

## **SANACE RADIOAKTIVNÍ ZÁTĚŽE PO ZPRACOVÁNÍ URANOVÝCH RUD V OBLASTI MYDLOVAR**

### **Historie chemické úpravny uranových rud**

Na území České republiky se vyskytovaly jedny z nejvýznamnějších ložisek uranu v Evropě. Po 2. světové válce začala intenzivní těžba a zpracování uranových rud, díky politické situaci v poválečném světě.

Přestože se uranová ruda v Mydlovarech, ani v bezprostředním okolí netěžila, bylo politickým rozhodnutím určeno vystavět v této oblasti Chemickou úpravnu uranových rud. Její umístění vycházelo z následujících faktorů.

1. možnost využití vydobytých prostorů po těžbě lignitu pro ukládání rmutů
2. výhodná geografická poloha vůči tehdejším těžebním lokalitám (Západní Čechy, Příbram, Dolní Rožínka)
3. možnost energetické vazby na elektrárnu v Mydlovarech jako zdroj tepla
4. blízkost velkého toku (Vltava) schopného ředit nadbilanční solné roztoky vznikající v technologii
5. snaha o zprůmyslnění tohoto regionu

Zpracování uranové rudy zde začalo 1.10.1962 a bylo ukončeno 1.11.1991. Celkem úpravna za dobu své činnosti zpracovala téměř 17 mil. tun uranových rud a vyrobila 28 525 tun uranu. Tomuto množství odpovídá produkce rmutů vzniklých při jeho zpracování, které představuje 16,7 mil tun kalů uložených v přilehlých kalových polích. Rozloha kalových polí zabírá cca 270 ha.

V současné době jsou odkaliště vodními díly podle zákona č. 254/2001 Sb. a současně dle kategorizace pracovišť, kde se vykonávají radiační činnosti pracovištěm III. kategorie (vyhl. SÚJB č. 307/2002 Sb.). Z rozhodnutí hygienika Jihočeského kraje jsou stanovena pásma hygienické ochrany, jak pro odkaliště, tak pro úpravnu.

### **Charakteristika radioaktivní zátěže po zpracování uranových rud**

Stávající stav je existence odkališť a zpracovatelského komplexu jako výsledek hornické činnosti – úpravy uranových rud. V odkalištích je uložen rmut z vyloužené uranové rudy a zpracovatelský kombinát bez dalšího využití vykazující kontaminaci.

Radioaktivní zátěž po chemické úpravně uranových rud lze rozdělit do dvou základních problematik.

1. Vlastní areál chemické úpravny včetně technologických celků a vlečky
2. Odkaliště a jejich technologická vybavení

Vlastní areál chemické úpravny zahrnoval cca 34 ha, z čehož lze jako zátěž považovat objekty na ploše cca 20 ha, ve kterých docházelo k vlastnímu zpracování uranových rud. To potvrdilo i radiometrické proměření všech objektů a pozemků. Ve vlastním areálu se nacházely objekty, které touto činností nebyly vůbec zasaženy a

proto byly v roce 2003 zprivatizovány a předány k podnikatelskému využití (cca 6 ha).

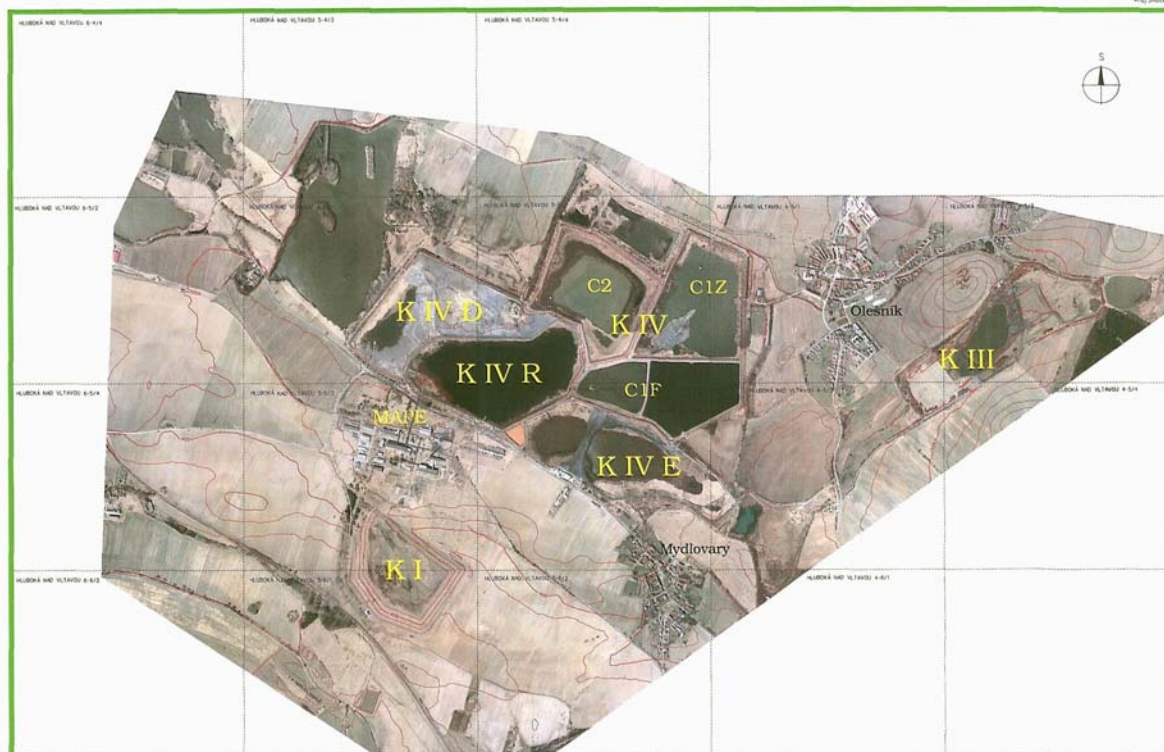
Nejrozsáhlejší radioaktivní zátěž co do plochy a objemů je považována problematika odkališť. Vyloužené kaly z uranové rudy se zbytkovou aktivitou byly ukládány na odkalištích označené jako KI, KII, KIII a K IV.

Jako první bylo vybudováno samostatné odkaliště KI (1961-1962)- ještě mimo vydobyté prostory po těžbě lignitu. Akumulované kaly byly celým svým objemem uloženy nad úrovní původního terénu. Odkaliště bylo provozováno do roku 1984. Součástí tohoto odkaliště byla stavba obvodového drénu a konstrukce vnitřního odvodnění pro možnost kontroly úrovně hladiny průsakové vody. Tento drenážní systém byl v letech 1993-1994 nahrazen obvodovým příložným šterkovým drénem v patě hrázového tělesa s obvodovou filtrační drenáží, umístěnou v patě hrázového tělesa. Průsakové vody jsou jímány a čerpány do centrálního čerpacího systému.

Odkaliště KII bylo umístěno v lokalitě bývalé těžební jámy po dobývání lignitu a mocnost uložených kalů je cca 23 m. Sloužilo pro ukládání kalů od roku 1967 do roku 1981.

Odkaliště KIII bylo vybudováno stejně jako odkaliště KII na místě samostatné jámy po bývalé těžbě lignitu situované cca 1 km severně od KII. Provoz zde probíhal od roku 1980 do roku 1985. Hrázové těleso je opatřeno patním drénem a průsakové vody jsou čerpány do centrálního čerpacího systému.

Odkaliště KIV bylo realizováno v letech 1982-1991 a začlenilo do svého komplexu i odkaliště KII. Celý systém je tvořen obvodovými a dělicími hrázemi, které rozdělují celý komplex na osm samostatných nádrží, z nichž bylo v konečné fázi využito pouze pět (rok 1991). Hrázové těleso je opatřeno patním drénem a odvodňovacím příkopem. Drenážní vody jsou jímány čerpány do centrálního čerpacího systému.



### Cíle sanace radioaktivní zátěže

Zahlazování následků hornické činnosti, resp. sanace po zpracování uranových rud bývalé úpravny MAPE Mydlovary byla zahájena již v průběhu výrobní činnosti MAPE, a to v roce 1988 na odkališti KIII. Intenzivnější práce na sanacích probíhají od ukončení činnosti MAPE.

Cílový stav po ukončení rekultivací bude zahrnovat pro všechna odkaliště vytvarování povrchu výplňovým materiálem do podoby úžlabí, někdy i s více podpovodími nebo střechovité figury.

Sanované plochy budou začleněny do krajiny bez výrazného narušení existujících biotopů a umožní jejich druhotné využití s podmínkami radiační ochrany a dlouhodobé stability sanačních vrstev. Sanacemi dojde k eliminaci dotací těles odkališť srážkami a tím postupnému snižování objemů průsaků do drenážních a podzemních vod s těmito přínosy.

1. omezit a postupně zastavit šíření kontaminace v podzemních vodách, tak aby ani ve vzdálené budoucnosti nedošlo ke znehodnocení zdrojů pitné vody v Českobudějovické pánvi
2. snižovat postupně objem čištěných vod a tím i ovlivnění vodotečí až po úplné ukončení vypouštění čištěných vod do Vltavy
3. nevyužité akumulární nádrže zůstanou jako vodní plochy

Výrazně omezit gama záření a emise radionuklidů ze sanovaných objektů a tím snížit i ozáření kritické skupiny obyvatelstva ze současné hodnoty 150-200  $\mu\text{Sv/rok}$  na max. 50-100  $\mu\text{Sv/rok}$  v jednotlivých nejbližších obytných útvarech (obcích).

Poté bude požádáno o zrušení pásem hygienické ochrany a zrušení statutu odkališť jako vodních děl.

### **Dosavadní průběh sanace radioaktivní zátěže**

Jak bylo popsáno výše zahlazování následků hornické činnosti probíhá na této lokalitě od roku 1988. Po zpracování prvotní projektové dokumentace na sanaci odkaliště KIII bylo přistoupeno k její realizaci. Projektová dokumentace předpokládala provedení překrytí a vytvarování odkaliště klasickými dostupnými inertními materiály, které by byly překryty nepropustnou vrstvou z bentonitových rohoží, zakrytou krycí vrstvou o mocnosti 1m doplněnou 30 cm biologicky oživitelnou vrstvou a osetou travinami. Výplňová vrstva se dařila realizovat v pobřežních částech odkaliště. S postupem ke středu odkaliště se však začala projevovat neúnosnost výplňové vrstvy pro techniku a postup prací musel být zastaven.

Ve spolupráci projektanta a investora, bylo rozhodnuto odzkoušet k zakrývání tixotropních ploch průmyslový vzor na bázi strusko-popílkové směsi a produktu odsíření s předplaveným popílkem. Držitelem průmyslového vzoru je firma REKKA s.r.o.

Tato metoda se osvědčila a byla zapracována do konečného řešení rekultivace odkaliště KIII. V současné době je provedeno cca 85% přetvarování odkaliště a 25% konečné figury. Nevýhodou této technologie je její vyšší časová náročnost z důvodů konsolidace kontaktní vrstvy popílku a rmutu. Využívání těchto vylehčených materiálů krátkodobě při rychlém oschnutí zvyšuje místně prašnost.

Druhým odkalištěm v nejvyšším stádiu realizace je KI. Jeho sanace započala v roce 1996 přetvarováním hráze tak, že byly asi o 3m sníženy okraje hráze a materiál byl přemístěn do středu odkaliště s dosažením 3 procentního příčného sklonu od středu k obvodové hrázi. V současné době zbývá na tomto odkališti dokončit cca 10% z celkové rozlohy. Rekultivace odkaliště se skládala z položení a uhuštění 60 cm mocné vrstvy jílového těsnění, překrytou 1m mocnou krycí vrstvou z čehož 30 cm tvoří biologicky-oživitelný substrát osetý travní směsí.

Obdobným způsobem je zrealizováno v letech 2009 - 2010 i odkaliště KIV/D, jehož dokončení je hrazeno z prostředků EU.

S postupným získáváním znalostí při provádění rekultivačních prací na sanovaných odkalištích a s cílem snížení potřeby výplňových materiálů nutných k přetvarování odkaliště K IV/E a K IV/C2, byly přijaty dva průmyslové vzory. Jedním držitelem je firma OK Projekt s.r.o.- Ing. Jan Křepelka a druhým firma Quail s.r.o. Oba tyto průmyslové vzory využívají vyřazené pneumatiky a pryžové trhance, provázané prosypovým materiálem. Takto vytvořené roznášecí vrstvy umožňují bezpečný pojezd těžké techniky a snižují zatlačení výplňových materiálů do sedimentů uložených v odkalištích.

Použitím této technologie dochází ke snížení potřeby návozů výplňových materiálů o cca 40%. Současně se tímto způsobem zrychluje realizace přetvarování tělesa odkaliště a příprava ke konečnému uzavření povrchu.

K 31.12.2009 je přetvarováno 52% odkališť určených k sanaci a kompletně dokončeno 15,9%. K uvedenému datu bylo na sanaci radioaktivní zátěže použito 6,4 mil. tun různých sanačních materiálů. Pro dokončení sanace bude nutno zapracovat ještě cca 8 mil. tun sanačních materiálů. Za tímto účelem bude nejpozději do dvou let zřízena příjezdová komunikace do prostoru odkališť, která eliminuje zásadním způsobem průjezd nákladní dopravy přes přilehlé obce.

V současné době se dokončují likvidační práce na odstranění staveb zasažených kontaminací ve vlastním areálu chemické úpravně. Plochy po stavbách jsou zbaveny kontaminace a pokryty biologicky oživitelnou vrstvou osázenou cca 50 000 ks listnatých stromků.

### **Nakládání s nadbílancími a povrchovými vodami.**

Samostatnou část sanace radioaktivní zátěže po zpracování uranových rud v oblasti Mydlovar tvoří nakládání s nadbílancími a povrchovými vodami. Tento proces bude probíhat ještě několik let po úplném dokončení sanace povrchu tohoto území. Povrchové srážkové vody budou svedeny systémem obtokových kanálů a zaústěny do okolních veřejných vodotečí. Průsakové vody z drenážních systémů budou jímány do akumulární nádrže a po jejich zpracování tj. odstranění kontaminace, vypouštěny do Vltavy za podmínek uvedených ve vodoprávním rozhodnutí. Kapacita tohoto systému je cca 300 000 m<sup>3</sup> zpracovaných vod ročně. S konsolidací celého území by mělo dojít k postupnému snižování produkce těchto jímaných vod a to co do množství tak i kontaminace.

Kromě výše uvedených vod jsou v této oblasti sledovány i vody podzemní, monitorované na 56 vrtech a jedné studni. Výsledky monitoringu dokumentují, že se jedná převážně o znečištění směsné, související jak s pozůstatky těžby lignitu, odkališti MAPE tak i odkalištěm Triangl, které využívala mydlovarská elektrárna na uložení popílku.

Řešení této specifické problematiky, by mělo vzejít z komplexního posouzení analýzy rizik, která se v současné době rozpracovává a je závislá na získání mnoha údajů nutných k navržení komplexních opatření na sledovaném území.

### **Závěr**

Sanační práce a opatření byly v průběhu realizace podrobeny posuzování vlivu na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb. Veřejné projednání dokumentace potvrdilo závěr, že dosavadní způsob sanace odkališť i nakládání s vodami je vyhovující a že je možné zkrátit dobu sanace do roku 2024.