

Rádioaktívny odpad — kam s ním?

V sporoch o jadrovú energetiku u nás aj v ostatných krajinách hrá čoraz významnejšiu úlohu otázka likvidácie rádioaktívnych odpadov. Základné problémy technológie využívania energie jadra sa doriešili. Vysoký stupeň dokonalosti dosahujú ochranné, riadiace a bezpečnostné systémy, ktoré majú dať človeku pocit istoty vo vzťahu k jadrovým elektrárnám, analyzujú sa tisíce možností rôznych havárií a stanovujú spôsoby, ako im predísť. Strášiak rádioaktívnych odpadov (RaO) a nevyhnutnosť ich spracovania i konečného uloženia však ostáva.

Tento problém patrí k jadrovej energetike neoddeliteľne a nemožno ho nijako obísť. Rádioaktívne odpady vznikajú ako samozrejma súčasť takejto výroby elektrickej energie a ovplyvniť možno v istom rozsahu iba ich objem, prípadne zloženie. Odhaduje sa napr., že v prevádzke takej elektrárne, ako je v Jaslovských Bohuniciach, alebo v budúcnosti v Mochovciach, vznikne za rok asi 1500 m³ už upravených a koncentrovaných RaO.

ČSFR patrí medzi krajiny s pomerne vysoko rozvinutou jadrovou energetikou, avšak otázku úpravy, spracovania a uloženia rádioaktívnych odpadov nemá vyriešenú ani fyzicky, ba dokonca ani legislatívne, napriek tomu, že sa ňou už dlhý čas zaoberá veľa organizácií a že už sú vybudované určité zariadenia na ich úpravu.

Rádioaktívne odpady v jadrových elektrárnach vznikajú vo všetkých konzistenciách, sú teda plynne, tekuté i tuhé. Ukladať však možno iba tuhé odpady. Plynné exhaláty s obsahom rádioaktívnych látok preto musia prechádzať filtra-
mi, kde sa splodiny odehytia a kon-

centrujú. Filtre potom predstavujú súčasť tuhého RaO.

Kvapalné odpady sa chemicky spracúvajú, zahusťujú a upravujú najčastejšie bitumenáciou alebo cementáciou. V prvom prípade sa kvapalné RaO rovnomerne rozptýlia v roztavenom bitumene, zalejú do pozinkovaných oceľových sudov, nechajú vychladnúť a stuhnúť, uzatvorí sa a ukladajú sa v regionálnom zložisku. Ich objem sa pritom znižuje 2—2,5 násobne. Pri cementácii sa kvapalné RaO vhodného chemického zloženia viažu na cement tak, že vznikajú pevné betónové bloky.

Cementáciou a bitumenáciou prechádza aj popol tuhých RaO spaľovaných v špeciálnych spaľovniach.

Osobitnú kategóriu RaO tvorí konštrukčný materiál — technologický a čiastočne i stavebný — z likvidovanej jadrovej elektrárne. Tu treba voliť komplikované dekontaminačné postupy (pri ktorých vzniká množstvo nízko a stredne rádioaktívnych, spravidla kvapalných odpadov). Často sú pri tom potrebné špeciálne automaty a jednoúčelové zariadenia. Treba rozhodnúť aj o mnohých normatívoch, vrátane otázky uvoľňovania materiálov s nízkou úrovňou radiácie do technologických procesov bez ďalšej kontroly. Zložitost' likvidačných prác, ale aj váhavosť pri riešení tejto výnimočnej úlohy, možno dokumentovať na príklade havarovanej elektrárne A-1 v Jaslovských Bohuniciach. Ani po 13 rokoch likvidácie neprekročili práce hranicu 1. fázy (odvoz paliva z elektrárne).

K ďalším technológiám, ktoré sa skúmajú, či už používajú na spracovanie RaO patria vitifikácia, kalcinácia a pod.

Osobitne vážnym problémom je vyhorené palivo. Dlhé roky sa s ním prakticky nepočítalo, pretože vtedajšie dohody samozrejme predpokladali jeho odvoz na prepracovanie do ZSSR. Oneskorenie výstavby tamajšieho prepracovateľského priemyslu i komercionalizácia vzájomných vzťahov spôsobili, že odvoz paliva do ZSSR sa stal neúnosne drahý. Uvažuje sa preto o výstavbe dlhodobého skladu vyhoreného paliva v ČSFR a o jeho prepracovaní vo Francúzsku, či Veľkej Británii. Spolu s prepracovaným palivom by sa nám pochopiteľne vrátil i vysoko aktívny odpad. Doriešenie jeho uloženia je už našou vecou. Na to nie je energetika pripravená a mnoho času jej ani nezostáva. Medzi sklady vyhoreného paliva sa plnia a ďalšie sklady musia mať elektrárne k dispozícii do r. 1994. Súčasne treba riešiť otázku ukladania vysokoaktívnych rádioaktívnych odpadov vo vhodných geologických štruktúrach.

Súčasná situácia s možnosťami likvidácie nízko a stredne aktívnych odpadov v ČSFR však tiež nie je dobrá. Do konca r. 1991 má byť skompletizovaná linka na úpravu odpadov v elektrárni Dukovany, ale v Jaslovských Bohuniciach až r. 1992. V týchto termínoch ťažko hľadať logiku rovnako, ako jej podľa môjho názoru niet v tom, že regionálne zložisko nízko a stredne rádioaktívnych odpadov sa má v Dukovanoch uviesť do prevádzky už v tomto roku, kým zložisko pre Slovensko (ak to umožní výsledok doplnujúceho geologického prieskumu) niekedy r. 1992 až 1993. Zatiaľ sa zrejme treba uspokojiť s tým, čo je k dispozícii — s dočasnými skladmi kvapalných a tuhých RaO v Jaslovských Bohuniciach, ktorých istá časť je po uplynutí životnosti a nie je prakticky možná dôsledná kontrola ich stavu. Prieniky tricia do podzemných vôd naznačujú ich netesnosť. Zatiaľ nehrozujú zdravie, ale driemajú naozaj nemožno.

Vecne nedoriešená problematika RaO má aj svoju legislatívnu po-

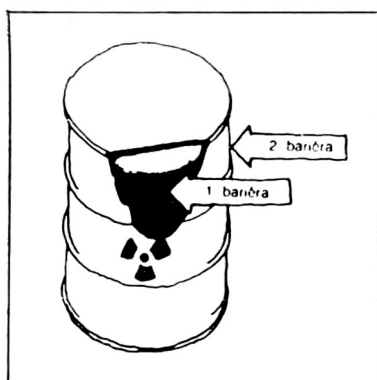
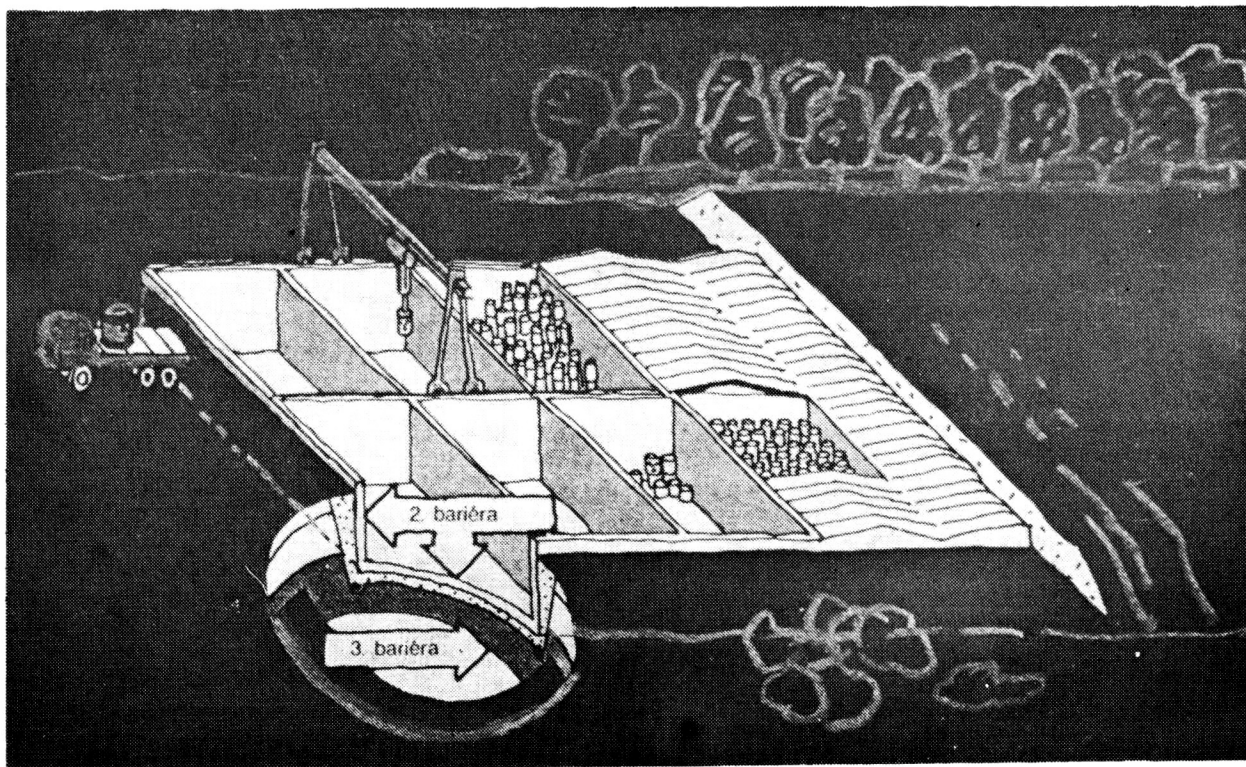


Schéma spracovania kvapalných rádioaktívnych odpadov z československých jadrových elektrární:

1. bariéru tvorí málorozpustný fixačný materiál, ktorý zabraňuje rádionuklidom voľne sa pohybovať,
2. bariéru tvorí kovový sud (transportný obal), železobetónové konštrukcie úložných priestorov, špeciálna izolácia a drenážny systém,
3. bariéru tvorí vhodné málopriepustné geologické podložie v lokalite zložiska.

dobu. Zaoberá sa s týmito odpadmi upravujú pomerne zastarané vyhlášky ministerstiev zdravotníctva SR a ČR z r. 1972, výnosy banských úradov z r. 1971, zákon o vodnom hospodárstve a vyhláška ČSKAE z r. 1987. Prevádzka zložísk RaO, podobne ako procesy likvidácie jadrových elektrární, právnu úpravu nemajú.

Spracovaním koncepcie rádioaktívnych odpadov v ČSFR (podob-

ne ako otázkou ďalšieho postupu likvidácie elektrárne A-1, ktorá s odpadmi úzko súvisí) sa práve v tomto období zaoberá Československá komisia pre atómovú energiu. Na týchto prácach sa zúčastňujú i ďalšie orgány, vrátane Slovenskej komisie pre životné prostredie. Ich výsledok bude jedným z podmieňujúcich faktorov stanoviska orgánov životného prostredia k rozvoju jadrovej energetiky na

Slovensku i v celej ČSFR. Bez zodpovedania vážnych otázok spracovania a ukladania všetkých druhov vznikajúcich odpadov spôsobom, ktorý vyhovuje súčasným požiadavkám a bez doriešenia súvisiacich ekonomických a ekologických problémov, nemožno s rozvojom jadrovej energetiky rátať. Rovnalo by sa to skoku do tmy.

Alexander Daňo