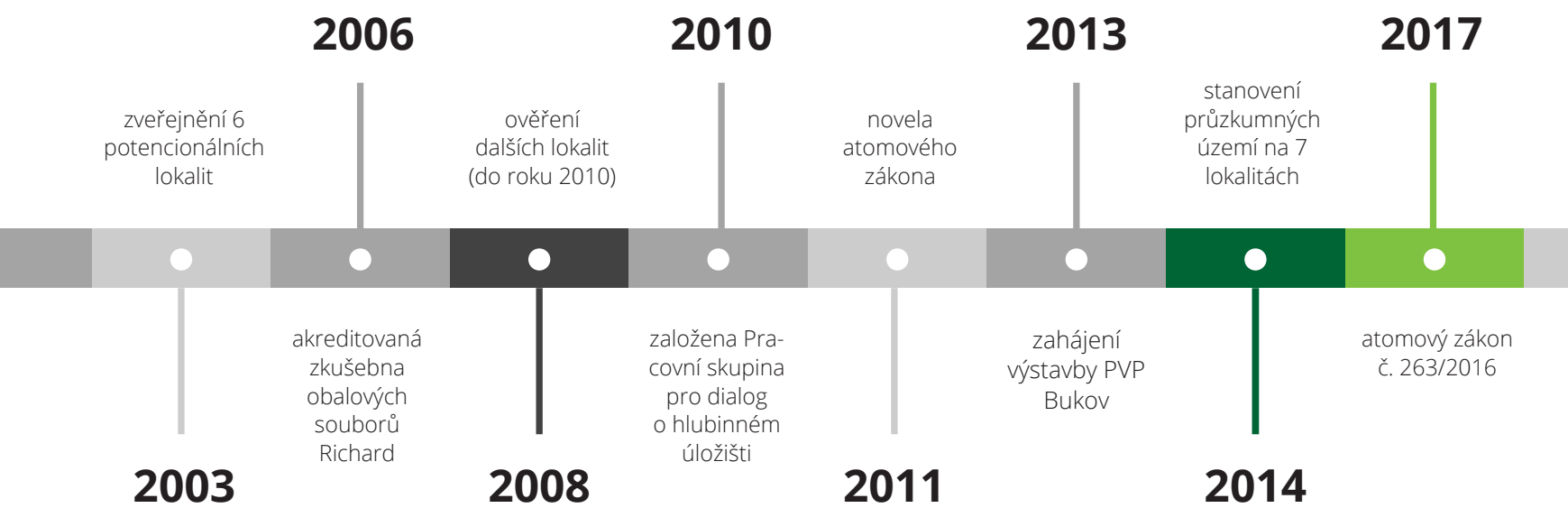
Projekt bezpečného uložení vyhořelého jaderného paliva v hlubinném úložišti je založen na multibariérovém bezpečnostním konceptu, jehož základní bariérou jsou ukládací obalové soubory. Ty musí splnit náročné požadavky, a to nejen ve fázi provozní, ale zejména po uzavření úložiště.

Jedná se zejména o zajištění odvodu zbytkového tepla a zamezení úniku radioaktivních látek. Ukládací obalové soubory mají, vzhledem k materiálu, který je v nich uložen, zvýšené požadavky na životnost. Je tedy třeba zajistit nejen těsnost, korozní a mechanickou odolnost, ale i kompatibilitu s ostatními uvažovanými inženýrskými bariérami.



Ukládání radioaktivních odpadů v ČR v datech







Správa úložišť radioaktivních odpadů
Dlážděná 6
110 00 Praha 1



www.surao.cz

fotografie: SÚRAO, FN Homolka, ÚJV Řež a.s., Petr Jan Juračka