

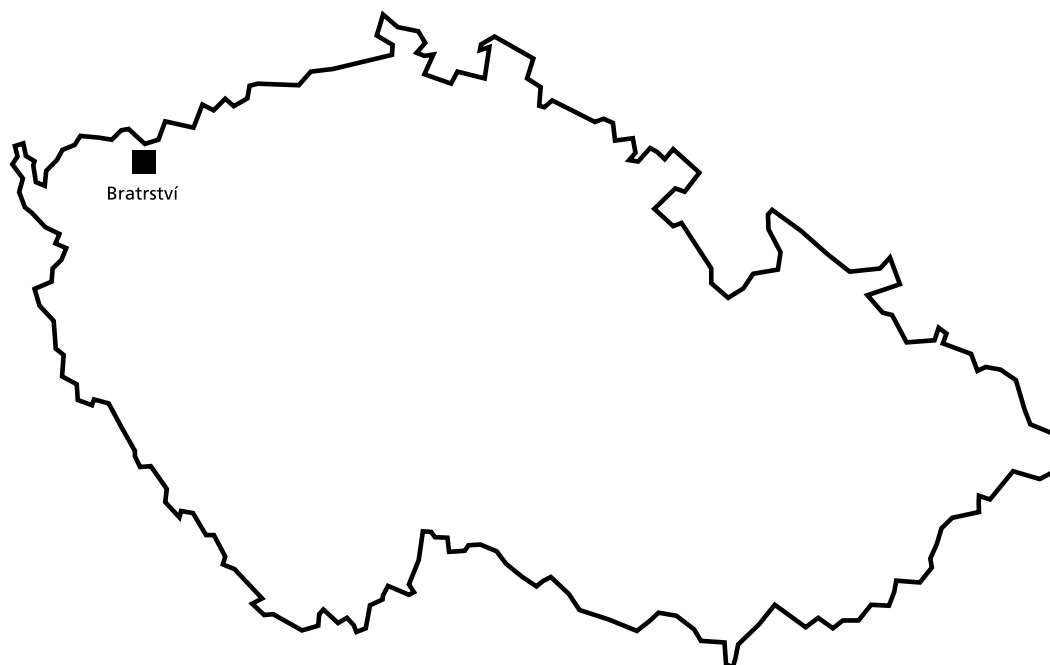


SÚRAO

SPRÁVA ÚLOŽIŠŤ
RADIOAKTIVNÍCH
ODPADŮ



**ÚRAO
BRATRSTVÍ**



Při využívání radioaktivních látek a ionizujícího záření vznikají radioaktivní odpady. Ty se rozlišují podle skupenství na plynné, kapalné a pevné. Pevné radioaktivní odpady se klasifikují do tří základních kategorií, a to na přechodné, nízko a středněaktivní a vysokoaktivní. Dělíme-li tyto odpady podle místa vzniku, pak největší skupinu z hlediska objemu i aktivity tvoří odpady z jaderné energetiky. Druhou skupinu radioaktivních odpadů pak tvoří takzvané institucionální odpady, které vznikají ve zdravotnictví, průmyslu, zemědělství či výzkumu. Mohou to být např. staré měřicí přístroje a radioaktivní zářiče, znečištěné pracovní oděvy, látky, papír, injekční stříkačky atd.

Kritériem pro dělení odpadů může být i původ prvků, které sledujeme. Právě toto kritérium se uplatňuje v případě úložiště radioaktivních odpadů Bratrství. Ukládají se zde institucionální radioaktivní odpady, které obsahují pouze v přírodě se vyskytující radionuklidy (i když v přírodě samozřejmě v menších koncentracích). Z hlediska objemu tvoří tyto odpady jen malé procento produkce radioaktivních odpadů. Odpady této kategorie vznikají především při vyřazování některých typů zářičů z provozu ve zdravotnictví a ve výzkumu.

V České republice je v současné době více než sto původců radioaktivních odpadů. 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 Bratrství se nachází v komplexu bývalého uranového dolu Bratrství u Jáchymova. Bylo zkolaudováno a uvedeno do provozu v roce 1974.



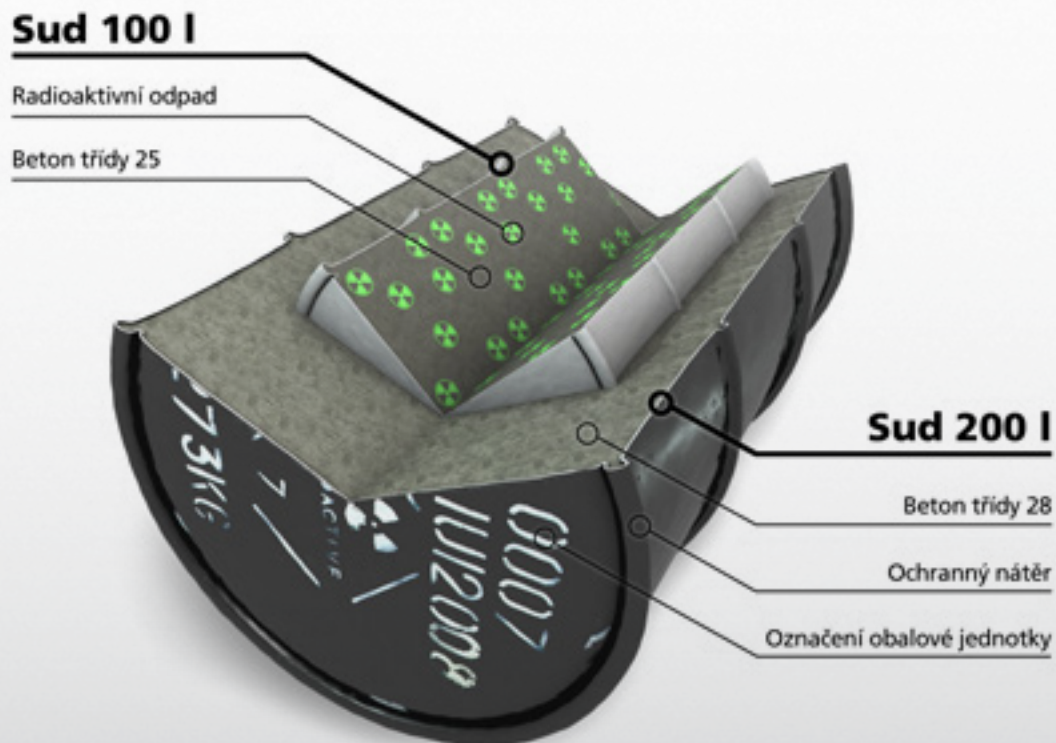
OBSAH

Hlavním kritériem při ukládání radioaktivních odpadů je ochrana člověka a životního prostředí	4
Sud v sudu	5
Příjem, kontrola a ukládání	6
Úložiště Bratrství se nachází v prostorách bývalého uranového dolu	8
Lokalita Richard má zajímavou historii	9
Vlivy úložiště na životní prostředí se pečlivě monitorují	10
Provoz úložiště je hrazen z jaderného účtu a rozpočtu MPO	12
V ČR jsou v současnosti v provozu 3 úložiště	13
SÚRAO	14



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 jiné, stabilní. Právě tomuto účelu — tedy izolaci radioaktivních odpadů na potřebnou dobu — úložiště slouží.



SUD V SUDU

Vlastní odpady se umísťují do stolitrových sudů a ty se poté vkládají do sudů o objemu 200 litrů. Prostor mezi oběma sudy se zaplňuje betonem, čímž vzniká okolo menšího sudu s odpadem 5 cm silná ochranná vrstva. Stěna vnějšího sudu je z obou stran pozinkovaná a zvenku natřená antikorozním nátěrem, který chrání uložené sudy před vnějšími vlivy. Každý sud je pečlivě označen a jeho detailní dokumentace obsahuje informace o vzniku, složení radionuklidů, váze atd.

Institucionální nízko a středněaktivní odpady, které se zde ukládají, musí splnit tzv. podmínky přijatelnosti úložiště Bratrství, které stanovuje a dozoruje Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

Úložiště Bratrství je vybudováno v komplexu bývalého uranového dolu Bratrství. Bylo zkolaudováno a uvedeno do provozu v roce 1974. Celkový objem prostoru pro ukládání je 1 200 m³. Průměrně se zde ukládá 30 obalových ukládacích souborů ročně.



Obr. 1 - 7: Ukládací proces na ÚRAO Richard



PŘÍJEM, KONTROLA A UKLÁDÁNÍ

Institucionální nízko a středněaktivní odpady, které se zde ukládají, musí splnit tzv. podmínky přijatelnosti úložiště Bratrství, které stanovuje a dozoruje Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Po kontrole nákladového listu, průvodních listů jednotlivých obalových souborů a jejich fyzické kontrole je mohou specialisté Správy úložišť přijmout k uložení.

- 1 Nákladní auto producenta odpadů vjíždí do areálu úložiště.
- 2 Nejdříve proběhne kontrola průvodní dokumentace a nákladu.
- 3 Po vjezdu do areálu se náklad odjistí a připraví k vykládce.



4



5



6



7

“ V souladu s atomovým zákonem jsou náklady spojené s provozem všech úložišť hrazeny z jaderného účtu, do něhož přispívají všichni původci radioaktivních odpadů v České republice. ”

- 4 Sud po sudu se vysokozdvížným vozíkem vykládá z auta.
- 5 Následují kontrolní měření aktivity a váhy jednotlivých sudů.
- 6 Pokud všechny parametry splňují podmínky přijatelnosti, mohou být sudy s odpady přemístěny do podzemních prostor úložiště.
- 7 Nakonec je každý sud uložen na přesné místo v ukládací komoře úložiště Bratrství.



ÚLOŽIŠTĚ BRATRSTVÍ SE NACHÁZÍ V PROSTORÁCH BÝVALÉHO URANOVÉHO DOLU

Úložiště Bratrství v Jáchymově je vybudováno v části opuštěných podzemních prostor bývalého uranového dolu Bratrství. Je jenom nepatrnou částí důlního pole Bratrství, které má rozlohu 9,8 km² s více než 80 km štol a překopů. Úložiště je situováno v prostorech okolo bývalé těžní štoly, kterou byl vyvážen v 50. letech materiál ze slepé jámy „Zdař Bůh“ a okolních dobývek. V roce 1974 byla tato štola s přílehlými komorami adaptována na úložiště radioaktivních odpadů, kdy bylo pro ukládání upraveno 5 komor.

Upravená těžní štola o délce 385 m je obslužnou komunikací. Stěny a stropy komor byly k ukládání radioaktivních odpadů také technicky upraveny. Části chodeb a stropu ve štole jsou zajištěny betonem zakončeným ve stropní části ocelovými nosníky. Podlahy s drenážním systémem a s centrální retenční jímkou jsou taktéž vybetonovány. Současný systém větrání úložiště je umělý, s osazeným ventilátorem v ústí přístupové štoly. Umělé větrání je v provozu pouze v případě přítomnosti pracovníků v úložišti. Jinak proudí větry přirozeným tahem, v závislosti na ročním období buď směrem ven z dolu (výdušná v letním období) nebo směrem do dolu (vtažná v zimním období). V úložišti se postupně zaplňují jednotlivé prostory. Ukládání odpadů se provádí tak, aby nebyly omezeny přístupy k dalším štolám a technologickým zařízením. Obalové jednotky se do úložných prostor ukládají ve vrstvách.

V úložišti je po celý rok stabilní teplota (cca 10°C).



Důl Svornost v roce 1930

LOKALITA BRATRSTVÍ MÁ ZAJÍMAVOU HISTORII

V okolí Jáchymova se důlní činnost datuje již od 16. století, kdy bylo město Jáchymov založeno (1516). Důl Bratrství je jedním z několika bývalých stříbrných důlů, kterých bylo v okolí několik. Původní název dolu Bratrství byl Štola saských šlechticů. Tento důl je zajímavý tím, že těžební jáma Zdař Bůh byla tzv. „slepá“. To znamená, že neústila až na povrch, ale těžební věž se strojovnou byla v podzemí a vytěžená ruda byla na povrch dopravována vodorovnou štolou. Po vytěžení stříbra a následné těžbě těžkých kovů, se zde začala koncem 19. století těžit uranová ruda. Místní továrna na uranové barvy a zde používaný smolinec se stali místem zkoumání paní Marie Currie Sklodowské a objevením radia. Na začátku 20. století zde začala nejprve laboratorně, později i v technickém měřítku, výroba radiových solí (RaCl_2 , chloridu radnatého) z hald vyluhovaných odpadů, a to podle metody paní Sklodowské-Curie a Debierna. Slibný rozvoj nově vznikající jáchymovské lázeňské čtvrti ve 30. letech 20. století dal základ dodnes aktivním radiovým lázním. Průmyslová těžba uranu v nechvalně známých podmínkách zde probíhala od konce druhé světové války. Do roku 1964, kdy těžba uranové rudy v Jáchymově skončila, bylo do SSSR vyvezeno z tohoto naleziště přibližně 7200 t uranu. O deset let později byla část Těžní štol upravena a je dodnes využívána jako úložiště radioaktivních odpadů.



VLIVY ÚLOŽIŠTĚ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ SE PEČLIVĚ MONITORUJÍ

Bezpečnost úložiště je pravidelně kontrolována dozimetrickými měřeními, která jsou prováděna dle monitorovacího plánu schváleného Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. V návaznosti na pracovní činnosti v úložišti a dle způsobu větrání důlních prostor se kontroly provádějí i operativně. Je kontrolována ekvivalentní objemová aktivita radonu a objemová aktivita směsi dlouhodobých radionuklidů emitujících záření uran-radiové řady. Na základě naměřených hodnot a doby pobytu je vypočítána příslušná efektivní dávka pro každou osobu, která vstoupila do podzemních prostor. V uplynulých letech byly efektivní dávky hluboko pod limity stanovenými vyhláškou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb.

Pravidelně jsou prováděny odběry vytékajících vod z důlních prostor a odběry okolních povrchových vod.

Ve vzorcích je stanovována objemová aktivita přírodních radionuklidů a koncentrace uranu. Vzhledem k místnímu přirozenému prostředí, které se vyznačuje vysokým obsahem přírodních radionuklidů, jsou naměřené hodnoty vyšší než je obvyklé



přirozené pozadí v jiných oblastech České republiky. Limity stanovené vyhláškou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb., nebyly překročeny.

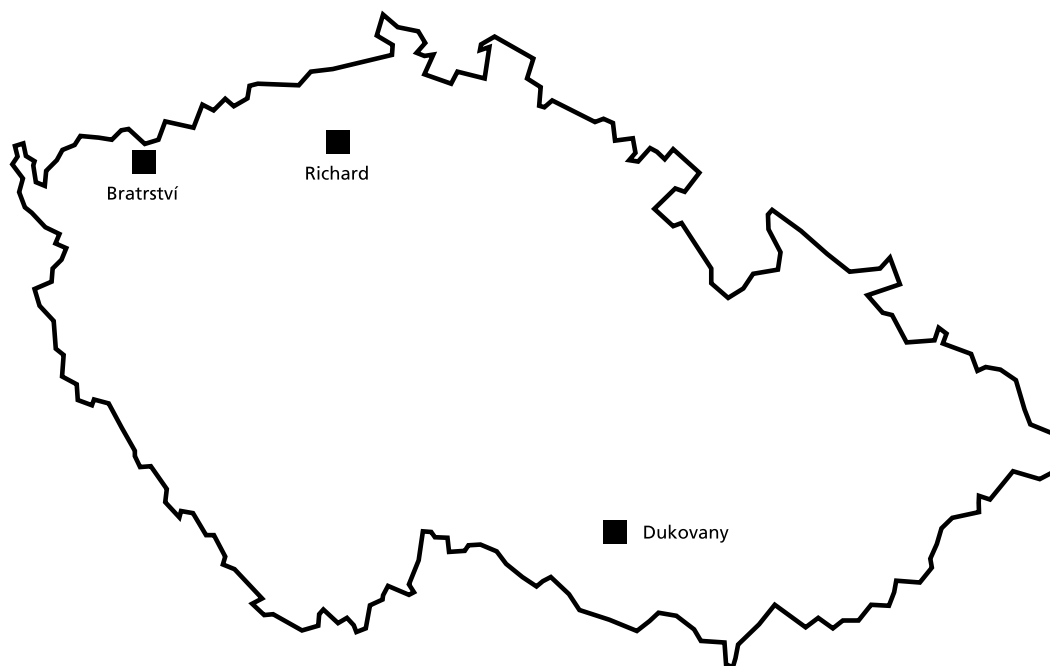
Vzhledem k důlní povaze úložiště se vedle radiačního monitorování provádí i geotechnické a hydrogeologické měření. Výsledky podrobného měření spolu s geotechnickou dokumentací stěn výrubu potvrzují stabilitu důlního díla. Z dosavadních výsledků monitorování vyplývá, že provoz úložiště radioaktivních odpadů Bratrství odpovídá všem bezpečnostním limitům, stanoveným Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Limitní hodnoty nejsou překračovány.

Vzhledem k umístění úložiště v důlním díle Bratrství, jej vedle Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, dozoruje i Oblastní báňský úřad.



PROVOZ ÚLOŽIŠTĚ JE HRAZEN Z JADERNÉHO ÚČTU

Od 1. ledna 2000 jsou veškeré náklady spojené s provozem úložiště Bratrství hrazeny v souladu s atomovým zákonem 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 nakládání s radioaktivními odpady) a dále z rozpočtu Ministerstva průmyslu a obchodu. Vzhledem k velkému množství radioaktivních odpadů, které zde byly v minulosti uloženy, je účast státu na financování nezbytná. V minulosti totiž nebyly vytvářeny žádné finanční prostředky na dlouhodobou péči o uložené odpady ani na konečné uzavření úložiště. Náklady na provoz úložišť Richard a Bratrství se účtují společně a v současné době činí přibližně 20 milionů Kč ročně.



V ČR JSOU V SOUČASNOSTI V PROVOZU 3 ÚLOŽIŠTĚ

Kromě úložiště Bratrství spravuje SÚRAO v České republice ještě další dvě úložiště – Dukovany v areálu jaderné elektrárny Dukovany a Richard poblíž města Litoměřice.

Úložiště Richard – Litoměřice

Nízko a středněaktivní odpady pocházející především z výzkumu a zdravotnictví se již 50 let ukládají v úložišti Richard u Litoměřic (obr. na straně 6-7). Bylo zřízeno v části důlního komplexu Richard, kde se těžil vápenec již od konce 19. století. Celkový objem využívaných prostor je téměř 19 000 m³, kapacita pro vlastní ukládání odpadu je asi poloviční, zbytek prostoru tvoří chodby nezbytné pro obsluhu a manipulaci s odpady. V současné době je zde zaplněno 6 700 m³ ukládacího prostoru. Od roku 2000 zde SÚRAO uložila 3 825 obalových souborů s radioaktivními odpady.

Úložiště Dukovany

Úložiště Dukovany bylo vybudováno v areálu jaderné elektrárny pro přijetí provozních nízko a středněaktivních odpadů z energetiky. Je to největší úložiště radioaktivních odpadů v České republice a svou konstrukcí i bezpečností je srovnatelné s podobnými stavbami v západoevropských zemích. V trvalém provozu je úložiště od roku 1995. Celkový objem úložných prostor 55 000 m³ (asi 180 000 sudů) je dostatečný k přijetí všech odpadů z elektráren Dukovany i Temelín, které splní podmínky přijatelnosti pro uložení. V roce 2013 byla jeho kapacita využita ze 16 %.



SÚRAO

Za ukládání radioaktivních odpadů ručí stát

Přijetím atomového zákona (zákon č. 18/1997 Sb.) ručí za bezpečné ukládání radioaktivních odpadů stát. Provoz úložiště zajišťuje organizační složka státu Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která byla atomovým zákonem za tímto účelem zřízena. V souladu s tímto zákonem bylo k 1. lednu 2000 převedeno úložiště Bratrství z vlastnictví firmy ARAO do vlastnictví státu. Před privatizací se o nakládání s radioaktivními odpady staral Ústav pro výzkum, výrobu a využití radioizotopů v Praze.

Posláním SÚRAO je zajišťovat bezpečné ukládání radioaktivních odpadů dosud vyprodukovaných i budoucích v souladu s požadavky na jadernou bezpečnost a ochranu člověka i životního prostředí. Vedle zajišťování provozu úložišť plní SÚRAO řadu dalších funkcí souvisejících se zneškodněním všech typů radioaktivních odpadů a s výzkumem a vývojem v oblasti nakládání s radioaktivními odpady. Na účelnost vynakládání prostředků SÚRAO dohlíží jedenáctičlenná Rada SÚRAO. Veřejnost v ní reprezentují tři zástupci obcí a regionů, kde jsou v současné době v provozu úložiště radioaktivních odpadů (Jáchymov, Litoměřice, Dukovany) a zástupce Parlamentu ČR.



Informace o radioaktivních odpadech musí být pro zájemce snadno dostupné

Cílem SÚRAO je, aby informace o radioaktivních odpadech byly snadno dostupné všem zájemcům, a to především v regionech, kde se v současnosti úložiště provozují. V koordinaci s Městským úřadem Jáchymov je v rekonstruovaných prostorách informačního střediska radnice volně přístupná stálá expozice o úložišti Bratrství a nakládání s radioaktivními odpady v ČR.

Další kontakty

Informační středisko SÚRAO je otevřeno v Dlážděné ulici č. 6, Praha 1 a další jsou k dispozici v Litoměřicích, Dukovanech a Rouchovanech. Další informační koutky jsou umístěny v lokalitách vytypovaných pro hlubinné úložiště. Tel: 221 421 539, e-mail: info@surao.cz.

Doplňující informace lze také nalézt na internetové adrese: www.surao.cz.

V roce 2015 vydala **SÚRAO**
Správa úložišť radioaktivních odpadů
Dlážděná 6, 110 00 Praha 1
www.surao.cz

Grafická úprava a výroba **CRS, a. s.**