

Sanácie skládok ako súčasť ekologickej stability krajiny

D. Bakoš, J. Emrich, D. Franzeová, D. Senko: Sanitation of Waste Storages as a Part of Ecological Stability of Country. Život. Prostr., Vol. 29, No. 6, 313–316, 1995.

In the paper we have tried to put attention to the necessity of economical solution of old wild waste storage sanitation as a part of country ecological stability. We discuss the problems which are connected with sanitation due to up to now no clear legislative in this field. The use of sorptive materials, particularly the sorbent based on lignite (Esorbent) in different sanitation methods gives an opportunity to solve the sanitation very effectively. Moreover, there are possibilities to use the waste storage after sanitation for subsequent deposition of new waste. We compare the costs for sanitation of the old waste storage with the costs for new one. The given example clearly shows the economic advantage of such an approach. The use of sorptive materials can be applied for different types of the waste storages with some modification. This modification depends on a terrain character, hydrogeological conditions, etc. The sanitation with sorptive material can be specifically modified according to requirement of the project using different types of sorptive layers in terrain.

Hospodársky rozvoj ľudskej spoločnosti sprevádza prudký rast tvorby odpadov všetkých druhov. Najrozšírenejším, ale najmenej environmentálne vhodným spôsobom ich „likvidácie“ zostáva skládkovanie. Dôsledne treba preto pristupovať k zakladaniu nových skládok, ale rovnako dôsledne sa treba vyrovnávať aj so starými skládkami.

V súčasnosti platí v SR pre výstavbu nových skládok odpadov „Nariadenie vlády SR o nakladaní s odpadmi 606/92 Zb.“ a „Metodický pokyn P-1/1993 o nakladaní s odpadmi“. Pre staré skládky odpadov zatiaľ len „Smernica S-1/1993 o posudzovaní existujúcich skládok odpadov“.

Konštrukcia nových skládok odpadov smeruje k zabezpečeniu čo najdokonalejšieho tesnenia dna skládky. Využívajú sa na to bežné zeminy, menej priepustné íly i kombinácia prirodzeného minerálneho tesnenia s polymérnymi fóliami.

Vo svete, ako aj u nás, sa však vyskytuje veľké množstvo skládok, ktorých podložie svedčí o dobe ich zakladania, a tak niektoré trvale zafažujú okolie rôznymi kontaminantmi, prenikajúcimi do podložja skládky a odtiaľ do podzemných i povrchových vôd. Sanácia starých skládok odpadov by mala patriť k základným prvkom environ-

mentálnej politiky každého štátu. Sú to však finančne vysoko náročné postupy, najnákladnejšie je premiestnenie odpadu zo starej skládky na novú, s vyššou environmentálnou bezpečnosťou. Na to nemajú dostatok finančných prostriedkov ani najvyspelejšie štáty sveta. V USA je napr. evidovaných okolo 14 000 väčších starých skládok odpadov, výrazne zafažujúcich životné prostredie. Do r. 1993 sanovali zo štátnych prostriedkov len 38 z nich, a to niektoré len čiastočne, v rámci iných projektov. Vážnejšie sa angažuje vláda SRN, ktorá schválila na desaťročný program sanácií starých skládok odpadov okolo 20 mld DM.

V snahe zaradiť sa v environmentálnej politike medzi vyspelé krajiny bol na Slovensku r. 1992 vypracovaný Program odpadového hospodárstva, členený do r. 1996, 2000 a 2005. Z evidovaných 7204 skládok odpadov na území SR je povolené prevádzkovať iba 335. Sanácia sa má podľa tohto programu uskutočniť v troch etapách. Prvá etapa sa týka území, kde sa bezprostredne znehodnocuje životné prostredie a kde je znemožnené využívanie pôdy a vodných zdrojov. Avšak vzhľadom na súčasnú ekonomickú situáciu sa už dnes uvažuje s posunom prvého časového horizontu do roku 2000.

V prechodnom období sa bude klásť hlavný dôraz na možnosti využitia existujúcich skládok, pretože výstavba nových bude zrejme skôr sporadická, závislá od finančných zdrojov.

Návrh postupu sanácie vybranej skládky tuhého komunálneho odpadu

Medzi odpady, ktorých zneškodňovanie si vyžaduje prioritné riešenie, patria komunálne odpady, vznikajúce na celom území SR, pretože ich množstvo neustále rastie. Uvádzame príklad sanácie skládky okresného významu, slúžiacej mestu Malacky, na ktorom chceme demonštrovať aj ekonomiku tohto projektu. Vyhodnotenia sme robili v zmysle Smernice S-1/1993.

Skládka slúži mestu s približne 20 000 obyvateľmi s priemernou priemyselnou zaťaženosťou, pričom na tejto skládke sa dlhodobo ukládali aj priemyselné odpady. Dá sa predpokladať, že v SR by sme našli minimálne 50 skládok tuhého komunálneho odpadu v kombinácii s priemyselným odpadom s takouto kapacitou.

Skládka leží v bezprostrednej blízkosti okraja mesta a je oplotená len od príjazdovej cesty, kde sa nachádza aj maringotka pre obsluhu. Vyznačená pracovná doba je od 7 do 17 hod. Skládka má rozmery približne 500 x 300 m, má teda rozlohu okolo 15 ha. Jej dno je asi 2 m pod úrovňou okolitého terénu a vek sa odhaduje na 35-45 rokov. Predtým sa v tejto lokalite ťažil piesok a hlina, čo by naznačovalo, že ide o málo priepustné podložie. Výška skládky od podložja sa pohybuje od 5 do 9 m. Dá sa vypočítať, že pri priemernej výške 7 m a rozlohe 15 ha sa tu nachádza okolo 1 mil. t odpadov. Najmenšiu výšku odpad dosahuje v najodľahlejšej časti skládky, zrejme pre nedostupnosť motorovými vozidlami, najmä v zimných a jarných mesiacoch. Skládka nemá vybudovaný žiadny monitorovací systém na zachytávanie a sledovanie priesakových vôd. To, či spodná úroveň telesa skládky leží nad úrovňou hladiny podzemných vôd, by sa dalo zistiť len dôkladným hydrogeologickým prieskumom. Okrem tuhého komunálneho odpadu nachádzajú sa tu aj odpady rôzneho druhu z okolitých priemyselných a poľnohospodárskych podnikov.

Hlavná cesta šírenia kontaminantov zo skládky vedie do podzemných vôd, ktorých geografické smerovanie sa dá predpokladať na západ. Stupeň zaťaženia okolia kontaminantmi by bolo treba preveriť najprv v studniach v najbližšom okolí skládky, najmä v spomínanom smere. Predpokladá sa však, že škodlivé látky, najmä ťažké kovy, šíria sa do okolia prakticky všetkými smermi a ich koncentrácia klesá len veľmi pomaly (ako sa uvádza v literatúre).

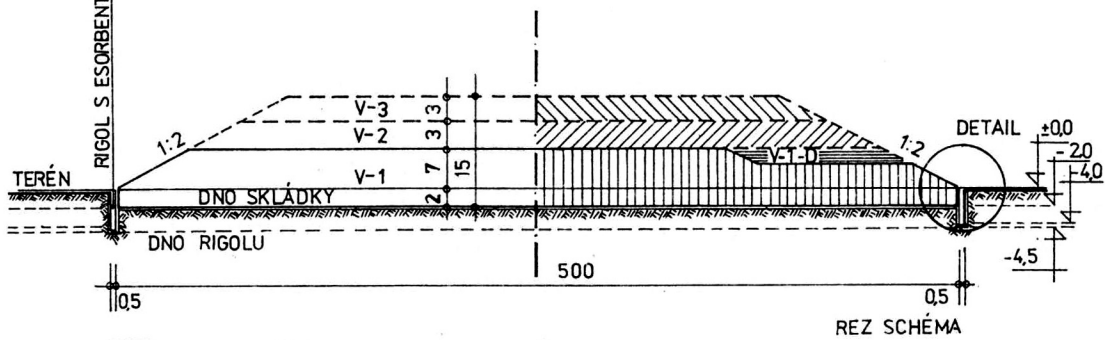
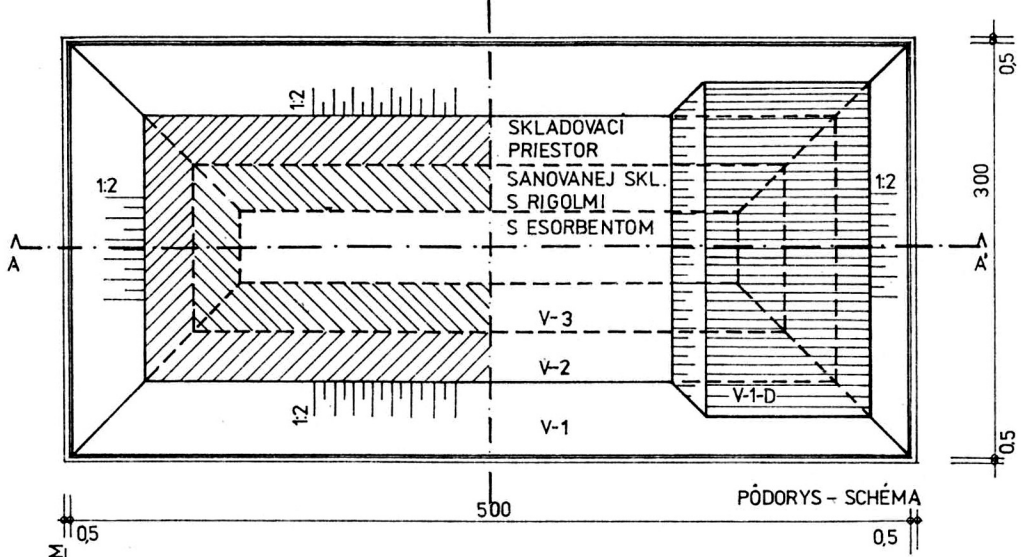
Nebezpečenstvo prieniku toxických ťažkých kovov nehrozí len v lokalite tejto skládky, ale aj v jej najbližšom okolí. Tieto skutočnosti treba brať do úvahy obzvlášť pri sanácii každej starej skládky.

Premiestnenie obsahu tejto skládky odpadov na inú, podľa platných predpisov do vyhovujúcej lokality, je nereálne z viacerých dôvodov. Predovšetkým si treba uvedomiť, že nová skládka odpadov s kapacitou 1 mil. t by si vyžadovala záber ďalších 15 ha pôdy so všetkými potrebnými náležitosťami majetkového vyrovnania a získania súhlasu občanov a verejnoprávných orgánov. Neúmerne vysoké sú aj nároky na investičné prostriedky (okolo 150 mil. Sk). Navyac, lokalita uvoľnenej skládky sa nebude môcť, vzhľadom na vysokú kontamináciu podložja, využívať ani na poľnohospodárske a záhradkárске účely a pravdepodobne ani na stavebné.

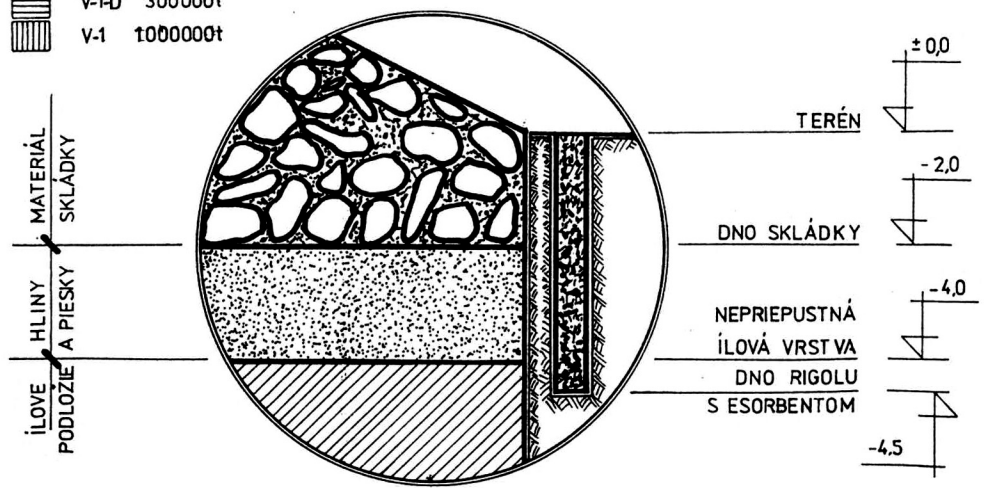
Riešenie možno hľadať v návrhu ekonomicky únosnej sanácie, ktorý pri tejto skládke vychádza z predpokladov, že v súčasnosti, vzhľadom na jej vek a charakter podložja, je už veľká časť kontaminantov nenávratne v podloží a podzemných vodách. V návrhu projektu sanácie uvažujeme s aplikáciou dostupného lacného a účinného sorbentu, vyrábaného na báze mladého lignitu, ktorý je schopný zachytiť zvyšky kontaminantov zo starej skládky (ťažké kovy, ropné látky a toxické organické látky). Mechanizmom pôsobenia sorbentu a jeho vlastnosťami sme sa už v ŽP podrobnejšie zaoberali (Bakoš a kol., 1994). Ide o prírodný sorbent s vysokým obsahom humínových kyselín ako hlavných funkčných zložiek, ktorý pod obchodným názvom Esorbent vyrába a dodáva Baňa Záhorie, š. p. Holíč. Esorbent sa vyznačuje najmä vysokou schopnosťou viazať ťažké kovy do nerozpustných komplexov, ktorých stabilita je za anaeróbných podmienok časovo neobmedzená. Použitie sorbentu na báze lignitu presadzujeme aj pri zakladaní nových skládok, kde bude vrstva sorbentu na dne skládky, na rozdiel od nepriepustnej fólie z plastu, čiastočne priepustná, avšak s vysokým čistiacim účinkom. Životnosť takejto ochrany je v porovnaní so životnosťou fólie časovo neobmedzená a navyac, sorpčná vrstva na báze lignitu zabezpečí konštantnú vlhkosť ílovej tesniacej vrstvy, čím sa predchádza vysychaniu a tvorbe trhlín.

Hoci prieniku kontaminantov do podložja starej skládky sa už nedá zabrániť, dá sa ešte zabrániť ich šíreniu do okolia. Na to možno Esorbent aplikovať do podzemnej steny po obvode skládky. Keďže sa nepriepustná ílová vrstva nachádza približne 4 m pod úrovňou terénu, stenu treba vykopáť do hĺbky 4,5 m po celom obvode skládky, t. j. so zárezom 0,5 m do nepriepustnej vrstvy a naplniť ho Esorbentom. Šírka steny, a tým mohutnosť sorpčnej vrstvy, sa určí podľa množstva a charakteru uloženého odpadu a na základe sorpčnej kapacity Esorbentu (25 mg ťažkého kovu na 1 g sušiny sorbentu). Stena sa bude prednostne v hlavnom smere prúdenia podzemných vôd (obr. 1). Technológia výstavby steny sa bude prispôbovať terénnym podmienkam. Inými slovami, nemusí mať odspodu rovnakú šírku a tiež nemusí byť celá vyplnená sorbentom, podstatný je presah pod úroveň ílovej vrstvy a vypočítané množstvo sorbentu.

SKLÁDKA ODPADOV



	V-3	170000t
	V-2	230000t
	V-1-D	300000t
	V-1	1000000t



Pri obvode skládky 1600 m a šírke steny 0,5 m na dne sa odhaduje potreba Esorbentu na 3600 m³, čo pri cene okolo 1000 Sk za 1 t predstavuje 3,6 mil. Sk. Spolu s nákladmi na zemné práce, ktoré sa odhadujú na 4 mil. Sk a s vybudovaním monitorovacieho systému za 2 mil. Sk vychádzajú celkové náklady sanácie na 10 mil. Sk. Táto suma je teda neporovnateľne nižšia ako tá, s ktorou by bolo treba uvažovať pri prekladaní skládky.

Zaujímavé je preto ekonomické porovnanie navrhovaného postupu sanácie starej skládky s úvahou o preložení obsahu starej skládky odpadov na novú (tab. 1).

Tab. 1. Porovnanie nákladov na preklad odpadu na novú skládku a sanáciu Esorbentom

Preloženie 1 mil. t odpadu na novú skládku	
Investičné prostriedky na novú skládku	150 mil. Sk
Preprava odpadov (s výnimkou zo zákona 606/92 Zb.)	30 mil. Sk
Rekultivácia vyprázdnenej skládky	20 mil. Sk
Celkom	200 mil. Sk
Náklady na sanáciu Esorbentom	
Zemné práce na rigole	4,0 mil. Sk
3600 t Esorbentu po 1000 Sk	3,6 mil. Sk
Zberné šachty, monitoring	2,4 mil. Sk
Celkom	10,0 mil. Sk
Rozdiel	190,0 mil. Sk

Vybudovanie novej skládky odpadov by stálo okolo 200 mil. Sk, avšak náklady na sanáciu starej skládky predstavujú iba okolo 10 mil. Sk, navyše sa ušetrí aj záber pôdy pre novú skládku.

Možnosti ďalšieho využitia sanovaných skládok odpadov

V súčasnej ekonomickej situácii by bolo výhodné, keby si staré skládky „zarobili“ na svoju sanáciu. Ide teda o to, ako sa dajú využiť na ukladanie ďalšieho odpadu. Po sanačných opatreniach, ktorými sa odstráni možnosť ďalšieho znečistenia podzemných vôd v okolí skládky, možno na ďalšie skládkovanie využívať prednostne najnižšie časti. Predpokladaný sklon svahov navážky odpadov bude 1:2 a teleso skládky bude pripomínať tvar zrezaného ihlana tak, ako je to naznačené na schéme pôdorysu a priečného rezu skládky (obr. 2 a 3). Pri predpokladanom vyrovnaní navážky sanovanej starej skládky v rovni 7 m nad terénom, resp. 9 m od dna skládky, získame doplnkový objem (V_{1d}) okolo 100 000 m³. Ide o nevyužitý objem na ploche asi 5 ha pri hrúbke vrstvy približne 2 m. Po doplnení a zhutnení navážky tohto

objemu sa povrch prekryje vrstvou Esorbentu. Hrúbka vrstvy sorpčného materiálu sa určí podľa charakteru budúceho odpadu a sorpčnej kapacity Esorbentu.

Ďalším ukladaním odpadu do hrúbky 3 m na ploche v úrovni 7 m nad terénom získame objem približne 230 tis. m³. Nový povrch, teraz už vo výške 10 m môže byť podstavou pre vrstvu navážky asi 170 tis. m³ odpadu. Ukladanie novej vrstvy je vždy spojené s prekrytím vrstvou Esorbentu.

Navrhované riešenie umožňuje pri zvýšení skládky o 6 m získať novú skladovaciu kapacitu, čo predstavuje až 50 % pôvodného objemu starej skládky. Možno to dosiahnuť bez väčších stavebných zásahov, s prípadným využitím už existujúceho vhodného technického vybavenia starej skládky odpadov tam, kde je vyhovujúce podložie skládky. Dôležité je to, že pri nevyhnutnej sanácii starej skládky sa týmto spôsobom získa nová kapacita pre bezpečné skládkovanie ďalšieho odpadu. Tab. 2 uvádza hrubý odhad nákladov na ďalšie využitie sanovanej skládky.

Tab. 2. Náklady na získanie novej kapacity 500 000 t

Zemné práce	6 mil. Sk
Esorbent – 6000 t	6 mil. Sk
Rekultivácia povrchu	3 mil. Sk
Celkom	15 mil. Sk

Z týchto výpočtov jednoznačne vyplýva, že za predpokladu sanácie starých skládok odpadov, čo je nevyhnutné na dosiahnutie ekologickej stability krajiny, môže využitie povrchu sanovaných skládok znamenať podstatné ekonomické úspory v porovnaní s nákladmi na budovanie nových skládok odpadov.

* * *

Chceli sme upozorniť na možnosti ekonomicky výhodného riešenia sanácie starých a „divokých“ skládok odpadov ako súčasť programu riešenia ekologickej stability krajiny. Použitie sorpčných materiálov, najmä sorbentu na báze lignitu (Esorbentu), v rôznych aplikáciách pri sanačných postupoch poskytuje veľmi efektívne možnosti. Konkrétny prípad dokumentuje ekonomickú výhodnosť takéhoto postupu. Pre rôzne typy aj menších skládok odpadov, v rôznych terénoch a pri rôznych hydrogeologických pomeroch možno postupovať podobne, prípadne voliť špecifické prístupy aplikácie sorpčného materiálu.

Literatúra

Bakoš, D. a kol., 1994: Využitie sorbentu na báze lignitu na zvýšenie bezpečnosti skládok odpadov. Život. Prostr., 28, 1, p. 32–33.