

Kyanidové loužení při těžbě zlata a toxické havárie

Poslanecká sněmovna bude projednávat návrh legislativní úpravy, která vylučuje využití technologie kyanidového loužení při zpracování zlaté rudy. Pozornost k problému připoutal nedávný masivní únik toxických látek v rumunském Baia Mare. Ten však byl jen jedním z mnoha. Nespolehlivá a přitom mimořádně riziková metoda zpracování rudy podobné havárie způsobuje pravidelně. Závažné kyanidové nehody se pomalu stávají rutinou zlatých dolů, jež se nevyhýbá ani vyspělým zemím.

Kyanidy a jejich toxické účinky

Kyanidy

Kyanidy jsou chemické látky obsahující kyanidovou skupinu (CN). Při zpracování rud se užívá kyanid sodný (NaCN), bílá, ve vodě snadno rozpustná pevná látka.

Kyanid sodný se ve vodě rozkládá na kyanidový (CN⁻) a sodíkový (Na⁺) ion, první z nich potom vytváří kyselinu kyanovodíkovou (kyanovodík, HCN). Vzájemný poměr kyanovodíku a CN⁻ ve vodě závisí na její kyselosti. Silně zásaditá voda (nad pH = 9-9,5) obvykle obsahuje především CN⁻, zatímco v neutrální (pH = 7) již kolem 99,5% tvoří kyanovodík. Ten snadno uniká z vody ven ve formě toxického plynu.

Ve velmi malých koncentracích se kyanidy nacházejí rovněž v přírodě: v některých půdních bakteriích i několika druzích bezobratlých živočichů a rostlin, včetně mandlí či bambusu.

Kyanidové komplexy

Kyanidy často a snadno tvoří chemické sloučeniny s kovy, kyanidové komplexy. Této vlastnosti se využívá právě v kyanidovém loužení k extrakci kovu z rudy.

Komplexy jsou obvykle podstatně stabilnější než kyanidy, mírou rozkladu se ovšem navzájem liší. Mezi slabé patří například kyanidové komplexy zinku a kadmia, mezi silné potom komplexy železa, které často představují nejběžnější formu kyanidové sloučeniny v důlním odpadu, či zlata.

Některé komplexy mohou v prostředí zůstat po desetiletí. V okolí dolu na kobalt a nikl ve Spojených státech tak byly značné koncentrace kyanidových sloučenin nalezeny ještě 25 let po jeho uzavření, Malta a beton plynových komor v Osvětimi je obsahovaly 45 let po válce [1].

Produkty rozkladu kyanidů

Přirozeným i umělým chemickým rozkladem kyanidů vznikají různé látky. Patří mezi ně kyanatany (NCO⁻), produkty rozkladu kyanidu působením například chlóru nebo jiných zásaditých látek, ozónu, oxidu uhličitého či peroxidu vodíku. Při reakci kyanidu s různými sloučeninami síry se tvoří thiokyanatany (SCN⁻), které mohou

opět reagovat s kovy za vzniku komplexů. Thiokyanatany se někdy rovněž rozpadají na sulfidy a původní kyanid.

Konečně třetí skupinu látek, které vznikají rozpadem kyanidů a jejich produktů, tvoří nitráty a amoniak. Především amoniak může dosáhnout koncentrací toxických pro vodní organismy [2].

Toxické účinky

Nejvýraznější toxické účinky kyanidových havárií jsou akutní otravy bezprostředně po úniku. Vysoká koncentrace kyanidu má lethální účinky na organismy, především ve vodě.

Pro ryby je smrtelná již koncentrace kolem 0,020-0,200 mg/litr vody [3]. Ale toxické účinky má také chronické (dlouhodobé) vystavení koncentracím 0,005-0,020 mg/l. Toxicita ovšem záleží na řadě faktorů, například přítomnosti zinku, amoniaku, kyslíku či chlóru, teplotě nebo kyselosti vody. Například při poklesu teploty o 12°C se zvyšuje třikrát [4].

Smrt člověka zapříčiní požití 50-200 mg kyanovodíku. Zabit jej může například čajová lžička 2% roztoku kyanidu. Toxické účinky mají koncentrace kolem 40-200 mg/litr [5].

Kyanidy se během několika hodin až dnů rozpadnou. Rychlost rozkladu ovlivňuje řada faktorů, například teplota a přítomnost ledové pokrývky: z chladné vody mizí podstatně pomaleji. Rozpadem však problémy nekončí. Rovněž mnohé jeho produkty jsou toxické, ačkoli méně, než samotný kyanid. Pro ryby představují toxické koncentrace thiokyanatanů 24-200 mg/l, kyanatanů 13-82 mg/l či amoniaku 0,083-4,6 mg/l [6].

Kyanidové loužení

Technologie kyanidového loužení

Schopnosti kyanidů vytvářet poměrně slabou chemickou vazbu s některými kovy se využívá při úpravě rud. Zlato a stříbro se z nich získávají kyanidovým loužením, postupem, který byl vynalezen koncem 19. století a rychle začal nahrazovat konvenčně používanou rtuť, neboť tak umožnil zvýšit účinnost extrakce kovu ze zhruba 60 na více než 97 procent.

Ruda se promývá roztokem, který obsahuje kyanid v průměrné koncentraci 500 mg/l [7]. Atomy kovu se na kyanidové skupiny vážou a vzniká kyanidový komplex zlata či stříbra. K rudě se přidává vápenné mléko, což zvyšuje zásaditost roztoku, brání tak tvoření kyanovodíku i jeho únikům do ovzduší a zároveň zvyšuje účinnost technologie.

Z kyanidového komplexu je zlato získáváno v zásadě dvěma postupy: roztok se sráží zinkovým prachem (metoda Merrill-Crowe), nebo se kov několika různými způsoby selektivně sorbuje (zachycuje) na aktivním uhlí.

Úpravný používají dva různé typy systémů: otevřený, ve kterém se kyanid po použití chemicky likviduje či ředí na dostatečně nízkou koncentraci, nebo uzavřený, kde roztok cirkuluje, recykluje se. Moderní doly preferují uzavřený systém, který je ekologicky i ekonomicky výhodnější.

Kyanidy se využívají rovněž ke zpracování měděné rudy, postup je poněkud odlišný od zlata a stříbra.

Likvidace kyanidů

Těžební společnosti se snaží kyanidy obsažené v odpadu z úpravy rudy likvidovat.

Tradiční metoda, přírodní degradace, která využívá postupného přirozeného rozpadu kyanidů, není příliš účinná, zejména v chladnějších oblastech. Rozšířený postup alkalické chlorace, při které se přidává plynný chlór nebo

chlornany, v posledních letech vytlačují jiné metody, využívající k rozkladu kyanidů převážně peroxid vodíku nebo oxid siřičitý či siřičitany a kyslík [8]. Několik úpraven užívá také další technologie, například oxidace s použitím kultur speciálních bakterií, recyklace kyanidů aj. [9].

Tyto postupy však nezajišťují bezpečnost kyanidové technologie. Samy o sobě nejsou zcela spolehlivé: ačkoli teoreticky a často rovněž v praxi dosahují poměrně vysoké účinnosti, zpravidla přesahující 90%, "v některých případech, kde pracovní postup nebyl stále kontrolován, zaznamenali značný rozdíl [oproti očekávaným výsledkům]" [10]. Navíc sice likvidují kyanidy, vznikají při nich však jiné toxické látky - thiokyanatany, kyanatany, některé kyanidové komplexy kovů či amoniak [11]. Například v odpadní vodě z technologie rozkladu kyanidů oxidem siřičitým a kyslíkem byla zjištěna koncentrace thiokyanatanů 168-680 mg/l: koncentrace toxická pro ryby se pohybuje mezi 24 a 200 miligramy na litr [12].

Především ale tyto metody pouze odstraňují kyanidy z normálním procesem vznikajících odpadů. Hlavní příčinou problémů s těmito toxickými látkami je něco jiného - úniky v důsledku havárií. Těm pochopitelně rutinní proces nezabrání.

Havárie v Baia Mare

Projekt

Zařízení v Baia Mare provozuje společnost Aurul SA, kterou po 50% vlastní australská Esmeralda Exploration a rumunská státní Remin SA. Ve skutečnosti nejde o klasický důl, neboť se zde technologií kyanidového loužení přepracovávají odpady ze starší těžby kovů, nikoli přírodní surovina, technický princip je však stejný. Projekt o rozpočtu přes 28 miliónů dolarů byl po 15 měsících výstavby dokončen v březnu 1999, první kov vyrobil v dubnu téhož roku [13]. Ročně má při nákladech 160 dolarů na unci zlata přepracovávat 2,5 miliónu

tun materiálu a produkovat 50.000 uncí (1,6 t) zlata a 250.000 uncí (8,1 t) stříbra [14]. Odhaduje se, že odpadní haldy obsahují kolem 480.000 uncí (15,5 t) zlata a 2,2 miliónu uncí (71 t) stříbra [15].

Esmeralda přišla do Rumunska již počátkem 90. let. Vedle podílu na projektu v Baia Mare rovněž prostřednictvím dceřiné společnosti Explorer SA kontroluje dvě povolení k průzkumu ložisek zlata, další tři potom vlastní Aurul [16].

Havárie

V neděli 30. ledna kolem 10 hodiny večer se protrhla hráz odkaliště úpravní v Baia Mare a kolem 100.000 m³ vody s příměsí odpadní horniny, kyanidu a těžkých kovů vyteklo do potoků Zazar a Lápos v povodí řeky Samos (Szamos). Opravit poškozenou hráz a zastavit tak únik toxických látek se podařilo následující den. Maďarské úřady byly na havárii rumunskou stranou poprvé oficiálně upozorněny 31. ledna v 18:20 [17]. Vlna překročila státní hranici 1. února odpoledne.

Toxické látky zasáhly ve vysokých dávkách vedle místních rumunských toků především řeky Szamos (Rumunsko a Maďarsko) a Tisa (Maďarsko a Jugoslávie), v menší míře potom Dunaj. Voda byla kontaminována zejména kyanidovými komplexy kovů, mědi a zinkem.

Odhaduje se, že na maďarské hranici se množství kyanidu v řece pohybovalo kolem 120 tun [18]. Koncentrace zde dosahovaly 32,6 mg/l, na soutoku Szamose s Tisou 12,4 mg/l a v Szolnoku, jednom z nejvíce ohrožených měst, 2,85 mg/l [19]. Maďarský limit obsahu kyanidu v pitné vodě činí 0,10 mg/l, vyšší koncentrace je hodnocena jako "těžce znečištěná voda" - nejvyšší z pěti kategorií oficiální klasifikace. Tato hranice byly ve Szamosi překročeny 300 krát, v horní Tise stonásobně a na dolním toku řeky 20-30 krát. V Rumunsku dosáhly koncentrace dokonce 700 násobku "normálního stavu" [20]. Evropská unie ovšem připouští pouze 0,05 mg/l.

Podobně vysoké byly dávky těžkých kovů. Koncentrace mědi ve Szamosi překročila limit (0,1 mg/l) 160 násobně, v Tise v Mindszentu byla 36 krát vyšší než povolené hodnoty, zatímco obsah zinku zde stanovenou hranici (0,3 mg/l) překračoval 2,5 krát [21].

Další komplikaci znamenal pomalý postup toxické vlny. Voda proto překračovala limitní hodnoty znečištění obvykle po dobu 24-36 hodin [22]. Největší problémy představovalo znečištění ve Szolnoku a jeho okolí, kde Tisa představuje jediný zdroj pitné vody pro téměř 160.000 lidí [23]. V okolí Baia Mare byly zasaženy i studny, ve kterých koncentrace kyanidu překračuje limity více než šedesátkrát [24]. V podzemní vodě, kde nepůsobí sluneční světlo, se tato toxická látka rozkládá podstatně pomaleji.

Následky havárie

Bezprostřední ohrožení lidí bylo jen dočasné. Nejvýrazněji proto znečištění postihlo přírodu. Symbolem havárie se staly mrtvé ryby. Předběžně se odhaduje, že jen v Maďarsku jich může být asi 1.300 tun [25]. Postiženy ale byly i další organismy, které tvoří základ potravního řetězce v řece: ve Szamosi uhynulo 90-95% fytoplanktonu [26]. Podobné hodnoty platí rovněž pro horní Tisu, zatímco na dolním toku jsou důsledky poněkud mírnější [27].

Zasažen byl mimo jiné národní park Hortobágy, který UNESCO zařadilo do seznamu Světového kulturního a přírodního dědictví, i další přírodní rezervace mezinárodního významu [28]. Pozorování ukazují, že na Szamosi a Tise uhynulo patrně všech 400 vyder říčních (*Lutra lutra*), které se zde vyskytovaly - za své tak vzala asi pětina maďarské populace tohoto kriticky ohroženého druhu [29]. V Hortobágy byli zaznamenáni rovněž mrtví orli mořští (*Haliaeetus albicollis*). Mezi mrtvými rybami se nacházely čtyři v Maďarsku chráněné druhy - drsek menší (*Zingel streber*), drsek větší (*Zingel zingel*), ježdík žlutý (*Gymnocephalus schraetzer*) a ouklejka pruhovaná (*Alburnoides bipunctatus*) - a několik druhů považovaných za ohrožené na evropské úrovni, například jeseter malý (*Acipenser ruthenus*) [30].

Zatímco kyanidy se poměrně rychle rozkládají a hlavní škody tedy způsobilo akutní působení jejich vysoké koncentrace v prvních hodinách, těžké kovy vydrží ve vodě či říčních sedimentech řadu let a budou nadále působit toxicky. Kovy jsou navíc bioakumulativní - dlouhodobě se hromadí v těle organismů a jejich koncentrace stoupá ve vyšších článcích potravního řetězce. Navíc se mohou šířit do okolí řeky. Ve vodě zůstávají rovněž stabilnější toxické látky, které vznikly rozpadem nebo jinými chemickými reakcemi kyanidů.

Poškození přírody ovlivňuje rovněž obyvatele žijící podél řek. Značné jsou především škody, které utrpěli rybáři. První předběžné odhady se pohybují kolem 250 miliónů dolarů [31]. Náklady na odstranění následků havárie v americkém Summitville, která postihla pouhých 27 kilometrů toku, ovšem podle odhadů budou činit 175 miliónů dolarů.

Odpovědnost

Reakce Esmeralda Exploration na havárii byla vyhýbavá. V oficiální reakci společnost popřela odpovědnost za rozsáhlou kontaminaci a naznačila, že musí mít jiné příčiny, aniž by uvedla, co by mohlo být jejím zdrojem [32]. To je ovšem v rozporu s uznáním odpovědnosti spoluvlastníkem provozu v Baia Mare, rumunskou vládou. Někteří rumunští politici a vysocí úředníci ale rovněž hovoří o zahraničním spiknutí proti této zemi a poukazují na skutečnost, že na březích vodních toků v bezprostřední blízkosti protržené hráze odkaliště nebyly nalezeny žádné mrtvé ryby. To však má prosté vysvětlení: úpravna již před havárií rutinně vypouštěla slabší, avšak stále toxický odpadní kyanidový roztok do řeky a tato chronická otrava ryby v nejbližším okolí vyhubila, takže zde žádné nebyly [33].

Bezprostředně po havárii Esmeralda přiznala, že hráze odkaliště se potýkala s konstrukčními problémy [34]. Ukázalo se, že nebyla dostatečně vysoká a pevná

[35]. Během roku 1999 navíc na úpravně došlo k šesti až sedmi menším haváriím, které způsobily zdravotní problémy místních obyvatel a úhyn dobytka [36]. Rumunské ministerstvo životního prostředí tvrdí, že společnosti adresovalo "opakovaná písemná varování" o stavu zařízení v Baia Mare, což firma ovšem popřela [37].

Nebezpečně stoupající voda, která nakonec poškodila hráz, byla zaznamenána již 28. ledna. Ředitel dolu Phillip Evers nepodnikl žádná opatření, pouze zatelefonoval svým nadřízeným do Austrálie a oznámil, že dává výpověď [38].

Maďarsko již v únoru ohlásilo právní kroky proti Aurul SA i Esmeralda Exploration a oznámilo, že požádá o zmrazení majetku společnosti [39]. Firma vedle skupiny technických expertů, které vyslala na místo, v Austrálii rovněž najala odborníky na public relations [40].

Další kyanidové havárie

Nehoda v Baia Mare nebyla zdaleka první. Technologie kyanidového loužení zlatých rud byla v posledních letech příčinou série havárií na různých místech světa.

Nebývale mnoho úniků kyanidů je dokumentováno ze Spojených států. Příčinou pochopitelně není skutečně vyšší počet nehod, ale kvalitnější monitorování. Ukazuje to ovšem, že k haváriím pravidelně dochází rovněž v zemi s kvalitními regulacemi nakládání s toxickými látkami.

Těžební průmysl se snaží únikům zabránit. Kyanidy v odpadních vodách se často aktivně likvidují, loužicí nádrže jsou od prostředí odděleny často i několika izolačními vrstvami z plastů, jílu či asfaltu. Řada velkých nehod a desítky menších havárií ovšem ukazují, že ani moderní technologie nemohou zabránit masivní a opakované kontaminaci prostředí těmito vysoce toxickými látkami.

Omai, Guayana: havárie na dole Omai v jihoamerické Guayaně je po rumunské

nesporně nejznámější. V srpnu 1995 zde po protržení hráze unikly téměř 3 milióny krychlových metrů kalů, obsahujících vedle značného množství mědi a železa rovněž kyanidy, koncentrace kterých se pohybovala mezi 13-30 mg/l [41]. Znečištění vytvořilo 45 kilometrů dlouhou vlnu, ve které koncentrace kyanidů místy 14krát přesahovala maximální limity Světové zdravotnické organizace [42]. Ve vodním toku Omai uhynuly veškeré organismy [43]. Po dosažení řeky Essequibo se kyanid naštěstí poměrně rychle rozkládal, přesto zde byly zaznamenány stovky mrtvých ryb [44]. Jaký bude dlouhodobý účinek těžkých kovů, které unikly do řek, nelze předpovědět [45]. Podle provozovatele, společnosti Cambior, hráz měla splňovat "severoamerické standardy" [46]. K jinému, menšímu úniku kyanidů došlo na stejném místě rovněž o několik měsíců dříve [47].

Summitville, USA: ve Spojených státech ovšem Omai popularitou patrně ještě předstihuje důl Summitville ve státě Colorado. Společnost Galactic Resources jej označila za projekt "na nejmodernější úrovni" kyanidového loužení [48]. Uzavřen byl v roce 1992 po pouhých šesti letech provozu, když společnost bankrotovala [49]. Opakované havárie zde před tím vyhubily veškeré organismy v 27 kilometrů dlouhém úseku řeky Alamosa [50]. Jen během roku 1987 došlo k devíti nehodám, v roce 1992 úřady zjistily šest různých porušení izolačních vrstev zároveň, ze kterých každou minutu unikalo 11.000 litrů toxického roztoku [51]. Náklady na dekontaminaci dosáhnou 175 miliónů dolarů, které uhradí daňoví poplatníci [52].

Harmony, Jihoafrická republika: patrně nejhorší, dnes již pozapomenutá havárie stála 10 lidských životů, když se v únoru 1994 protrhla hráz starého odkaliště dolu, kde zlato těžila společnost Rangold, a kyanidové kaly zavalily nedaleký obytný komplex [53].

Kumtor, Kyrgyzstán: při havárii nákladního automobilu, který přivážel kyanidy do dolu Kumtor v Kyrgyzstánu, uniklo do řeky a posléze jezera Issyk Kul, zdroje pitné vody a hlavního turistického střediska

země, přes 1,7 tuny koncentrované toxické látky [54]. Minimálně dva lidé zemřeli přímo na otravu kyanidem, příčina smrti několika dalších je nejasná [55]. Stovky dalších skončily v nemocnicích [56].

Homestake, USA: pouhých devět dní nato uhynulo množství ryb, když z dolu v americkém státě Jižní Dakota do vodního toku uniklo 6-7 tun kyanidových kalů [57].

Carson Hill, USA: z loužicí nádrže kalifornského dolu Carson Hill uniklo v květnu 1989 množství kyanidového roztoku o koncentraci 200 mg/l. Většina se jej dostala do přehrady New Melones, která je využívána jako zdroj pitné vody, k zavlažování i k rekreaci [58].

Brewer, USA: po úniku kyanidu z dolu ve státě Jižní Karolína uhynulo roku 1992 v 80 kilometřů dlouhém úseku řeky Lynches River přes 11.000 ryb [59].

Placer, Filipíny: z poškozeného betonového potrubí uniklo v dubnu 1999 téměř 600.000 kubíků odpadních kalů z dolu Magsaysay obsahujících kyanidy, zaplavilo 40 hektarů polí a mangrovníkových porostů a zničilo kolem 20 domů [60].

Zortman-Landusky, USA: první důl ve Spojených státech, který od roku 1979 technologii kyanidového loužení používal, se rovněž stal jedním ze symbolů problémů s ní spojených. Opakované úniky, havárie, kontaminace podzemních i povrchových vod skončily až bankrotem společnosti Pegasus Gold a ukončením provozu před dvěma lety [61].

Gold Quarry, USA: milión litrů kyanidy nasycených odpadů unikl v roce 1997 do dvou vodních toků po protržení loužicí nádrže na dole Gold Quarry v Nevadě [62].

Barrick Goldstrike, USA: při opakovaných haváriích z dolu v Nevadě mimo jiné dvakrát uniklo větší množství koncentrovaného kyanidového roztoku do podzemních vod [63].

Tolukuma, Papua Nová Guinea: z vrtulníku firmy Dome Resources koncem března 2000 unikla tuna koncentrovaného kyanidu, který převážel do dolu Tolukuma [64].

Menší úniky: vedle velkých havárií dochází k častým limitovaným únikům kyanidů, často do podzemních vod. Například v americkém státě Utah došlo k podobným nehodám na sedmi z osmi zde v roce 1992 registrovaných dolů [65]. Poměrně obvyklé jsou dokonce i opakující se havárie na jednotlivých dolech [66].

Právní vyloučení kyanidového loužení

Hnutí DUHA prosazuje legislativní úpravu, která by v České republice vyloučila použití kyanidového loužení při zpracování rud.

Havárie v Baia Mare připoutala pozornost na rizika s touto technologií spojená, nebyla však ničím výjimečným. K masivním únikům dochází pravidelně. Ukazuje se, že tato technologie je příliš nespolehlivá, než aby bylo únosné podstupovat riziko spojené s jejím využíváním. Není realistické prosazovat uzavření všech úpraven, které ji používají. Podle názoru Hnutí DUHA by však mělo být vyloučeno její další rozšiřování.

Konkrétní úprava

Návrh předpokládá doplnění nového odstavce do jednoho z paragrafů horního zákona. Poslanecká sněmovna právě projednává novelu geologického zákona, ke které je připojena rovněž tzv. malá novela zákona horního.

Navrhovaný nový odst. 2 § 30 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití horního bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů, zní:

"Při úpravě a zušlechťování nerostů, z nichž lze průmyslově vyrábět kovy, je zakázáno využití technologie kyanidového loužení nebo jiných postupů využívajících kyanidové sloučeniny. Tento zákaz platí pro samostatné použití kyanidového loužení v jakémkoli měřítku i pro jeho použití v kombinaci s jinými metodami úpravy a zušlechťování nerostů."

Následující odstavce 2-7 téhož paragrafu se mění na odst. 3-8.

Zabrání se tak úplně těžbě zlata?

Nikoli. Právní úprava pouze vylučuje extrémně rizikovou technologii kyanidového loužení. Hnutí DUHA oponuje otvírání dolů na zlato, neboť všechny konkrétní projekty, které na českých ložiskách byly nyní zvažovány, jsou ekologicky neúnosné. Nedomnívá se však, že by zákon měl a priori plošně zakazovat jakoukoli těžbu zlata.

V praxi takové opatření například za současného stavu technologie prakticky vylučuje těžbu v Mokrsku, která by vedle rizika kyanidové havárie znamenala rovněž nebezpečí úniku toxického arzenu (to vše dva kilometry nad slapskou přehradní nádrží), zbourání jedné vesnice, vytvoření povrchového dolu o rozloze čtvrt čtverečního kilometru a zábor dalších téměř 2 km² úložišti odpadů, úpravnou a dalšími zařízeními. Nezabrání ale na druhou stranu automaticky těžbě v Kašperských Horách, neboť ta se může obejít bez kyanidového loužení.

Zasáhne legislativní úprava nějak stávající průmysl?

Rozhodování usnadňuje skutečnost, že u nás v současnosti žádné úpravny zlaté rudy nejsou provozovány a změna zákona legislativy proto nezasahuje do existujícího průmyslu.

Nový způsob řešení?

Rozhodně nikoli. Tento krok není žádnou novinkou. Již v roce 1998 podobné opatření pro nově otvírané doly zavedl stát Montana, jedna z bašt amerického těžebního průmyslu. Reagoval tak na opakované kyanidové havárie: od roku 1982 tam došlo k 50 únikům [67].

Úprava rovněž zapadá do českého právního řádu. Naplňuje princip předběžné opatrnosti, jehož uplatňování v legislativě zavedl na obecné rovině již zákon o životním prostředí z roku 1992 [68].

Úplně zakázat kyanidy?

Havárie při zpracování rud nejsou důvodem k zákazu jiného využití kyanidů. Charakter zpracování i manipulace s těmito látkami při galvanickém pokovování nebo v chemickém průmyslu, který je využívá především k výrobě nitrilů, nylonu a akrylátů, je zcela odlišný, a rizika díky tomu podstatně menší. Podobně nebezpečnost zvyšuje i enormní množství kyanidu, které těžební společnosti k loužení použijí [69].

Protože se týká jednoho konkrétního způsobu využití kyanidů, patří toto opatření do horního zákona, nikoli například do zákona o chemických látkách.

Poznámky:

[1] Moran, R.E.: Cyanide in mining: some observations of chemistry, toxicity and analysis of mining-related wastes, 18 pp., nepublikováno

[2] Tamtéž

[3] Tamtéž

[4] Tamtéž

[5] Tamtéž

[6] Tamtéž

[7] Chamberlain, P.G., et Pojar, M.J.: Gold and silver leaching practices in the United States, U.S. Bureau of Mines, Washington, D.C., 1984, 47 pp.

[8] Dresinger, D.: Cyanide use in gold industry: recent developments. Paper prepared for 5th International Symposium on Reclamation, Treatment and Utilization of Coal Mining Wastes and 3rd Conference on Environment and Mining Processing, Ostrava 1996

[9] Tamtéž

[10] Scott, J.S.: An overview of gold mill effluent treatment, Gold Mining Effluent Treatment Seminars, Vancouver, British Columbia, and Toronto, Ontario, 1989, nepublikováno

[11] Ingles, J., et Scott, J.S.: State-of-the art of processes for the treatment of gold mill effluents, Environment Canada Industrial Programs Branch, Ottawa 1987, 22 pp.

[12] Moran, R.E., cit. 1

[13] Esmeralda Exploration: Baia Mare Tailings Retreatment Project, www.esmeralda.com.au/2_act/main2a.html

[14] Tamtéž

[15] Tamtéž

[16] Esmeralda Exploration: Esmeralda Exploration Limited. Quarterly Activities Report. Quarter ending March 1999, www.esmeralda.com.au/3_com/q_0399.html, 9.3.2000

- [17] Preliminary evaluation of the cyanide pollution in the rivers Szamos and Tisza, Ministry of Environment of the Republic of Hungary, Budapest, únor 2000
- [18] Tamtéž
- [19] Tamtéž
- [20] Massive cyanide spill contaminates Hungarian and Romanian rivers, Drillbits and Tailings 5 (2), 14.2.2000
- [21] Ministry of Environment of the Republic of Hungary, cit. 17
- [22] Tamtéž
- [23] Quick report on the environmental catastrophe of rivers Szamos and Tisza, Ministry of Environment of the Republic of Hungary, Budapest, 14. února 2000
- [24] Dam must be secured to prevent further damage, warns WWF, tisková zpráva WWF International, Gland, 18.2.2000
- [25] kalkulace podle Reuters, 29.2.2000
- [26] Ministry of Environment of the Republic of Hungary, cit. 23
- [27] Ministry of Environment of the Republic of Hungary, cit. 17
- [28] Tamtéž
- [29] Gifflut rottet Fischotter in Ungarn aus, tisková zpráva WWF-Auen-Institut, Rastatt, 16.2.2000
- [30] MSZTV/Friends of the Earth Hungary: Species of fish carcasses found in the river Tisza (as of 14 February 2000), www.zpok.hu/cyanide/baiamare/docs/fishspecies.htm, 8.3.2000
- [31] Drillbits and Tailings 5 (3), 28.2.2000
- [32] Statement by Brett Montgomery, Chairman of Esmeralda Exploration Limited. Tailings dam spill, Baia Mare, Romania, 17.2.2000
- [33] Bernstorff, A., et Kanthak, J.: The real face of the kangaroo. A fact-finding tour to the AURUL S.A. gold mining enterprise in Baia Mare, Romania, and along the Lapus-Somes-Tisza river system in Romania and Hungary, Greenpeace, Amsterdam 2000, 13 pp.
- [34] Australian company in massive cyanide spill. Widespread fish death in Eastern Europe, tisková zpráva Mineral Policy Institute, Sydney, 8.2.2000
- [35] Bernstorff, A., et Kanthak, J., cit. 33
- [36] Tamtéž
- [37] Reuters 9.2.2000
- [38] Bernstorff, A., et Kanthak, J., cit. 33
- [39] Reuters 24.2.2000
- [40] Mine in cyanide row brings in PR experts, Sydney Morning Herald, 28.2.2000
- [41] Harcourt, K., et Wickham, S.: Omai aftermath - a case study, in: Minerals, metals and the environment II, Institution of Mining and Metallurgy, 1996: 435-451
- [42] The lure of gold. How golden is the future? Panos media briefing No. 19, Panos Institute, London 1996, 13 pp.
- [43] Cyanide - gold's killing companion, Drillbits and Tailings 5 (3), 28.2.2000
- [44] Report of the Commission of Inquiry into Discharge of Cyanide and other Noxious Substances into the Omai and Essequibo Rivers, 5 January 1996, 59 pp.
- [45] Moody, R.: Five minutes to midnight. An account of the origins and consequences of South America's worst mine disaster: Omai, Guyana, August 1995, Minewatch, London 1995, 13 pp.
- [46] Da Rosa, C.D., et Lyon, J.S.: Golden dreams, poisoned streams. How reckless mining pollutes America's waters, and how we can stop it, Mineral Policy Center, Washington, D.C., 1997, 269 pp.
- [47] Report of the Commission of Inquiry, cit. 44
- [48] Da Rosa, C.D., et Lyon, J.S., cit. 46
- [49] Tamtéž
- [50] Drillbits and Tailings, cit. 43
- [51] Greer, J.: Cyanide heap leaching in gold production, in: Brunno, K. (ed.): Inventory of toxic technologies, Greenpeace, New York 1994
- [52] Mine Wire 2 (12), 18.6.1999
- [53] Drillbits and Tailings, cit. 43
- [54] Moran, R.E., cit. 1
- [55] Marat, Z.: Cyanide spill, a year after: no lessons learned, Bureau on Human Rights and Rule of Law, 1999, nepublikováno, 4 pp.
- [56] Drillbits and Tailings, cit. 43
- [57] Moran, R., cit. 1
- [58] Alberswerth, D., Carlson, C., Horning, J., Elderkin, S., et Mattox, S.: Poisoned profits: cyanide heap leach mining and its impact on the environment, National Wildlife Federation, Washington, D.C., 1992, 38 pp.
- [59] Drillbits and Tailings, cit. 43
- [60] Mine Wire, 2 (10), 21.5.1999
- [61] Six mines, six mishaps. Six case studies of what's wrong with federal and state hardrock mining regulations, and recommendations for reform, Mineral Policy Center, Washington, D.C., 1999, 32 pp.
- [62] Drillbits and Tailings, cit. 43
- [63] Damage cases and environmental releases from mines and mineral processing sites, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., 1997, 231 pp.
- [64] PNG cyanide accident, tisková zpráva Mineral Policy Institute, 22.3.2000
- [65] Alberswerth, D., cit. 58
- [66] U.S. EPA, cit. 63
- [67] Montana Environmental Information Centre: Long-term protection for Blackfoot River, www.meic.org/success.html, 24.3.2000
- [68] § 13 zák. č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, v pozdějším znění
- [69] Zlato v České republice, Český geologický ústav/Geofond ČR/MŽP ČR, Praha 1996, 38 str.

Vojtěch Kotecký, březen 2000

Vydalo Hnutí DUHA

Hnutí DUHA

Bratislavská 31

602 00 Brno

tel. 05-45213802, 45214431

fax 05-45214429

email hduha@ecn.cz

www.duhafoe.cz