



SÚRAO

SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ



Úložiště Dukovany

Úložiště Dukovany

Správa úložišť radioaktivních odpadů

Kontaktní údaje

Adresa: Dlážděná 6, Praha 1, 110 00

Telefon: +420 221 421 511

Fax: +420 221 421 544

E-mail: info@surao.cz

www.surao.cz

Obsah

4

Základní informace

7

Provoz úložiště je hrazen
z jaderného účtu

10

Bezpečnost
na prvním místě

14

Správa úložišť radioaktivních
odpadů (SÚRAO)

5

Ukládání radioaktivních
odpadů

8

Příjem, kontrola a ukládání
na úložišti Dukovany

13

V ČR jsou v současnosti
v provozu 3 úložiště

Základní informace

Člověk žije s radioaktivitou statisíce let. V posledních dvou staletích se ji navíc naučil využívat i ve svůj prospěch. V medicíně, energetice a řadě dalších oborů jsou radioaktivní prvky klíčovou součástí mnoha unikátních a nenahraditelných technologií. Při jejich aplikaci ovšem vznikají nežádoucí odpady, které je třeba bezpečně oddělit od životního prostředí. Radioaktivní odpady dělíme podle místa vzniku, největší skupinu z hlediska objemu i aktivity tvoří tzv. provozní odpady z jaderné energetiky. Druhou skupinu radioaktivních odpadů pak tvoří takzvané institucionální odpady, které vznikají ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství či výzkumu.

Jediný bezpečný způsob trvalého zneškodnění radioaktivních odpadů je jejich vhodná úprava a uložení tak, aby byla zajištěna jejich izolace od všech složek životního prostředí.

Úložiště Dukovany zabírá plochu 1,3 hektaru a tvoří ho betonové jímky vybudované na povrchu. Nachází se přímo v areálu jaderné elektrárny Dukovany. Je určeno především k ukládání nízkoaktivních odpadů, pocházejících z provozu obou českých jaderných elektráren. Svým charakterem není a ani nebude používáno ke skladování nebo ukládání vyhořelého jaderného paliva. Úložiště bylo uvedeno do provozu v roce 1995, je to nejmladší české úložiště.



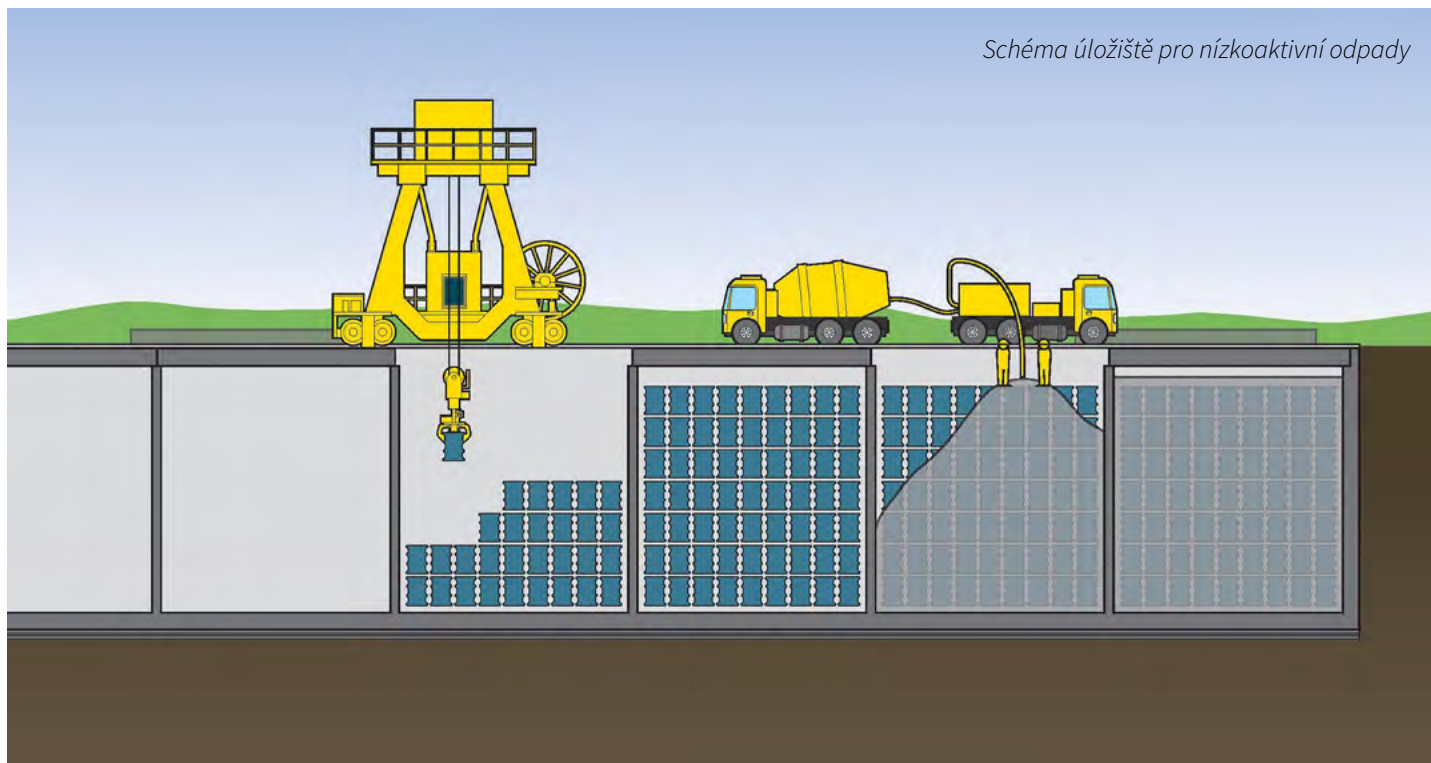
Ukládání radioaktivních odpadů

Hlavním kritériem při ukládání radioaktivních odpadů je ochrana člověka a životního prostředí

Ukládání radioaktivních odpadů je konečným krokem v posloupnosti pečlivě kontrolovaných činností. Celý proces začíná sběrem a tříděním radioaktivních odpadů, poté následuje jejich zpracování a úprava, které jsou závislé na druhu a kategorii odpadů. Po technické úpravě se odpady přepravují do příslušného úložiště. Smyslem všech těchto činností je ochrana člověka a životního prostředí. Radioaktivní látky, které by při špatném nakládání mohly znamenat ohrožení pro živé organismy, nelze zničit. Proto je třeba radioaktivní odpady izolovat od životního prostředí na tak dlouhou dobu, dokud se v důsledku samovolných procesů radioaktivní látky nepromění na látky pro okolí nezávadné. Právě tomuto účelu — tedy izolaci radioaktivních odpadů na potřebnou dobu — úložiště slouží.



Schéma úložiště pro nízkoaktivní odpady



V úložišti se zneškodňují pevné odpady a látky obsažené v odpadních vodách

V jaderné elektrárně vznikají dva typy nízkoaktivních odpadů – pevné odpady (například kontaminované ochranné pomůcky, čisticí textilie, balicí materiály, papír, fólie, elektroinstalační materiál, stavební suť a podobně) a odpadní vody. Kontaminované odpadní vody procházejí několikastupňovou úpravou. Ta spočívá především v odpaření, které vede k zahuštění obsahu rozpuštěných pevných radioaktivních látek až na 150 g v jednom litru. Takto vzniklý koncentrát je následně bitumenován. Bitumenace je proces, během něhož se z koncentráту odpadních vod odpaří zbylá voda na bitumenovém (asfaltovém) filmu. Vznikne tak směs radioaktivních látek s bitumenem, v níž obsah pevných látek

vzniklých odpařením vody tvoří asi 30 až 40 hmotnostních procent. Tato směs se ukládá přímo do pozinkovaných dvousetlitrových sudů, a poté co ztuhne, jsou sudy uzavřeny. Ke kapalným odpadům patří i některé speciální typy odpadů, jako jsou kaly a ionexy. Tyto odpady mohou být zpracovány speciálními technologiemi. Pevné radioaktivní odpady jsou tříděny a následně upravovány podle jejich vlastností. Stavební suť a některé elektroinstalační materiály jsou shromažďovány do 200litrových sudů. Balicí materiály (zejména fólie) jsou lisovány do 200litrových sudů. Spalitelné odpady jsou odesílány do speciálních spaloven (Studsvik, Švédsko). Ukládá se popel, který je dovážen po jejich spalení zpět.



Provoz úložiště je hrazen z jaderného účtu



V souladu s atomovým zákonem jsou náklady spojené s provozem úložiště Dukovany hrazeny z tzv. jaderného účtu, do něhož přispívají všichni původci radioaktivních odpadů v České republice. Finanční prostředky shromážděné na jaderném účtu mají sloužit právě k pokrytí nákladů na zacházení s radioaktivními odpady. V současné době činí náklady na provoz úložiště Dukovany přibližně 22 milionů Kč ročně.

Provozovatel jaderných elektráren odvádí v roce 2019:

55 Kč za každou vyrobenou MWh elektrické energie

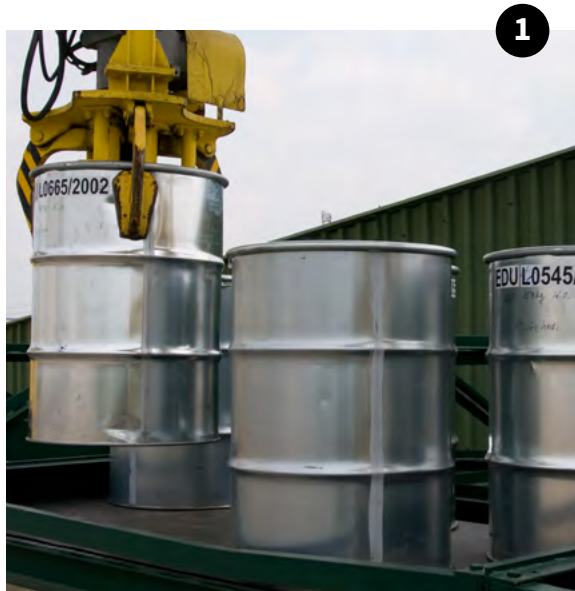
Ostatní původci odvádějí v roce 2019 částku za uložení radioaktivního odpadu v cca 200l obalovém souboru:

33 189 Kč

K 31. 12. 2018 bylo na jaderném účtu **28,4 mld. Kč**

Příjem, kontrola a ukládání na úložišti Dukovany

Úložiště Dukovany bylo vybudováno v areálu jaderné elektrárny, slouží pro přijetí provozních nízkoaktivních odpadů z energetiky. Je to největší úložiště nízkoaktivních odpadů v České republice. V trvalém provozu je úložiště od roku 1995. Celkový objem úložných prostor úložiště Dukovany činí 55 000 m³, jeho kapacita je dostatečná pro ukládání po celou dobu životnosti obou našich jaderných elektráren, a to i v případě, že dojde k výstavbě nových bloků.



1 SÚRAO sudy s odpady převezme a jsou vyskládány na pojízdnou rampu. Pokud splňují podmínky přijatelnosti, mohou být přemístěny do ukládacích jímek.

2 Při ukládání je zaznamenána poloha každého sudu, jeho obsah, váha i složení radionuklidů a také datum a místo původu. Díky tomu je možné úložiště přesně monitorovat.

3 Po jeřábové dráze, umístěné na horních hranách jímek, poježdí portálový jeřáb, obsluhovaný z kabiny stíněné proti účinkům radioaktivního záření.

4 Portálový jeřáb při ukládání obalového souboru.





V jaderné elektrárně vznikají dva typy nízkoaktivních odpadů – pevné odpady (kontaminované ochranné pomůcky, čisticí textilie, balicí materiály, papír, fólie, suť atd.) a odpadní vody. Po jejich náležitě úpravě mohou být bezpečně uloženy.

5 Velikost jedné jímky je $5,3 \times 5,4 \times 17,3$ m a do každé se uloží cca 1 600 sudů o objemu 200 l.

6 Když je jímka sudy zcela zaplněna, zalijí se volné prostory mezi sudy betonovou směsí.

7 Jímka se poté překryje silnostěnným polyetylenem, který zabraňuje průniku srážkové vody, a zakryje se betonovými panely.

8 Úložiště Dukovany je tvořeno 112 železobetonovými jímkami uspořádanými do čtyř řad po 28 jímkách.

9 Kapacita úložiště je dostatečná pro ukládání po celou dobu životnosti jaderných elektráren, a to i v případě, že dojde k výstavbě nových bloků.



Bezpečnost na prvním místě

Sudy s upraveným radioaktivním odpadem, které splňují všechny podmínky schválené Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (mezi ně patří například dodržení bezpečnosti, hmotnost sudu nebo aktivita obsažených radionuklidů), jsou v kontejnerech transportovány do úložiště radioaktivních odpadů Dukovany.

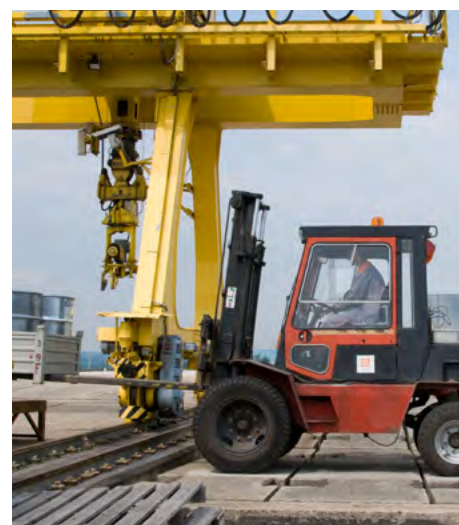
Tam sudy s odpadem – spolu s příslušnou dokumentací – převezme SÚRAO, jehož prostřednictvím přebírá zodpovědnost za bezpečné uložení odpadů stát. Vlastnosti odpadu (aktivita radionuklidů, jeho hmotnost, loužitelnost, dávkový příkon na povrchu sudu) jsou zaznamenány v průvodním listu každého sudu.

Úložiště Dukovany je tvořeno 112 železobetonovými jímkami, uspořádanými do čtyř řad po 28 jímkách. Velikost jímky je 5,3×5,4×17,3 m, což znamená, že při optimálním využití prostoru jímky se do ní vejde cca 1 600 sudů o objemu 200 l. Po jeřábové dráze, umístěné na horních hranách jímek, pojíždí portálový jeřáb, obsluhovaný z kabiny stíněné proti účinkům radioaktivního záření. Ten umožňuje manipulovat se sudy určenými k uložení i s betonovými panely, jimiž jsou jímky uzavírány. Poté, co SÚRAO sudy s odpadem převezme, jsou vyskládány na pojízdnou rampu, odkud je jeřáb odveze nad ukládací jímku a uloží na určené místo v ní. Při ukládání je zaznamenána poloha každého sudu. Díky tomu je možné přesně monitorovat, na kterém místě v úložišti se konkrétní sud s odpa-

dem nachází a jak jsou radioaktivní látky v úložišti rozloženy. Když je jímka sudy zcela zaplněna, zalijí se volné prostory mezi sudy betonovou směsí a jímka se překryje silnostěnným polyetylenem, který zabraňuje tomu, aby se do ní dostala srážková voda. Po zaplnění celého úložiště budou jímky zaizolovány shora několika izolačními a drenážními vrstvami. Poté bude úložiště uzavřeno a střeženo, přičemž bude monitorován jeho vliv na životní prostředí. Doba kontroly úložiště před uvolněním lokality k jiným účelům se odhaduje asi na 300 let; po jejich uplynutí již radioaktivita uložených odpadů poklesne natolik, že nebude ohrožovat životní prostředí.

Úložiště Dukovany bylo vybudováno pro uložení radioaktivních odpadů, které vznikají v jaderné energetice a patří do kategorie nízkoaktivních odpadů. Úložiště, které je majetkem státu, leží v prostoru jaderné elektrárny Dukovany na katastrálním území obce Rouchovany v okrese Třebíč a zabírá plochu 1,3 ha. Výstavbu úložiště Dukovany zahájila elektrárenská společnost ČEZ, a. s. (tehdejší České energetické závody, s. p.) již v roce

1987. V trvalém provozu je úložiště od roku 1995. Jsou zde ukládány především sudy s provozními odpady z dukovanské i temelínské jaderné elektrárny. Celkový objem úložných prostor 55 000 m³ (zhruba 180 000 sudů) je dostatečný k uložení všech provozních odpadů z obou elektráren, a to i v případě prodloužení jejich plánované životnosti.





Ochrana životního prostředí

K nežádoucímu rozšíření radioaktivních látek z úložiště do životního prostředí by mohlo dojít především při jejich uvolnění při průchodu vody úložištěm. Tomu brání bariérový systém, který sestává z několika složek. Jsou to jednak izolační vrstvy oddělující vnitřní prostory úložných jímek od životního prostředí, konstrukce jímek, betonová výplň mezi sudy s odpadem a také stěny sudů či bitumenová matrice, s níž jsou

některé odpady smíseny. Kromě těchto inženýrských bariér přispívají k izolační funkci úložiště i geologické vlastnosti lokality – území, na kterém leží dukovanské úložiště, je tvořeno čtvrtohorními jílovitými sedimenty, které nepropouštějí vodu. Vzhledem k tomu, že úložiště není zapuštěno do země, nehrozí nebezpečí, že by do něj mohla pronikat podzemní voda. Jímky, které se právě zaplňují, jsou před deštěm chráněny pojízdným pří-

střeškem. Pro sledování izolační funkce úložiště jsou vybudovány dva drenážní systémy. Ty jsou projektovány tak, aby se voda, kterou odvedou z blízkosti úložiště, shromažďovala v kontrolní jímce. Tam je možné kontrolovat její aktivitu. Pokud by byla kontaminovaná, bylo by s ní naloženo jako s odpadní vodou z elektrárny.

Bezpečnost úložiště

Bezpečnost úložiště během jeho provozu je sledována v rozsahu daném programem monitorování. Úložiště radioaktivních odpadů Dukovany bude podle současných předpokladů provozováno do roku 2100. Po jeho uzavření bude následovat třisetleté období tzv. institucionální kontroly. Po tuto dobu bude areál úložiště oplocen a strážěn a bude monitorován případný výskyt nebezpečných látek v síti monitorovacích bodů. To, že úložiště v této době nebude představovat

pro své okolí žádnou hrozbu, bylo před jeho vybudováním a zprovozněním doloženo bezpečnostní zprávou, stejně jako to bude doloženo při jeho uzavírání. Dodržení požadavků radiační ochrany se prokazuje v bezpečnostních rozbořech, které jsou součástí bezpečnostní zprávy. Vypracování bezpečnostních rozborů má několik fází. Specialisté nejprve shromáždí všechna dostupná data o úložišti: nejen informace o uložených odpadech (radionuklidové složení, způsob zpraco-

vání, rychlost rozpadu obalů a uvolnění radionuklidů) a o konstrukčním řešení úložiště (betonové jímky na povrchu, podzemní dílo), ale např. také data o místních klimatických podmínkách, hydrologických a hydrogeologických podmínkách v dosažitelném okolí. Některá z těchto dat jsou známa přesně, například tloušťka a materiál obalu, v němž je odpad uložen.

Monitorování

Smyslem ukládání radioaktivních odpadů je ochrana životního prostředí před nežádoucími vlivy radioaktivního záření. Aby se vyloučily jakékoliv pochybnosti o plnění tohoto cíle, je nutné lokalitu úložiště a jeho nejbližší okolí monitorovat. Požadavky na radiační monitorování plynou přímo z atomového zákona a příslušné vyhlášky Státního úřadu pro jadernou

bezpečnost. Plánování a provádění všech kontrol a měření se provádí v souladu s programem monitorování, schváleným tímto úřadem.

Pravidelně jsou odebírány vzorky vod z kontrolních jímek dešťových drenáží a vod z monitorovacích vrtů v blízkosti úložiště. Jejich analýza dokazuje, že

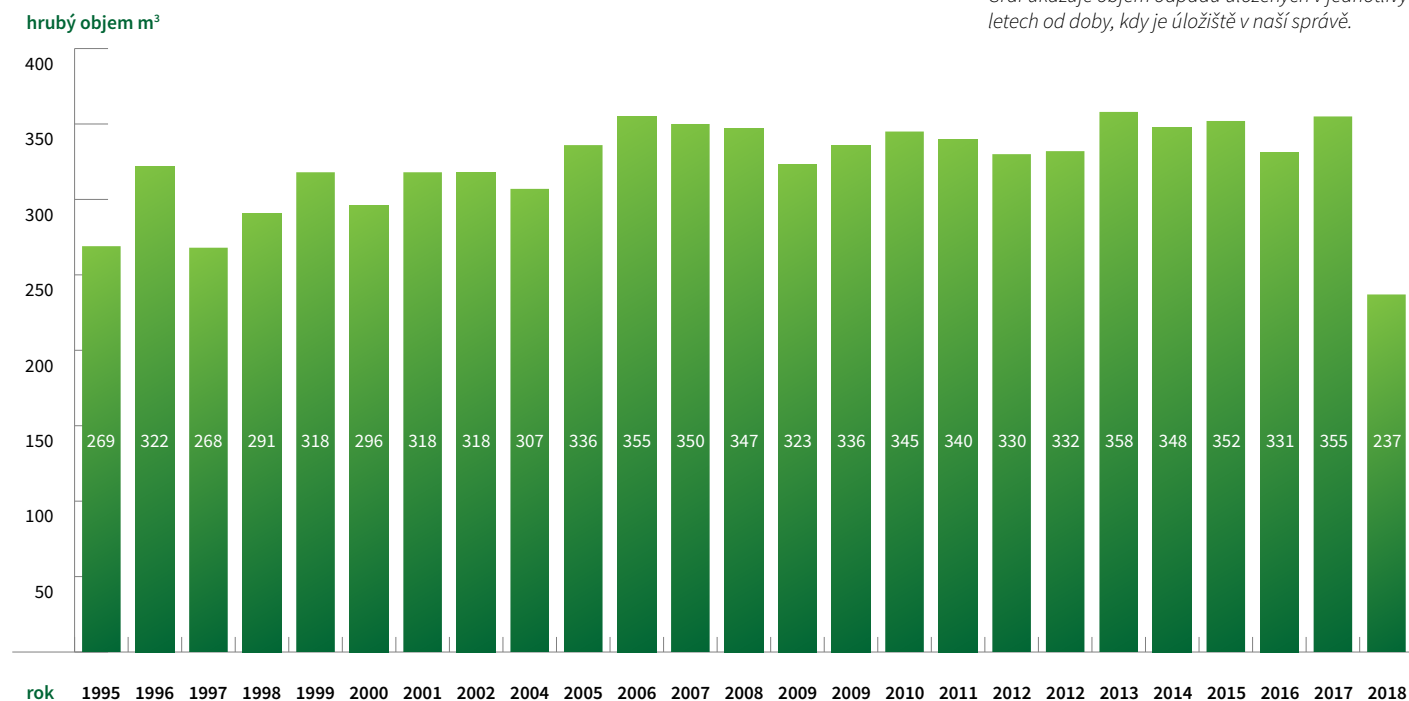
nedochází k úniku radionuklidů z uložených odpadů. Pravidelně jsou sledováni pracovníci i ostatní osoby vstupující do úložiště. Záznamy o obdržení dávkách těchto osob se pohybují hluboko pod zákonným limitem.

Historie jediného povrchového úložiště

Výstavbu nejmladšího úložiště radioaktivních odpadů v České republice zahájila elektrárenská společnost ČEZ, a. s. (tehdejší České energetické závody, s. p.) v roce 1987. Úložiště bylo vyprojektováno

tak, aby pojmul veškerý provozní odpad českých (původně československých) jaderných elektráren, a to i v případě prodloužení jejich plánované životnosti. Skládá se z 112 železobetonových

jímek, uspořádaných do čtyř řad. Úložné prostory zaujímají plochu 13 370 m², kapacita úložiště je 55 000 m³. Do provozu bylo úložiště uvedeno v roce 1995.



V ČR jsou v současnosti v provozu 3 úložiště

Kromě úložiště Dukovany spravuje SÚRAO v České republice ještě další dvě úložiště – Richard u Litoměřic a Bratrství poblíž města Jáchymov.

Úložiště Richard – Litoměřice



Úložiště leží nedaleko Litoměřic a nachází se v jedné části Richard II, podzemního komplexu bývalého vápencového dolu. Od roku 1964 se zde ukládají tzv. institucionální odpady.

Úložiště je bezpečně provozováno již 55 let.

Úložiště Bratrství – Jáchymov



Úložiště Bratrství se nachází v části bývalého uranového dolu stejného jména poblíž Jáchymova. Úložiště je v provozu od roku 1974 a je určeno výhradně pro odpady pocházející ze zdravotnictví, průmyslu či výzkumu, které obsahují přírodní radionuklidy.

Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO)

Naším úkolem je bezpečné ukládání radioaktivních odpadů dosud vyprodukovaných i budoucích v souladu s požadavky na jadernou bezpečnost a radiační ochranu člověka i životního prostředí.

SÚRAO byla zřízena k 1. 6. 1997 Ministerstvem průmyslu a obchodu jako státní organizace. Od 1. ledna 2001 je Správa ve smyslu § 51 zákona č. 219/2000 Sb. organizační složkou státu. Předmět činnosti Správy upravuje atomový zákon.

Za bezpečné ukládání všech radioaktivních odpadů v České republice je

zodpovědný stát. Na základě původního atomového zákona (zákon č. 18/1997 Sb.) byl bezpečný provoz úložišť a ukládání radioaktivních odpadů svěřen SÚRAO.

Do konce roku 1991 se nakládáním s radioaktivními odpady a jejich konečným uložením zabýval Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů. Od roku

1992, kdy byla úložiště zprivatizována, prováděli tyto činnosti jeho právní nástupci – NYCOM, a. s., následně ARAO, a. s. Na základě původního atomového zákona byla úložiště převedena na stát a bezpečný provoz úložišť a ukládání radioaktivních odpadů bylo svěřeno SÚRAO.





Mezi nejdůležitější činnosti Správy úložišť radioaktivních odpadů patří zajišťování provozu úložišť nízké a středněaktivních odpadů. Spravujeme všechna úložiště radioaktivních odpadů v ČR:

- úložiště institucionálních odpadů Richard u Litoměřic;
- úložiště Dukovany, určené k ukládání provozních odpadů z jaderné energetiky;
- úložiště Bratrství, určené k ukládání nízké a středněaktivních odpadů s obsahem přírodních radionuklidů.

Koordinujeme také všechny práce, které směřují k přípravě a výstavbě hlubinného úložiště vysokoaktivních odpadů.

Kromě toho monitorujeme vliv úložišť na okolí, vedeme evidenci převzatých radioaktivních odpadů a jejich původců. V neposlední řadě koordinujeme výzkum a vývoj v oblasti nakládání s radioaktivními odpady, jejíž nedílnou součástí je také úzká vědecko-výzkumná spolupráce a výměna informací na mezinárodní úrovni.

Informační střediska:

SÚRAO, Praha
 Úložiště Richard, Litoměřice
 Úložiště Bratrství, Jáchymov
 Úložiště Dukovany, Rouchovany
 Bystřice nad Pernštejnem



V roce 2019 vydala SÚRAO
Správa úložišť radioaktivních odpadů
Dlážděná 6, 110 00 Praha 1

www.surao.cz